



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการครุวิจัย – ชากด็กดำบรรพ์

โดย ดร.วรารุณ สุธีธร และคณะ

31 พฤษภาคม 2553

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย – ชากดีกดำบรรพ์

คณะผู้วิจัย

1. ดร.วราวุธ สุธีธร กรมทรัพยากรธรณี
2. นางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก กรมทรัพยากรธรณี
3. อ.ดร.คมศร เล่าห์ประเสริฐ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
4. นายสุรเวช สุธีธร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
5. นายศักดิ์ชัย จวงงาม กรมทรัพยากรธรณี

ชุดโครงการวิจัย

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

กิตติกรรมประกาศ

ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูเก้าขาว พิพิธภัณฑ์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี ขอขอบคุณ ฝ่ายชุมชน และสังคม (ฝ่าย 4) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ตระหนักถึงการพัฒนาศักยภาพของครู ด้วยกระบวนการวิจัยจากประสบการณ์นอกห้องเรียน เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจในหลักการด้านธรณีวิทยา และ ชากดึกดำบรรพ์ โดยให้การสนับสนุนงบประมาณในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการ “ครูวิจัย – ชากดึกดำบรรพ์” ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ สุชาติา ชินะจิตร และ รองศาสตราจารย์ไพโรจน์ ศิริรัตน์ ที่ให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะในการดำเนินการฝึกอบรม และคุณเกษราภรณ์ คงควร ที่ช่วยในการติดต่อประสานงานระหว่าง สกว. ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูเก้าขาว และครูผู้วิจัย ทำให้การดำเนินโครงการฯ สำเร็จตามวัตถุประสงค์

ขอขอบพระคุณอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี นายอดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์ ที่ให้เกียรติมาเป็นประธานในพิธีเปิดการฝึกอบรมโครงการครูวิจัย – ชากดึกดำบรรพ์ นายอำเภอสหพันธ์ ที่ให้เกียรติร่วมพิธีเปิดและกล่าวต้อนรับครูในโครงการครูวิจัย – ชากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5

ขอขอบคุณทีมงานจากกรมทรัพยากรธรณีประกอบด้วย นายเด่นโชค มั่นใจ นักธรณีวิทยาชำนาญการ ที่ให้เกียรติเป็นวิทยากรบรรยายในหัวข้อเรื่องธรณีสัณฐานที่สัมพันธ์กับโครงสร้างทางธรณีวิทยาของประเทศไทย แผนที่ และเข็มทิศ นายมานพ รักษ์สกุลวงศ์ ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สิรินธร นายอัมพร คำชู นายจรรพพัฒน์ พรหมวิทักษ์ และนางประภากร จำรัสไว จากสำนักคุ้มครองชากดึกดำบรรพ์ นายเฉลิมชัย จิตรราช นายศักดิ์ชัย จวนงาม นายปรีจิตร ภูแล่นปิว นายทองดี มะลา และนางหนูใจ เศษวงษ์ จากสำนักงานเขต 2 พิพิธภัณฑ์สิรินธร นางสาวอุทุมพร ดีศรี (นิสิตปริญญาเอก) นางสาวสุชาติา คำหา (นิสิตปริญญาเอก) นางสาวชลิดา เหล่าจุมพล (นิสิตปริญญาโท) นักวิจัยจากโครงการวิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพ ชวชมหาญคมี่ไซโซอิก ในประเทศไทยที่ให้เกียรติเป็น พี่เลี้ยงและดูแลครูนักวิจัย

ขอขอบคุณ ศ.ดร. เรือน สมณะ ที่มอบหมายให้นักวิจัยของศูนย์ศึกษาและวิจัยบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มาร่วมงานและเป็นพี่เลี้ยงครู ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.คมศร เลาห์ประเสริฐ อาจารย์ ดร.สุรเวช สุธีธร นายพลาเดช ศรีสุข นางสาววิไลลักษณ์ นาคศรี นายอิทธิวัฒน์ วัฒนะพิทักษ์ สกุล และ นางสาวอรนุช เณยฉิว จากศูนย์ศึกษาและวิจัยบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้เกียรติเป็นพี่เลี้ยงให้ครูในเดือนเมษายน

สุดท้ายขอขอบคุณทีมงานที่เข้มแข็งของศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูเก้าขาว พิพิธภัณฑ์สิรินธร ทุกท่าน ที่ร่วมมือร่วมใจกันดำเนินกิจกรรมของโครงการฯ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ดร.วรารุณ สุธีธร และคณะ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

โครงการครุวิจัย-ชาวกดึกดำบรรพ์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของครู ทั้งในด้านความรู้ และทักษะการคิดภายใต้ความเชื่อที่ว่า การวิจัยเป็นกระบวนการสร้างปัญญาของมนุษย์ และพัฒนากระบวนการเรียนการสอนของครูให้สามารถสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ของนักเรียน อีกทั้งครูสามารถผลิตสื่อการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ครูนักวิจัยรับผิดชอบ

ปัจจุบันโครงการครุวิจัย – ชาวกดึกดำบรรพ์ ดำเนินการมาแล้วเป็นระยะเวลา 5 ปี ผลิตรุ่นนักวิจัยมาแล้ว 4 รุ่น จำนวนทั้งสิ้น 96 คน โดยในรุ่นที่ 5 มีครุนักวิจัย จำนวนทั้งสิ้น 27 คน (จาก 30 คน) ที่เข้าร่วมงานกับทีมพี่เลี้ยงของศูนย์ฯ เป็นเวลา 1 เดือน (เดือนเมษายน) ณ ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าวพินพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติกาฬสินธุ์ เพื่อเข้ามาเรียนรู้กระบวนการทำงาน และทำการศึกษาวิจัยแบบนักวิจัยในด้านธรณีวิทยา และบรรพชีวินวิทยา ปรับบทบาทจากครูผู้สอน มาเป็นครูผู้สร้างความรู้ด้วยกระบวนการวิจัย ทำให้ครูสามารถสร้างสาระการเรียนรู้หรือชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูที่ผ่านการฝึกอบรมจะเกิดความมั่นใจในการสอนมากขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปสร้างแรงบันดาลใจ พร้อมทั้งสามารถสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากครูได้เรียนรู้เชิงลึกในหัวข้อที่ครูสนใจ และทำการค้นคว้าหาข้อมูลจนเสร็จสิ้นโครงการ เกิดเป็นรายงานทางวิชาการขึ้นมาตามหัวข้อที่ได้เสนอมา

กิจกรรมที่ทางศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าวพินพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติกาฬสินธุ์ จัดให้ครุ-อาจารย์ทุกท่านได้ร่วมเป็นส่วนหนึ่งของทีมสำรวจไดโนเสาร์ และไม่ว่าใครจะสนใจวิชาอะไร ระดับชั้นไหน เมื่อมาอยู่ที่ภูกุ่มข้าวพินความรู้จะเริ่มต้นจากศูนย์ กระบวนการ ความรู้ และเทคนิคต่างๆ จะค่อยๆ ซึมซับเข้าไปในหน่วยความจำโดยไม่รู้ตัว ผ่านทางกิจกรรมต่างๆ ภายใต้บรรยากาศที่คล่องตัวเต็มไปด้วยไอของวิชาการที่ผสมผสานกับเสียงหัวเราะและความสนุกสนาน ซึ่งกระบวนการวิจัยจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1 การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับงานธรณีวิทยา มีกระบวนการดังนี้

1.1 การเตรียมงานก่อนออกสำรวจ เป็นการรวบรวม ศึกษาข้อมูลที่มีอยู่ก่อนแล้ว เช่นแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วนต่างๆ รายงานต่างๆ ผลการวิเคราะห์ทางเคมี ทางกล การแปลผลภาพถ่ายทางอากาศ การแปลผลภาพถ่ายดาวเทียม การแปลผลทางธรณีฟิสิกส์

1.2 การปฏิบัติงานในภาคสนาม เทคนิคของการศึกษาธรณีวิทยาภาคสนาม ต้องวางแผนก่อนออกสำรวจ เดินสำรวจตัดโครงสร้าง หรือ strike ของชั้นหิน การศึกษาชั้นหินและธรณีโครงสร้างในภาคสนาม ควรเริ่มต้นสังเกตจากระยะห่างก่อนเพราะลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาบางชนิดมีขนาดใหญ่ จะเห็นได้ชัดเมื่อมองจากระยะห่าง หลังจากนั้นค่อยเข้าไปดูอย่างใกล้ชิด เพื่อศึกษารายละเอียดการศึกษา และเก็บข้อมูลทางธรณีวิทยา การบันทึกรายละเอียดของแต่ละจุดสำรวจ ประกอบด้วย ชื่อหิน ลักษณะเนื้อหิน ความสัมพันธ์ของหินชนิดต่างๆ ความหนา วัดการวางตัวของลำดับชั้นหิน การวางตัวของชั้นหิน (bed) รอยแตก (joint) รอยเลื่อน (fault) รอยแนวแตกเรียบ (cleavage) รวมทั้งชื่อของหน่วยหิน และควรเก็บตัวอย่างด้วย (ต้องสด) โดยขั้นตอนของการสำรวจประกอบด้วย

1.2.1 การศึกษาและเก็บข้อมูลทางธรณีวิทยาภาคสนามของหิน

การศึกษาและเก็บตัวอย่างธรณีวิทยาในภาคสนาม ของหินชั้นจะต้องหาข้อมูลในรายละเอียดอย่างน้อย 6 หัวข้อ คือ

1.2.1.1 Lithology: เป็นลักษณะทางกายภาพและส่วนประกอบของหิน รวมทั้งชื่อของหิน

1.2.1.2 Texture: คือลักษณะการเรียงตัว รูปร่าง และขนาดของตะกอน (fabric, grain shape, roundness sorting and grain size)

1.2.1.3 Sedimentary structure: ศึกษาลักษณะโครงสร้างของชั้นหิน ที่พบบนผิวและภายในของชั้นหิน โครงสร้างบางอย่างสามารถบอกทิศทางการไหลของตะกอนโบราณได้

1.2.1.4 Color: ควรระบุสีของหินด้วยว่ามีสีอะไร เป็นสีสด หรือสีผุ

1.2.1.5 Thickness and geometry: หาความหนาและรูปทรงสัณฐานของชั้นหิน (beds) และของหน่วยชั้นหิน (rock units)

1.2.1.6 Fossils: ชนิด และลักษณะที่พบฟอสซิล มีการวางตัวเช่นไร มีสภาพรูปร่างสมบูรณ์หรือเป็นเศษแตกหัก รวมทั้งค้นพบมากน้อยเพียงใด

1.2.2 ศึกษาการลำดับชั้นหิน (stratigraphy)

หินตะกอนปกติมักเกิดเป็นชั้นๆ แนวชั้นหินอาจเห็นชัดเจน แต่ละชั้นอาจหนาไม่กี่เซนติเมตรจนถึงหนาเป็นเมตรๆ แนวของชั้นหินเรียกว่า ระนาบชั้นหิน (bedding plane) ซึ่งแสดงถึงตำแหน่งของพื้นแอ่งสะสมตะกอนในสมัยก่อน โดยทั่วไปซากดึกดำบรรพ์เมื่อทับถม ในแอ่งสะสมตะกอนมักวางตัวในแนวราบกับพื้น

1.2.2.3 ศึกษารอยผิวดิวสีย และความไม่ต่อเนื่อง

1.2.2.4 ทำการวัดมุมเทและแนวระดับของชั้นหิน

1.2.2.5 ศึกษาลักษณะโครงสร้างของชั้นหิน

1.2.2.6 การเทียบเคียง

1.3. วิเคราะห์, สืบค้นข้อมูลและสรุปองค์ความรู้ที่ได้

1.4. สรุปผลการศึกษาและเผยแพร่ข้อมูล

2. การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับด้านซากดึกดำบรรพ์

ในการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ สิ่งแรกที่ต้องกระทำคือ การเก็บตัวอย่าง โดยเลือกเก็บตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ อาจเลือกจากชั้นหินที่มีซากดึกดำบรรพ์นั้นสะสมตัวอยู่ หรือตรวจหาซากสิ่งที่ต้องการจากชั้นหินที่มีซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ในการคัดเลือกสิ่งที่ต้องการศึกษา ทั้งนี้ต้องใช้วิธีทางสถิติด้วยเพื่อไม่ให้เกิดค่าเบี่ยงเบน

การเลือกเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ เลือกเก็บจากบริเวณชั้นหินที่โผล่ตามธรรมชาติ หรือโผล่ขึ้นมาเนื่องจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีซากดึกดำบรรพ์นั้นสะสมตัวอยู่ ส่วนใหญ่พบในหินตะกอน หรือหินชั้น มีส่วนน้อยที่พบในหินแปร โดยจะต้องทราบแหล่งที่มาของซากดึกดำบรรพ์แน่ชัด คำนึงถึงจำนวน

หรือขนาดของซากดึกดำบรรพ์ ส่วนประกอบของซากดึกดำบรรพ์และเนื้อหิน นอกจากนั้นต้องมีบันทึก รายละเอียดของซากดึกดำบรรพ์ เพื่อเป็นข้อมูลหรือหลักฐานอ้างอิงในการศึกษาวิจัย

เมื่อเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์มาได้ ก็นำมาทำการเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิจัย ถ้าเป็นซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ต้องนำมาทำความสะอาดก่อนโดยใช้น้ำล้าง หรือใช้กรดอ่อนๆ เพื่อละลายเนื้อหินออกไป ให้คงเหลือแต่ซากดึกดำบรรพ์ ให้เห็นรูปร่างลักษณะ (morphology) ชัดเจนหรืออาจใช้แปรงปัดเศษผงฝุ่น กรณีที่ตัวอย่างถูกน้ำไม่ได้ แต่ถ้าเป็นซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง ซึ่งเก็บมาโดยใช้วัสดุหุ้มห่อ ก็เอาวัสดุหุ้มห่อออก แล้วจึงสามารถทำความสะอาดได้ โดยใช้หมอนกับสว่านหรือสกัดเล็กๆ ค่อยๆ สกัดเนื้อหินออกจากกระดูก หรือถ้ามีปากกาสกดหิน (pneumatic pen) ก็ใช้ปากกาสกดหิน กรอเพื่อสกัดเอาเศษดินเศษหินออกจากซากดึกดำบรรพ์นั้นๆ จนเห็นรูปร่างที่ชัดเจน ซากดึกดำบรรพ์ที่เตรียมได้ทั้งหมด นำมาทำความสะอาดอีกครั้ง จากนั้นนำมาใส่ชื่อ กรณีที่ยังไม่ได้ใส่ไว้ แล้วทาน้ำยาเคลือบ ซากดึกดำบรรพ์พวก shellac หรือ hardener ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นทั้งกาวซึมลงไปในเนื้อเยื่อเซลล์เพื่อสามารถแยกหักของซากดึกดำบรรพ์ และเคลือบรักษาสภาพซากดึกดำบรรพ์ให้คงทนอยู่นานๆ พร้อมทั้งทำการบันทึกตำแหน่งที่เก็บ ทั้งการลำดับชั้นหินตามอายุ (stratigraphic) และตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (geographical sources)

จากนั้นทำการวิเคราะห์ ซากดึกดำบรรพ์เพื่อจัดแบ่งชนิด (classification) โดยทำการศึกษาและเปรียบเทียบกับซากดึกดำบรรพ์ตัวอื่น หรือ/และกับชนิดที่คล้ายคลึงกันแต่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (living fossils) แล้วหาความสัมพันธ์กันระหว่างซากดึกดำบรรพ์กับชนิดของชั้นหิน เพื่อเรียนรู้ถึงการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม (environment adaptation) และสายวิวัฒนาการ (evolution trends) ในแต่ละกลุ่มของสิ่งมีชีวิต

เมื่อทำการศึกษาวิจัยซากดึกดำบรรพ์ดังกล่าวแล้ว มีรายละเอียดมากพอ สามารถอธิบาย ลักษณะต่างๆ ที่สำคัญ มีรูปวาด รูปถ่าย หรือแบบจำลองลักษณะรูปร่างของซากดึกดำบรรพ์นั้นในขณะที่มีชีวิตอยู่ สภาพแวดล้อม และสภาพการดำรงชีวิตสมัยโบราณ แล้วนำมาเผยแพร่ ทั้งในรูปเอกสารทางวิชาการ แผ่นพับ หรือจัดแสดงนิทรรศการให้ความรู้ในพิพิธภัณฑ์ต่อไป

ผลจากการศึกษา ผักผ่อน ได้ลงมือปฏิบัติ โดยมีนักธรณีวิทยาที่มีความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ เป็นทั้งครูและเพื่อน ทำให้เกิดการสร้างนวัตกรรม และได้องค์ความรู้ใหม่ ครูมีความกล้าต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนนิทรรศการนิเวศวิทยาซึ่งเป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนอย่างยิ่ง ประการสำคัญจะยังประโยชน์ต่อการนำหลักการ วิธีการและผลการศึกษาวิจัย ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนนิเวศวิทยาให้มีความเป็นวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ขยายผลลงสู่ผู้เรียนและครูได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นยังสามารถเขียนรายงานการวิจัยออกมาเป็นบทความวิชาการที่สามารถตีพิมพ์เผยแพร่ได้ จำนวน 27 บทความ ด้ภาคผนวก ก. และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับ รวมทั้งกระบวนการวิจัยนำไปประยุกต์ดัดแปลงให้เข้ากับวิชาการเรียนการสอนของคุณครู - อาจารย์ แต่ละท่านโดยสามารถจัดทำสื่อการเรียนการสอนได้ จำนวน 27 สื่อการเรียนการสอน ด้ภาคผนวก ข.

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RDG5340012

ชื่อโครงการ: โครงการครูวิจัย – ชากตีกด้าบรพ

ชื่อหลักวิจัย: วรารุช สุธีธร¹ กมลลักษณ์ วงษ์โก¹ คมศร เล่าห์ประเสริฐ² สุรเวช สุธีธร² และศักดิ์ชัย จวนงาม¹

¹ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว พิพิธภัณฑ์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี

²ศูนย์ศึกษาและวิจัยบรรพชีวินวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

e – mail address: suteethorn@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ: 1 กุมภาพันธ์ 2553 – 31 พฤษภาคม 2553

โครงการครูวิจัย-ชากตีกด้าบรพ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของครูด้วยกระบวนการวิจัยจากประสบการณ์นอกห้องเรียน เพิ่มความรู้ความเข้าใจในหลักการทางวิทยาศาสตร์เชื่อมโยงกับวิถีชีวิต และพัฒนากระบวนการเรียนการสอนของครูให้สามารถสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ของนักเรียน

สืบเนื่องจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน บางครั้งต้องพบกับข้อจำกัดในการสร้างแรงบันดาลใจและทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เนื่องจากครูและนักเรียนไม่มีประสบการณ์ตรงในเรื่องนั้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนด้านธรณีวิทยาที่แยกส่วนออกจากวิถีชีวิตและขาดการปฏิบัติทดลอง ที่ผ่านมาการพัฒนา ศักยภาพของครูสามารถทำได้หลายรูปแบบที่คุ้นเคยกันอยู่คือการอบรมหรือประชุมปฏิบัติการ กรมทรัพยากรธรณีซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบองค์ความรู้ทางด้านธรณีวิทยา ธรณีพิบัติภัย และการบริหารจัดการชากตีกด้าบรพ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาความรู้ทางธรณีวิทยาของครูหรืออาจารย์ ทั้งทางทฤษฎี การทัศนศึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการทดลองปฏิบัติการจริง เนื่องจากเล็งเห็นว่าครูหรืออาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านสามารถเผยแพร่ความรู้สู่ผู้เรียนได้มากกว่า ๕๐ คน ซึ่งจะทำให้ความรู้ทางธรณีวิทยาและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวขยายตัวไปสู่ประชาชนได้อย่างรวดเร็ว จึงร่วมมือกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) จัดโครงการครูวิจัย-ชากตีกด้าบรพ เพื่อเป็นรูปแบบหนึ่งของการพัฒนาครู โดยปรับบทบาทจากครูผู้เสพความรู้มาเป็นครูผู้สร้างความรู้ด้วยกระบวนการวิจัย ทำให้ครูสามารถสร้างบทเรียนหรือชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความมั่นใจในการสอนมากขึ้น โดยให้ครูได้ร่วมงานวิจัยกับทีม นักธรณีวิทยา เป็นเวลา 1 เดือน ณ ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปสร้างแรงบันดาลใจและกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

คำหลัก: กระบวนการวิจัยจากประสบการณ์นอกห้องเรียน ชากตีกด้าบรพ ธรณีวิทยา ไดโนเสาร์

Abstract

Project code: RDG5130030

Project title: Teacher Fellowship - Palaeontology

Investigators: Suteethorn, V¹., Wongko, K¹., K, Lauprasert²., Suteethorn, S²., and Juanngam, S¹.

¹ *Phu Kum Khao Dinosaur Research Centre, Sirindhorn Museum, Department of Mineral Resources.*

² *Palaeontological Research and Education Centre, Department of Biology, Faculty of Science, Mahasarakham University*

E – mail address: suteethorn@hotmail.com

Project Duration: 1 February 2010 – 31 May 2010

Developed the teaching ability of teachers by practicing in realistic researches outside the classroom. Improved the understanding of life science and scientific methodology that correlated to the daily routine and developed the teaching procedure to motivate and inspired the students.

Since the Geology has been add to the primary education, it made the difficulties to teachers who have to teach with lacking of understanding and experience in the Geology and also to organize classroom to induced the student intentions. Moreover the Geology is a discipline that needs fieldworks and research experiences, for example to collecting the rock samples around the school and diagnoses them, and these cannot be train by only read from the books or attend the seminars or conferences. They have to experience by themselves. Fortunately the Department of Minerals and Resources (DMR), an organization working on geology, palaeontology and geologic disasters, are realized the importance of teachers to educate this discipline. Which is actually very close to our daily life, sometime strongly effects to our lives and even causes of dead, such as an earthquake or flood. DMR and TRF organize the teachers research in palaeontology project to develop teachers from the educate consumer to the one who create their own lessons, experiments and classes. Each of teachers can expand the knowledge base throughout over 50 students, resulting to expose the Geology to the public rapidly. Teachers will become more confident to teach after training for 1 month together with the experts or geologists from DMR at Phu Kum Khao Dinosaur Research Center (Sirindhorn Museum, Kalasin) and the result of the project can publish (about 21 articles) and corporate to teachers' routine work.

Key words: *Teacher Fellowship, Fossil, Geological, Dinosaur*

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. กิตติกรรมประกาศ	i
2. บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)	ii
3. บทคัดย่อ	v
4. Abstract	vi
5. สารบัญ	vii
6. บทนำ	1
7. วัตถุประสงค์	1
8. รูปแบบการดำเนินการศูนย์	2
9. ผลการดำเนินการ	5
10. สรุปผลการดำเนินการ	24
11. ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ	24
12. ภาคผนวก ก. บทความทางวิชาการ	26
13. ภาคผนวก ข สื่อการเรียนการสอน	148
14. ภาคผนวก ค กำหนดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ	182
15. ภาคผนวก ง คู่มือทัศนศึกษาตามเส้นทางจังหวัดขอนแก่น อุตรธานี หนองบัวลำภู และจังหวัดเลย	189
16. ภาคผนวก จ คู่มือทัศนศึกษาเส้นทางจังหวัดกาฬสินธุ์	212
17. ภาคผนวก ฉ รายละเอียดผลการดำเนินงานของโครงการตามแผนงาน	220

โครงการครุวิจัย – ชากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5

1. บทนำ

ปัจจุบันการศึกษาของนักเรียนระดับต่างๆ ในประเทศไทย ได้มีการเปลี่ยนโครงสร้างโดยเพิ่ม ความสำคัญของนักเรียนให้เป็ศูนย์กลางของการเรียนรู้ และได้เพิ่มการเรียนการสอนในเชิงวิเคราะห์และ ปฏิบัติการมากขึ้น ครูหรืออาจารย์ผู้สอนจำเป็นต้องมีองค์ความรู้ที่ชัดเจนและหลากหลายเพียงพอที่จะ ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจต่างๆ ให้แก่นักเรียนเพื่อตอบสนองลักษณะของการศึกษาดังกล่าว และจาก การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรใหม่ในการศึกษา ได้เพิ่มวิชาความรู้รอบตัวมนุษย์ ซึ่งได้แก่ความรู้ทางด้านโลก และการเปลี่ยนแปลง ชากดึกดำบรรพ์ ทรัพยากรในดินและสินในน้ำ ซึ่งทั้งหมดเป็นส่วนหนึ่งขององค์ความรู้ ทางธรณีวิทยาที่ถือว่าเป็นวิชาใหม่ที่ครูหรืออาจารย์ผู้สอนประสบปัญหาทั้งความเข้าใจพื้นฐานทางทฤษฎี ภาควิธีการและการอธิบายถึงประโยชน์ทางธรณีวิทยา เมื่อมีข้อสงสัยของนักเรียนในเรื่องดังกล่าว จะ ทำให้มีการตอบปัญหาที่ไม่ชัดเจนนัก

ยิ่งไปกว่านั้น ความเข้าใจในการสำรวจ ขุดค้น อนุรักษ์และพัฒนาชากดึกดำบรรพ์ที่มีความสำคัญยิ่ง เช่นชากไดโนเสาร์ ปลาโบราณ กระดองเต่าโบราณ และอื่นๆ ที่เป็นสมบัติที่มีค่าของชาติ ถือเป็นสิ่งจำเป็น ของครูหรืออาจารย์ที่ทำการสอนในโรงเรียน เพื่อจะได้เผยแพร่ความเข้าใจในวิธีการอนุรักษ์และรักษาดูแล แหล่งชากดึกดำบรรพ์ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติชนิดหนึ่งอย่างถูกวิธี ตามนโยบายของ ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี ให้แก่นักเรียนและประชาชน รวมไปถึงการปลูกฝังให้มีความเข้าใจ รู้สึกรักและหวงแหนใน ชากดึกดำบรรพ์ที่มีความสำคัญอันเป็นธรรมชาติที่หายากของโลก เป็นแหล่งอารยธรรมโบราณให้แก่ ประชาชนในจังหวัดถิ่นฐานอีกด้วย

กรมทรัพยากรธรณี ร่วมกับ สกว. จึงได้กำหนดให้มีโครงการครุวิจัย โดยการฝึกอบรมครั้งนี้ จะ ประกอบด้วยการฝึกอบรมทางทฤษฎี และการทดลองในห้องปฏิบัติการด้านธรณีวิทยาทั่วไป และด้านการ อนุรักษ์ชากดึกดำบรรพ์ ทั้งนี้เพื่อถ่ายทอดแบบแนวทางการสอนความรู้ทางด้านธรณีวิทยา และจิตสำนึกให้มีความ เข้าใจ และหวงแหนในชากดึกดำบรรพ์ ที่มีความสำคัญและหายากของโลกในพื้นที่ไปพร้อมกัน โครงการครุวิจัย-ชากดึกดำบรรพ์ เป็นรูปแบบหนึ่งของการพัฒนาครู โดยปรับบทบาทจากครูผู้เสียความรู้ มาเป็นครูผู้สร้างความรู้ด้วยกระบวนการวิจัย ทำให้ครูสามารถสร้างบทเรียน หรือชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความมั่นใจในการสอนมากขึ้น โดยให้ครูได้ร่วมงานวิจัยกับทีมนักธรณีวิทยา เป็นเวลา 1 เดือน ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปสร้างแรงบันดาลใจ และกิจกรรมการเรียนรู้ของ นักเรียนในโครงการนี้ครูที่ได้เรียนรู้เชิงลึกในหัวข้อที่ครูจะนำไปใช้ในการเผยแพร่ในโรงเรียน และสร้าง กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ผลงานที่ได้สามารถนำไปใช้เสริมสร้างความก้าวหน้าในอาชีพครูต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาศักยภาพของครูด้วยกระบวนการวิจัยจากประสบการณ์นอกห้องเรียน
2. เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในหลักการทางวิทยาศาสตร์อย่างเชื่อมโยงกับวิถีชีวิต
3. เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนของครูที่สามารถสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ของนักเรียน

3. รูปแบบการดำเนินการศูนย์

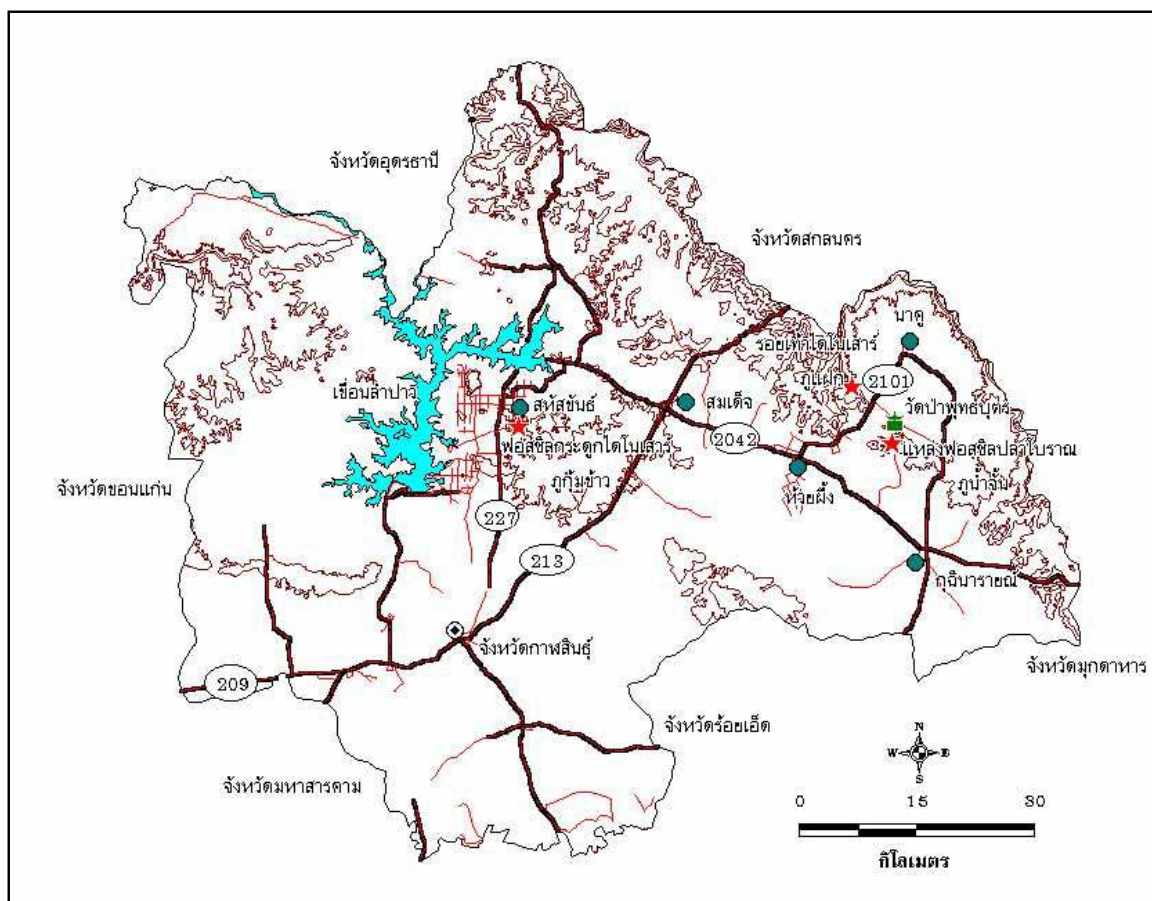
การฝึกอบรมครั้งนี้ เป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการประกอบด้วย

ปฐมนิเทศ: วันแรก (First Day)

แนะนำบริเวณสถานที่ฝึกงาน บุคลากร คำแนะนำและข้อควรปฏิบัติ

บริเวณสถานที่ฝึกอบรม (Training Area):

แนะนำสถานที่ฝึกอบรม และทำการศึกษาวิจัย พาทัศนศึกษาบริเวณอาคารศึกษาวิจัยและห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว อาคารพิพิธภัณฑ์แหล่งขุดค้นไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว อาคารพิพิธภัณฑ์สิรินธร บ้านพักชุมชนไดโนเสาร์ ดังรูปที่ 1 - 3 และสถานที่ใกล้เคียงที่ควรรู้จัก ได้แก่ วัดสักระวัน พร้อมประวัติความเป็นมา ศาสนสถานใกล้เคียง โรงพยาบาล ที่ว่าการอำเภอสหพันธ์ สถานีตำรวจ ที่ทำการไปรษณีย์ สถานที่ราชการ บริเวณใกล้เคียง และตลาดสดในตัวอำเภอสหพันธ์ พร้อมแนะนำเส้นทางการคมนาคม ในบริเวณ อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ และจังหวัดใกล้เคียง



รูปที่ 1 แผนที่เส้นทางการคมนาคมไปสู่แหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่สำคัญในจังหวัดกาฬสินธุ์



รูปที่ 2 แผนผังบริเวณวัดสักกะวันและบริเวณศูนย์ศึกษาวิจัยไดโนเสาร์ภูมู่ข้าว



รูปที่ 3 อาคารสถานที่ภายในศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมู่ข้าว

แบบทดสอบวัดระดับความรู้และแบบสอบถาม (Pre-Test and Questionnaires)

: ตอบเท่าที่ทราบหรือตามพื้นความรู้และความเข้าใจที่มี

1. ธรณีวิทยาคืออะไร
2. ซากดึกดำบรรพ์คืออะไร
3. ซากดึกดำบรรพ์เกิดขึ้นได้อย่างไร
4. กำหนดอายุซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างไร
5. ศึกษาซากดึกดำบรรพ์เพื่ออะไร อธิบายเท่าที่ทราบ
6. ไดโนเสาร์คืออะไร แบ่งได้คร่าว ๆ กี่จำพวก จำแนกได้อย่างไร
7. ไดโนเสาร์เคยดำรงชีวิตอยู่ในช่วงเวลาใดบนโลกของเรา
8. ไดโนเสาร์เคยดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณใดของประเทศไทย? ทราบหรือไม่ว่ามีไดโนเสาร์ที่ชนิดในประเทศไทย? อะไรบ้าง? และพบที่ใดบ้าง? ในกลุ่มหินและหมวดหินอะไร? จำแนกพอสังเขป
9. การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง?

แบบสอบถามความคาดหวังที่จะได้รับจากการฝึกอบรมครั้งนี้

1. ก่อนมาฝึกอบรม คาดหวังว่าจะได้รับความรู้และประโยชน์อะไรบ้างจากการฝึกอบรมในครั้งนี้
2. คาดหวังว่ารูปแบบการฝึกอบรมเป็นอย่างไร และอยากได้รับความรู้อะไรบ้าง

สัปดาห์ที่ 1 วันที่ 2-3

1. เรียนรู้เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลกของเราและธรณีวิทยาทั่วไป (Introduction to the Earth and General Geology)

1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกำเนิดโลก และธรณีกาล (Introduction to earth and geologic time)

1.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับธรณีวิทยาและธรณีวิทยาประเทศไทย (Introduction to geology and geology of Thailand)

2. เรียนรู้เรื่องความรู้โบราณชีววิทยาและไดโนเสาร์ (Introduction to Palaeobiology and Dinosaur)

2.1 การศึกษาโบราณชีววิทยาและประโยชน์ (Palaeobiology and Use of Palaeobiology)

2.2 ซากดึกดำบรรพ์และกระบวนการกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ (Fossils and Fossilization Process)

สัปดาห์ที่ 1 วันที่ 4

2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไดโนเสาร์ (Introduction to Dinosaur)

2.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไดโนเสาร์ในประเทศไทย (Introduction to Dinosaur in Thailand)

สัปดาห์ที่ 1 วันที่ 5 - 7

3. เรียนรู้เรื่องการสำรวจขุดค้นและการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ สัตว์และพืชร่วมสมัย (Investigation and Preparation Techniques on Dinosaur and Associated fossils)

3.1 การสำรวจไดโนเสาร์อย่างเป็นระบบ (Systematic Excavation)

3.2 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์อย่างเป็นระบบ (Systematics on dinosaur preparation)

สัปดาห์ที่ 2

4. เรียนรู้เรื่อง การสืบค้น การวิจัยตัวอย่าง โดยการอธิบายตัวอย่าง และทำการบันทึกข้อมูล

- 4.1 การอธิบายตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ทั้งสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลัง
- 4.2 การอธิบายลักษณะของหิน และโครงสร้างทางธรณีวิทยาในแหล่งสำรวจ
- 4.3 การบันทึกข้อมูล
- 4.4 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิจัย (Research)

สัปดาห์ที่ 3 การสำรวจภาคสนาม ในพื้นที่ภาคอีสาน

5. เรียนรู้ลักษณะธรณีวิทยาและนำความรู้ที่ได้ในการเรียนไปฝึกใช้จริงในภาคสนาม

สัปดาห์ที่ 4

6. เรียนรู้เรื่องการเขียนบทความทางวิชาการ การนำเสนอผลงาน ความรู้ที่ได้ทำการศึกษาวิจัย

(Introduction to Dinosaur Museum)

- 6.1 เขียนบทความทางวิชาการ และเอกสารรายงานการวิจัย
- 6.2 นำเสนอผลงาน
- 6.3 แกไขบทความทางวิชาการที่ได้รับคำแนะนำจากนักวิจัยที่เชี่ยวชาญและพี่เลี้ยงที่ปรึกษา

ปัจฉิมนิเทศ วันสุดท้าย (Last Day)

นอกจากการเรียนรู้ด้านทฤษฎีแล้วทางศูนย์พี่เลี้ยงฯ จะมีการแทรกกิจกรรมการละลายพฤติกรรม และเพิ่มกระบวนการของการทำงานเป็นหมู่คณะ ผ่านทางกิจกรรมสนทนาและการเล่นที่สนุกสนาน ในช่วงหลังจากรับประทานอาหารกลางวันและยามค่ำคืนหลังจากรับประทานอาหารเย็น ซึ่งทางศูนย์พี่เลี้ยงฯ เล็งเห็นว่าการทำงานเป็นหมู่คณะและการคุ้นเคยกันจะทำให้เกิดประโยชน์หรือเอื้อต่อการเรียนรู้และการทำวิจัยของคุณครูมาก เนื่องจากการทำงานด้านธรณีวิทยา และด้านบรรพชีวินวิทยาต้องอาศัยการทำงานเป็นหมู่คณะ มีน้ำใจเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน จึงจะทำให้งานแล้วเสร็จอย่างสมบูรณ์แบบ

4. ผลการดำเนินการ

ผลดำเนินการของโครงการครูวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5 ครั้งนี้ สกว. ได้ทำการประกาศรับสมัครครูจากทั่วประเทศ แล้วจึงส่งรายชื่อครูที่ยื่นใบสมัคร มาให้ทางศูนย์พี่เลี้ยงคัดเลือก ผลจากการคัดเลือกทำให้สามารถกำหนดแนวทางของงานวิจัยของครู โดยดูจากข้อเสนอโครงการ สามารถแบ่งออกมาได้เป็น 2 รูปแบบคือ งานวิจัยเกี่ยวกับธรณีวิทยา และ งานวิจัยเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ ในส่วนของข้อเสนอโครงการของครูนั้น บางเรื่องมีขอบเขตกว้างมากจนไม่สามารถจะทำให้เสร็จภายใน 1 เดือน บางส่วนคัดลอกมาจากข้อเสนอโครงการเก่าๆ ที่เคยทำมาแล้ว ทางพี่เลี้ยงจึงได้ตรงลงว่าจะทำการปรับแก้ ข้อเสนอโครงการหลังจากครูได้รับการฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญ เริ่มตั้งแต่การปูพื้นฐานในห้องเรียน ตามด้วยการลงมือปฏิบัติจริงในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ และได้ใกล้ชิดกับวิธีการทำงานของนักชุดไดโนเสาร์และนักธรณีวิทยา สุดท้ายทุกท่านจะได้ผลงานวิจัย ออกมาเป็นงานวิจัยเฉพาะบุคคลตามแต่ละคำถามที่ได้ตั้งไว้ก่อนมา บนพื้นฐานข้อมูลที่ได้จากศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าวและพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งองค์ความรู้ที่ไดรรวมทั้งกระบวนการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ดัดแปลงให้เข้ากับวิชาการเรียนการสอนของคุณครู - อาจารย์แต่ละท่าน

เมื่อครูเดินทางมาถึงศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว พิพิธภัณฑ์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี จังหวัดกาฬสินธุ์ ในเดือนเมษายน กิจกรรมที่ทางศูนย์ฯ จัดให้ครู (ภาคผนวก ค.) เริ่มจากสัปดาห์แรกทำการปูพื้น

ฐานความรู้ด้านธรณีวิทยา และบรรพชีวินวิทยา (ดังรูปที่ 4 – 10) เนื่องจากครูบางท่านไม่มีฐานความรู้ด้านธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยา เพื่อให้สามารถมองเห็นการวิจัยของงานด้านธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยาเป็นรูปธรรม หลังจากเรียนทฤษฎีเสร็จ ศูนย์พีเลียงจึงนำครูออกไปฝึกภาคปฏิบัติในแหล่ง ฟอสซิลต่างๆ ทั่วภาคอีสาน (ภาคผนวก ง.) เริ่มตั้งแต่แหล่งฟอสซิลในช่วง 540 ล้านปีก่อน บริเวณ จ.เลย ซึ่งเป็นช่วงที่ประเทศไทยมีลักษณะเป็นท้องทะเล มีการสะสมตัวของหินปูน หินดินดาน ที่เกิดจากการละลายของแคลเซียมคาร์บอเนตในเปลือกสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตในทะเล อันจะพบตัวอย่างฟอสซิลเป็นพวกปะการัง แอมโมไนต์ ฟองน้ำ ฟูซูลินิด ไคโนยด์ แบคทีเรียพอด หอยกาบคู่ สาหร่าย ไบโอสฟิว ที่มีโครงร่างแข็งที่เกิดจากสารแคลไซต์ (ดังรูปที่ 11 - 14) จนเข้าสู่ยุคของไดโนเสาร์ช่วง 210 ล้านปีก่อน บริเวณ จ.เลย และยุคทองของการค้นพบไดโนเสาร์ในประเทศไทย คือ ช่วงยุคครีเทเชียส ประมาณ 130 ล้านปีก่อน บริเวณ จ.หนองบัวลำภู จ.ขอนแก่น ในช่วงเวลาดังกล่าวประเทศไทยบริเวณนี้มีลักษณะสภาพแวดล้อมเป็นแผ่นดิน มีทางน้ำสายใหญ่ไหลผ่านจากทิศตะวันออก ไปสู่ทิศตะวันตกของประเทศ อากาศร้อน ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของสัตว์เลื้อยคลาน (ดังรูปที่ 15 - 18) ปิดท้ายที่ จ.กาฬสินธุ์ โดยเฉพาะในบริเวณแหล่งขุดค้นภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ (ภาคผนวก จ.) ซึ่งเป็นแหล่งใหม่ที่ทางศูนย์จะใช้เป็นแหล่งกรณีศึกษาให้กับครู (ดังรูปที่ 19 - 20) เมื่อครูสามารถมองเห็นขั้นตอนของการศึกษาวิจัยในงานด้านธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยาแล้ว ครูจึงเริ่มทำการปรับแก้ข้อเสนอโครงการอันเป็นแบบฝึกหัดแรกที่ครูจะได้ฝึกการเป็นนักวิจัย โดยครูจะได้ใช้ความคิดว่าอยากทำอะไร เพื่ออะไร แล้วจะออกแบบวิธีการศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการได้อย่างไร ผลของการปรับแก้ข้อเสนอโครงการทำให้สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ

1. กลุ่มที่ศึกษาด้านธรณีวิทยา
2. กลุ่มที่ศึกษาด้านบรรพชีวินวิทยา
3. กลุ่มที่ศึกษาทั้งด้านธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยา



รูปที่ 4 อาจารย์ ดร. คมสร เลห์ประเสริฐ บรรยายเรื่องความรู้ซากดึกดำบรรพ์เบื้องต้น



รูปที่ 5 อาจารย์ เด่นโชค มั่นใจ นักธรณีวิทยาชำนาญการ จากกรมทรัพยากรธรณี บรรยายเรื่องแผนที่และเข็มทิศ



รูปที่ 6 อาจารย์ เด่นโชค มั่นใจ บรรยายเรื่องลำดับชั้นหินของแหล่งไดโนเสาร์ภูกุ้มข้าว



รูปที่ 7 อาจารย์อริวัฒน์ วัฒนะพิทักษ์สกุล จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม บรรยายเรื่องซากดึกดำบรรพ์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม



รูปที่ 8 อาจารย์ ดร.อุทุมพร ดีศรี จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม บรรยายเรื่องซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็ก



รูปที่ 9 อาจารย์ศักดิ์ชัย จวนงาม ภัณฑารักษ์ประจำพิพิธภัณฑ์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี บรรยายเรื่อง ซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



รูปที่ 10 อาจารย์กมลลักษณ์ วงษ์โก นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ จากกรมทรัพยากรธรณี บรรยายเรื่องการ จำแนกและอธิบายลักษณะหิน



รูปที่ 11 สำรวจ และเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ ในหินปูนช่วงอายุยุคเพอร์เมียน บริเวณวัดถ้ำผาวัง ฟอสซิลที่พบ โดยมากเป็นพวกฟอสซิลไนต์ ไคร์นอยด์ และปะการัง



รูปที่ 12 อาจารย์ ดร.วรารุณ สุธีธร อธิบายเรื่องความแตกต่างและลักษณะของซากดึกดำบรรพ์พวกปะการัง กับสโตรมาโตโพลอยด์ ในหินปูนช่วงยุคดีโวเนียน บริเวณวัดป่ากิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย



รูปที่ 13 ลักษณะดอกของไครนอยต์ (พลับพลึงทะเล) ที่ครูภูมิศักดิ์ บุญแน่น พบบริเวณไร่มันสำปะรัง ผังตรงข้ามวัดป่าภูฝางสันติธรรม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย



รูปที่ 14 การค้นหาตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ในหินดินดาน บริเวณบ้านวังเย็น อำเภอนาด้วง จังหวัดเลย



รูปที่ 15 อาจารย์ ดร.วราวุธ สุธีธร บรรยายลักษณะธรณีวิทยา และซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งสำราญ
อำเภอมะนัง จังหวัดขอนแก่น



รูปที่ 16 อาจารย์ ดร.วราวุธ สุธีธร บรรยายลักษณะธรณีวิทยา และกระบวนการเลือกภูมิประเทศในการ
สร้างเขื่อน บริเวณเขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น



รูปที่ 17 ครูนิกร สีกวนชา เก็บตัวอย่างแร่กำมะถัน ในชั้นถ่านหิน ในหมวดหินพระวิหาร อายุประมาณ 140 ล้านปี บริเวณช่องเขาขาด จุดชมวิวเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น



รูปที่ 18 อาจารย์ ดร.วราวุธ สุธีธร บรรยายการสังเกตลักษณะ และฝึกการเก็บซากดึกดำบรรพ์แบบต่างๆ



รูปที่ 19 อาจารย์ ดร.วราวุธ สุธีธร บรรยายลักษณะสภาพธรณีวิทยา และลักษณะตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ ที่ขุดพบของแหล่งภูน้อย



รูปที่ 20 คณะครูและพี่เลี้ยงถ่ายภาพหมู่ ณ แหล่งขุดค้นไดโนเสาร์ภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์

หลังจากที่ครูได้ข้อเสนอโครงการที่ผ่านการคิดโดยความสนใจของครูแล้ว ทางศูนย์ฯ จะได้นำครูเข้าสู่กระบวนการที่2 คือการเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มการเก็บข้อมูลคือ

1. การศึกษาเกี่ยวกับงานธรณีวิทยา (ดังรูปที่ 21 - 24) มีกระบวนการดังนี้

1.1 การเตรียมงานก่อนออกสำรวจ เป็นการรวบรวม ศึกษาข้อมูลที่มีอยู่ก่อนแล้ว เช่นแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วนต่างๆ รายงานต่างๆ ผลการวิเคราะห์ทางเคมี ทางกล การแปลผลภาพถ่ายทางอากาศ การแปลผลภาพถ่ายดาวเทียม การแปลผลทางธรณีฟิสิกส์

1.2 การปฏิบัติงานในภาคสนาม เทคนิคของการศึกษาธรณีวิทยาภาคสนาม ต้องวางแผนก่อนออกสำรวจ เดินสำรวจตัดโครงสร้าง หรือ strike ของชั้นหิน การศึกษาชั้นหินและธรณีโครงสร้างในภาคสนาม ควรเริ่มต้นสังเกตจากระยะห่างก่อนเพราะลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาบางชนิดมีขนาดใหญ่ จะเห็นได้ชัดเมื่อมองจากระยะห่าง หลังจากนั้นค่อยเข้าไปดูอย่างใกล้ชิด เพื่อศึกษารายละเอียด การศึกษาและเก็บข้อมูลทางธรณีวิทยา การบันทึกรายละเอียดของแต่ละจุดสำรวจ ประกอบด้วย ชื่อหิน ลักษณะเนื้อหิน ความสัมพันธ์ของหินชนิดต่างๆ ความหนา วัดการวางตัวของลำดับชั้นหิน การวางตัวของชั้นหิน (bed) รอยแตก (joint) รอยเลื่อน (fault) รอยแนวแตกเรียบ (cleavage) รวมทั้งชื่อของหน่วยหิน และควรเก็บตัวอย่างด้วย (ต้องสด) โดยขั้นตอนของการสำรวจประกอบด้วย

1.2.1 การศึกษาและเก็บข้อมูลทางธรณีวิทยาภาคสนามของหิน

การศึกษาและเก็บตัวอย่างธรณีวิทยาในภาคสนาม ของหินชั้นจะต้องหาข้อมูลในรายละเอียด อย่างน้อย 6 หัวข้อ คือ

1.2.1.1 Lithology: เป็นลักษณะทางกายภาพและส่วนประกอบของหิน รวมทั้งชื่อของหิน

1.2.1.2 Texture: คือลักษณะการเรียงตัว รูปร่าง และขนาดของตะกอน (fabric, grain shape, roundness sorting and grain size)

1.2.1.3 Sedimentary structure: ศึกษาลักษณะโครงสร้างของชั้นหิน ที่พบบนผิวและภายในของชั้นหิน โครงสร้างบางอย่างสามารถบอกทิศทางการไหลของตะกอนโบราณได้

1.2.1.4 Color: ควรระบุสีของหินด้วยว่ามีสีอะไร เป็นสีสด หรือสีผุ

1.2.1.5 Thickness and geometry: หาความหนาและรูปทรงพื้นฐานของชั้นหิน (beds) และของหน่วยชั้นหิน (rock units)

1.2.1.6 Fossils: ชนิด และลักษณะที่พบฟอสซิล มีการวางตัวเช่นไร มีสภาพรูปร่างสมบูรณ์หรือเป็นเศษแตกหัก รวมทั้งค้นพบมากน้อยเพียงใด

1.2.2 ศึกษาการลำดับชั้นหิน (stratigraphy)

หินตะกอนปกติมักเกิดเป็นชั้นๆ แนวชั้นหินอาจเห็นชัดเจน แต่ละชั้นอาจหนาไม่กี่เซนติเมตรจนถึงหนาเป็นเมตรๆ แนวของชั้นหินเรียกว่า ระนาบชั้นหิน (bedding plane) ซึ่งแสดงถึงตำแหน่งของพื้นแอ่งสะสมตะกอนในสมัยก่อน โดยทั่วไปซากดึกดำบรรพ์เมื่อทับถม ในแอ่งสะสมตะกอนมักวางตัวในแนวราบกับพื้น

1.2.3 ศึกษารอยผิวดิวิสัย และความไม่ต่อเนื่อง

1.2.4 ทำการวัดมุมเทและแนวระดับของชั้นหิน

1.2.5 ศึกษาลักษณะโครงสร้างของชั้นหิน

1.2.6 การเทียบเคียง

1.3 วิเคราะห์, สืบค้นข้อมูลและสรุปองค์ความรู้ที่ได้

1.4 สรุปผลการศึกษาและเผยแพร่ข้อมูล

2. ศึกษาเกี่ยวกับงานบรรพชีวินวิทยา (ดังรูปที่ 25 - 28)

ในการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ สิ่งแรกที่ต้องกระทำคือ การเก็บตัวอย่าง โดยเลือกเก็บตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ อาจเลือกจากชั้นหินที่มีซากดึกดำบรรพ์นั้นสะสมตัวอยู่ หรือตรวจหาซากสิ่งที่ต้องการจากชั้นหินที่มีซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ในการคัดเลือกสิ่งที่ต้องการศึกษา ทั้งนี้ต้องใช้วิธีทางสถิติด้วย เพื่อไม่ให้เกิดค่าเบี่ยงเบน

การเลือกเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ เลือกเก็บจากบริเวณชั้นหินที่โผล่ตามธรรมชาติ หรือโผล่ขึ้นมาเนื่องจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีซากดึกดำบรรพ์นั้นสะสมตัวอยู่ ส่วนใหญ่พบในหินตะกอน หรือหินชั้น มีส่วนน้อยที่พบในหินแปร โดยจะต้องทราบแหล่งที่มาของซากดึกดำบรรพ์แน่ชัด คำนึงถึงจำนวนหรือขนาดของซากดึกดำบรรพ์ ส่วนประกอบของซากดึกดำบรรพ์และเนื้อหิน นอกจากนั้นต้องมีบันทึกรายละเอียดของซากดึกดำบรรพ์ เพื่อเป็นข้อมูลหรือหลักฐานอ้างอิงในการศึกษาวิจัย

เมื่อเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์มาได้ เข้าสู่กระบวนการนำมาทำการเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิจัย ถ้าเป็นซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ต้องนำมาทำความสะอาดก่อนโดยใช้น้ำล้าง หรือใช้กรดอ่อนๆ เพื่อละลายเนื้อหินออกไป ให้คงเหลือแต่ซากดึกดำบรรพ์ ให้เห็นรูปร่างลักษณะ (morphology) ชัดเจนหรืออาจใช้แปรงปัดเศษผงฝุ่น กรณีที่ตัวอย่างถูกน้ำไม่ได้ แต่ถ้าเป็นซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง ซึ่งเก็บมาโดยใช้วัสดุหุ้มห่อ ก็เอาวัสดุหุ้มห่อออก แล้วจึงสามารถทำความสะอาดได้ โดยใช้ฆ้องกับสั้วหรือสก็ดเล็กๆ ค่อยๆ สกิดเนื้อหินออกจากกระดูก หรือถ้ามีปากกาสกิดหิน (pneumatic pen) ก็ใช้ปากกาสกิดหินสกิดเอาเศษดินเศษหินออกจากซากดึกดำบรรพ์นั้นๆ จนเห็นรูปร่างที่ชัดเจน ซากดึกดำบรรพ์ที่เตรียมได้ทั้งหมด เข้าสู่กระบวนการนำมาทำความสะอาดอีกครั้ง จากนั้นนำมาใส่ชื่อ กรณีที่ยังไม่ได้ใส่ไว้ แล้วทาน้ำยาเคลือบซากดึกดำบรรพ์พวก shellac หรือ hardener ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นทั้งกาวซึมลงไปในเซลเพื่อสมานรอยแตกหักของซากดึกดำบรรพ์ และเคลือบรักษาสภาพซากดึกดำบรรพ์ให้คงทนอยู่นานๆ พร้อมทั้งทำการบันทึกตำแหน่งที่เก็บ ทั้งการลำดับชั้นหินตามอายุ(stratigraphic) และตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (geographical sources)

จากนั้นทำการวิเคราะห์ ซากดึกดำบรรพ์เพื่อจัดแบ่งชนิด (classification) โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกับซากดึกดำบรรพ์ตัวอื่น และ/หรือ กับชนิด สายพันธุ์ที่คล้ายคลึงกันแต่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (living fossils) แล้วหาความสัมพันธ์กันระหว่างซากดึกดำบรรพ์กับชนิดของชั้นหิน เพื่อเรียนรู้ถึงการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม (environment adaptation) และสายวิวัฒนาการ (evolution trends) ในแต่ละกลุ่มของสิ่งมีชีวิต เมื่อทำการศึกษาวิจัยซากดึกดำบรรพ์ดังกล่าวแล้ว มีรายละเอียดมากพอ สามารถอธิบายลักษณะต่างๆ ที่สำคัญ มีรูปวาด รูปถ่าย หรือแบบจำลองลักษณะรูปร่างของซากดึกดำบรรพ์นั้นขณะมีชีวิตอยู่ สภาพแวดล้อม และสภาพการดำรงชีวิตสมัยโบราณ แล้วนำมาเผยแพร่ ทั้งในรูปเอกสารทางวิชาการ แผ่นพับ หรือจัดแสดงนิทรรศการให้ความรู้ในพิพิธภัณฑ์ต่อไป



รูปที่ 21 เก็บตัวอย่างความหนาของชั้นหินของแหล่งภูน้อย ของครูณฤมล ธรรมรักษ์เจริญ ซึ่งศึกษาเรื่องลำดับชั้นหินในแหล่งขุดค้นภูน้อย



รูปที่ 22 ครูมินตรา มีสง่า เก็บข้อมูลลักษณะของหินตามเส้นทางทัศนศึกษา เนื่องจากศึกษาในหัวข้อเรื่องลักษณะและชนิดของหินตามเส้นทางทัศนศึกษาโครงการครูวิจัยรุ่นที่ 5



รูปที่ 23 ครูวุฒิศักดิ์ บุญแน่น กับลำดับของชั้นหินที่ทำการจำแนก เพื่อศึกษาการสะสมตัวของตะกอนกับการเก็บรักษาสภาพซากดึกดำบรรพ์ในบริเวณหลุมขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์



รูปที่ 24 เก็บข้อมูลของการเอียงเทของชั้นหินในบริเวณแหล่งขุดค้นภูน้อย ของครูอรนุช เสียงดัง เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์ บริเวณภูน้อย ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์



รูปที่ 25 ครูมนตรี มณีวงษ์ ทำการเก็บข้อมูลการวางตัวของกระดูกไดโนเสาร์ เพื่อศึกษาลักษณะการเรียงตัว และการกระจายตัวของกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด ณ. หลุมขุดค้นภูน้อย ต.ดินจี่ อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์



รูปที่ 26 ครูจิตรา สอนพงษ์ ค้นหาตัวอย่างฟอสซิลฟันฉลาม ในแหล่งลำปาว อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ เพื่อ ศึกษาความหลากหลายชนิดของฉลามน้ำจืด บริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์



รูปที่ 27 ครูณรินทร์ ผิวทอง ใช้ปากกาลมทำความสะอาดตัวอย่างของปลาจากแหล่งภูน้อย เพื่อ
 ทำการศึกษาชิ้นกระดูกของปลากระดูกแข็งจากแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์



รูปที่ 28 ครูณรงค์ สุขประเสริฐ ทำการวัดขนาดตีนของไดโนเสาร์เพื่อทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง
 ขนาดรอยตีน กับความยาวลำตัวของสัตว์ปีก กรณีศึกษาลูกไก่ ไก่ชน ไก่วง นกยูง และไดโนเสาร์กลุ่ม
 เทอโรพอด เพื่อประเมินขนาดลำตัวของไดโนเสาร์ จากรอยตีนที่ภูแฝก

สัปดาห์สุดท้ายเมื่อกลับมาจากการสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม ครูผู้เข้าร่วมโครงการเริ่มทำการวิเคราะห์ ข้อมูลตามกระบวนการที่ได้ฝึกปฏิบัติมาแล้ว เพื่อทำการเขียนรายงานสรุป การศึกษาวิจัย และนำเสนอผลงานการศึกษาวิจัยตามหัวข้อโครงการที่ครูแต่ละคนเสนอมา (ดังรูปที่ 29 - 30) ทำให้ครูสามารถเขียนรายงานการวิจัยออกมาเป็นบทความวิชาการที่สามารถตีพิมพ์เผยแพร่ได้ จำนวน 27 บทความ (ดังภาคผนวก ก.) ประกอบด้วย

1. การศึกษาลำดับชั้นหินในแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนางสาวรุ่งทิพย์ สุขใส
2. ศึกษาลำดับชั้นหินในแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย โดยนางนฤมล ธรรมรักษ์เจริญ
3. การศึกษาการลำดับชั้นหินในแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภู่อ บ้านนาบอน ตำบลนาบอน อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนายสุริยา เณิมชาติ
4. เปรียบเทียบลำดับชั้นหินบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ภูน้อย และภู่อ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนายอมฤทธิ์ พิณพาทย์
5. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์ และสภาพแวดล้อมบรรพกาลบริเวณแหล่งภูน้อย บ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนางอรนุช เสียงดัง
6. การสะสมตัวของตะกอน กับการเก็บรักษาสภาพซากดึกดำบรรพ์ ในบริเวณหลุมขุดค้น ซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนายวุฒิสักดิ์ บุญแน่น
7. เกิดซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งขุดค้นภูน้อย ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนายนิกร สีกวนชา
8. ศึกษาลักษณะการเรียงตัว และการกระจายตัวของกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด ณ หลุมขุดค้นภูน้อย ต.ดินจี่ อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ โดยนายมนตรี มณีวงศ์
9. ความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งขุดค้นภูน้อย อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนางสาวพรพิมล พงษ์อ่อน
10. ศึกษาชั้นกระดูกของปลากระดูกแข็งจากแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนายนิรันดร์ ผิวทอง
11. การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในแหล่งขุดค้นภูน้อย อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนางราตรี สงวนรัมย์
12. ศึกษา และเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกแผ่นฟันของปลาปอดในแหล่งภูน้อย แหล่งภูน้ำจั้น จังหวัดกาฬสินธุ์ และแหล่งช่องขาด จังหวัดหนองบัวลำภู โดยนายวิวัฒน์ ใจเชื้อ
13. ศึกษา และเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกซากดึกดำบรรพ์ปลากระดูกแข็งจากแหล่งขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ กับแหล่งขุดค้นภูน้ำจั้น อ.กุฉินารายณ์ จ.กาฬสินธุ์ โดยนายสาโรจน์ ทองนาค
14. การศึกษาศักยภาพเบื้องต้นของแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูเค็ง อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนายเจษฎา นาจันทอง

15. สภาพแวดล้อมบรรพกาลและความหลากหลายชนิดของซากดึกดำบรรพ์บริเวณแหล่งวัดป่าเจริญชัย (ภูน้อย) ตำบลท่าศิลา อำเภอสองดาว จังหวัดสกลนคร โดยนางยุพิน ชันธิชัย
16. ศึกษาความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ที่พบในหมวดหินเสาขัวแหล่งขุดค้นภูพอก จังหวัดสกลนคร และสภาพแวดล้อมโบราณยุคครีเตเชียสตอนต้น โดยนางสาวทวิทรัพย์ โพธิสมภาร
17. การศึกษาความหลากหลายชนิดของฉลามน้ำจืดบริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนางสาวจิตรา สอนพงษ์
18. การศึกษาเปรียบเทียบสัณฐานวิทยากระดูกของไดโนเสาร์ ซอโรพอด และเทอโรพอดที่พบในประเทศไทย โดยนางอรัญญา หมอกไชย
19. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของรอยตีนกับความยาวลำตัวของสัตว์ปีกกรณีศึกษาไก่ ไก่วง และนกยูง เพื่อประเมินขนาดลำตัวของไดโนเสาร์ กลุ่มเทอโรพอด โดยนายณรงค์ฤทธิ์ ประเสริฐสุข
20. การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของฟันฉลาม และการวาดแบบจำลองการจัดเรียงตัวของฟันฉลามสกุล *Thaiodus ruchae* ที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม อ.ศรีเมืองใหม่ จ.อุบลราชธานี โดยนางเยาวนิตย์ บุษะชีวิน
21. การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ที่มีสารประกอบกำมะถันแทรก โดยนายจิตติสทธิ์ นิลโสม
22. ความหลากหลายทางชีวภาพบรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี อำเภอนาด่าง จังหวัดเลย โดยนางสาวกาญจนา สมคิด
23. นิเวศวิทยาบรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี ตำบลท่าสะอาด อำเภอนาด่าง จังหวัดเลย โดยนายพนพล บุญภา
24. การศึกษาทางธรณีวิทยา ซากดึกดำบรรพ์และการแปลผลด้วยระบบภูมิสารสนเทศในอุทยานแห่งชาติภูผาสูง โดยนายจักรายุทธ พลทะสอน
25. ศึกษาลักษณะและชนิดของหินตามเส้นทางทัศนศึกษา โครงการครุวิจัย รุ่นที่ 5 โดยนางสาวมินตรา มีสง่า
26. การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี - หนองบัวลำภู – เลย โดยนางสาวสมจิต ผอมเซ่ง
27. คู่มือจำแนกซากดึกดำบรรพ์พืช: กรณีศึกษาตัวอย่างจากคลังเก็บซากดึกดำบรรพ์พิพิธภัณฑ์สิรินธร และเส้นทางทัศนศึกษาวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553 โดยนางสาวกาญจนา โพธิ์ประนม



รูปที่ 29 ครุฑนรินทร์ ฝิวทอง นำเสนอผลการศึกษาวิจัย และการสร้างสื่อการเรียนการสอนจากงานวิจัย



รูปที่ 30 คณะครูและพี่เลี้ยง ตลอดจนอาจารย์จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ร่วมฟังการนำเสนอผลงาน

5. สรุปผลการดำเนินการ

จากการที่ครูได้เข้ามาเรียนรู้การทำวิจัยกับทางศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว ซึ่งเป็นศูนย์วิจัยที่แตกต่างจากศูนย์อื่นๆ เนื่องจากเป็นศูนย์ที่ไม่อยู่ในองค์กรของมหาวิทยาลัย การวิจัยจึงอยู่บนพื้นฐานของการลงมือปฏิบัติให้เห็นจริงของนักวิจัยพี่เลี้ยง และนำครูนักวิจัยลงมือปฏิบัติจริง การทดลอง การเก็บข้อมูลจะทำจริงกับตัวอย่างจริง หากเกิดการผิดพลาดก็ต้องแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้าจริง ครูจะได้ทั้งเนื้อหาสาระ กระบวนการที่ได้มา และประสบการณ์การทำงานหน้างานจริง ซึ่งความรู้เหล่านี้จะถ่ายทอดไปสู่นักเรียนได้ ทำให้ครูนำประสบการณ์จากกระบวนการเรียนรู้ไปเชื่อมโยงกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนต่อไป

ในส่วนของงานวิจัยที่ครูเข้ามาทำกับทางศูนย์ฯ นั้น ผลสำเร็จของการวิจัยไม่ได้มุ่งเน้นหาคำตอบที่เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ๆ หรือทฤษฎีใหม่ๆ เพื่อใช้ในการพัฒนาสังคม แต่เป็นการบูรณาการระหว่างกระบวนการวิจัยกับกระบวนการจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกัน รวมทั้งยังเชื่อมโยงสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นหรือรอบๆ โรงเรียนเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ด้วย ซึ่งผลจากการเรียบเรียงอย่างเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง ทำให้ครูสรุปผลออกมาเป็นบทความทางวิชาการ ทั้งสิ้น 27 หัวข้อโครงการ (ภาคผนวก ก.) และทางศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว ร่วมกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกันพิจารณาเอกสารสรุปผลการศึกษาวิจัยตามข้อเสนอโครงการของครู มีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับเกณฑ์การให้ผ่านการประเมินทั้ง 27 โครงการ และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับ รวมทั้งกระบวนการวิจัยนำไปประยุกต์ดัดแปลงให้เข้ากับวิชาการเรียนการสอนของคุณครู - อาจารย์ แต่ละท่าน โดยสามารถจัดทำสื่อการเรียนการสอนได้จำนวน 27 สื่อการเรียนการสอน ดังผนวก ข.

6. ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

ปัญหา อุปสรรค

เนื่องจากเนื้อหาการเรียนด้านธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยาเป็นหลักสูตรใหม่ที่เพิ่งบรรจุให้มีการเรียนการสอนในระดับประถมและมัธยมศึกษา ครูส่วนใหญ่ยังขาดฐานพื้นความรู้ด้านธรณีวิทยา ทำให้ในสัปดาห์แรกครูที่เข้าร่วมโครงการยังมองภาพของการทำการวิจัยไม่ออก แต่เมื่อได้เรียนรู้กระบวนการศึกษาวิจัยและสัมผัสชีวิตการทำงานของทีมงานจริง ๆ เนื่องจากในบางวันทางศูนย์วิจัยฯ ได้รับแจ้งให้ออกไปทำการตรวจสอบ และสำรวจแหล่งซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งน่าจะเป็นอีกหนึ่งจุดที่ทำให้ครูเห็นทุกการทำงานด้านวิจัยทางธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยาที่เป็นรูปธรรม

ข้อเสนอแนะ

1. เป็นโครงการสร้างเสริมการเป็นนักวิจัยอย่างแท้จริงให้กับครูผู้ร่วมโครงการ ให้มีความรู้ ความเข้าใจในการสร้างงานวิจัยที่สอดคล้องกับวิชาชีพที่กำหนด ผลจากการศึกษา ผักผ่อน ได้ลงมือปฏิบัติโดยมีนักธรณีวิทยาที่มีความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ มาเป็นทั้งครูและเพื่อน ทำให้เกิดการสร้างนวัตกรรม และได้องค์ความรู้ใหม่ ครูมีความกล้าต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาธรณีวิทยาที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนอย่างยิ่ง ประการสำคัญจะยังประโยชน์ต่อการนำหลักการ วิธีการและผลการศึกษาวิจัย ไปใช้ในการ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนนิชาธรณีวิทยาให้มีความเป็นวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ขยายผลลงสู่ผู้เรียน และครูได้เป็นอย่างดี

2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการครูวิจัย – ชากดึกดำบรรพ์ ซึ่งจะนำไปใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยมีผู้เรียนเป็นสำคัญ อันเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์โดยตรง ครูจึงเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสร้างเสริมการปฏิรูปการศึกษาให้ประสบผลสำเร็จ นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน จึงเห็นสมควรที่จะพิจารณา ปรับปรุงในประเด็นต่อไปนี้

- ความรู้พื้นฐานของครูที่ได้รับคัดเลือกเข้าร่วมโครงการ ภายหลังจากการพิจารณาครูผู้เสนอเค้าโครงการวิจัยให้เข้าร่วมโครงการแล้ว ศูนย์วิจัยพี่เลี้ยงและครูผู้ได้รับการพิจารณาควรมีการติดต่อประสานความเข้าใจเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความพร้อมในด้านต่างๆ ที่สำคัญอย่างยิ่ง คือความรู้พื้นฐานและการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่อนุมัติ พร้อมสภาพปัญหาด้านพื้นฐานความรู้ที่พบในการจัดหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อนำไปสู่แนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องตามกระบวนการศึกษาวิจัย ประการสำคัญจะสามารถบริหารเวลาได้ตรงกำหนดการอย่างคุ้มค่า

- นโยบายส่งเสริมด้านการศึกษาวิจัย/ความสำคัญของการศึกษาวิจัย โครงการ"ครูวิจัย" นับเป็นจุดเริ่มต้นในการจุดประกายให้ครูมีความตระหนักในการแสวงหาองค์ความรู้ จากการศึกษาวิจัย ซึ่งขณะนี้มีกำหนดนโยบายที่ชัดเจนดังปรากฏใน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 30 ดังนี้ ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา

3. โครงการ"ครูวิจัย" เป็นโครงการที่จุดประกายให้ครูเห็นคุณค่าและประโยชน์ของกระบวนการศึกษาวิจัยอย่างแท้จริง แต่มีข้อจำกัดในสาขาวิชาที่ศึกษาวิจัย เป็นการเฉพาะกลุ่มวิชาเท่านั้นทำให้ครูอีกจำนวนมากในกลุ่มวิชาอื่นขาดโอกาส ถ้ามีความเป็นไปได้ในโอกาสต่อไปก็ยังมีโครงการในลักษณะนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและรับผิดชอบในการพัฒนาครู ควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูทุกกลุ่มวิชาได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการ จะนำไปสู่ความสำเร็จในการปฏิรูปการศึกษาและเกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน

ภาคผนวก ก.

บทความทางวิชาการของโครงการครุวิจัย – ชากดักดำบรรพ์ รุ่นที่ 5

การศึกษาลำดับชั้นหินในแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

รุ่งทิพย์ สุกใส

โรงเรียนบ้านคำแก้ว อ.ขามแก่น อ.อำนาจเจริญ 37210

*E-mail : Roongtip695@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาทางธรณีวิทยา เกี่ยวกับการลำดับชั้นหิน กรณีศึกษาบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์ โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นกลุ่มหินโคราช หมวดหิน ภูกระดึงและพระวิหาร ประกอบด้วยหินทรายปนด้วยแร่ไมกา มีสีเขียวเทาและน้ำตาลแกมแดง หินทรายแข็งสีชมพูอมม่วง หินโคลนสีเทา และพบหินหล่น(caliche)กระจัดกระจาย ความหนาแต่ละชั้นจะไม่เท่ากัน ในชั้นหินล่างสุดพบ ripples mark แสดงทิศทางการไหลของกระแสน้ำในครั้งบรรพกาลจากทิศตะวันออกไปสู่ทิศตะวันตกแสดงถึงความลาดเอียงเทของพื้นใต้ น้ำ ลักษณะหินส่วนใหญ่ที่พบเป็นหินทรายแทรกสลับโคลนมีลักษณะเป็นริ้วๆ นอกจากนี้ยังพบไม้กลายเป็นหิน ฟอสซิลหอย 2 ผา กระดองเต่า กระดุกไดโนเสาร์ในชั้นหินที่เป็นหินโคลนใน หมวดหินภูกระดึง พบความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ โดยพบเกล็ดปลา กระดองเต่า กระดุกไดโนเสาร์ พบแคลเซียมคาร์บอเนตและไมกา ปะปนอยู่ในชั้นหินทรายในหมวดหินพระวิหาร

นอกจากนี้ยังพบการผกผันการแทรกสลับกันระหว่างทั้ง 2 หมวดหิน โดยหมวดหินพระวิหารพบในส่วนล่างโดยมีหมวดหินภูกระดึงวางตัวอยู่บน และแทรกสลับกันไปจนถึงชั้นบนสุดที่มีหมวดหินพระวิหารวางอยู่ด้านบนลักษณะหินหมวดหินพระวิหาร จากการวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนที่เก็บได้พบว่ามีการคั่นขนาดค่อนข้างดี โดยตะกอนชั้นหินที่อยู่ด้านล่างมีความละเอียดกว่าชั้นถัดขึ้นไปอาจเนื่องมาจากการพัดพาและการก่อกำเนิด ในการแทรกสลับระหว่างสองหมวดหินที่มีปรากฏการณ์ พลิกกลับด้าน อาจเนื่องมาจากในอดีตแผ่นเปลือกโลกบริเวณนี้เกิดการบีบอัดตัว เกิดการโก่งตัวดันตัวขึ้นในลักษณะพลิกกลับด้าน สามารถนำข้อมูลมาจัดทำแผนภาพแสดงการวางตัวของหินแต่ละชั้นและทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์(E-book)ประกอบการสอนต่อไป

คำสำคัญ: ธรณีวิทยา การลำดับชั้นหิน ซากดึกดำบรรพ์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.บทนำ

ในปัจจุบันมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านธรณีวิทยากว้างขวางเป็นระบบมากขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถบ่งชี้ถึงสภาพเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นบนแผ่นเปลือกโลก นับตั้งแต่ครั้งบรรพกาลมาจนถึงปัจจุบัน ในการศึกษาทางธรณีวิทยาโดยเฉพาะการลำดับชั้นหิน ทำให้สามารถทราบเกี่ยวกับ ธรณีวิทยาประวัติในบริเวณนั้นๆ ที่เราได้ทำการศึกษาซึ่งนำไปสู่การค้นพบแหล่งแร่เศรษฐกิจและแหล่งแร่เชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น น้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ ตลอดจนพบแหล่งซากดึกดำบรรพ์ ทำให้เราสามารถทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอดีตตามลำดับการเกิดก่อน - หลัง (time sequence) ของปรากฏการณ์นั้นๆ ซึ่งเป็นเวลาเปรียบเทียบ (relation time scale) แสดงให้เห็นว่าปรากฏการณ์หนึ่งๆเกิดขึ้นก่อนหรือหลังปรากฏการณ์อื่นๆ อย่างไร ในการคำนวณหาว่าปรากฏการณ์ในอดีตได้เกิดขึ้นมาแล้วนานเท่าใดนั้น จำเป็นต้องศึกษาและจำแนกลำดับชั้นหินในพื้นที่หรือบริเวณที่สนใจศึกษา

บริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่ใกล้กับแหล่งขุดค้นภูน้อยอันเป็นบริเวณที่มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์มากมายอาทิเช่น กระดุกไดโนเสาร์กินพืชพวกไซโรพอด ฟันกรามของไดโนเสาร์กินเนื้อ กระดุกจระเข้ ปลาโบราณ ฟันฉลาม น้ำจืดหลายชนิด ฟันกรามปลาปอด และเศษกระดองเต่า นับว่าเป็นแหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพในครั้งบรรพกาล จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการจำแนกลำดับชั้นหิน

เพื่อทำนายถึงความสัมพันธ์ของหิน ตลอดจนประวัติของชั้นหินบริเวณข้างเคียง และสามารถนำข้อมูลที่ได้จัดทำสื่อการเรียนการสอนเรื่องการลำดับชั้นหินสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยจัดทำในลักษณะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาหาความรู้ของนักเรียนในลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1.เพื่อศึกษาการลำดับชั้นหินในแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์
- 2.เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพหิน ชนิดของหิน การจำแนกชั้นหิน ที่พบในแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์
- 3.จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ลำดับชั้นของหินแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

พื้นที่ศึกษา

แหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

2. วิธีดำเนินการศึกษา

วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การเตรียมงานก่อนออกสำรวจ เป็นการรวบรวมศึกษาข้อมูลที่มีอยู่ก่อนแล้ว เช่นแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วนต่างๆ รายงานต่างๆ ผลการวิเคราะห์ทางเคมี ทางกล การแปลผลภาพถ่ายทางอากาศ การแปลผลภาพถ่ายดาวเทียม การแปลผลทางธรณีฟิสิกส์

2.2 การปฏิบัติงานในภาคสนาม เทคนิคของการศึกษาธรณีวิทยาภาคสนาม ต้องวางแผนก่อนออกสำรวจ เดินสำรวจตัดโครงสร้าง หรือ *strike* ของชั้นหิน การศึกษาชั้นหินและธรณีโครงสร้างในภาคสนาม ควรเริ่มต้นสังเกตจากระยะห่างก่อน เพราะลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาบางชนิดมีขนาดใหญ่ จะเห็นได้ชัดเมื่อมองจากระยะห่าง หลังจากนั้นค่อยเข้าไปดูอย่างใกล้ชิด เพื่อศึกษารายละเอียด การศึกษาและเก็บข้อมูลทางธรณีวิทยา การบันทึกรายละเอียดของแต่ละจุดสำรวจ ประกอบด้วย ชื่อหิน ลักษณะเนื้อหิน ความสัมพันธ์ของหินชนิดต่างๆ ความหนา วัดการตัวของลำดับชั้นหิน การวางตัวของชั้นหิน(*bed*) รอยแตก(*joint*) รอยเลื่อน (*fault*) รอยแนวแตกเรียบ (*cleavage*) รวมทั้งชื่อของหน่วยหิน และควรเก็บตัวอย่างด้วย (ต้องเก็บทั้งหินสดและหินผุ) โดยขั้นตอนของการสำรวจประกอบด้วย

2.2.1 การศึกษาและเก็บข้อมูลทางธรณีวิทยา

ภาคสนาม

การศึกษาและเก็บตัวอย่างธรณีวิทยาในภาคสนามของหินชั้นจะต้องหาข้อมูลในรายละเอียดอย่างน้อย 6 หัวข้อ คือ

1.1 *Lithology* เป็นลักษณะทางกายภาพและส่วนประกอบของหิน รวมทั้งชื่อของหิน

1.2 *Texture* คือลักษณะการเรียงตัว รูปร่างและขนาดของตะกอน(*fabric, grain shape, roundness sorting and grain size*)

1.3 *Sedimentary structure* ศึกษาลักษณะโครงสร้างของชั้นหิน ที่พบบนผิว และภายในของชั้นหิน โครงสร้างบางอย่างสามารถบอกทิศทางการไหลของตะกอนโบราณได้

1.4 *Color* การระบุสีของหินด้วยว่า มีสีอะไร เป็นสีสด หรือสีผุ

1.5 *Thickness and geometry* หาความหนา และรูปทรง สันฐานของชั้นหิน(*beds*) และของหน่วยชั้นหิน (*rock units*)

1.6 *Fossils* ศึกษาชนิดและลักษณะที่พบ ฟอสซิล มีการวางตัวเช่นไร มีสภาพรูปร่างสมบูรณ์หรือเป็นเศษแตกหัก รวมทั้งค้นพบมากน้อยเพียงใด

2.3 การศึกษาการลำดับชั้นหิน (*stratigraphy*)

- หินตะกอนปกติมักเกิดเป็นชั้นๆ แนวชั้นอาจเห็นชัดเจน แต่ละชั้นอาจหนาไม่กี่เซนติเมตรจนถึงหนาเป็นเมตรๆ แนวของชั้นหิน เรียกว่า ระนาบชั้นหิน (*bedding plane*) ซึ่งแสดง

ถึงตำแหน่งของพื้นแอ่งสะสมตะกอนในสมัยก่อน โดยทั่วไปซากดึกดำบรรพ์เมื่อทับถม ในแอ่งสะสมตะกอนมักวางตัวในแนวราบกับพื้น

- ศึกษารอยผิวดิน และความไม่ต่อเนื่อง

- ทำการวัดมุมเทและแนวระดับของชั้นหิน

- ศึกษาลักษณะโครงสร้างของชั้นหิน

- การเทียบเคียงข้อมูล

2.4 วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูลและสรุปองค์ความรู้ที่ได้

2.5 สรุปผลการศึกษา

2.6 เขียนรายงานสรุปและเผยแพร่

3. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาลำดับชั้นหินแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้ศึกษาเสนอผลการศึกษาข้อมูลตามลำดับข้อมูลที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. ผลการสำรวจและเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพของหิน

2. การวิจารณ์ผลการศึกษา

3. ลักษณะลำดับชั้นหินในแหล่งโคกสนาม บ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

ตารางที่ 1 แสดงพิกัด ความสูง และลักษณะทางกายภาพของหินที่พบในบริเวณที่ศึกษาแต่ละจุด

จุดที่	พิกัด	ลักษณะที่พบ
1	48Q 0364975 E 1874332 N สูง 227 m	หินทราย สีเขียวเทา แทรกหินโคลนสีม่วง พบแร่ไมกา และแคลเซียมคาร์บอเนตปน ชั้นหนา1-3เมตร พบการแสดงทิศทางการไหลของตะกอน <i>ripples mark</i>
2	48Q 0364964 E 1874375 N สูง 232 m	หินทรายแป้ง สีม่วง พบแร่ไมกาจำนวนมากปนอยู่ พบแคลเซียมคาร์บอเนต การคัดขนาดของตะกอน 0.25 มม.ชั้นหนาประมาณ 1 เมตร
3	48Q 0364967 E 1874400 N สูง 236 m	หินโคลน สีเทาเข้มปนม่วง ประกอบด้วยดินเคลย์ปน ทรายแป้ง มีหินหล่น <i>caliche</i> กระจายตัวหนาแน่น
4	48Q 0364972 E 1874414 N สูง 245 m	หินทรายสลับทรายแป้ง หนาประมาณ 60 ซม. หินผุมีสีม่วงและหินสดมีสีเขียว ปนแร่ไมกา พบ <i>caliche</i>
5	48Q 0364966 E 1874447 N สูง 246 m	หินโคลน สูงประมาณ 1ม. พบฟอสซิลหลายชนิด ได้แก่ กระดองเต่า กระดุกไดโนเสาร์
6	48Q 0364968 E 1874512 N สูง 254 m	พบการหลุดหล่นของหินจาก <i>beds</i> พบรอยการเลื่อนตัวของหินทรายเนื้อคอร์ต เป็นชั้นบางๆ แทรกสลับกับดินเคลย์
7	48Q 0365054 E 1874631 N สูง 282 m	หินโคลน สีเขียวเทา แทรกหินทรายสีม่วง พบแร่ไมกา และแคลเซียมคาร์บอเนตปน ชั้นหนา10 ม. พบไม่กลายเป็นหิน ฟอสซิลหายากคู่และ <i>caliche</i>
8	48Q 0365297 E 1874893 N สูง 302 m	หินทรายหนา 60 ซม. แทรกสลับด้วยดินเคลย์ <i>clay</i> หนา 30 ซม. พบฟอสซิล เกล็ดปลา กระดองเต่า พบแร่ไมกา และแคลเซียมคาร์บอเนตปน และพบ <i>caliche</i>
9	48Q 0365271 E 1874926 N สูง 329 m	หินทรายประกอบด้วยชั้นหนา 3 เมตร หินผุมีสีเขียวอ่อนและน้ำตาลอ่อน หินสดสีเขียวเข้ม

3.1 ผลการสำรวจและเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพของหิน

ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของหินในภาคสนาม แหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นแหล่งศึกษาที่มีลักษณะเป็นภูเขาสลับเนินสูงๆ ต่ำๆ และหุบเหว ในการสำรวจสามารถกำหนดตำแหน่งพิกัดในการศึกษาด้วยเครื่องหาตำแหน่งพิกัดโดยดาวเทียม(GPS) จำนวนทั้งหมด 9 จุด ดังภาพที่ 15 สามารถบรรยายลักษณะทางกายภาพของหินดังแสดงในตารางที่ 1

3.2 วิจัยผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของหินและการลำดับชั้นหินบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า ลักษณะหินในบริเวณโคกสนาม เป็นหินทรายแทรกสลับดินโคลน และทรายแป้งปนดินเคลย์ ตะกอนสีมารูน สีของหินทรายเป็นสีเขียวเทา อยู่ในมหายุคพาลีโอโซอิก เนื่องจากจุดพบฟอสซิลไดโนเสาร์แล้ว ยังพบชิ้นส่วนที่เป็นเกล็ดปลา, ฟันของปลากระดูกแข็ง, กระดูกของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ, แผ่นกระดูกเต่าและฟันจะเข้ซึ่งอยู่ในยุคจูแรสสิก และครีเทเชียส ตอนต้น ประกอบด้วยหมวดหิน 2 หมวดหิน คือ หมวดหินภูกระดึงกับหมวดหินพระวิหาร ทั้ง 2 หมวดหิน อยู่ในกลุ่มหินโคราช(Khorat Group) พบแนวสัมผัส(contact) ของ 2 หมวดหินชัดเจน นอกจากนี้ยังพบการผกผันมีการแทรกสลับกันระหว่างทั้ง 2 หมวดหิน โดยหมวดหินพระวิหารพบในส่วนล่าง โดยมีหมวดหินภูกระดึงวางตัวอยู่บน และแทรกสลับกันไปจนถึงชั้นบนสุดที่มีหมวดหินพระวิหารวางอยู่ด้านบนลักษณะหินหมวดหินพระวิหารประกอบด้วย หินทราย(sandstone) สีเขียวเทา มีริวส์มารูนแทรกสลับ ขนาดเม็ดละเอียดถึงปานกลาง พบแร่ไมกา และแคลเซียมคาร์บอเนต ในหมวดหินภูกระดึงประกอบด้วยหินโคลน สีเทาเข้มปนม่วงสลับดินเคลย์ปนทรายแป้ง พบcaliche' ในหินโคลนmudstoneพบฟอสซิลได้แก่ กระดองเต่า กระดุก และฟอสซิลหอย 2ฝา พบแร่ไมกา และพบไม้กลายเป็นหิน จากการวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนที่เก็บได้พบว่ามีขนาดค่อนข้างดี โดยตะกอนชั้นหินที่อยู่ด้านล่างมีความละเอียดกว่าชั้นถัดขึ้นไป อาจเนื่องมาจากการพัดพาและการกีดทับ ในการแทรกสลับระหว่างสองหมวดหินที่มีปรากฏการณ์ พลิกกลับด้าน อาจเนื่องมาจากในอดีตแผ่นเปลือกโลกบริเวณนี้เกิดการบีบอัดตัว เกิดการโก่งตัวดันตัวขึ้นในลักษณะพลิกกลับด้าน

3.3 ลักษณะลำดับชั้นหินในแหล่งโคกสนาม บ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

จุดที่ 1-2 ♦ หมวดหินพระวิหาร ➤ ประกอบด้วย หินทราย สีเขียวเทา และส่วนที่เป็นริวส์สีมารูน พบแร่ไมกา หินทรายแป้งสีมารูน แร่ไมกาแคลเซียมคาร์บอเนต

จุดที่ 3 ♦ หมวดหินภูกระดึง ➤ ประกอบด้วย หินโคลน สีเทาเข้มปนม่วง, ดินเคลย์ปนทรายแป้ง caliche'

จุดที่ 4 ♦ หมวดหินพระวิหาร ➤ ประกอบด้วย หินทรายสลับทรายแป้ง สีมารูนและมีสีเขียว ปนแร่ไมกา caliche'

จุดที่ 5 ♦ หมวดหินภูกระดึง ➤ ประกอบด้วย หินโคลน mudstone พบฟอสซิลได้แก่ กระดองเต่า กระดุก

จุดที่ 6 ♦ หมวดหินพระวิหาร ➤ ประกอบด้วย หินทรายเนื้อควอร์ต เป็นชั้นบางๆแทรกสลับกับดินเคลย์clay

จุดที่ 7 ♦ หมวดหินภูกระดึง ➤ ประกอบด้วย หินโคลน สีเขียว ริวหินทรายสีมารูน พบแร่ไมกา ไม้กลายเป็นหิน ฟอสซิลหอย2ฝา และcaliche'

จุดที่ 8-9 ♦ หมวดหินพระวิหาร ➤ ประกอบด้วย หินทราย ดินเคลย์clay พบฟอสซิล เกล็ดปลา กระดองเต่า พบแร่ไมกา caliche' หินทราย หินผุมีสีเขียวอ่อนและน้ำตาลอ่อน หินสตัส์เขียวเข้ม

4. สรุปผลการศึกษา

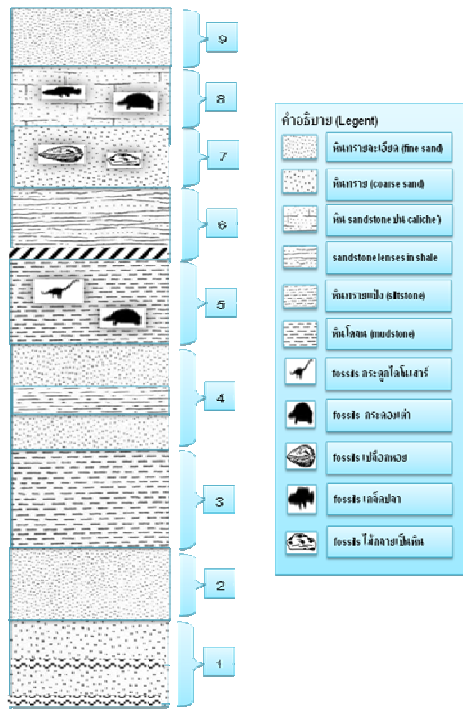
การศึกษาลำดับชั้นหินแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ลำดับชั้นหินบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม แบ่งเป็น 2 หมวดหิน คือหินทรายแป้งแทรกสลับหินทราย และหินโคลน สี ม่วงแกมแดงซึ่งอยู่ในหมวดหินภูกระดึงกับหินทรายสีเทาแกมเขียว แสดงชั้นหินแบบไม่แสดงชั้น (Massive bed) ซึ่งอยู่ในหมวดหินพระวิหาร ทั้ง 2 หมวดหิน อยู่ในกลุ่มหินโคราช(Khorat Group) พบแนวสัมผัส(contact) ของ 2 หมวดหินชัดเจน นอกจากนี้ยังพบการผกผันมีการแทรกสลับกันระหว่างทั้ง 2 หมวดหิน โดยหมวดหินพระวิหารพบในส่วนล่างมีหมวดหินภูกระดึงวางตัวอยู่บน และแทรกสลับกันไปจนถึงชั้นบนสุดที่มีหมวดหินพระวิหารวางอยู่ด้านบน ลักษณะหินหมวดหินพระวิหารประกอบด้วย หินทราย (sandstone) สีเทาแกมเขียว ขนาดเม็ดละเอียดถึงปานกลาง แสดงชั้นหินแบบไม่แสดงชั้น (Massive bed) พบแร่ไมกา ส่วนในหมวดหินภูกระดึงประกอบด้วยหินโคลน สีเทาเข้มปนม่วงสลับดินเคลย์ปนทรายแป้ง พบcaliche' ในหินโคลน พบฟอสซิลได้แก่ กระดองเต่า กระดุก ไม้กลายเป็นหิน และฟอสซิลหอยกาบคู่ พบแร่ไมกาในชั้นหินทรายแป้ง จากการวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนที่เก็บได้พบว่ามีขนาดค่อนข้างดี โดยตะกอนชั้นหินที่อยู่ด้านล่างมีความละเอียดกว่าชั้นถัดขึ้นไป อาจเนื่องมาจากการพัดพาและการกีดทับ ในการแทรกสลับระหว่างสองหมวดหินที่มีปรากฏการณ์ พลิกกลับด้าน อาจเนื่องมาจากในอดีตแผ่นเปลือกโลกบริเวณนี้เกิดการบีบอัดตัว เกิดการโก่งตัวดันตัวขึ้นในลักษณะพลิกกลับด้านจากลักษณะและชนิดของฟอสซิลที่พบทำให้อนุมานได้ว่ามีอายุอยู่ในมหายุคพาลีโอโซอิก

ข้อเสนอแนะ

จากที่ผู้ศึกษาวิจัยได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยการสืบค้นข้อมูล ออกเก็บตัวอย่าง แล้วนำมาวิเคราะห์สรุปผล ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และเกิดองค์ความรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่ทำการศึกษาทั้งเชิงลึกและกว้าง ได้ทราบถึงวิธีการลำดับชั้นหิน ซึ่งขั้นตอนการเรียนรู้ สามารถนำไปปรับใช้กับสถานที่อื่นๆ ที่

ต้องการศึกษาได้เช่นกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการนำวิธีการที่ได้ไปถ่ายทอดต่อนักเรียนในภาคหน้า ควรจะต้องมีการปรับขั้นตอนการศึกษาและการเรียนรู้ให้ง่ายขึ้น โดยผู้สอนอาจจะต้องสร้างสื่อการเรียนการสอนประกอบคำอธิบาย โดยใช้คำที่เข้าใจง่ายขึ้นตลอดจนควรมีรูปภาพประกอบที่ชัดเจน มีการใช้สีและรูปภาพการ์ตูนประกอบเพื่อสร้างความสนใจเด็ก



ภาพที่ 1 สัญลักษณ์แทนการลำดับชั้นหินที่ได้จากการศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยในโครงการ คุรุวิจัย ปี 2553 (สกว.) ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร หัวหน้าโครงการ คุณกมลลักษณ์ วงษ์โก นักธรณีวิทยา 5 เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยภูมิคุ้มกันและพิษภัยสัตว์สิรินธร และสมาชิกคุรุวิจัย – ชากตึกดำ

บรรพ์ รุ่นที่ 5 ทุกท่าน ที่ให้ข้อมูลและคำปรึกษาในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

การประชุมวิชาการประจำปี โครงการ BRT ครั้งที่ 8 . 2547 .

รวมบทคัดย่อ โครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ .การประชุมวิชาการประจำปี โครงการ BRT ครั้งที่ 7 . 2546 .

รวมบทคัดย่อ โครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ .การประชุมวิชาการประจำปี โครงการ BRT ครั้งที่ 3 . 2542 .

รวมบทคัดย่อ โครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ .การประชุมเชิงปฏิบัติการ . 2547 . เรื่อง "การเพิ่มสมรรถนะ

การปฏิบัติงานธรณีวิทยา : ข้อมูลฐานธรณีวิทยาไทย มิติใหม่ กรมทรัพยากรธรณี"

กรมทรัพยากรธรณี . 2548 . คู่มือสำรวจธรณีวิทยา

ภาคสนาม . สำนักธรณีวิทยา . กรุงเทพฯ .

กรมทรัพยากรธรณี . 2544 . ธรณีวิทยาประเทศไทย .

กระทรวงอุตสาหกรรม . กรุงเทพฯ .

กรมทรัพยากรธรณี . 2544 . มรดกทางธรรมชาติทางธรณีวิทยาประเทศไทย .

กรมทรัพยากรธรณี . 2547 . ทรัพยากรในดินภาพหินรูป .

คณะอนุกรรมการจัดทำพจนานุกรมธรณีวิทยา . 2530 .

พจนานุกรมศัพท์ทางธรณีวิทยา .

มนตรี บุญเสนอ . 2538 . ปฏิบัติการภาคสนาม .ภาควิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาัยขอนแก่น .

วราวุธ สุธีธร . 2545 . ไดโนเสาร์ของไทย . ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงาน เลขาธิการกรม กรมทรัพยากรธรณี .

สุรพงษ์ เลิศทัศนีย์ . 2536 . บรรพชีวินวิทยาทั่วไป . คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .

เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา . 2543 . โลกและหิน . สุวีริยาสาส์น . กรุงเทพฯ .

ศึกษาลำดับชั้นหินในแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย

นฤมล ธรรมรักษ์เจริญ

โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

*E-mail : warakamon@yahoo.com

บทคัดย่อ :

การศึกษาลำดับชั้นหินในแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย บ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอวังคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อให้ทราบถึงการลำดับชั้นหินและอธิบายสภาพแวดล้อมบรรพกาลของพื้นที่ภูน้อย โดยทำการกำหนดพื้นที่ที่จะศึกษา สำรวจและเก็บข้อมูลชั้นหินด้วยแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 และระบุตำแหน่งของพื้นที่ศึกษาด้วย GPS บันทึกข้อมูล และรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา จากการศึกษาลำดับชั้นหินและลักษณะสภาพแวดล้อมโบราณ พบว่าแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อยประกอบด้วยหิน 2 หมวดหิน คือ หมวดหินพระวิหาร และหมวดหินภูกระดึง ซึ่งหมวดหินพระวิหารเป็นชั้นหินทรายเนื้อเดียวหนา (massive bed) เนื้อหินประกอบด้วยควอตซ์เป็นส่วนใหญ่มีไมกา เม็ดตะกอนขนาดกลาง มีการคัดขนาดค่อนข้างดี เม็ดค่อนข้างกลม และสีมีสีเทาแกมเขียว (Greenish gray) อยู่ในยุคครีเทเชียสตอนต้น อายุประมาณ 140 ล้านปี วางตัวอยู่บนหมวดหินภูกระดึงซึ่งมีอายุอยู่ในยุคจูแรสซิกตอนปลาย ประมาณ 150 ล้านปี ประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินโคลน สีแดงปนม่วง (Maroon) แทรกด้วยชั้นหินทรายสีเทาแกมเขียวเนื้อละเอียดถึงหยาบ ชั้นหินเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในแม่น้ำแบบโค้งตัวที่มีกระแสน้ำรุนแรงตามร่องน้ำ และหลังจากนั้นจึงเป็นการตกตะกอนบริเวณสองฝั่งของที่ราบลุ่มแม่น้ำ หอนงบีง หรือทะเลสาบ ในสภาวะอากาศที่ค่อนข้างกึ่งแห้งแล้ง ชั้นหินวางตัวอยู่ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้เอียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 12 องศา นอกจากนี้ยังสำรวจพบซากดึกดำบรรพ์กระดูกไดโนเสาร์ เกล็ดปลา เศษกระดูกเต่า และไม่กลายเป็นหิน

คำสำคัญ: หมวดหินพระวิหาร หมวดหินภูกระดึง ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์

1. บทนำ

การลำดับชั้นหินเป็นการเรียงลำดับหน่วยของชั้นหินตามตำแหน่งของชั้นหินและลำดับอายุของชั้นหิน ลำดับชั้นหินเกิดจากการสะสมตัวเป็นชั้นๆ ของตะกอนที่ผุดขึ้นมาจากหินอัคนี หินแปร หรือหินตะกอน ตะกอนอาจจะถูกพัดพาโดยกระแส น้ำ ลมหรือธารน้ำแข็ง เมื่อกระแสดังกล่าวอ่อนตัวลงจะเกิดการสะสมตัวของตะกอน โดยทั่วไปตะกอนจะมีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ เมื่อไหลออกไปจากแหล่งต้นกำเนิด (กรมทรัพยากรธรณี, 2548)

การทำลำดับชั้นหินเป็นวิธีหนึ่งที่นักธรณีวิทยานำมาใช้ในการศึกษาทางด้านธรณีวิทยาเพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงไปตามกระบวนการและปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันจะถูกบันทึกอยู่ในแผ่นหิน การศึกษาการลำดับชั้นหินสามารถบอกถึงความสัมพันธ์ทางแนวตั้งและทางข้างของหินตะกอน ซึ่งถูกกำหนดขึ้นจากพื้นฐานของสมบัติในทางกายภาพและทางเคมี ลักษณะทางบรรพชีวิน ความสัมพันธ์ด้านอายุ และสมบัติทางธรณีฟิสิกส์ ดังนั้น การศึกษาลำดับชั้นหินของหินตะกอนจึงมีประโยชน์ในการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการและสภาพแวดล้อมบรรพกาล และสามารถบอกประวัติความเป็นมาของพื้นที่นั้นๆ ได้

จากการสำรวจขุดค้นในแหล่งขุดค้นภูน้อย ซึ่งนำทีมโดย ดร. วราวุธ สุธีธร (ฝ่ายไทย) และ Dr. Eric Buffetaut (ฝ่ายฝรั่งเศส) พบซากดึกดำบรรพ์วางตัวอยู่บนชั้นหินทรายแป้งสีม่วงแดง พบฟันจระเข้ ฟันฉลาม ฟันปลาปอด เกล็ดปลา เศษกระดูกเต่า เศษกระดูกของสัตว์เลื้อยคลาน ภายในหินกรวดมนเนื้อปูน

วางตัวกระจายอยู่ทั่วไป และพบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์สายพันธุ์กินพืชหรือซอโรพอดขนาดใหญ่ อยู่ในยุคจูแรสซิก (Jurassic period) ตอนปลาย ซึ่งมีอายุมากกว่า 150 ล้านปี และนักธรณีวิทยาเชื่อว่าอาจจะเป็นไดโนเสาร์สกุลใหม่ของโลก มีความเก่าแก่กว่าซากดึกดำบรรพ์ ไดโนเสาร์ที่พบที่ภูเก้าหรือภูผาศีขมิฬ์ ถึง 20 ล้านปี ซึ่งพิสูจน์ได้จากชั้นหินของกลุ่มไดโนเสาร์ อำเภอ สหัสขันธ์ อยู่ในช่วงยุค ครีเทเชียสตอนต้น มีอายุประมาณ 130 ล้านปี และมีขนาดใหญ่กว่า *ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน่* (*Phuwiangosaurus sirindhornae*) ที่เคยพบในอำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดขอนแก่น ส่วนซากดึกดำบรรพ์เกล็ดปลาเลปิโดเทส (*Lepidotes*) ที่คล้ายกับที่เคยพบในแหล่งภูน้ำจั้น จ.กาฬสินธุ์ แต่มีขนาดใหญ่กว่าถึงสองเท่า (วราวุธ สุธีธร, 2553)

การขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ที่แหล่งภูน้อยจึงนับเป็นการขุดค้นที่สำคัญทางด้านบรรพชีวินและมีความหลากหลายทางชีวภาพอีกแหล่งหนึ่งของประเทศไทย

ศึกษาการลำดับชั้นหินในพื้นที่ภูน้อย บ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ตามแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 ระวางอำเภอคำม่วง (5742 IV) พิกัด 0364062 E / 1872578 N โดยกำหนดพื้นที่ที่จะศึกษาสำรวจเก็บข้อมูลชั้นหินจากแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 และระบุตำแหน่งของพื้นที่ศึกษาด้วย GPS และบันทึกข้อมูลลงในแผนที่ สำรวจและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา เพื่อให้ทราบถึงการลำดับชั้นหินและอายุของชั้นหินและซากดึกดำบรรพ์ และอธิบายสภาพแวดล้อมบรรพกาลของพื้นที่ภูน้อย

2. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

จุดศึกษาที่ 1: พิกัด 48 Q, 0363926 E, 1872462 N
Strike/dip : $226^{\circ}/7^{\circ}\text{NW}$ สูงจากระดับน้ำทะเล 221 เมตร ชั้นหินหนา 0.9 เมตร ประกอบด้วยหินโคลนสีน้ำตาลแกมม่วง มีลักษณะชั้นหินแบบ Lamina แทรกด้วยหินทราย Coarse sand สีเทาแกมเขียวหนา 5 เซนติเมตร และหินกรวดมนสีเทาแกมเขียวหนา 0.1 เมตร อยู่ด้านบน มีตะกอนขนาดใหญ่จนถึงขนาดเล็ก ลักษณะชั้นหินแบบ Graded-bed มีการคั่นขนาดดีถึงปานกลาง พบชิ้นส่วนของซากดึกดำบรรพ์ เช่น กระดุก ฟัน ในชั้นหินกรวดมน แร่ประกอบของหิน ได้แก่ ควอตซ์ เฟลสปาร์ และไมกา

จุดศึกษาที่ 2: พิกัด 48 Q, 0363927 E, 1872487 N
Strike/dip : $220^{\circ}/9^{\circ}\text{NW}$ สูงจากระดับน้ำทะเล 223 เมตร ชั้นหินหนาประมาณ 1.8 เมตร ประกอบด้วยหินทรายแป้งสีน้ำตาลแกมม่วงลักษณะชั้นหินแบบ Lamina สลับกับหินโคลนสีเทาแกมเขียวโดยหินทรายตะกอนขนาดเล็กชั้นบางๆ แทรกอยู่ด้านบน มีการคั่นขนาดปานกลางถึงดี มีความกลมมนเป็น rounded ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ แร่ประกอบของหิน ได้แก่ ควอตซ์ เฟลสปาร์ และมีไมกาปนเล็กน้อย

จุดศึกษาที่ 3: พิกัด 48 Q, 0363961 E, 1872496 N
Strike/dip : $225^{\circ}/16^{\circ}\text{NW}$ สูงจากระดับน้ำทะเล 228 เมตร ชั้นหินหนาประมาณ 1 เมตร ประกอบด้วยชั้นหินทรายแป้งสีน้ำตาลแกมม่วงหนาแทรกด้วยหินโคลนสีเทาแกมเขียวเป็นชั้นบาง และหินทรายเนื้อละเอียดสีน้ำตาลแดงมีไมกาผสมปริมาณมากแทรกเป็นชั้นบาง ชั้นหินมีลักษณะขรุขระ กัน 5 ลำดับ มีการคั่นขนาดดี มีความกลมมนเป็น rounded แร่ประกอบของหิน ได้แก่ ควอตซ์ เฟลสปาร์ และมีไมกาปน พบรอยริ้วคลื่น (ripple mark) บนผิวของหินที่ระดับความสูง 233 เมตร จากระดับน้ำทะเลพบ caliche กระจัดกระจายอยู่ทั่วไป พบซากดึกดำบรรพ์ไม่กลายเป็นหิน กระดุกสัตว์ มีลักษณะเป็นชิ้นเล็กเป็นเศษแตกหัก เกล็ดปลา และกระดูกเต่า

จุดศึกษาที่ 4: พิกัด 48 Q, 0363926 E, 1872462 N
Strike/dip : $210^{\circ}/12^{\circ}\text{NW}$ สูงจากระดับน้ำทะเล 238 เมตร ลักษณะชั้นหินประกอบด้วยหินทรายแป้งเนื้อละเอียดสลับกับหินโคลนเทาแกมสีเขียวชั้นหนาประมาณ 0.7 เมตร และมีหินทรายเนื้อละเอียดสีน้ำตาลแดงมีไมกาผสมปริมาณมากมาแทรก มีการคั่นขนาดปานกลางถึงดี มีความกลมมนเป็น rounded แร่ประกอบของหิน ได้แก่ ควอตซ์ เฟลสปาร์ และไมกา พบรอยริ้วคลื่น (ripple mark) บนผิวของหิน พบชิ้น caliche หนา 5 เซนติเมตร อยู่กึ่งกลางของชั้นหิน พบซากดึกดำบรรพ์ไม่กลายเป็นหินมีลักษณะเป็นชิ้นเล็ก เป็นเศษแตกหัก อยู่ทั่วไป

จุดศึกษาที่ 5: พิกัด 48 Q, 0363960 E, 1872543 N
Strike/dip : $226^{\circ}/7^{\circ}\text{NW}$ สูงจากระดับน้ำทะเล 247 เมตร หินทรายแป้งเนื้อละเอียดสลับกับหินโคลนเทาแกมสีเขียว และหินทรายเนื้อละเอียดสีน้ำตาลแดงมีไมกาผสมปริมาณมากหนา 50 เซนติเมตร แทรก มีการคั่นขนาดปานกลางถึงดี มีความกลมมนเป็น rounded แร่ประกอบของหิน ได้แก่ ควอตซ์ เฟลสปาร์ และ

ไมกา พบรอยริ้วคลื่น (ripple mark) บนผิวของหินทราย ไม่พบซากดึกดำบรรพ์

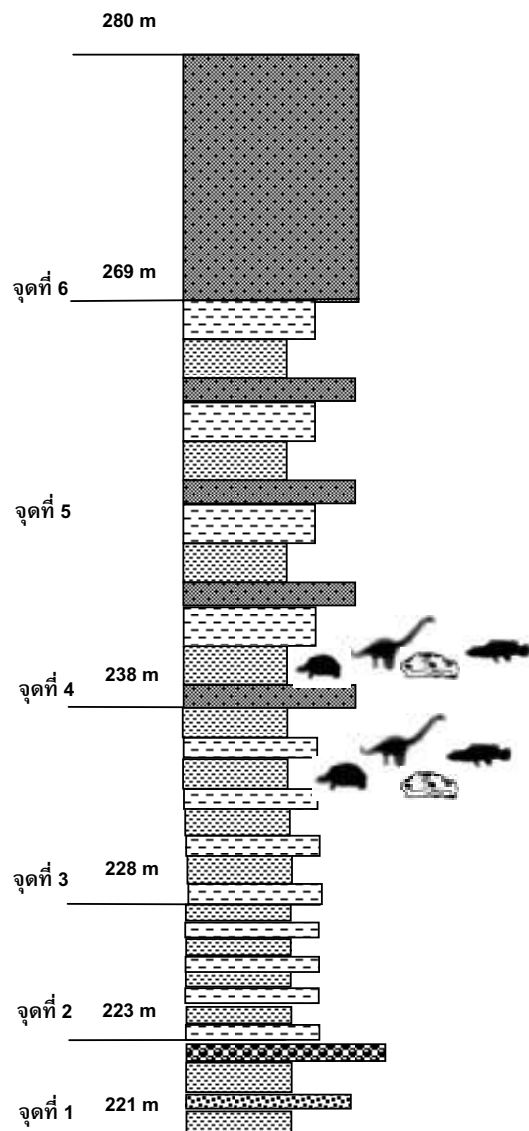
จุดศึกษาที่ 6: พิกัด 48 Q, 0363933 E, 1872695 N
ไม่สามารถวัดค่า Strike/dip ได้ เนื่องจากไม่พบชั้นหินที่แท้จริงฐานของชั้นหินสูงจากระดับน้ำทะเล 269 เมตร ชั้นหินหนาประมาณ 8-10 m มีลักษณะเป็นเนื้อเดียว (massive bed) เป็นหินทรายสีขาวเทาหุ้มมีสีออกเขียวมีตะกอนขนาดปานกลาง (medium sand) และมีไมกาผสมในปริมาณมาก มีการคั่นขนาดปานกลางถึงดี มีความกลมมนเป็น rounded แร่ประกอบของหิน ได้แก่ ควอตซ์ เฟลสปาร์ และไมกา ลักษณะโครงสร้างภายในของชั้นหินพบชั้นเฉียงระดับ (cross bedding) ไม่พบซากดึกดำบรรพ์

จากข้อมูลได้จากการศึกษาภาคสนาม เดินสำรวจสังเกตลักษณะของชั้นหิน ลักษณะของเนื้อหิน และโครงสร้างต่างๆ และนำข้อมูลและตัวอย่างหินมาวิเคราะห์ พบว่า หินทรายที่จุดศึกษาที่ 6 มีลักษณะโครงสร้างของชั้นหินเป็นชั้นหินหนาและมีลักษณะเป็นเนื้อเดียว เป็นหินทรายสีขาวเทาหุ้มมีสีออกเขียว ซึ่งมีลักษณะแบบเดียวกันกับหมวดหินพระวิหาร ดังนั้นชั้นหินในจุดศึกษาที่ 6 ควรจะเป็นหินในหมวดหินพระวิหาร และชั้นหินในจุดศึกษาที่ 1-5 ซึ่งวางตัวอยู่ใต้หมวดหินพระวิหาร จึงควรจะเป็นชุดหินในหมวดภูกระดึง มีลักษณะโครงสร้างของชั้นหินทางกายภาพแตกต่างกัน คือ จุดศึกษาที่ 1 มีชั้นหินกรวดมนสีเทาแกมเขียวหนา 0.1 เมตร แทรกซึ่งไม่มีแทรกในจุดศึกษาอื่นๆ จุดศึกษาที่ 2 เป็นหินทรายแป้งสีน้ำตาลแกมม่วงแทรกด้วยหินทรายแป้งสีน้ำตาลแกมม่วงเป็นชั้นบางๆ ในจุดศึกษาที่ 3 ลักษณะของชั้นหินประกอบด้วยหินทรายแป้งสีน้ำตาลแกมม่วงหนาแทรกด้วยหินโคลนสีเทาแกมเขียวเป็นชั้นบางๆ กันประมาณ 5 ชุด โดยมีหินทรายเนื้อละเอียดสีน้ำตาลแดงมีไมกาผสมปริมาณมากแทรกเป็นชั้นบางๆ ในชั้นนี้ยังพบรอยริ้วคลื่น (ripple mark) พบ caliche กระจัดกระจายอยู่ทั่วไป และพบซากดึกดำบรรพ์ ส่วนจุดศึกษาที่ 4 และ 5 จะมีลักษณะทางกายภาพของชั้นหินที่คล้ายคลึงกันมาก คือ จะมีชั้นหินทรายเนื้อละเอียดสีน้ำตาลแดงมีไมกาผสมหนาประมาณ 30-50 เซนติเมตร มาแทรก จึงรวมเป็นหน่วยหินเดียวกัน ดังนั้นจึงแบ่งหมวดหินภูกระดึงในภูน้อยออกเป็นหน่วยหินย่อยๆ 4 หน่วยหิน สามารถทำลำดับชั้นหินของภูน้อยได้ดังภาพที่ 4.2 จากการวัดแนวเอียงเทของชั้นหิน มีค่าอยู่ระหว่าง 210° ถึง 226° องศา แสดงว่าชั้นหินมีแนวเอียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ เป็นประมาณ 12° องศา กับแนวระดับ

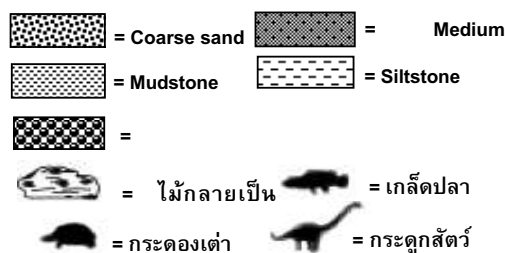
3. สรุป และอภิปรายผล

จากการศึกษาลำดับชั้นหินของภูน้อย พบว่าภูน้อยประกอบด้วยหิน 2 หมวดหิน คือ หมวดหินพระวิหารซึ่งอยู่ด้านบนของภูน้อยประกอบด้วย หินทรายสีขาวแกมเทา ชั้นหนาถึงชั้นบาง เนื้อเม็ดควอตซ์ เนื้อละเอียดถึงหยาบ การคั่นขนาดค่อนข้างดี เม็ดค่อนข้างกลม อยู่ในยุคครีเทเชียสตอนต้น อายุประมาณ 140 ล้านปี ชั้นหินเกิดจากการตกตะกอน และสะสมตัวของแม่น้ำแบบประสานสาย และแม่น้ำโค้งตัว วางตัวปิดทับหมวดหินภูกระดึงซึ่งประกอบด้วย ชั้นหินทราย สีม่วงแกมแดง สีน้ำตาล สี

เทาแกมเขียว ชั้นบางถึงบางมาก เม็ดละเอียดถึงปานกลาง การคัตขนาดดี หินทรายแป้งสลับหินโคลนสีแดงแกมม่วง สีน้ำตาลแกมแดง สีเทาแกมเขียวชั้นบางๆ มีไมกาปน ชั้นหินเกิดจากการตกตะกอนบริเวณ



ภาพที่ 4.2 แหล่งการลำดับชั้นหินของภูน้อย



สองฝั่งของที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ซึ่งมีอายุอยู่ในยุคจูแรสซิกตอนปลาย ประมาณ 150 ล้านปี โดยหมวดหินภูกระดึงที่ภูน้อยสามารถแบ่งย่อยได้ 4 หน่วยหิน โดยอาศัยลักษณะทางกายภาพของชั้นหินเป็นเกณฑ์ กล่าวคือ

หน่วยหินที่ 1 ประกอบด้วยหินโคลนสีน้ำตาลแกมม่วง มีลักษณะชั้นหินแบบ Lamina แทรกด้วยหินทราย สีเทาแกมเขียว และหินกรวดมนสีเทาแกมเขียว ตะกอนขนาดใหญ่จนถึงขนาดเล็ก ลักษณะชั้นหินแบบ Graded-bed มีการคัตขนาดดีถึงปานกลาง

หน่วยหินที่ 2 ประกอบด้วยหินทรายแป้งสีน้ำตาลแกมม่วงลักษณะชั้นหินแบบ Lamina สลับกับหินโคลนสีเทาแกมเขียว มีการคัตขนาดปานกลางถึงดี มีความกลมมนเป็น rounded

หน่วยหินที่ 3 ประกอบด้วยชั้นหินทรายแป้งสีน้ำตาลแกมม่วงหนาแทรกด้วยหินโคลนสีเทาแกมเขียวเป็นชั้นบางและหินทรายเนื้อละเอียดปริมาณมากแทรกเป็นชั้นบาง มีการคัตขนาดดี มีความกลมมน พบรอยริ้วคลื่น (ripple mark) และ

หน่วยหินที่ 4 ประกอบด้วยชั้นหินทรายแป้งเนื้อละเอียดสลับกับหินโคลนเทาแกมสีเขียว และหินทรายเนื้อละเอียดสีน้ำตาลแกมม่วงมีไมกาผสมปริมาณมากหนาประมาณ 30 - 50 เซนติเมตร แทรก มีการคัตขนาดปานกลางถึงดี มีความกลมมนเป็น rounded พบรอยริ้วคลื่น (ripple mark)

จากการศึกษาพบว่าชั้นหินเอียงเทประมาณ 12 องศาไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้เช่นเดียวกับที่หลุมขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ภูน้อย โดยเฉพาะในชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัย จากโครงการครุวิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่ จากศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมู๋ขาว พิพิธภัณฑ์สิรินธร และคณะครูพี่เลี้ยง

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรวิทยา. 2550. ธรณีวิทยาประเทศไทย. สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรวิทยา กรุงเทพฯ ฯ
- วราวุธ สุธีธร. 2553. รายงานเบื้องต้นการสำรวจ ขุดค้นในแหล่งขุดค้นภูน้อย บ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2544. พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ ฯ
- สำนักธรณีวิทยา. 2548. คู่มือสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม. กรมทรัพยากรวิทยา กรุงเทพฯ ฯ

การศึกษาการลำดับชั้นหินในแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูโป บ้านนาบอน ตำบลนาบอน อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

นายสุริยา เณลิมชาติ
โรงเรียนคำม่วง อ. คำม่วง จ. กาฬสินธุ์ 46180
*E-mail : suriya_poo@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาลักษณะและลำดับชั้นหินบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูโป ตำบลนาบอน อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นแหล่งที่มีการสำรวจพบซากดึกดำบรรพ์ โดยเฉพาะไม้กลายเป็นหิน จากการสำรวจลักษณะทางกายภาพของชั้นหินของภูโป ผู้วิจัยสามารถแบ่งชั้นหินออกเป็น 4 ชุดหิน คือชุดที่ 1 ประกอบไปด้วย หินทรายแป้งสีม่วงแดง ตะกอนขนาดทรายแป้งหยาบ มีการคัดขนาดปานกลาง ความกลมมนปานกลาง ชุดที่ 2 ประกอบไปด้วย หินทรายสีม่วงแดง ตะกอนขนาดทรายเม็ดขนาดกลาง การคัดขนาดปานกลาง ความกลมมนปานกลาง ชุดที่ 3 ประกอบด้วย หินทรายสีม่วงแดง ตะกอนขนาดทรายเม็ดละเอียด มีการคัดขนาดปานกลาง ความกลมมนน้อย โดยหินทั้ง 3 ชุด อยู่ในหมวดหินภูกระดึง ซึ่งมีระดับความสูงตั้งแต่ 223 ถึง 282 เมตร จากระดับทะเล และชุดหินที่ 4 อยู่ในหมวดหินพระวิหาร ประกอบไปด้วย หินทรายสีเหลืองปนขาว (สีหินผุ) ตะกอนขนาดทรายเม็ดขนาดกลาง มีการคัดขนาดดี ความกลมมนดี อยู่ในระดับความสูงตั้งแต่ 282 เมตร ไปจนถึง ยอดที่สูง 390 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ซึ่งเมื่อดูจากลักษณะของหินดังกล่าวจะแสดงให้เห็นว่า หมวดหินภูกระดึงเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในแม่น้ำแบบโค้งวัด (meandering river) ส่วนหมวดหินพระวิหารเกิดจากสะสมตัวของตะกอน แม่น้ำชนิด braided and occasional meandering river โดยตรงบริเวณที่ทำการสำรวจอาจจะไม่ใช่สันดอนทราย (Pointbar) ของแม่น้ำ และตะกอนส่วนใหญ่เป็นตะกอนทรายซึ่งทำให้เกิดการสะสมตัวของซากดึกดำบรรพ์ได้ยากจึงทำให้ไม่สำรวจพบซากดึกดำบรรพ์ในบริเวณนี้

คำสำคัญ: ตะกอน การคัดขนาด ความกลมมน รอยริ้วคลื่น

1. บทนำ

การศึกษาซากดึกดำบรรพ์จะช่วยให้เราารู้ถึงเรื่องราวของสัตว์โลกที่มีในยุคหลายล้านปีก่อน และได้รู้ถึงความเกี่ยวข้องกันของสิ่งมีชีวิตในยุคนั้นกับสิ่งมีชีวิตในยุคปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้เราสามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นบนโลกในอนาคตได้ นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ยังมีความสัมพันธ์กับหินชั้นหรือหินตะกอน ซึ่งเกิดจากการสะสมตัวเป็นชั้นๆ ของตะกอนที่ผุพังมาจากหินที่เกิดก่อนอยู่แล้ว (กรมทรัพยากรธรณี, 2548) และตะกอนแต่ละชั้นก็เกิดในยุคที่ต่างกัน นั่นคือซากดึกดำบรรพ์ที่พบในชั้นหินต่างกัน ก็จะเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่เกิดขึ้นในยุคต่างกันด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับการลำดับชั้นหิน เพื่อที่จะสามารถสำรวจหาแหล่งซากดึกดำบรรพ์เบื้องต้นได้เอง พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้ไปจัดทำเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพได้

ภูโป ตำบลนาบอน อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ มีการสำรวจพบซากดึกดำบรรพ์ โดยเฉพาะไม้กลายเป็นหินจำนวนมาก (นายวิจิตร วิไลพรหม, 2549) ที่สามารถบอกอายุของชั้นหินหรือตะกอน ซึ่งจำเป็นสำหรับการจัดลำดับชั้นหิน อีกทั้งยังเป็นหลักฐานไขปริศนาปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา เช่น การแยกตัวหรือเคลื่อนตัวของทวีปต่าง ๆ ได้อีกด้วย ด้วยเหตุนี้ภูโปจึงจัดเป็นแหล่งสะสมซากดึกดำบรรพ์ที่สำคัญ ที่ควรจะได้รับการศึกษาลำดับชั้นหินอย่างยิ่ง

2. วิธีการศึกษา

1. ออกสำรวจจุดลักษณะชั้นหินของภูโป ในบริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ของภูโป โดยเดินสำรวจจากเชิงเขาจนถึงยอดเขา
2. กำหนดจุดในการเก็บข้อมูลลักษณะของหิน โดยแต่ละจุดที่ทำการเก็บข้อมูลจะเป็นบริเวณที่สังเกตเห็นได้ว่าชั้นหินเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปจากชั้นล่างที่เดินสำรวจขึ้นมา
3. บันทึกข้อมูลเบื้องต้นในแต่ละจุดที่เลือก เช่น พิกัด UTM ความสูงจากระดับทะเลปานกลางของจุดที่ศึกษา สีของหิน ชนิดของหินที่พบ แนวการวางตัว และมุมเอียงเทของชั้นหิน รวมทั้งรื้อรอยรอยอื่นๆ เช่น ซากดึกดำบรรพ์ รอยริ้วคลื่น cross bedding เป็นต้น
4. เก็บตัวอย่างหินในแต่ละจุดมาทำการตรวจสอบ ในห้องปฏิบัติการ เพื่อดู ขนาดตะกอน การคัดขนาด และความกลมมน ของตะกอนหิน
5. นำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์ เพื่อจัดลำดับชั้นหิน

3. ผลการศึกษา

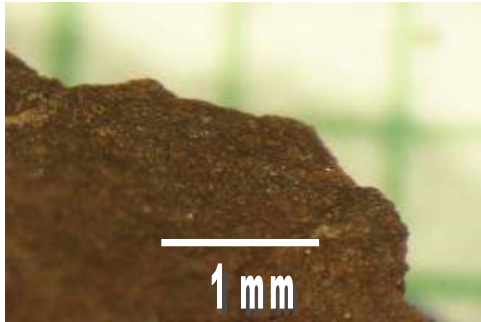
ผลการศึกษาจากการสำรวจภาคสนามทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของภูโปจำนวน 4 จุดโดยพิจารณาจากชั้นหินที่เปลี่ยนแปลงและการศึกษาในห้องปฏิบัติการ เป็นดังนี้

จุดศึกษาที่ 1

พิกัด UTM 48 Q 0361636 E / 1873622 N

ความสูง 223 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง พบหินทรายแป้ง สีม่วงแดง ตะกอนขนาดทรายแป้งหยาบ(Coarse Silt) การคัด

ขนาดปานกลาง(Moderately sorted)มีความกลมมนปานกลาง (Sub Rounded) ชั้นของหิน หนาไม่เกิน 1 เซนติเมตร (lamina) โดยมีแนวการวางตัว (strikes) และ มุมเอียงเท (dip) ของชั้นหิน เท่ากับ $285^{\circ}/5^{\circ}$ NE



รูปที่ 1 ลักษณะของตะกอนหินที่พบในจุดที่ 1



รูปที่ 2 ลักษณะเนื้อหินที่พบในจุดที่ 1

จุดศึกษาที่ 2

พิกัด UTM 48 Q 0361665 E / 1873588 N

ความสูง 252 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง พบหินทรายสีม่วงแดง ตะกอนขนาดทรายเม็ดขนาดกลาง (Medium sand) การคัดขนาดปานกลาง มีความกลมมนปานกลาง โดยมีแนวการวางตัว และ มุมเอียงเท ของชั้นหิน เท่ากับ $260^{\circ}/7^{\circ}$ NW นอกจากนี้ยังพบแร่ควอตซ์ (quartz) และ เฟลด์สปาร์ (feldspar) เป็นองค์ประกอบในเนื้อหิน และพบรอยริ้วคลื่น (ripple mark) ที่แสดงทิศทางการไหลของน้ำจากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตก



รูปที่ 3 ลักษณะของตะกอนหิน ที่พบในจุดที่ 2

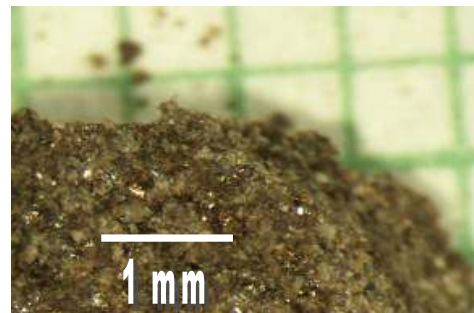


รูปที่ 4 ลักษณะของเนื้อหิน และ ริ้วคลื่น ที่พบในจุดที่ 2

จุดศึกษาที่ 3

พิกัด UTM 48 Q 0361657 E / 1873471 N

ความสูง 282 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง พบหินทรายสีม่วงแดง ตะกอนขนาดทรายเม็ดละเอียด (Fine sand) การคัดขนาดปานกลาง มีความกลมมนน้อย (Sub Angular) ชั้นของหินหนาประมาณ 30 เซนติเมตร (Medium bed) สลับกับ ชั้นหินหนาประมาณ 1 เซนติเมตร (lamina) โดยมีแนวการวางตัว และ มุมเอียงเท ของชั้นหิน เท่ากับ $295^{\circ}/9^{\circ}$ NE นอกจากนี้ยังพบแร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ และ ไบโอไทต์ (biotite) เป็นองค์ประกอบในเนื้อหิน และพบรอยริ้วคลื่น ที่แสดงทิศทางการไหลของน้ำจากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตก



รูปที่ 5 ลักษณะของตะกอนหิน ที่พบในจุดที่ 3



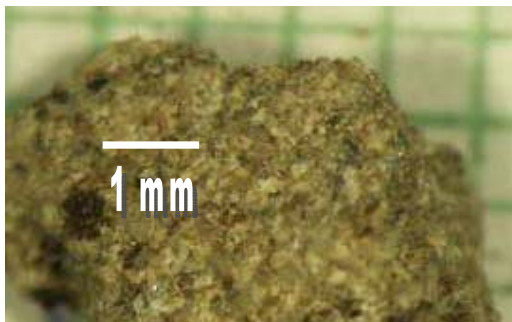
รูปที่ 6 ลักษณะริ้วคลื่นที่พบในจุดที่ 3

จุดศึกษาที่ 4

พิกัด UTM 48 Q 0361690 E / 1873399 N

ความสูง 307 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง

พบหินทราย(หินฝุ)สีเหลืองปนขาวตะกอนขนาดทรายเม็ดขนาดกลาง การคัดขนาดดี (well sorted) มีความกลมมนดี (roundness) โดยมีแนวการวางตัว และ มุมเอียงเท ของชั้นหิน เท่ากับ $250^{\circ}/8^{\circ}$ NW นอกจากนี้ยังพบแร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ เป็นองค์ประกอบในเนื้อหิน



รูปที่ 7 ลักษณะของตะกอนหิน ที่พบในจุดที่ 4



รูปที่ 8 ลักษณะของหินที่พบในจุดที่ 4

4. อภิปราย และสรุปผลการศึกษา

4.1 อภิปรายผลการศึกษา

จากการสำรวจลักษณะของหิน และชั้นหินบริเวณทิศตะวันตกเฉียงเหนือของภูโปพบว่าลักษณะของหินที่ระดับความสูง 223 เมตร ไปจนถึงความสูง 282 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ประกอบไปด้วยหินทรายแป้ง หินทราย สีม่วงปนแดง โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชุดหิน ตามขนาดของตะกอน (ดังรูปที่ 5) คือ ชุดหินชั้นล่างสุดหนา 16 เมตร เป็นหินทรายแป้งตะกอนขนาด ทรายแป้งหยาบ ชุดหินชั้นกลางหนา 13 เมตร เป็นหินทราย ตะกอนขนาดทรายเม็ดขนาดกลาง และชุดหินชั้นบนสุดหนา 30 เมตร เป็นหินทราย ตะกอนขนาดทรายเม็ดละเอียด โดยหินทั้ง 3 ชุดหินตะกอนมีการคัดขนาดปานกลาง และมีความกลมมนต่ำจนถึงปานกลาง ซึ่งจากลักษณะของตะกอนดังกล่าวสอดคล้องกับลักษณะตะกอนในหมวดหมวดหินภูกระดึง (กรมทรัพยากรธรณี.2550) ซึ่งหมวดหินภูกระดึงเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในแม่น้ำแบบ

โค้งวัด (meandering river) ที่มีกระแสน้ำรุนแรงในร่องน้ำ (กรมทรัพยากรธรณี. 2550) ความแรงของกระแสน้ำไม่คงที่ จึงทำให้การคัดขนาดของตะกอนไม่อยู่ในระดับดี นอกจากนี้ขนาดของตะกอนจะสะท้อนให้ทราบถึงความแรงของกระแสน้ำที่พัดพาตะกอนมา (กรมทรัพยากรธรณี. 2548) ลักษณะดังกล่าวแสดงว่าในอดีตกระแสน้ำตรงบริเวณนี้มีความแรงพอสมควร เพราะไม่พบตะกอนที่มีขนาดเล็ก เช่น หินโคลน (mud stone) และหินทรายแป้งที่มีขนาดตะกอนเล็กกว่าทรายแป้งหยาบ เป็นต้น

ข้อสังเกตอีกอย่างหนึ่งคือ การสำรวจลักษณะหินในครั้งนี้ไม่พบซากดึกดำบรรพ์เลย ทั้งที่ภูโปเป็นแหล่งที่มีการพบไม้กลายเป็นหินจำนวนมาก (นายวิจิตร วิไลพรหม , 2549) ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าในบริเวณที่มีการสำรวจไม่ใช่บริเวณที่เป็นสันดอนทราย(Pointbar) ซึ่งกระแสน้ำมีความเร็วต่ำ และน่าจะเป็นที่ที่มีการสะสมของตะกอนที่มีขนาดเล็ก และซากดึกดำบรรพ์ได้ดี

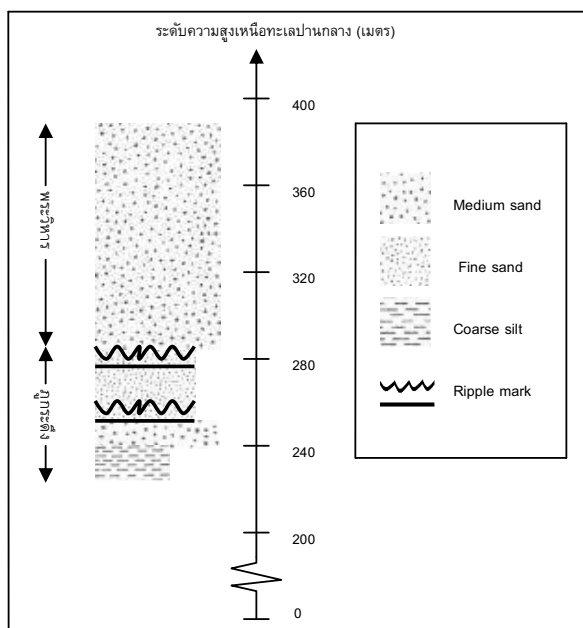
ส่วนลักษณะของหินตั้งแต่บริเวณที่สูงเกิน 282 เมตร ขึ้นไปถึงยอดเขา หรือระดับความสูง 390 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล เป็นชุดหินที่ 4 ต่อเนื่องจากหมู่หินในหมวดหินภูกระดึง ซึ่งประกอบไปด้วยหินทรายสีเหลืองปนขาว (ซึ่งสีที่ปรากฏเป็นสีหินฝุ) มีการคัดขนาดดีและมีความกลมมนปานกลาง ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของหมวดหินพระวิหาร ซึ่งเกิดจากการสะสมตัวและตกตะกอนจากแม่น้ำชนิด braided and occasional meandering river ซึ่งมีความเร็วของกระแสน้ำคงที่ (กรมทรัพยากรธรณี. 2550)

4.2 สรุปผลการศึกษา

จากการสำรวจลักษณะทางกายภาพของชั้นหินบริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของแหล่งซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นหินภูโป ตำบลนาบอน อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยสามารถแบ่งชั้นหินออกเป็น หมวดหินภูกระดึงอยู่ทีระดับความสูงตั้งแต่ 223 ถึง 282 เมตร จากระดับทะเลและหมวดหินพระวิหารในระดับความสูงตั้งแต่ 282 เมตร ไปจนถึง ยอดที่สูง 390 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล

5. ข้อเสนอแนะ

1. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลภาคสนามมีน้อยเกินไปทำให้ไม่ได้ เก็บข้อมูลในบริเวณใกล้เคียงเพื่อมาเปรียบเทียบกันซึ่งน่าจะทำให้การวิเคราะห์ผลมีความสมบูรณ์มากขึ้น
2. ตัวอย่างหินที่เก็บมาควรมานำมาวิเคราะห์ให้ละเอียดยิ่งขึ้น เช่น การทดสอบด้วยสารเคมี



รูปที่ 9 แท่งลำดับชุดหิน แสดงลักษณะชุดหิน ชนิดหิน และความหนาของชุดหิน ของภูโป

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ในโครงการครุวิจัยชาดึกดำบรรพ์ รุ่น 5 ขอขอบคุณศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูเก้า อำเภอเสนาะ จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมโครงการ นักวิจัยพี่เลี้ยง และน้องนักศึกษาทุกคนที่ให้การปรึกษาคำแนะนำและช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ขอขอบคุณ ดร.วราวุธ สุธีธรผู้เชี่ยวชาญด้านธรณีวิทยา และชาดึกดำบรรพ์ ที่ปรึกษาอธิบดี กรมทรัพยากรธรณี และนักวิจัยพี่เลี้ยง นายอริวัฒน์ พัฒนพิทักษ์สกุล นางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก และนางสาววิไลลักษณ์ นาคศรี ที่ให้ความรู้คำแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดี ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วน

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี . 2548 . คู่มือสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม. สำนักธรณีวิทยา. กรุงเทพฯ. จำนวน 134 หน้า.

กรมทรัพยากรธรณี . 2550 . ธรณีวิทยาประเทศไทย. กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี . กรุงเทพฯ . จำนวน 556 หน้า.

ปัญญา จารุศิริ และคณะ . 2545 . ธรณีวิทยากายภาพ . สำนักพิมพ์ บริษัท พลัสเพรส จำกัด กรุงเทพฯ . จำนวน 629 หน้า.

สมศักดิ์ โพธิ์สัตย์ และคณะ . 2545 . ธรณีวิทยานำรู้ . สมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย . กรุงเทพฯ . จำนวน 80 หน้า

การเปรียบเทียบลำดับชั้นหินบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ภูน้อย และภูป้อ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

อมฤทธิ์ พิณพาทย์

โรงเรียนรัตนราชบุรีบำรุง อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี 70110

*E – mail : amarit.pinpat@gmail.com

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบลำดับชั้นหินบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนาม ภูน้อย และภูป้อ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ศึกษาจากข้อมูลหลักจากการสำรวจภาคสนามจากพื้นที่ที่ทำการศึกษาคือ แหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกสนามจำนวน 9 จุด แหล่งภูน้อยจำนวน 6 จุด และแหล่งภูป้อจำนวน 4 จุด รวมจุดที่ทำการศึกษารวมทั้งสิ้น 19 จุด และทำการเก็บตัวอย่างจากทุกชั้นหินอ้างอิงเพื่อทำการศึกษาและจัดทำ Stratigraphy และ Correlation ของชั้นหินของแหล่งที่ทำการศึกษา หมวดหินภูกระดึงในพื้นที่ศึกษาโดยภาพรวมประกอบด้วย 1) Sandstone grain size scale Medium sand 2) Mudstone 3) Conglomerate 4) Siltstone 5) Sandstone lenses in shale และ 6) Caliche ส่วนหมวดหินพระวิหารในพื้นที่ศึกษาโดยภาพรวมประกอบด้วย Sandstone grain size scale Fine sand จากการเทียบสัมพันธ์ (correlation) ของแหล่งโคกสนาม ภูน้อย และภูป้อ พบว่ามีส่วนที่สัมพันธ์กัน คือ Sandstone grain size scale Fine sand มีสีขาวแกมเทา, Sandstone grain size scale Medium sand มีสีม่วงแกมแดง และ Mudstone ในชั้นหิน Sandstone grain size scale Medium sand ของแหล่งโคกสนามและภูน้อยจะมีการพบซากดึกดำบรรพ์ แต่ในแหล่งภูป้อไม่มีการพบ แต่ในชั้นหิน Mudstone มีการพบทั้ง 3 แหล่ง ดังนั้นชั้นหินที่สามารถเป็น Index beds คือ ชั้นหิน Mudstone แต่พบว่าชั้นหิน Mudstone ของแหล่งภูน้อยแหล่งเดียวที่พบซากดึกดำบรรพ์ แต่ชั้นหินเดียวกันนี้ในแหล่งโคกสนามและภูป้อไม่พบซากดึกดำบรรพ์ สาเหตุที่ไม่มีการพบซากดึกดำบรรพ์ในทั้ง 2 แหล่ง อาจเป็นเพราะเนื่องจากชั้นหิน Mudstone ของทั้งสองแหล่งเป็นชั้นบาง ๆ สลับกับชั้นหิน Sandstone grain size scale Medium sand ไม่ได้เป็นชั้นหนาแบบแหล่งภูน้อย จึงทำให้ไม่มีการพบซากดึกดำบรรพ์ แต่ชั้นหิน Sandstone grain size scale Medium sand ของแหล่งภูน้อยและโคกสนามมีการพบซากดึกดำบรรพ์ แต่ในแหล่งภูป้อไม่พบซากดึกดำบรรพ์ สาเหตุอันเนื่องมาจากทั้ง 3 แหล่งเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในแม่น้ำแบบโค้งตัว (Meandering river) ซึ่งบริเวณของแหล่งโคกสนามและภูน้อยเป็นบริเวณที่เกิดการสะสมของตะกอน ส่วนบริเวณภูป้อเป็นบริเวณที่ถูกกัดเซาะ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้บริเวณแหล่งโคกสนามและภูน้อยมีการพบซากดึกดำบรรพ์ แต่บริเวณภูป้อจึงไม่มีการพบ เพราะซากดึกดำบรรพ์ถูกพัดพามาสะสมในบริเวณแหล่งโคกสนามและภูน้อย จึงทำให้พบซากดึกดำบรรพ์เฉพาะในแหล่งทั้ง 2 เท่านั้น

คำสำคัญ : ลำดับชั้นหิน หมวดหินภูกระดึง หมวดหินพระวิหาร

1. บทนำ

พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือภาคอีสานของประเทศไทยมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบเรียบ มีความสูงประมาณ 130 – 250 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (กรมทรัพยากรธรณี, 2550 : 6) โครงสร้างทางธรณีวิทยาส่วนใหญ่รองรับด้วยหินอายุตั้งแต่ไทรแอสสิกจนถึงครีเทเชียส ในยุคจูแรสซิก (Jurassic Rocks) และ ยุคครีเทเชียส (Cretaceous Rocks) ซึ่งเรียกหินยุคนี้ว่า กลุ่มหินโคราช (Khorat Group) เป็นหินที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนบนภาคพื้นทวีป (Continental Rocks) ประกอบด้วยหินทราย (Sandstone) สีแดง เป็นส่วนใหญ่ และมีหินดินดาน (Shale) หินกรวดมน (Conglomerate) และหินเกลือ (rock salt) แทรกอยู่ หมวดหินในกลุ่มหินโคราชที่มีความสำคัญทางด้านการศึกษาทางด้านซากดึกดำบรรพ์จำพวกไดโนเสาร์ ประกอบด้วย หมวดหินน้ำพอง (Nam Pong Formation) หมวดหินหมวดหินภูกระดึง (Phu Kradung formation) หมวดหินเสาขัว (Sao Khua Formation) และหมวดหินโคกกรวด (Khok Kruat Formation) ซึ่งเป็นหมวดหินที่เกิดขึ้นในยุคจูแรสซิก (Jurassic)

ถึง ยุคครีเทเชียส (Cretaceous) โดยเฉพาะในจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีศักยภาพในแหล่งซากดึกดำบรรพ์ในช่วงเวลาดังกล่าว

จากการเรียนรู้และการออกภาคสนามเพื่อทำการศึกษาลักษณะชั้นหิน และการสำรวจซากดึกดำบรรพ์ กับทางศูนย์พิสัย ในช่วงสัปดาห์แรก ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการทำการลำดับชั้นหินในจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยเฉพาะในช่วงระหว่างยุคจูแรสซิก ถึงครีเทเชียส จึงเลือกบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์บริเวณโคกสนาม ภูน้อย และภูป้อ ซึ่งยังไม่มีการศึกษาวิจัย เพื่อให้เกิดความเข้าใจลำดับชั้นหินของบริเวณเหล่านั้น และเป็นข้อมูลพื้นฐานนำไปประยุกต์ใช้ในสื่อ การเรียนการสอน

2. วัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการ

2.1 วัตถุประสงค์

- 1) สมุดสนาม (Field book)
- 2) ดินสอ / ปากกา / ปากกาเคมี / ยางลบ / ไม่บรรทัด หรือไม้โปรเทคเตอร์
- 3) ดลับเมตร

- 4) กล้องถ่ายรูป
- 5) แผนที่
- 6) เข็มทิศ
- 7) ค้อนธรณี
- 8) แปลง
- 9) ถุงเก็บตัวอย่าง

2.2 พื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 1 แสดงพื้นที่ศึกษา

2.3 วิธีดำเนินการ

1. ขั้นตอนการเตรียมการ

- 1) ศึกษาข้อมูลทั่วไปจากแผนที่ดังนี้

- แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ราววงอำเภอคำม่วง (5742 IV)

- แผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย มาตราส่วน 1 : 50,000 ราววงอำเภอคำม่วง (5742 IV)

- 2) ศึกษาข้อมูลของหน่วยหินจากแผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย มาตราส่วน 1 : 50,000 ราววงอำเภอคำม่วง (5742 IV)

- 3) กำหนดจุด / บริเวณที่จะศึกษา

2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) สำรวจโครงสร้างทางธรณีวิทยาของบริเวณที่เลือก

- สังเกตชั้นหิน ดูลักษณะเนื้อหินและดินแต่ละชั้น แล้วจดบันทึก

- สำรวจซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแต่ละชั้นหิน แล้วจดบันทึก

- 2) ในการสำรวจโครงสร้างทางธรณีวิทยาของบริเวณที่เลือกในแต่ละจุด จดพิกัด ระดับความสูงและหาค่า strike , dip direction และ dip angle แล้วจดบันทึก

- 3) สำรวจเส้นทางเดินเขาเพื่อหารอยต่อของชั้นหินภูกระดึงและชั้นหินพระวิหาร ของแหล่งโคกสนาม ภูน้อย และภูปอจดบันทึกค่าพิกัด ณ บริเวณรอยต่อที่สำรวจพบ หาค่า strike , dip direction และ dip angle แล้วจดบันทึก

- 4) เก็บตัวอย่างของหินหรือดินและซากดึกดำบรรพ์ (ถ้าพบ) ในแต่ละจุดที่ทำการสำรวจ

3. ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) จัดทำ Stratigraphy ของแหล่งโคกสนาม ภูน้อยและภูปอ เพื่อเปรียบเทียบลักษณะของหิน ของบริเวณที่ศึกษา

- 2) จากสภาพทางธรณีวิทยา และสิ่งมีชีวิตสมัยบรรพกาลที่พบในแหล่งที่ศึกษา นำมาแปลข้อมูลสภาพแวดล้อมบรรพกาลและหาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมสมัยบรรพกาล

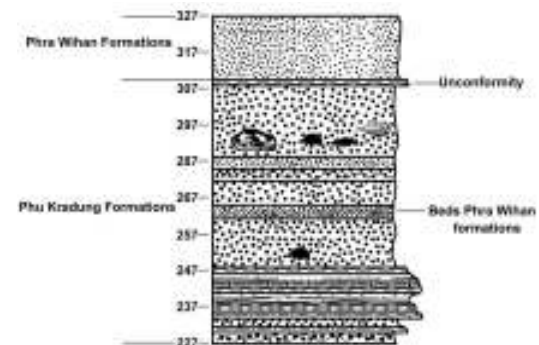
- 3) นำค่าพิกัดที่ได้ หาค่าแห่งบนแผนที่ ภาคตัดขวางตามเส้นความสูงของเขาเพื่อหาลักษณะการวางตัวของชั้นหินและลากความสัมพันธ์ระหว่างชั้นหินเดียวกันของแหล่งโคกสนาม ภูน้อย และภูปอเพื่ออธิบายลักษณะของเขาในยุคจูแรสสิกตอนปลาย – ยุคครีเทเชียสตอนต้น ที่ถูกผลการกระทำของทางน้ำไปจนเกิดเป็นเขาโดดในปัจจุบัน

- 4) สร้างแบบจำลองสภาพแวดล้อมบรรพกาลของแหล่งโคกสนาม ภูน้อยและภูปอเพื่ออธิบายสภาพบรรพกาลยุคจูแรสสิกตอนปลาย – ยุคครีเทเชียสตอนต้น และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากยุคจูแรสสิกตอนปลาย – ยุคครีเทเชียสตอนต้น

- 5) สรุปผลการศึกษาและประเมินผลการดำเนินงาน

3. ผลการศึกษา

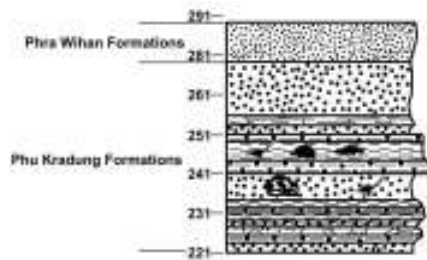
3.1 Stratigraphy ของแหล่งโคกสนาม (จากการศึกษาทั้ง 9 จุด)



ภาพที่ 2 แสดง Stratigraphy ของแหล่งโคกสนาม

จากการสำรวจภาคสนามของแหล่งโคกสนาม ทั้ง 9 จุดพบว่า หมวดหินภูกระดึงประกอบด้วย 1) Sandstone grain size scale Medium sand 2) Mudstone 3) Conglomerate 4) Siltstone 5) Sandstone lenses in shale และ 6) Caliche' หมวดหินพระวิหารประกอบด้วย Sandstone grain size scale Fine sand ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ ได้แก่ กระดุกเต่า เศษกระดูกเต่า เปลือกปลา หอยสองฝา และ Petrified wood

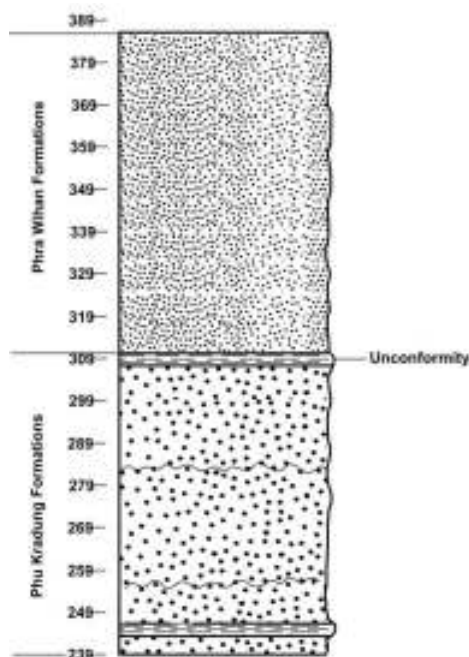
3.2 Stratigraphy ของแหล่งภูน้อย (จากการศึกษาทั้ง 6 จุด)



ภาพที่ 3 แสดง Stratigraphy ของแหล่งภูน้อย

จากการสำรวจภาคสนามของแหล่งภูน้อย ทั้ง 6 จุด พบว่า หมวดหินภูกระดึงประกอบด้วย 1) Sandstone grain size scale Medium sand 2) Mudstone 3) Conglomerate 4) Siltstone และ 5) Caliche' หมวดหินพระวิหารประกอบด้วย Sandstone grain size scale Fine sand ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ ได้แก่ กระดุกเต่า เศษกระดองเต่า เกล็ดปลา กระดุกไดโนเสาร์ และ Petrified wood

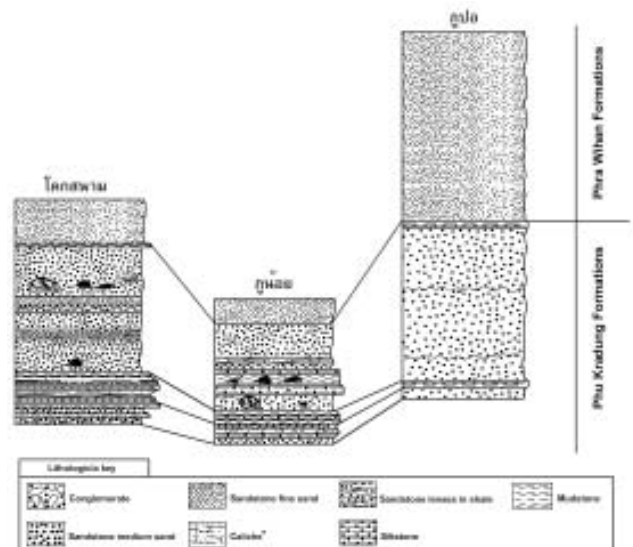
3.3 Stratigraphy ของแหล่งภูปอ (จากการศึกษาทั้ง 4 จุด)



ภาพที่ 4 แสดง Stratigraphy ของแหล่งภูปอ

จากการสำรวจภาคสนามของแหล่งภูปอ ทั้ง 4 จุด พบว่า หมวดหินภูกระดึงประกอบด้วย 1) Sandstone grain size scale Medium sand และ 2) Mudstone หมวดหินพระวิหาร ประกอบด้วย Sandstone grain size scale Fine sand และไม่พบ ซากดึกดำบรรพ์

3.4 การเทียบสัมพันธ์ (correlation) ของแหล่งโคกสนาม ภูน้อย และภูปอ



ภาพที่ 5 แสดงการเทียบสัมพันธ์ (correlation) ของแหล่งโคกสนาม ภูน้อย และภูปอ

จากการเทียบสัมพันธ์ (correlation) ของแหล่งโคกสนาม ภูน้อย และภูปอ พบว่ามีส่วนที่สัมพันธ์กันดังนี้ คือ Sandstone grain size scale Fine sand มีสีขาวยอมเทา, Sandstone grain size scale Medium sand มีสีม่วงแกมแดง และ Mudstone ในชั้นหิน Sandstone grain size scale Medium sand ของแหล่งโคกสนามและภูน้อยจะมีการพบซากดึกดำบรรพ์ แต่ในแหล่งภูปอไม่มีการพบ แต่ในชั้นหิน Mudstone มีการพบทั้ง 3 แหล่ง

4. สรุปผลและอภิปรายผลการศึกษา

4.1 สรุปผลการศึกษา

1. ชั้นหินที่พบในแหล่งที่ศึกษา ได้แก่ Sandstone grain size scale Fine sand มีสีขาวยอมเทา, Sandstone grain size scale Medium sand มีสีม่วงแกมแดง, Mudstone, Conglomerate, Siltstone, Sandstone lenses in shale และ Caliche' แต่ชั้นหินที่พบทั้ง 3 แหล่งที่ศึกษา คือ Sandstone grain size scale Fine sand มีสีขาวยอมเทา, Sandstone grain size scale Medium sand มีสีม่วงแกมแดง และ Mudstone

2. จากการศึกษาลักษณะสีของชั้นหินสามารถแบ่งชั้นหินได้ 2 หมวดใหญ่ คือ หมวดหินภูกระดึง (สีม่วงแกมแดง) และหมวดหินพระวิหาร (สีขาวยอมเทา)

3. ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ ได้แก่ ไม่กลายเป็นหิน เกล็ดปลา กระดุกเต่า เศษกระดองเต่า กระดุกไดโนเสาร์ และหอยสองฝา ซึ่งแหล่งที่พบซากดึกดำบรรพ์จะมีที่แหล่งโคกสนาม (พบไม่กลายเป็นหิน เกล็ดปลา กระดุกเต่า เศษกระดองเต่า และหอยสองฝา) และแหล่งภูน้อย (ไม่กลายเป็นหิน กระดุกไดโนเสาร์ ปลา และเต่า) แต่ชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์ของทั้ง 2 แหล่งต่างกัน กล่าวคือ แหล่งโคกสนามจะพบในชั้นหิน Sandstone grain size scale

Medium sand และแหล่งภู่น้อยจะพบในชั้นหิน Sandstone grain size scale Medium sand กับชั้นหิน Mudstone

4.2 อภิปรายผลการศึกษา

1. จากการศึกษพบว่าชั้นหินที่สามารถเป็น Index beds คือ ชั้นหิน Mudstone เนื่องจาก ชั้นหินนี้สามารถพบได้ทั้ง 3 แหล่งที่ทำการศึกษา

2. จากการศึกษพบว่าชั้นหิน Mudstone ของแหล่งภู่น้อยแหล่งเดียวที่พบซากดึกดำบรรพ์ แต่ชั้นหินเดียวกันนี้ในแหล่งโคกสนามและภูปอไม่พบซากดึกดำบรรพ์ สาเหตุที่ไม่มีการพบซากดึกดำบรรพ์ในทั้ง 2 แหล่ง อาจเป็นเพราะเนื่องจากชั้นหิน Mudstone ของทั้งสองแหล่งเป็นชั้นบาง ๆ สลับกับชั้นหิน Sandstone grain size scale Medium sand ไม่ได้เป็นชั้นหนาแบบแหล่งภู่น้อย จึงทำให้ไม่มีการพบซาก ดึกดำบรรพ์

3. ชั้นหิน Sandstone grain size scale Medium sand ของแหล่งภู่น้อยและโคกสนามมีการพบซากดึกดำบรรพ์ แต่ในแหล่งภูปอไม่พบซากดึกดำบรรพ์ สาเหตุอันเนื่องมาจากทั้ง 3 แหล่งเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในแม่น้ำแบบโค้งตัว (Meandering river) ซึ่งบริเวณของแหล่งโคกสนามและภู่น้อยเป็นบริเวณที่เกิดการสะสมของตะกอน ส่วนบริเวณภูปอเป็นบริเวณที่ถูกกัดเซาะ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้บริเวณแหล่งโคกสนามและภู่น้อยมีการพบซากดึกดำบรรพ์ แต่บริเวณภูปอจึงไม่มีการพบ เพราะซากดึกดำบรรพ์ถูกพัดพามาสะสมในบริเวณแหล่งโคกสนามและภู่น้อย จึงทำให้พบซากดึกดำบรรพ์เฉพาะในแหล่งทั้ง 2 เท่านั้น

5. ข้อเสนอแนะ

1. เป็นแนวทางในการศึกษาเปรียบเทียบลำดับชั้นหินของแหล่งอื่น ๆ
2. เป็นแนวทางในการศึกษาเรื่องลำดับชั้นหินของหมวดหินต่าง ๆ ของกลุ่มหินต่าง ๆ
3. ในการศึกษาเรื่องลำดับชั้นหินอาจศึกษาด้วยวิธีการลำดับชั้นหินตามชีวภาพ (Biostratigraphy)

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ในโครงการ ครัววิจัย - ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5 ขอขอบคุณศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมู่มข้าว ตำบลโนนบุรี อำเภอสหัสขันธ์จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ให้ความรู้และคำปรึกษา ที่พักอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ในการวิจัย สนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมโครงการ นักวิจัยพี่เลี้ยง และน้องนักศึกษาทุกคนที่ให้คำปรึกษาความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้ทำงานสำเร็จลงด้วยดี ขอขอบคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา และนักวิจัยพี่เลี้ยง นางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก ที่ให้ความรู้คำแนะนำตรวจเอกสารและความช่วยเหลืออย่างดี ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วน

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี. คู่มือสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม.

กรุงเทพมหานคร : กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548

กรมทรัพยากรธรณี. ธรณีวิทยาประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2550.

กรมทรัพยากรธรณี. ธรณีวิทยบริเวณที่ราบสูงโคราช. [เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต]. สืบค้นจาก : http://www.dmr.go.th/main.php?filename=korat_geo. [เข้าถึงข้อมูลวันที่ 9 เมษายน 2553].

คณะสำรวจวิจัยโบราณชีววิทยาไทย – ฝรั่งเศส. รวบรวมรายงานการวิจัยและบทความไดโนเสาร์และสัตว์ดึกดำบรรพ์ของไทย. เอกสารอัดสำเนา, 2541.

คำสอน สีเพ็ง. การศึกษาลำดับชั้นหิน บริเวณห้วยคำชุมทางด้านทิศเหนือ อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม. [เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต]. สืบค้นจาก : http://www.kru.trf.or.th/research_kru%5Cabstrat_phuk_umkhao%5CPHU50_คำสอน.doc. [เข้าถึงข้อมูลวันที่ 7 เมษายน 2553].

ณัฐวิโรจน์ ศิลารัตน์. ลำดับชั้นหิน ซากดึกดำบรรพ์และธรณีกาล. [เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต]. สืบค้นจาก : <http://home.kku.ac.th/thasil/courseware/Stratigraphy.pdf>. [เข้าถึงข้อมูลวันที่ 9 เมษายน 2553].

ราชบัณฑิตสถาน. พจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : ราชบัณฑิตสถาน, 2549.

ราชบัณฑิตสถาน. ศัพท์วิทยาศาสตร์ อังกฤษ – ไทย ไทย – อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 5 (แก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพมหานคร : ราชบัณฑิตสถาน, 2546.

วิชาการธรณีไทย. หินตะกอน. 2550. [เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต]. สืบค้นจาก : [http://www.geothai.net/2009/index.php?option=com_content&view=article&id=127:2009-01-25-21-](http://www.geothai.net/2009/index.php?option=com_content&view=article&id=127:2009-01-25-21-5404&catid=56:rocks&Itemid=100006)

[5404&catid=56:rocks&Itemid=100006](http://www.geothai.net/2009/index.php?option=com_content&view=article&id=127:2009-01-25-21-5404&catid=56:rocks&Itemid=100006). [เข้าถึงข้อมูลวันที่ 9 เมษายน 2553].

สุธีระ ประเสริฐสรรพ. พูดเรื่องวิจัยให้ได้เรื่อง. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), 2551.

อุดมศิลป์ สักล. การศึกษาลำดับชั้นหินบริเวณหลุมขุดค้นฟอสซิลปลาฉลามน้ำจืด อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์. [เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต]. สืบค้นจาก : [http://www.kru.trf.or.th/research_kru%](http://www.kru.trf.or.th/research_kru%5)

5Cabstract_phukumkhao%5CPHU50_อ ด ม ที ล บ ี .
doc. [เข้าถึงข้อมูลวันที่ 7 เมษายน 2553].

Fritz, William J. **Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology**, USA : John Wiley & Sons, Inc, 1988.

Math/Science Nucleus. **Stratigraphy Teacher Guide including Lesson Plans**, Student Readers and More Information, 2001.

Neawsuparpa, et al Ph.D. presentation, department of geology, Chulalongkorn University., 2005

Robert R. Compton. **Manual of field geology**. USA : John & Sons, Inc, 1961.

Thompson and Turk. [Online]. Available from : <http://www.hbcollege.com>. [Accessed 9 April 2010].

W.C. Krumbein and L.L. Sloss. **Stratigraphy and Sedimentation**. San Francisco USA : W.H. Freeman and company, 1963.

การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์ และสภาพแวดล้อมบรรพกาลบริเวณภูน้อย บ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

อรนุช เสียงคัง

โรงเรียนผิงปาล์ม ๑ ต.ปาล์มพัฒนา อ.มะนัง จ.สตูล 91130

*E-mail : oranuchnok@hotmail.com.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์ และสภาพแวดล้อมบรรพกาลบริเวณภูน้อย ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าชั้นหินที่ปรากฏซากดึกดำบรรพ์ อยู่ในชั้นหมวดหินภูกระดึง ซากดึกดำบรรพ์ที่พบบริเวณหลุมขุดค้น ส่วนใหญ่เป็นกระดูกไดโนเสาร์ นอกจากนี้ยังพบกระดูกเขี้ยว ปลากระดูกแข็ง และฟันฉลามน้ำจืดไฮโปดอนท์ สภาพของซากดึกดำบรรพ์ที่พบอยู่ในสภาพดี และมีการวางตัวของชั้นตัวอย่างฟอสซิลไดโนเสาร์อย่างต่อเนื่อง คาดว่าในอดีตบริเวณนี้เป็นที่ราบหรือค่อนข้างราบขนาดใหญ่ สองฝั่งแม่น้ำในฤดูน้ำหลากน้ำจะไหลล้นสองฝั่ง ตะกอนส่วนหนึ่งจะสะสมอยู่ที่คันดินธรรมชาติ (natural levee) บางส่วนจะไหลบ่าท่วมคันดินออกไปสะสมตัวอยู่ ณ ที่ราบตะกอนน้ำพัดพา (alluvial plain) ในบางบริเวณหลังคันดินธรรมชาติจะเป็นที่ลุ่มน้ำขัง อาจจะเป็นบึง หรือทะเลสาบ ตะกอนที่ตกจมส่วนใหญ่จะเป็นตะกอนละเอียด ตกจมร่วมกับพืชพันธุ์ที่ขึ้นบริเวณนั้น และในบริเวณชั้นหินกรวดมนพบซากดึกดำบรรพ์ที่มีขนาดเล็กและค่อนข้างแตกหัก ผุพัง พบร่วมกับหินกรวดมนลักษณะตะกอนกรวดมีการคัดขนาดไม่ค่อยดี แสดงให้เห็นสภาพแวดล้อมในขณะที่เกิดซากดึกดำบรรพ์ น่าจะเกิดในกระแสน้ำที่ค่อนข้างรุนแรงมากกว่าบริเวณตะกอนหลุมขุดค้น และน่าจะมีความรุนแรงของกระแสน้ำในช่วงสั้น ๆ เท่านั้นเนื่องจากไม่พบชั้นกรวดที่มีความหนาแน่นมาก ทำให้ซากดึกดำบรรพ์ถูกกระแสน้ำพัดพามาทับถมในบริเวณนั้น

คำสำคัญ: ซากดึกดำบรรพ์ สภาพแวดล้อมบรรพกาล หมวดหินภูกระดึง

1. บทนำ

แหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย บ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ตั้งอยู่ในแนวเทือกเขาภูพาน มีลักษณะเป็นเทือกเขาต่อกันเป็นแนว การวางตัวของแนวเขาอยู่ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้ ยอดเขามีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 295 เมตรมีการค้นพบไดโนเสาร์ซอโรพอด คอยาว หางยาว ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในเขตภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งโครงกระดูกของไดโนเสาร์ ที่แหล่งภูน้อยยังมีความสมบูรณ์ และมีการวางตัวของชั้นตัวอย่างฟอสซิลไดโนเสาร์อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังพบฟอสซิลปลากระดูกแข็ง กรามจะเข้ และฟอสซิลของเต่าอีกด้วย ถัดไปจากชั้นที่ค้นพบกระดูก ไดโนเสาร์ขนาดใหญ่และสัตว์ร่วมยุคด้วยนั้น ยังพบฟอสซิลขนาดเล็กของสัตว์มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กแทรกอยู่ในชั้นกรวดเป็นจำนวนมาก ซึ่งฟอสซิลขนาดเล็กเหล่านี้จากการสำรวจเบื้องต้นของผู้วิจัยร่วมกับคณะสำรวจพบ ซากดึกดำบรรพ์ของฉลามน้ำจืด ฟันจะเข้ ฟันปลาคอด และกระดูกเต่า จำนวนมาก (ภัทรวิทย์ วิไลพรหม. 2552)

ดังนั้นการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณหลุมขุดค้นภูน้อย และในชั้นหินกรวดมนที่พบซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็ก จะช่วยให้เข้าใจสภาพแวดล้อมบรรพกาลในขณะเกิดซากดึกดำบรรพ์ได้และยังช่วยเติมเต็มข้อมูลการวิจัยด้านความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอดีตที่พบแหล่งขุดค้นภูน้อยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และเพื่อให้ผู้วิจัยเกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้และนำไปบูรณาการ ในการจัดการเรียนรู้เรื่องการเปรียบเทียบลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์ในท้องถิ่นต่อไป

2 ข้อมูลแหล่งขุดค้น

แหล่งขุดค้นบริเวณภูน้อย บ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ตามแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ระวังอำเภอดำม่วง (5742 IV) พิกัด 0364062 E / 1872578 N



รูปที่ 1 สภาพแหล่งภูน้อย บ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาค้นคว้า เอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะข้อมูลเบื้องต้นของพื้นที่ที่ศึกษา เช่นพิกัด และลักษณะทางภูมิประเทศ รวบรวมรายงานการวิจัยลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณภูน้อยบ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

3.2 เก็บข้อมูลจากภาคสนาม ได้แก่

3.2.1 ข้อมูลทางธรณีวิทยา โดยการวัดแนวการวางตัวของชั้นหิน มุมเอียงเท ความหนาของชั้นหินและเก็บตัวอย่างชั้นหินที่มีการปรากฏของซากดึกดำบรรพ์ มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบโครงสร้างและลักษณะของตะกอนในห้องปฏิบัติการของพิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

3.2.2 ข้อมูลทางบรรพชีวินวิทยา โดยสังเกตทิศทางการกระจายและแนวทางการวางตัวของซากดึกดำบรรพ์ในหลุมขุดค้น และสังเกตความสมบูรณ์ของซากดึกดำบรรพ์ที่พบ เพื่อนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์หาสาเหตุและสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดซากดึกดำบรรพ์

3.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการออกภาคสนาม โดยแปรผลสภาพแวดล้อมบริเวณที่มีการปรากฏของซากดึกดำบรรพ์ จากลักษณะของตะกอนและซากดึกดำบรรพ์ที่พบ

3. ผลการดำเนินงานวิจัย

ลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณแหล่งขุดค้น

ลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นภูเขาหินตะกอนที่เกิดการตกตะกอนบนบก อยู่ในกลุ่มหินโคราช ชั้นหินในหลุมขุดค้น อยู่ในหมวดหินภูกระดึง (ชาญน์ ฉายจันทร์. 2552) ประกอบด้วยชั้นหินทรายแป้ง สีม่วงปนแดง เนื้อละเอียดถึงละเอียดมากปนไมกา การคัดขนาดดี กึ่งกลมมนถึงความกลมมนดี หินทรายแป้งสลับหินโคลน สีเทาแกมเขียว เนื้อละเอียดถึงละเอียดมาก สารเชื่อมประสานเป็นพวกแร่แคลเซียมคาร์บอเนต ชั้นหินเกิดจากการตกตะกอนบริเวณสองฝั่งของที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ซึ่งเป็นหมวดหินที่พบซากดึกดำบรรพ์ ชั้นหินทั้งหมดเอียงเทประมาณ 10 องศาไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้



รูปที่ 2 หลุมขุดค้นที่พบซากดึกดำบรรพ์

นอกจากนั้นเมื่อทำการสำรวจในบริเวณร่องน้ำตามลาดไหล่เขา พบว่ามีเศษหินกรวดมนเนื้อปูนวางตัวกระจายอยู่ทั่วไป ภายในผิวของหินกรวดมนเนื้อปูนพบว่ามีซากดึกดำบรรพ์เกือบทั้งหมดซึ่งประกอบด้วย กระดุกไดโนเสาร์กินพืชพวกซอโรพอด ฟันกรามของไดโนเสาร์กินเนื้อ เกล็ดปลาโบราณ ฟันฉลาม น้ำจืดหลายชนิด ฟันกรามปลาปอด และกระดูกเต่า เป็นลักษณะถูกพัดพามาฝังตัวอยู่ในชั้นหิน ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 สภาพลักษณะธรณีของชั้นหิน Conglomerates

ข้อมูลทางบรรพชีวินวิทยา

การกระจายตัวของซากดึกดำบรรพ์ แหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย บ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์เป็นแหล่งที่กรมทรัพยากรธรณีวิทยา ได้ขุดสำรวจมาตั้งแต่เดือนสิงหาคม จนถึงปัจจุบัน (ภัทรวดี วิไลพร . 2552) ทำให้เกิดเป็นหลุมขุดค้นขึ้น ในการศึกษาด้านการกระจายตัวของตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ เมื่อทำการสำรวจพื้นที่โดยรอบพบว่าซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่ตามไหล่เขา ที่ระดับความสูง 233 ระดับน้ำทะเลปานกลาง พบซากดึกดำบรรพ์ฝังตัวอยู่ในชั้นหินทรายแป้ง สีม่วงแดง แทรกหินดินดาน สีเทาแกมเขียว ประกอบด้วยกระดูกไดโนเสาร์ส่วนขา กระดูกส่วนสันหลัง กระดูกส่วนคอ กระดูกส่วนซี่โครง ฟันไดโนเสาร์ การวางตัวของกระดูกพบว่ามีความกระจัดกระจาย นอกจากนี้ยังพบ ซากดึกดำบรรพ์ จะเข้ ฟันฉลาม และปลากระดูกแข็งร่วมอยู่ด้วย นอกจากนั้นยังพบชิ้นพืชสีดาแทรกอยู่ในชั้นหินทรายแป้ง และหินดินดานวางเป็นชั้นบาง ๆ ในอดีตยุคจูแรสสิกตอนปลายในบริเวณนี้เป็นที่ราบ หรือค่อนข้างราบขนาดใหญ่ สองฝั่งแม่น้ำในฤดูน้ำหลากน้ำจะไหลล้นสองฝั่ง ตะกอนส่วนหนึ่งจะสะสมอยู่ที่คันดินธรรมชาติ (natural levee) บางส่วนจะไหลบ่าท่วมล้นคันดินออกไปสะสมตัวอยู่ที่ราบตะกอนน้ำพัดพา (alluvial plain) ในบางบริเวณหลังคันดินธรรมชาตินี้จะเป็นที่ลุ่มน้ำขัง อาจจะเป็นบึง หรือทะเลสาบ ตะกอนที่ตกจมส่วนใหญ่จะปนตะกอนละเอียด ตกจมร่วมกับพืชพันธุ์ที่ขึ้นบริเวณนั้น ทำให้ซากดึกดำบรรพ์ที่บางชิ้นที่สะสมตัวในบริเวณดังกล่าวถูกเก็บรักษาได้ไม่ดี ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่ขุดค้นจึงมีลักษณะแตกหักเสียหาย การขุดค้น การวางตัวของตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ไม่ต่อเนื่อง

ในส่วนของตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่พบในชั้นหินกรวดมนเนื้อปูนหากเป็นตัวอย่างของกระดูกสัตว์เลื้อยคลาน กระดองเต่า เกล็ดปลาปอด และแผ่นเกล็ดของจะเข้ ซึ่งถือเป็นส่วนของอวัยวะที่ไม่แข็งแรงจะมีสภาพแตกหัก และมีลักษณะการเกาะกลุ่มเป็นกระดูก แต่พวกฟันประกอบด้วยฟันจะเข้ ฟันฉลาม และฟันไดโนเสาร์กินเนื้อยังคงสภาพสมบูรณ์เนื่องจากมีความแข็งแรงของตัวฟัน และสารเคลือบฟันป้องกันอีกชั้นหากได้รับการขุดค้นอย่างเป็นระบบ คาดว่าหลักฐานฟอสซิลจากภูน้อยจะมีบทบาทสำคัญมากในการศึกษาวิวัฒนาการของสัตว์ยักษ์ในยุค

แรสสิก ประมาณ 150 -180 ล้านปี และเป็นกุญแจไขปริศนาการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สภาพแวดล้อม ที่จะช่วยให้เราเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงของโลกที่กำลังจะต้องเผชิญในเวลาปัจจุบันนี้

4. สรุป และอภิปรายผล

จากการศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหินที่ พบซากดึกดำบรรพ์บริเวณภูน้อยบ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ แสดงให้เห็นว่าลักษณะทางธรณีวิทยาของ ชั้นหินมีอายุอยู่ในช่วงมหายุคมีโซโซอิก ประกอบด้วยหมวดหิน กลุ่มหินโคราช 2 หมวดหิน คือ หมวดหินภูกระดึง หมวดหินพระวิหาร และชั้นหินที่ปรากฏซากดึกดำบรรพ์ พบว่ามีซากดึกดำบรรพ์อยู่ในชั้นหมวดหินภูกระดึง และจากการศึกษาธรณีวิทยา และซากดึกดำบรรพ์ในบริเวณภูน้อยเกิดขึ้น สรุปได้ว่า

ตะกอนลักษณะที่ 1 ตะกอนหินทรายแป้งเนื้อละเอียด ซึ่ง ปรากฏบริเวณไหล่เขาและเป็นหลุมขุดค้นในปัจจุบัน (UTM Zone 48 Q 0364472 E / 1872278 N) มีลักษณะเป็นตะกอนหินทราย แป้ง สีแดงแกมม่วงสลับกับหินดินดาน สีแกมเขียว ลักษณะเม็ด เป็นตะกอนค่อนข้างละเอียดและมีการคัดขนาดค่อนข้างดี และจาก การศึกษาการกระจายและทิศทางการวางตัวของซากดึกดำบรรพ์ รวมถึงลักษณะของซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งมีการแตกหักเป็นบางส่วน แสดงถึงสภาพแวดล้อมบรรพกาลในช่วงเวลาที่เกิดซากดึกดำ บรรพ์ว่า จากลักษณะตะกอนค่อนข้างละเอียดคัดขนาดเป็นอย่างดี น่าจะเป็นตะกอนที่อยู่บริเวณปลายแม่น้ำหรือห่างจากต้นน้ำ ค่อนข้างไกล กระแสน้ำค่อนข้างนิ่งไหลไม่แรงนักเพราะไม่พบ ตะกอนหินกรวดในลักษณะซากดึกดำบรรพ์ในบริเวณพื้นที่ การศึกษาแสดงให้เห็นว่าการกระจายไม่มีความต่อเนื่อง แต่ เนื่องจากกระแสน้ำที่ไม่แรงมากนัก ทำให้ลักษณะซากดึกดำบรรพ์ ขนาดใหญ่หลายชิ้นยังคง ถูกเก็บรักษาเอาไว้ในสภาพที่ดี พอสมควร ดังรูปที่ 3

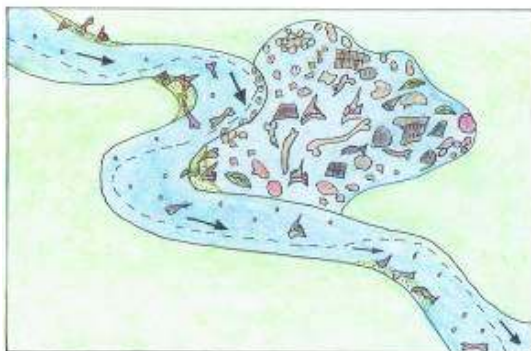
ตะกอนลักษณะที่ 2 ที่มีปรากฏของซากดึกดำบรรพ์ คือ ตะกอนกรวดมน (Conglomerate) ซึ่งมีการคัดขนาดไม่ค่อยดี ไม่ปรากฏชั้นหินที่แท้จริง แต่พบหินลักษณะดังกล่าวหล่นกระจัด กระจายอยู่ตามร่องน้ำ และไหล่เขา โดยซากดึกดำบรรพ์ที่พบ ตะกอนหินกรวดมนเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่มีขนาดเล็ก เช่น ฟัน ฉลาม ฟันจระเข้ เกล็ดจระเข้ เกล็ดปลาโบราณ เกล็ดปลาอด กระดองเต่า และเศษกระดูกชิ้นเล็กๆ ที่แตกหักเสียหายจนไม่ สามารถระบุได้ว่าเป็นกระดูกชิ้นส่วนใดของซากดึกดำบรรพ์ จาก ลักษณะตะกอนกรวดมีการคัดขนาดไม่ค่อยดี และซากดึกดำบรรพ์ ที่มีการแตกหักเสียหายอย่างรุนแรง ยกเว้นส่วนกระดูกและเกล็ด ที่ค่อนข้างแข็งแรงนั้น แสดงให้เห็นสภาพแวดล้อมในขณะที่เกิด ซากดึกดำบรรพ์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ว่าน่าจะเกิดในกระแสน้ำที่ ค่อนข้างรุนแรงมากกว่าบริเวณตะกอนหลุมขุดค้น และน่าจะมี ความรุนแรงของกระแสน้ำในช่วงสั้น ๆ เท่านั้นเนื่องจากไม่พบชั้น กรวดที่มีความหนาแน่นมาก ทำให้ซากดึกดำบรรพ์ถูกกระแสน้ำพัด พามาทับถมในบริเวณดังกล่าว และน่าจะเกิดในกระแสน้ำที่ ค่อนข้างรุนแรงมากกว่าบริเวณตะกอนหลุมขุดค้น แต่จะมีความ รุนแรงของกระแสน้ำในช่วงสั้น ๆ เท่านั้นเนื่องจากไม่พบชั้นกรวด

ที่มีความหนาแน่นมาก ทำให้ซากดึกดำบรรพ์ถูกกระแสน้ำพัดพามา ทับถมในบริเวณดังกล่าวดังรูปที่ 4

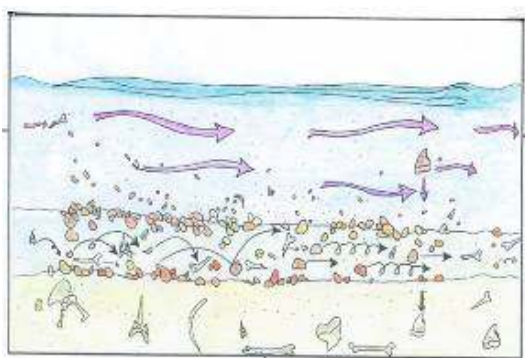
การศึกษาเพื่อการเปรียบเทียบลักษณะทางธรณีของชั้น หินที่พบซากดึกดำบรรพ์ช่วยให้สามารถเรียนรู้เรื่อง วิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต มีการสูญพันธุ์และการเกิดทดแทนของสิ่งมีชีวิตซึ่ง ซากดึกดำบรรพ์ก็ยังช่วยบอกเล่าประวัติความเป็นมาของอดีต ทำ ให้ทราบเหตุการณ์ที่ผ่านมาอีกทั้งยังสามารถบอกอายุของชั้นหิน บอกลำดับชั้นหิน เทียบเคียงอายุชุดหิน บอกถิ่นกำเนิดและ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต บอกสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศ ในอดีต และยังบอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่ของเปลือกโลก ฉะนั้นจึงเป็นสาระการเรียนรู้ที่ควรศึกษาในลำดับต่อไป

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่ง ขุดค้นภูน้อย

ซากดึกดำบรรพ์ หลุมขุดค้น	ซากดึกดำบรรพ์ ในชั้นหินกรวดมน
	
	
	
	



รูปที่ 4 การจำลองสภาพแวดล้อมโบราณบริเวณหลุมขุด



รูปที่ 5 การจำลองสภาพแวดล้อมโบราณและการตกจมของตะกอนบริเวณชั้นหินกรวดมน

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย 114 ปี. 2549.กรมทรัพยากรธรณี
ชาญน์ ฉายฉันท,บทคัดย่อ. 2552. รายงานการประชุมวิชาการ
โครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 4 ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์
ภูเก้าภูง่าว พิพิธภัณฑ์สิรินธร.จังหวัดกาฬสินธุ์. ภัทรวดี วิไล
พรม,บทคัดย่อ. 2552.รายงานการประชุมวิชาการ
โครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 4 ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์
ภูเก้าภูง่าว พิพิธภัณฑ์สิรินธร. จังหวัดกาฬสินธุ์.
รัตนพร พันธะลี,บทคัดย่อ .2552.รายงานการประชุมวิชาการ
โครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 4 ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์
ภูเก้าภูง่าว พิพิธภัณฑ์สิรินธร. จังหวัดกาฬสินธุ์.
www.dinjee.org/UserFiles/File/09345.doc.
อาจารย์พร ตั้งฐานทรัพย์.2553. ธรณีวิทยาประเทศไทย
(เชื่อมอินเทอร์เน็ต).สืบค้นจาก : <http://www.soil.civil.mut.ac.th/rock/credit/index2.html>. (เข้าถึงข้อมูล
วันที่ 9 เมษายน 2553)

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเปรียบเทียบกับลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์บริเวณภูเก้าภูง่าว บ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำเร็จได้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ขอขอบคุณผู้ประสานงานโครงการส่วนกลาง ร.ศ. ไพโรจน์ ศิริรัตน์ ขอขอบคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร หัวหน้าโครงการครุวิจัยซากดึกดำบรรพ์ภูเก้าภูง่าว ผอ.มานพ รักษาสกุลวงศ์ ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สิรินธร นักวิจัยทุกท่าน โดยเฉพาะ คุณสุชาดา คำหาที่ปรึกษางานวิจัย และเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์สิรินธรกรมทรัพยากรธรณี ที่ให้ความช่วยเหลืองานวิจัยประสบความสำเร็จ

ผู้วิจัยขอขอบคุณต้นสังกัดที่อนุญาตให้ครูได้มาเรียนรู้สู่การปฏิบัติในชั้นเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผอ. สัญชัย ฝาคะเหยียบ ผู้อำนวยการโรงเรียนผิงปาล์ม ๑ และคณะครูทุกท่านที่ให้การสนับสนุน

ท้ายที่สุดขอขอบพระคุณบิดา มารดา รวมทั้งครอบครัวที่เสียสละประโยชน์และความสุขเพื่อให้โอกาสในการศึกษาเรียนรู้ แก่วิจัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

การสะสมตัวของตะกอน กับการเก็บรักษาสภาพซากดึกดำบรรพ์ในบริเวณหลุมขุดค้น
ซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

Deposition of sediments for Preserve Fossils in Source excavation Area of Phunoi
Khummuang Distric, Karasin Province.

นายวุฒิสักดิ์ บุญแน่น
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

บทคัดย่อ

จากการศึกษาวิจัย การสะสมตัวของตะกอนกับการเก็บรักษาสภาพซากดึกดำบรรพ์ ในบริเวณหลุมขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ สามารถจัดแบ่ง Layer ของชั้นหินได้ทั้งหมด 11 Layer โดย Layer ของชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์มี 6 Layer และ เมื่อเปรียบเทียบ ระดับ Layer ของชั้นหิน กับข้อมูลของซากดึกดำบรรพ์ที่มีการขุดค้นอย่างเป็นระบบ ในช่วง เดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน 2553 พบซากดึกดำบรรพ์ ประมาณ 220 ชิ้น (Bone number 51-270) โดยใน ชั้น Layer C พบซากดึกดำบรรพ์ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.36 รองลงมาคือ Layer B คิดเป็นร้อยละ 25.45 และชั้นที่พบน้อยที่สุดคือ Layer A คิดเป็นร้อยละ 4.09 ชั้นหินตะกอนเกิดการสะสมตัวจากแม่น้ำ เนื่องจากหลักฐานการพบ รอยแตกของโคลน (mud crack) และ ริ้วรอยการทับถมของตะกอนแม่น้ำ (ripple mark) ในชั้น Layer E และจากการศึกษาการรักษาสภาพของซากดึกดำบรรพ์ พบว่า ชั้น Layer A เป็นชั้นล่างสุดที่พบเศษซากพืช ลักษณะของซากดึกดำบรรพ์ มีสีดำ มีความเปราะบาง ผุร่อนง่าย เนื่องจากในชั้นนี้พบแร่ไฟโรต์แทรกตัวอยู่ในชั้นหิน ซึ่งเป็นแร่ที่ทำให้ซากดึกดำบรรพ์ เกิดการผุร่อน ส่วนตะกอนชั้น Layer C และ Layer B พบซากดึกดำบรรพ์ จำนวนมาก เนื่องจากเป็นชั้นตะกอนของ หินโคลน (mudstone) ระดับกลาง มีการทับถมของชั้นตะกอนที่หนา ชั้น Layer D และ Layer E เป็นชั้นที่มีโครงสร้างของหินคล้ายกัน เป็นชั้นหินโคลน (mudstone)และมี หินทรายละเอียด (Vary fine sand stone) แทรก อยู่ติดกันทำให้การรักษาสภาพโครงสร้างของซากดึกดำบรรพ์ มีลักษณะสีและความแข็งแรงคล้ายกัน ในชั้น Layer F เป็นชั้นตะกอนหินทรายเนื้อละเอียด (Vary fine sand stone) พบมวลหินพอก (Concretion) แทรก ซากดึกดำบรรพ์บางส่วนมีสีแดง เนื่องจากมี mica และเหล็กออกไซด์แทรก นอกจากนี้กระดูกไดโนเสาร์บางส่วนมีสีน้ำตาลปนเทาเนื่องจากมีคราบของ calcite แทรกเช่นกัน

คำสำคัญ : การรักษาสภาพดึกดำบรรพ์ , Layer ของชั้นหิน

บทนำ

กรมทรัพยากรธรณีได้ค้นพบแหล่งซากดึกดำบรรพ์แหล่งใหม่ที่บริเวณ ภูน้อย บ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ จากการรายงานพบว่ามี การค้นพบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ และสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดต่างๆ เป็นจำนวนมาก ปัจจุบันทีมสำรวจไทย – ฝรั่งเศส ได้ทำการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งภูน้อยเพิ่มเติมทำให้พบตัวอย่างของซากดึกดำบรรพ์มากกว่า 220 ตัวอย่าง วางตัวอยู่ในชั้นหินที่ระดับแตกต่างกัน ซึ่งแต่ละระดับมีลักษณะของชั้นหินที่แตกต่างกัน

ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะศึกษาลักษณะของ การการสะสมตัว ของตะกอนจนกลายเป็นชั้นหิน รวมถึงความหนาของชั้นหินที่สามารถเก็บรักษาสภาพของ ซากดึกดำบรรพ์สิ่งมีชีวิต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะการตกสะสมตัวของ ตะกอนในบริเวณแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ ภูน้อย บ้าน ดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์
2. เพื่อศึกษาลักษณะของซากดึกดำบรรพ์ที่ สะสมตัวในชั้นตะกอนบริเวณแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ ภูน้อย บ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัด กาฬสินธุ์

วิธีการดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาอยู่ในบริเวณ บ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วงจังหวัดกาฬสินธุ์ ระหว่างอำเภอคำม่วง 5742IV พิกัดพิกัด 48Q 0364062 E / 1872578 N ดัง ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนที่ภูมิประเทศของภูน้อย ด.คินจ้อ อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย เป็นการวิจัย

เชิงคุณภาพโดยการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับบรรณวิद्या

กระบวนการทับถมของชั้นหินตะกอน

2. สัรจากาศนาม วัดพิภคธำม้ง บรเวณ หล่งขุด

คันขาคดกคดบรพภนญ

3. จำแนกขัณหึน ขัณ layer ของหึนตะกอนที่ กศจการคดกสมของตะกอนทบัถมกัน โดยการขุดคดหน้าขัณหึนและทำการปัก หมุดแยกขัณ layer ของหึนตะกอนที่ทบั ถมกัน วัดความหนาของขัณหึนตะกอนแต่ ละ layer บรเวณหลุมขุดคันขาคดกคด บรพภ
4. ศกษาบรพภลัษณะการทบัถมของขัณ หึน องค์ประกบต่าง ๆ ที่พบใน layer ของ ขัณหึนและปัจจยที่เอื้อต่อการรักษาสภาพ ของขาคดกคดบรพภ
5. ศกษาเปรยบเทยบความสมบรพภของขาค ดกคดบรพภในขัณหึนแต่ละขัณ
6. เก็บตัวอย่างขัณหึน ถ่ายภาพขัณ layer ของหึนตะกอนบรเวณพื้นที่ศกษาแต่ละ จด
7. เปรยบเทยบลัษณะทางกายภาพของขัณ หึนที่พบขาคดกคดบรพภบรเวณหลุมขุด คันขาคดกคดบรพภ เช่น โครงสร้างของ หึน ลัษณะของเนื้อหึน และองค์ประกบ ในขัณหึน
8. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ประมวลผลและแปล

ความหมายของข้อมูล

9. บันทกและสรพผลการวศย

ผลการวศย

จากการศกษา วศย การสสมทัวของตะกอน กบการเก็บรักษาสภาพขาคดกคดบรพภ ในบรเวณหลุม ขุดคันขาคดกคดบรพภนญ อำเภอคำม่วง จ้งหวด กาฬสญร์ พบว่า ภูนญอยอยู่ในระดบความสูงจาก ระดบน้ทะเลปานกลาง 233 เมตร พกคด 48Q 0364062 E / 1872578 N สภาพทัวไปของขัณหึนที่ภูนญ หมวดหึนขัณ บรพภเป็นหมวดหึนพระวศยมีความหนาประมาณ 10 เมตร ถดลงมาเป็นหมวดหึนภูกระดจ ซึ่งเป้นขัณหึน ตะกอนที่เกิดจากการทบัถมกัน ประกอบด้วยหึนทรายเนื้อ ละเลยด (Vary fine sand stone) แทรกกับหึนโคลน (Mud stone) และมี ขัณหึนกรวดมณ (Conglomerate) แทรกเป้น บางช่วง ซึ่งจากการศกษการคดกสมทัวของตะกอน การ จดว้างทัวของขัณหึน และการแบ่งขัณ Layer ของขัณหึนใน บรเวณหลุมขุดคันขาคดกคดบรพภ สามารถจคดจำแนกการ แบ่งขัณ Layer ของขัณหึนตามการคดกสมของตะกอนได้ ท้งหมด 11 Layer ดจรงรายละเอียดในตารางที่ 1

สภาพความสมบรพภของขาคดกคดบรพภ

จากการศกษการทบัถมของตะกอนในแต่ละ Layer ของขัณหึน พบว่า Layer ของขัณหึนที่พบขาคดกคด บรพภมี 6 Layer ซึ่งมีลัษณะความสมบรพภของขาคดกคด บรพภในแต่ละ Layer ของขัณหึน มีลัษณะความสมบรพภ แตกต่างกัน ดจนี้

Layer A



ภาพที่ 2 ลัษณะขาคดกคดบรพภใน Layer ของขัณหึน

Layer A

ลัษณะความสมบรพภขาคดกคดบรพภในขัณ หึน Layer A ซึ่งเป็นขัณหึนระดบต่ำสุดที่ขุดคันพบขาคดก คดบรพภในบรเวณหลุมขุดคันภูนญ เป้นขัณของเศษขาค พช พบ ไม้กลายเป็นหึน มีสค้ำ ซึ่งน่าจะเกิดกระบวนการ cabonification มีถ่านแทรก พบแร่ ไฟไรด์ แทรกทัวในบาง ช่วง ซึ่งเป็นร่งที่ทำให้ขาคดกคดบรพภเกิดการผุกร่อน โครงสร้างไม่คจ้งแรง มีลัษณะผุกร่อนได้ง่าย

Layer B



ภาพที่ 3 ลักษณะซากดึกดำบรรพ์ใน กระดูกที่พบใน Layer B เป็นกระดูกไดโนเสาร์ กลุ่ม Sauropod ลักษณะกระดูกมีผิวที่บางมาก เนื้อกระดูกมีสีดำ กระดูกมองไม่เห็นรูปร่างแน่ชัด เนื่องจากเป็นเนื้อเดียวกับหินข้างเคียง แต่มองเห็นเป็นคราบดำๆ พบส่วนของหัวกะโหลกไดโนเสาร์ ซอโรพอด

Layer C



ภาพที่ 4 ลักษณะซากดึกดำบรรพ์ใน Layer ของชั้นหิน Layer C

ในชั้น Layer ของชั้นหิน Layer C พบกระดูกไดโนเสาร์ กลุ่ม Sauropod ขนาดใหญ่หลายชิ้นส่วน ส่วนใหญ่เป็นกระดูกท่อนใหญ่ มีสีดำปนเทา แตกหักเป็นชิ้นๆ นอกจากนั้นยังพบฟันไดโนเสาร์กินพืชจำนวนมาก ซึ่งมีลักษณะเปราะ แตกหักตลอดซี่ แสดงถึงแรงกดทับที่รุนแรง

Layer D



ภาพที่ 5 ลักษณะซากดึกดำบรรพ์ใน Layer ของชั้นหิน Layer D

ในชั้นหิน Layer D พบกระดูกไดโนเสาร์ กลุ่ม Sauropod ขนาดใหญ่ เช่น กระดูกส่วนขา กระดูกสันหลัง กระดูกซี่โครง กระดูกไดโนเสาร์มีสีน้ำตาลปนเทา เนื่องจากมีกระบวนการออกซิเดชันของแร่จำพวกเหล็ก แทรกอยู่ใน

กระดูก กระดูกมีทิศทางการวางตัวให้สามารถบอกทิศการไหลของกระแสน้ำได้ทำให้กระดูกมีสภาพแข็งแรงมาก เรียงตัวต่อเนื่องกันอย่างสมบูรณ์ มีร่องรอยการแตกหักน้อย

Layer E



ภาพที่ 6 ลักษณะซากดึกดำบรรพ์ใน Layer ของชั้นหิน

Layer E

กระดูกที่พบใน Layer E พบซากดึกดำบรรพ์ ส่วนใหญ่เป็นกระดูกไดโนเสาร์ กลุ่ม Sauropod ขนาดใหญ่ เช่น กระดูกส่วนขา กระดูกสันหลัง กระดูกซี่โครง กระดูกไดโนเสาร์มีสีน้ำตาลปนเทา เนื่องจากมีกระบวนการออกซิเดชันของแร่จำพวกเหล็กออกไซด์ แทรกอยู่ในกระดูก ทำให้กระดูกมีสภาพแข็งแรงมาก เรียงตัวต่อเนื่องกันอย่างสมบูรณ์ มีร่องรอยการแตกหักน้อย นอกจากนั้นยังพบฟอสซิลของกระดูกเต่า ฟอสซิลปลาเลปิโดเทส และกระดูกสันหลังของจระเข้ และกรามจระเข้ ในชั้นคราบสนิม

Layer F



ภาพที่ 7 ลักษณะซากดึกดำบรรพ์ใน Layer ของชั้นหิน Layer F

กระดูกที่พบในชั้นหิน Layer F เป็นกระดูกไดโนเสาร์ กลุ่ม Sauropod ซึ่งส่วนใหญ่เป็น กระดูกซี่โครง มีสีแดง และกระดูก vertebra ที่มีสีน้ำตาลเทาปนขาว สภาพของกระดูกสมบูรณ์แต่ผุกร่อนแตกหักง่าย นอกจากนั้นยังพบ fossil ของปลา เต่า แต่สภาพโครงสร้างของซากดึกดำบรรพ์ แตกหักและกระจายกระจาย ไม่สมบูรณ์

สรุปผลการวิจัย

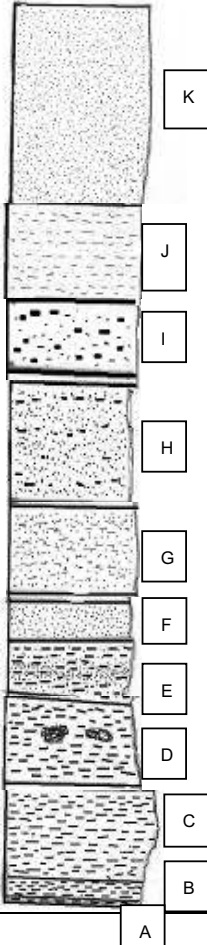
จากการศึกษาการตกสะสมตัวของตะกอน การจัดวางตัวของชั้นหิน และการแบ่งชั้น Layer ของชั้นหินในบริเวณหลุมขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ สามารถจัดจำแนกการ

แบ่งชั้น Layer ของชั้นหินตามการตกสะสมของตะกอนได้ทั้งหมด 11 Layer ซึ่ง Layer ของชั้นหินที่พบซากดึก

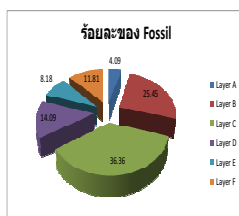
ดำบรรพ์มี 6 Layer โดยมีสภาพความสมบูรณ์ของซากดึกดำบรรพ์ในแต่ละ Layer ของชั้นหิน แตกต่างกัน ได้แก่ **Layer A** เป็นชั้นของเศษซากพืช พบ ไม่กลายเป็นหิน มีสีดำเนื่องจากการเกิดปฏิกิริยารีดักชัน หรือ อาจเกิดกระบวนการ carbonification มีถ่านแทรก พบแร่ ไพไรต์แทรกตัวในบางช่วง ซึ่งเป็นแร่ที่ทำให้ซากดึกดำบรรพ์เกิดการผุพัง โครงสร้างไม่แข็งแรง มีลักษณะผุพังได้ง่าย **Layer B** พบกระดูกไดโนเสาร์ กลุ่ม Sauropod บางชิ้นส่วนกระดูกมีลักษณะสีดำเนื่องจากการเกิดปฏิกิริยารีดักชันหรือ อาจเกิดกระบวนการ carbonification กระดูกแตกหักง่ายและส่วนใหญ่แตกเป็นชิ้นๆ **Layer C** พบกระดูกไดโนเสาร์ กลุ่ม Sauropod ขนาดใหญ่หลายชิ้นส่วน ส่วนใหญ่เป็นกระดูกท่อนใหญ่ มีสีน้ำตาลเทาแตกหักเป็นชิ้นๆเรียงต่อกัน มีรูปร่างชัดเจน **Layer D** พบกระดูกไดโนเสาร์ กลุ่ม Sauropod ขนาดใหญ่ เช่น กระดูก

ส่วนขา กระดูกสันหลัง กระดูกซี่โครง กระดูกไดโนเสาร์มีสีน้ำตาลปนเทา เนื่องจากมีกระบวนการออกซิเดชันของแร่จำพวกเหล็ก แทรกอยู่ในกระดูก ทำให้กระดูกมีสภาพแข็งแรงมาก เรียงตัวต่อเนื่องกันอย่างสมบูรณ์ มีร่องรอยการแตกหักน้อย **Layer E** พบซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่เป็นกระดูกไดโนเสาร์ กลุ่ม Sauropod ขนาดใหญ่ เช่น กระดูกส่วนขา กระดูกสันหลัง กระดูกซี่โครง กระดูกไดโนเสาร์มีสีน้ำตาลปนเทา สภาพของกระดูกคล้ายกับชั้น **Layer D** มีสภาพสมบูรณ์แข็งแรง **Layer F** พบซากดึกดำบรรพ์เป็น กระดูกไดโนเสาร์ กลุ่ม Sauropod ซึ่งส่วนใหญ่เป็น กระดูกซี่โครง มีสีแดง และกระดูก vertebra ที่มีสีน้ำตาลเทาปนขาว สภาพของกระดูกสมบูรณ์แต่ผุพังแตกหักง่าย นอกจากนี้ยังพบ fossil ของปลา เต่า แต่สภาพโครงสร้างของซากดึกดำบรรพ์แตกหักและกระจาย ไม่สมบูรณ์ และจากการศึกษาลักษณะของการตกสะสมของตะกอนที่เป็นชั้นหินทับถมกันสามารถจัดลำดับชั้นหินและ Layer ของชั้นหินได้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แหล่งลำดับชั้นหิน (Lithostratigraphic) ขุดบริเวณหลุมคัน ภูน้อย

Layer ของชั้นหิน	ความหนา cm.	ลักษณะชั้นหิน
	170	find sand-medium sand (Grain size 0.25-0.5 mm.) จับตัวกันแน่นเป็นก้อนหนา มี แร่ mica แทรกจำนวนมาก
J	48	หินทรายแป้งสลับหินดินเหนียว (silt and clay) มีคราบของแคลเซียม แทรกตัวอยู่ใน layer ของชั้นหิน
I	28	หินทรายแป้ง (siltstone) แทรกกับหินโคลน (mudstone)
H	52	หินทรายเนื้อละเอียด (Vary fine sand stone) มีหินโคลน (mudstone) แทรกหินทรายเนื้อละเอียด (Vary fine sand stone) มีหินโคลน (mudstone) แทรก
G	45	หินทรายเนื้อละเอียด (Vary fine sand stone) ก้อนขนาดใหญ่ มีหินทรายแป้งผสมหินดินเหนียว (silty clay) แทรกตัวอยู่
F	20	หินทรายเนื้อละเอียด (Vary fine sand stone)
E	25	หินโคลน (Mud stone) มีหินทรายเนื้อละเอียด (Vary fine sand stone) แทรก
D	46	หินโคลน (Mud stone) สะสมตัวที่เป็นเม็ดค่อนข้างใหญ่ มี หิน Calcrete nuddle แทรกใน layer ของชั้นหิน
C	60	หินโคลน (Mud stone)
B	16	หินโคลน (Mud stone) มีถ่านแทรกเล็กน้อย
A	8	หินโคลน (Mud stone) มีชั้นถ่านแทรก

เมื่อเปรียบเทียบ ระดับ Layer ของชั้นหิน กับ ข้อมูลของซากดึกดำบรรพ์(Fossils) ที่มีการขุดค้นพบตั้งแต่ เริ่มมีการขุดค้นอย่างเป็นระบบในแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภู น้อย ของกรมทรัพยากรธรณี ร่วมกับศูนย์วิจัยและ การศึกษาดึกดำบรรพ์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในช่วง เดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน 2553 พบซากดึกดำ บรรพ์ (Fossils) ประมาณ 220 ชิ้น (Bone number 51-270) พบว่า ชั้น **Layer C** พบซากดึกดำบรรพ์ (Fossils) มาก ที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.36 รองลงมาคือ **Layer B** คิดเป็น ร้อยละ 25.45 และชั้นที่พบน้อยที่สุดคือ **Layer A** คิดเป็น ร้อยละ 4.09



กราฟที่ 1 แสดงร้อยละของ Fossils ที่พบใน Layer ของชั้น หิน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษา วิจัย การสะสมตัวของตะกอน กับการเก็บรักษาซากดึกดำบรรพ์ ในบริเวณหลุม ขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัด กาฬสินธุ์ พบว่า สภาพทั่วไปของชั้นหินที่ภูน้อย หมวดหิน ชั้นบนสุดเป็นหมวดหินพระวิหารมีความหนาประมาณ 10 เมตร ถัดลงมาเป็นหมวดหินภูกระดึง ซึ่งเป็นชั้นหิน ตะกอนที่เกิดจากการทับถมกัน ประกอบด้วยหินทรายเนื้อ ละเอียด (Vary fine sand stone) แทรกกับหินโคลน (Mud stone) และมี ชั้นหินกรวดมน (Conglomerate) แทรกเป็น บางช่วง ซึ่งจากการศึกษาการตกสะสมตัวของตะกอน พบว่า เป็นชั้นหินตะกอนที่เกิดการสะสมตัวจากแม่น้ำ เนื่องจากหลักฐานการพบ รอยแตกของโคลน (mud crack) และ รอยการทับถมของตะกอนแม่น้ำ (ripple mark) จากการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ (Fossils) พบว่าชั้นที่มีซาก ดึกดำบรรพ์ น้อยที่สุดคือชั้น **Layer A** ซึ่งเป็นชั้นล่างที่พบ เศษซากพืช เป็นตะกอนชั้นล่างบริเวณหลุมขุดค้นเกิดจาก

การตกตะกอนของกระแสน้ำค่อนข้างนิ่ง ลักษณะของซาก ดึกดำบรรพ์ มีความเปราะบาง ผุกร่อนง่าย เนื่องจากในชั้น นี้พบแร่ไพไรต์(Fes₂) แทรกตัวอยู่ในชั้นหิน ซึ่งเป็นแร่ที่ทำ ให้ซากดึกดำบรรพ์ เกิดการผุกร่อน การมีแร่ไพไรต์(Fes₂) ทำให้สภาพไม่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาซากดึกดำ บรรพ์ ชั้น **Layer B** กับ **Layer C** เป็นชั้นตะกอนที่เก็บ รักษาซากดึกดำบรรพ์ ได้ดีที่สุด ซึ่งลักษณะของ ตะกอนจะมีขนาดละเอียด พบรอยแตกกระแหงโคลน(mud crack) พร้อมทั้งมีคราบเศษซากพืช จากลักษณะของเม็ด ตะกอนที่มีขนาดละเอียดแสดงถึงการลดลงของพลังงานใน การไหลของกระแสน้ำ และการพบรอยแตกกระแหงโคลนก็ สืบเนื่องถึงบริเวณที่เป็นคูก้น้ำ ซึ่งมีการลดลงของความแรงของ กระแสน้ำ ยิ่งเมื่อพบคราบเศษซากพืช ร่วมด้วยยิ่งสื่ให้เห็นได้ว่าสามารถมีการเกิดขึ้นของพืชในบริเวณดังกล่าว ชั้น **Layer D** และ **Layer E** เป็นชั้นที่มีโครงสร้างของหิน คล้ายกัน เป็นชั้นหินโคลน (mudstone)และมี หินทราย ละเอียด (Vary fine sand stone) แทรก อยู่ติดกันทำให้การ รักษาสภาพโครงสร้างของซากดึกดำบรรพ์ มีลักษณะสี และความแข็งแรงคล้ายกัน ในชั้น **Layer F** เป็นชั้นตะกอน หินทรายเนื้อละเอียด (Vary fine sand stone) อัดตัวกัน แน่นเป็นก้อนขนาดใหญ่ พบมวลหินพอก (Concretion) แทรก ซึ่งเป็นชั้นตะกอนที่เกิดจากกระแสน้ำที่ค่อนข้างแรง ทำให้สภาพซากดึกดำบรรพ์ไม่สมบูรณ์ และกระจัด กระจาย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาระดับชั้นหินเปรียบเทียบกับ แหล่งซากดึกดำบรรพ์แหล่งอื่นเพื่อเป็นข้อมูลเปรียบเทียบ สภาพของซากดึกดำบรรพ์(Fossils)
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะ นิเวศวิทยาในอดีตและสาเหตุของกระบวนการเกิดซากดึก ดำบรรพ์(Fossils) ในแหล่งขุดค้นภูน้อย

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการ วิจัย (สกว.) ร่วมกับ กรมทรัพยากรธรณี กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโครงการครุวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์ ที่ได้ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณใน การทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.วรารุณ สุธีธร ผู้เชี่ยวชาญ กรมทรัพยากรธรณี นายเด่นโชค มั่นใจ นัก ธรณีวิทยาชำนาญการ นางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก นัก ธรณีวิทยาชำนาญการ ดร.คมศร เล่าห์ประเสริฐ และ ดร. สุรเวช สุธีธร อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนและให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลทางวิชาการและการให้คำปรึกษาในการทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.จินตนา จิตต์จำนง ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) ที่สนับสนุนให้ผู้วิจัยได้เข้าร่วมโครงการและทำการวิจัยที่ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยาของกรมทรัพยากรธรณี

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่จากกรมทรัพยากรธรณีวิทยา ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา ตลอดจนนักศึกษาฝึกงาน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอระลึกถึงและขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี. 2544. **ธรณีวิทยาประเทศไทย.**

เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542. กรุงเทพฯ.

_____. 2544. **มรดกธรรมชาติทาง**

ธรณีวิทยาประเทศไทย. กรมทรัพยากรธรณี. กรุงเทพฯ.

_____. 2548. **คู่มือสำรวจธรณีวิทยา**

ภาคสนาม. สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี. กรุงเทพฯ.

_____. 2550. **ความหลากหลายทาง**

ชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ใน

ประเทศไทย. กรมทรัพยากรธรณี. อัมรินทร์พรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.

จิระเดช มาจันแดง. 2551. **วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก.**

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. อภิชาติการพิมพ์. มหาสารคาม.

ชาญน์ ฉายฉันท. 2552. **ลักษณะของชั้นหินบริเวณ**

แหล่งภูน้อย ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์. กภาพสินธุ์

เบญจวรรณ รัตนเสถียรและคณะ. 2545. **ธรณีวิทยา**

เบื้องต้น. ภาควิชาธรณีวิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

ปัญญา จารุศิริ และคณะ. 2545. **ธรณีวิทยาภาพ.**

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สำนักพิมพ์บริษัทพลัสเพรส

จำกัด, กรุงเทพฯ.

ภัทรวดี วิไลพรหม. 2552. **สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อ**

การเกิดซากดึกดำบรรพ์แหล่งภูน้อย

อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์. (รายงาน

วิจัย) รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการครุวิจัย-

ซากดึกดำบรรพ์. กภาพสินธุ์.

วิสุทธิ ไบไม้. 2548. **ความหลากหลายทางชีวภาพ**

วัฒนธรรมและสังคมไทย. ภาควิชา

ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล. ชวนพิมพ์. กรุงเทพฯ.

สุรพงษ์ เลิศทัศนีย์. 2536. **บรรพชีวินทั่วไป.** ภาควิชา

ธรณี คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย

เชียงใหม่. เชียงใหม่.

เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา. 2543. **โลกและหิน.** สุวีริยา

สาส์น, กรุงเทพฯ.

ศศิธร ชันสุภา . 2549. **เอกสารประกอบการฝึก**

ปฏิบัติของนักศึกษาฝึกงานด้าน

ไดโนเสาร์ศึกษาใน ภาคสนามและ ห้อง

ปฏิบัติการ.ศูนย์ศึกษาวิจัยไดโนเสาร์

ภูกุ่มข้าว. รายงานวิชาการฉบับ ที่ สร

16/2549 . กรมทรัพยากรธรณี.

ฤบดี ออกอุ่น. 2549. **การศึกษาการสะสมตัวของชั้น**

หินตะกอนแหล่งภูกุ่มข้าว. (รายงาน

วิจัย) รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์. กภาพสินธุ์.

H. Okada and N.J. Mateer. 2000. **Cretaceous**

Environments of Asia. ELSEVIER

SCIENCE B.V. Amsterdam, Netherlands.

Meesook, A. 2000. **Cretaceous environments of**

Northeastern Thailand. in H. Okada

and N.J. Mateer, eds. Cretaceous environment of Asia, Elsevier Science B.V. p.207-223

Fritz,W.J. and Moore,J.N. 1988. **Exercices in p**

hysical stratigraphy and

sedimentology. John Willey & Sons,

New York, 221p.

Tucker. M. E. 1982. **The field description**

of sedimentary rocks. John Willey &

Sons, New York.

การเกิดซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งขุดค้นภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

นิกร สีกวนชา

โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล ต.หนองวาง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น 40320

E-mail : nikom_sci@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเกิดซากดึกดำบรรพ์ และจำแนกรูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งขุดค้นภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการศึกษาพบว่า

การเกิดซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งขุดค้นภูน้อยพบในชั้นหินตะกอนที่เกิดจากการทับถมกัน ประกอบด้วยชั้นหินทรายเนื้อละเอียด แทรกกับหินโคลน มีชั้นถ่านเป็นชั้นที่มีเศษซากพืชแทรกในชั้น ในชั้นของซากดึกดำบรรพ์เป็นชั้นหินทรายและหินโคลนซึ่งประกอบไปด้วยแร่ในตระกูล ควอร์ตซ์ แคลไซต์ เหล็กออกไซด์ (ฮีมาไทต์หรือเกอไทต์) ไพไรต์ และไมกา และมีชั้นหินกรวดมน อยู่รอบๆ แหล่งขุดค้นที่เปิดเป็นระบบ มีการสะสมตัวของซากดึกดำบรรพ์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันสองลักษณะคือการสะสมของซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งน้ำที่มีกระแสน้ำไม่รุนแรงในส่วนหนึ่งของชั้นหินทรายแทรกหินโคลน บริเวณหลุมขุดค้นเปิดอย่างเป็นระบบในปัจจุบันและการสะสมของซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งน้ำที่มีกระแสน้ำรุนแรง ในส่วนของชั้นหินกรวดมน บริเวณรอบๆ หลุมขุดค้นเปิดอย่างเป็นระบบ

ซากดึกดำบรรพ์แหล่งขุดค้นภูน้อยมีรูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์ 4 ลักษณะ ได้แก่ permineralization, replacement, carbonization และ Unaltered hard part

คำสำคัญ : การเกิดซากดึกดำบรรพ์ เพอร์มิเนอไรเซชัน คาร์บอนไนเซชัน รีเพลคเมนต์ แหล่งขุดค้นภูน้อย

1. บทนำ

ซากดึกดำบรรพ์ เป็นส่วนที่เหลือของสิ่งมีชีวิตที่ถูกธรรมชาติเก็บรักษาเอาไว้ อาจเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นเพียงร่องรอยของสิ่งมีชีวิตเหลือทิ้งไว้ขณะที่ยังมีชีวิตอยู่ ซึ่งส่วนใหญ่มักพบในหินตะกอน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2544) ซากดึกดำบรรพ์เหล่านี้จะถูกเก็บรักษา (Preservation) ไว้ตามธรรมชาติ

การเกิดซากดึกดำบรรพ์ปัจจัยสิ่งหนึ่งที่สำคัญคือสภาพแวดล้อม ถ้าในสภาพแวดล้อมในขณะนั้นมีความเหมาะสมเกิดการทับถมลงในตัวกลางที่เหมาะสมอย่างรวดเร็ว จะเป็นการเก็บรักษาร่างของสิ่งมีชีวิตนั้นไว้ได้อย่างสมบูรณ์ (สิน, 2546) โดยตะกอนที่มาปิดทับจะเก็บรักษาสภาพซากสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นทันทีหรืออาจเกิดในระยะเวลาหลังจากสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นตายไปไม่นานนัก ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นหินโดยกระบวนการการเกิดซากดึกดำบรรพ์ (Fossilization Process) เกิดจากแร่ธาตุที่มากับตะกอนทางน้ำค่อยๆ เข้าไปแทนที่โครงสร้างเซลล์เดิมของสิ่งมีชีวิต ตามแนวรอยแตกหรือตามช่องว่างระหว่างเซลล์สิ่งมีชีวิตเรื่อยๆ จนกระทั่งโครงร่างแข็งแกร่งขึ้น จนกลายเป็นหินหรือกึ่งกลายเป็นหิน (กรมทรัพยากรธรณีวิทยา, 2548)

เนื่องจากแหล่งขุดค้นภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นแหล่งซากดึกดำบรรพ์แห่งใหม่ถูกค้นพบได้ไม่นาน มีความหลากหลายของชนิด (diversity) และความชุกชุม (abundance) ของซากดึกดำบรรพ์ แต่ยังไม่มีการศึกษารูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์ จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษารูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์ของซากดึกดำบรรพ์ที่ค้นพบในแหล่งซากดึก

ดำบรรพ์ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อเป็นฐานข้อมูลรูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งดังกล่าวต่อไป

2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการศึกษากันภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ (Laboratory) มีดังต่อไปนี้

1. แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic map)
2. เครื่องวัดพิกัด จีพีเอส (Global Positioning System)
3. อุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ สมุดบันทึก ดินสอ ปากกา
4. เข็มทิศ (Compass)
5. ค้อนธรณี (Geological Hammer)
6. แว่นขยาย (Hand lens)
7. ตลับเมตรและไม้บรรทัด (Tape meter)
8. กล้องถ่ายภาพ (Camera)
9. กล้อง Stereomicroscope

วิธีการศึกษา

มีลำดับขั้นตอนการดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนออกเก็บข้อมูลภาคสนามของแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาการเกิดซากดึกดำบรรพ์ การจำแนกการเกิดซากดึกดำบรรพ์และสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเกิดซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งสะสมซากดึกดำบรรพ์ โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้

ประกอบด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม และข้อมูลจากห้องปฏิบัติการ ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามกระทำระหว่างวันที่ 7 - 17 เมษายน 2551 โดยมีลำดับขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นดังนี้

1. ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดซากดึกดำบรรพ์
2. เก็บข้อมูลภาคสนามของแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ณ บริเวณหลุมขุดค้นและรอบๆหลุมขุดค้น ตลอดจนรอบภูน้อย โดยการถ่ายภาพและจดบันทึกรายละเอียดของซากดึกดำบรรพ์ และสภาพแวดล้อมของซากดึกดำบรรพ์ พร้อมกับเก็บตัวอย่าง
3. นำตัวอย่างที่ได้จากภาคสนามมาทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการ
4. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จาก ภาคสนาม และห้องปฏิบัติการ ตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. การเกิดซากดึกดำบรรพ์บริเวณของแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์
2. การจำแนกการเกิดซากดึกดำบรรพ์ แหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์
3. สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเกิดซากดึกดำบรรพ์ แหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

3. ผลการศึกษา

การศึกษากการเกิดซากดึกดำบรรพ์ และจำแนกรูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งขุดค้นภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสืบค้นเอกสารและการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งภาคสนามและห้องปฏิบัติการ มีรายละเอียดผลการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาการเกิดซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์



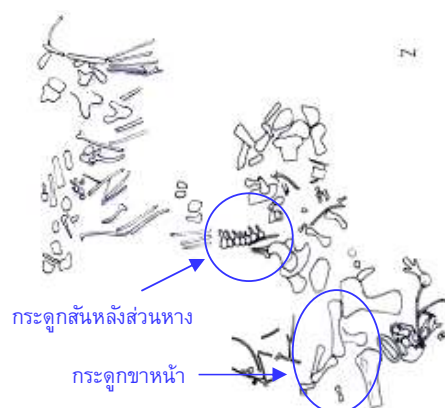
ภาพที่ 1 การฝังตัวของซากดึกดำบรรพ์ในชั้นหินแหล่งขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์

แหล่งขุดค้นภูน้อยพบซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์หลายชนิด ทั้งซากดึกดำบรรพ์พืช และซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังต่าง ๆ เช่น ไม้ ไคโนเสาร์ จระเข้ เต่า ปลากระดูกแข็ง และฉลาม เป็นต้น ชิ้นส่วนที่ถูกเก็บรักษาพบเฉพาะส่วนแข็งของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ส่วนลำต้นของไม้ ฟัน กระดูก กระดองและกระโหลก ส่วนที่เป็นเนื้อเยื่ออ่อนนุ่มถูกย่อยสลาย



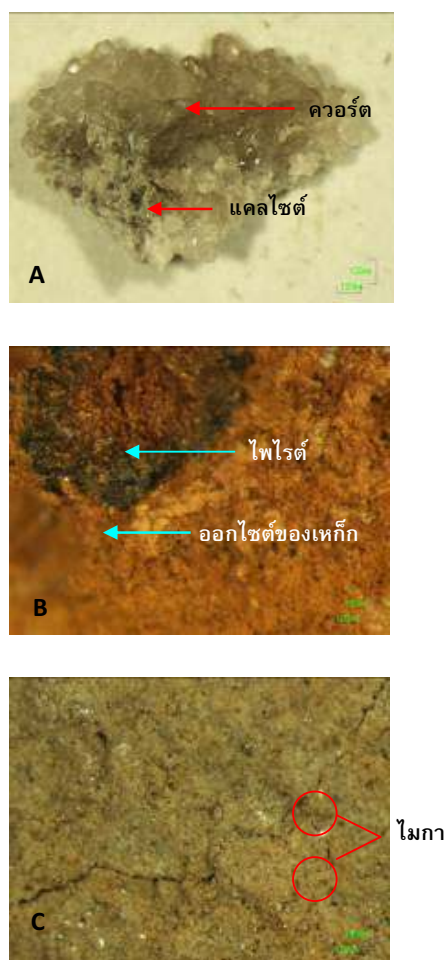
ภาพที่ 2 ชั้นหินที่มีการสะสมของซากดึกดำบรรพ์

จากข้อมูลทางธรณีวิทยาของแหล่งขุดค้นภูน้อยในชั้นที่พบซากดึกดำบรรพ์เป็นชั้นหินตะกอนที่เกิดจากการทับถมกัน ประกอบด้วยชั้นหินทรายเนื้อละเอียด (Vary fine sand stone) แทรกกับหินโคลน (Mud stone) มีชั้นถ่านเป็นชั้นที่มีเศษซากพืชแทรกในชั้นและมีชั้นหินกรวดมน (Conglomerate) อยู่รอบๆ แหล่งขุดค้นที่เปิดเป็นระบบ แสดงให้เห็นถึงสภาพแวดล้อมของแหล่งที่เกิดซากดึกดำบรรพ์ที่เคยเป็นแหล่งน้ำมาก่อน



ภาพที่ 3 แผนภาพตำแหน่งของซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะการกระจายความหนาแน่น และความต่อเนื่องของซากดึกดำบรรพ์ (ข้อมูล ณ วันที่ 17 เมษายน พ.ศ.2553)

การกระจายและความหนาแน่นของซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งขุดค้นค้นเปิดอย่างเป็นระบบมีการวางตัวของซากดึกดำบรรพ์ที่มีการวางตัวอย่างต่อเนื่อง ซากดึกดำบรรพ์ที่มีความหนาแน่น และสภาพค่อนข้างสมบูรณ์ เช่น กระดูกสันหลังส่วนหาง และกระดูกขาหน้า ของไดโนเสาร์ที่ต่อเนื่องกัน **ดงภาพที่ 3** เป็นต้น และขนาดตะกอนที่เล็กและคัตขนาดดี แสดงถึงสภาพแวดล้อมที่กระแสน้ำไม่รุนแรงในบริเวณหลุมขุดค้น ในส่วนของชั้นหินกรวดมนพบตัวอย่างแตกหักเป็นส่วนใหญ่ และการกระจายของซากดึกดำบรรพ์ไม่ต่อเนื่องและขนาดตะกอนที่ใหญ่และเล็กปนกัน แสดงถึงแรงกระทำของน้ำก่อนเกิดเป็นซากดึกดำบรรพ์รอบแหล่งขุดค้นอย่างเป็นระบบ แสดงถึงการสะสมตัวของซากดึกดำบรรพ์ในสภาพแวดล้อมที่กระแสน้ำรุนแรง



ภาพที่ 4 แสดงแร่ธาตุที่อยู่ในตะกอนบริเวณหลุมขุดค้นน้อยพบแร่คอว์ดและแคลไซต์ (A) แร่ไฟไรต์และเหล็กออกไซด์ (B) และแร่ไมกา (C)

ในชั้นหินทรายและหินโคลนประกอบไปด้วยแร่ธาตุที่ละลายในน้ำได้ดิน ได้แก่ ซิลิกา แคลเซียม-คาร์บอเนต ออกไซด์ของเหล็ก ซัลไฟด์ของเหล็ก (**ดงภาพที่ 4**) เป็นต้น ซึ่งจะสังเกตได้จากแร่ในตระกูล ควอร์ตซ์ แคลไซต์ เหล็กออกไซด์ (ฮีมาไทต์หรือเกอไทต์) และแร่ไพไรต์ ตามลำดับ และยังมีแร่ไมกาซึ่งมีความมันวาวมีทั้งสีดำและสีขาว

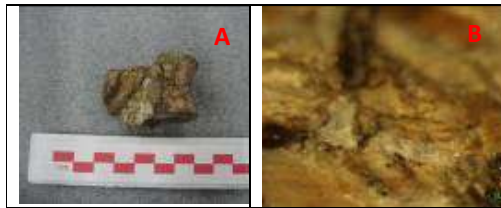
3.2 การจำแนกรูปแบบเกิดซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งขุดค้นน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการจำแนกรูปแบบการซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งขุดค้นน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ (ข้อมูล ณ วันที่ 17 เม.ย. 2553)

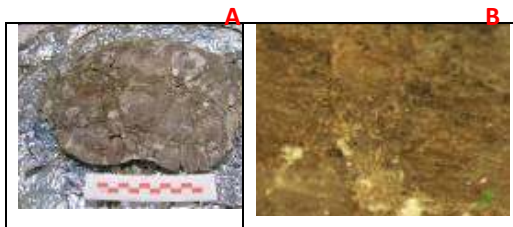
ซากดึกดำบรรพ์	ลักษณะของซากดึกดำบรรพ์	รูปแบบการเกิด
กระดูกไดโนเสาร์	กระดูกแข็ง ยังคงเห็นเป็นรูปร่างกระดูกชัดเจน กระดูกมีสี มีสีดำ เทาอมสีเขียว และบางชิ้นสีเหลือง สีแดง ขาวและเทา นอกจากนี้บางชิ้นมีฟอสซิลคอว์ดเกิดขึ้นข้างในกระดูก	Permineralization Replacement
ไม้กลายเป็นถ่าน	เป็นซากถ่านสีดำทั่วทั้งแผ่นมีสีสนิมเหล็กแทรกอยู่รอบข้าง ผุกร่อนง่าย	Carbonization
ไม้กลายเป็นหิน	เป็นซากท่อนไม้ที่แข็ง มีสีน้ำตาลแดงและสีน้ำตาลเข้ม	Permineralization
ปลาเลปิโดเทส	หัวปลามีสีดำ รูปร่างชัดเจน และเกล็ดปลา มีสีดำมันวาว	Permineralization Unaltered hard part
กระดูกและกะโหลกเต่า	กระดูกและกะโหลกของเต่าโบราณ มีสีน้ำตาลแดง	Permineralization
กระดูกจระเข้	ซากกระดูกสันหลังแข็ง คงรูปร่างชัดเจน เป็นหินสีเหลืองปนขาว	Permineralization
ฟัน	สีดำหรือเขียวปนเทา มันวาว มีเยื่อเคลือบตัวฟัน	Unaltered hard part



ซากดึกดำบรรพ์ของกระดูกไดโนเสาร์



ซากดึกดำบรรพ์ของกระดูกจระเข้



ซากดึกดำบรรพ์ของปลา

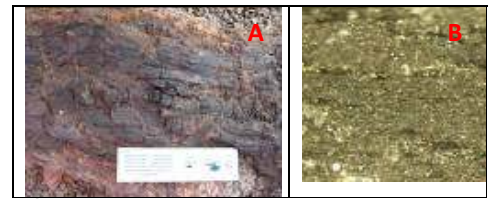


ซากดึกดำบรรพ์ของปลา เลปิโดเทส



ซากดึกดำบรรพ์ของไม้กลายเป็นหิน

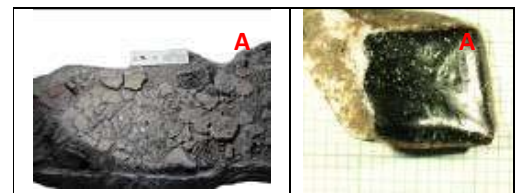
ภาพที่ 5 ซากดึกดำบรรพ์ชนิดต่าง ๆ ที่พบในแหล่งขุดค้นภูน้อย
อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ ที่มีรูปแบบการเกิดแบบ Permineralization



ภาพที่ 6 ซากดึกดำบรรพ์ของไม้ที่พบในแหล่งขุดค้นภูน้อย
อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ ที่มีรูปแบบการเกิดแบบ Carbonization



ภาพที่ 7 ซากดึกดำบรรพ์ของกระดูกไดโนเสาร์ที่พบในแหล่ง
ขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ ที่มีรูปแบบการเกิดแบบ
Replacement และ Permineralization



ภาพที่ 8 ซากดึกดำบรรพ์ของเกล็ดปลา เลปิโดเทส ในแหล่ง
ขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ ที่การเกิดแบบ Unaltered hard
part

หมายเหตุ : ภาพที่ 5-8 A คือ ภาพถ่ายด้วยกล้องดิจิทัล และ
B คือภาพถ่ายด้วยกล้องสเตอริโอไมโครสโคป

4. สรุปและอภิปรายผล

4.1 สรุป

การศึกษานี้ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเกิดซาก
ดึกดำบรรพ์ และจำแนกรูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์ที่พบใน
แหล่งขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์

แหล่งขุดค้นภูน้อยมีการสะสมตัวของซากดึกดำบรรพ์ใน
สภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันสองลักษณะคือการสะสมของซากดึก
ดำบรรพ์ในแหล่งน้ำที่มีกระแสน้ำไม่รุนแรงในบริเวณหลุมขุดค้นใน
ปัจจุบันและการสะสมของซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งน้ำที่มีกระแสน้ำ
รุนแรง ในส่วนของชั้นหินกรวดมนซึ่ง ซึ่งสังเกตได้จากลักษณะของ
ตะกอนและการกระจายตัวของซากดึกดำบรรพ์

การเกิดซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง
จ.กาฬสินธุ์ มีรูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์อยู่สี่ลักษณะ ได้แก่
perimineralization, replacement, carbonization และ Unaltered
hard part

1. perimineralization (ภาพที่ 5) เป็นกระบวนการ
กลายเป็นหินซึ่งเกิดจากการเติมเต็มของสารละลายแร่ธาตุเข้าไปใน

ช่องว่างภายในเซลล์ ทำให้คงสภาพของโครงร่างเดิมไว้ ซากดึกดำบรรพ์ที่เกิดกระบวนการนี้ได้แก่ กระดุกไดโนเสาร์ กระดุกจะเข้ กระดองและกระดูกเต่า ปลา *Lepidotes* และไม้กลายเป็นหิน

2. Replacement (ภาพที่ 7) เป็นกระบวนการกลายเป็นหินหรือหินซึ่งเกิดจากการแทนที่แบบโมเลกุลต่อโมเลกุลของแร่ธาตุ เช่น สารซิลิกาในรูปของแร่ควอตซ์แทนที่แคลไซต์ ซากดึกดำบรรพ์ที่เกิดกระบวนการนี้ได้แก่ กระดุกไดโนเสาร์

3. Carbonization (ภาพที่ 6) เป็นกระบวนการกลายเป็นถ่านซึ่งเกิดจากการอินทรีย์ได้รับความร้อนและความดันสูงภายใต้ชั้นหินทำให้คาร์บอน เช่น ไม้กลายเป็นถ่าน เมื่อนำไปส่องใต้กล้องสแตอริโอ พบว่ามีเนื้อไม้เป็นผงสีดำเนื้อละเอียด มีความมันวาวสะท้อนแสง

4. Unaltered hard part (ภาพที่ 8) เป็นกระบวนการเก็บรักษาซากนั้นให้คงเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น เกล็ดปลา เลปิโดเทส

4.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาการเกิดซากดึกดำบรรพ์จากข้อมูลจากภาคสนาม ห้องปฏิบัติการและเอกสาร ของซากดึกดำบรรพ์แหล่งชุดชั้นภูมุน้อย อ. จ.กาฬสินธุ์จะเกิดการเกิดดังนี้

1. จากหลักฐานการกระจายตัวของซากดึกดำบรรพ์และขนาดตะกอนเมื่อสัตรีหรือพืชตายลงซากอาจถูกกระแสพัดพา มาบริเวณหลุมชุดชั้นเปิดอย่างเป็นระบบ แล้วถูกทับถมด้วยดินตะกอนโดยซากไม่ถูกรบกวนหรือถูกรบกวนน้อย จากแบคทีเรีย หนอง แมลง แต่เนื้อเยื่อส่วนที่อ่อนจะถูกละลาย เหลือแต่ส่วนแข็ง เช่น กระดุก ฟัน กระดอง กระโหลก และเกล็ด

2. ซากในชั้นดินทับถมกันมากเข้า ชั้นดินกลายเป็นหินชั้นหินโดยการถูกบีบอัดกันจนแน่นแข็ง โดยมีแร่ต่างๆ ที่พบในชั้นดินที่ศึกษา เช่น แร่ในตระกูล ควอร์ตซ์ แคลไซต์ เหล็กออกไซด์ (ฮีมาไทต์หรือเกอไทต์) ไพไรต์ และไมกา เข้าไปในช่องว่างของเซลล์ของซากดึกดำบรรพ์นั้น ทำให้ซากที่อยู่ในชั้นดินจะเปลี่ยนสภาพไปเป็นหินหรือคล้ายหิน เรียกกระบวนการนี้ว่า Pemineralization ซากใหม่ที่ได้รับการกลบฝังอยู่ในชั้นดินชั้นบน นานเข้าจะกลายเป็นหินเหมือนดังที่เคยเกิดขึ้นกับซากในหินชั้นล่าง

3. กรณีที่แร่ที่อยู่ในซากนั้นถูกละลายออกไปแล้วมีแร่ชนิดใหม่เข้ามาแทนที่เราเรียกกระบวนการนี้ว่า replacement จากการศึกษาพบว่าซากดึกดำบรรพ์สามารถเกิดสองกระบวนการใน ซากดึกดำบรรพ์ชั้นเดียวกันได้ เนื่องจากสภาวะแวดล้อมซากดึกดำบรรพ์ซึ่งประกอบด้วยแร่ต่างๆ ภายในชั้นหินที่ปิดทับหลายชั้น ประกอบกับใช้เวลานาน ทำให้แร่ธาตุสามารถเข้าไปในช่องว่างของเซลล์กระดูกนั้นและเมื่อแร่ชนิดนั้นละลายออกไปแร่ชนิดอื่นเข้ามาแทนที่

4. ซากในชั้นดินทับถมกันมากเข้า ชั้นดินกลายเป็นหินชั้นหินโดยการถูกบีบอัดกันจนแน่นแข็ง ทำให้มีความดันสูง ประกอบกับอุณหภูมิสูงภายในชั้นหินนั้น ทำให้ซากที่อยู่ในชั้นดินเกิดการเปลี่ยนสภาพไปเป็นถ่าน เรียกกระบวนการนี้ว่า Carbonization ซึ่งกระบวนการนี้ต้องมีออกซิเจนเข้าไป

5. ซากดึกดำบรรพ์ของเกล็ดปลา ฟัน มีส่วนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เพราะส่วนของอินทรีย์สามารถคงอยู่ได้นานโดยไม่ถูกย่อยสลาย

5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาการเกิดซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งชุดชั้นพบซากดึกดำบรรพ์อื่นๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาเปรียบเทียบกัน
2. ควรมีการศึกษาแร่ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของซากดึกดำบรรพ์ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม
3. ควรสร้างสื่อการเรียนรู้หรือนวัตกรรมที่เกี่ยวกับการเกิดซากดึกดำบรรพ์ เช่น สร้างเป็นการดู แอนิเมชันเพื่อเสริมแรงจูงใจให้กับนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้และความกรุณาอย่างดียิ่งจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัย ขอขอบคุณผู้อำนวยการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติความสะอาดให้สถานที่วิจัยและอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ขอขอบคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร หัวหน้าสถานีวิจัยภูมุน้อย ที่ได้ให้คำแนะนำในการปรับปรุงการศึกษาวิจัยให้เป็นงานวิจัยที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ คุณวิไลลักษณ์ นาคศรี ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็น ซึ่งเป็นหลักสำคัญในการทำวิทยานิพนธ์นี้ให้เป็นงานวิจัยที่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นด้วยความดูแลเป็นอย่างดี วิทยานิพนธ์นี้ขอขอบคุณขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอกราบขอบคุณเหนือสิ่งอื่นใดสำหรับ คุณกมลลักษณ์ วงษ์โก ที่คอยเป็นกำลังใจในการศึกษาและดูแลความเป็นอยู่ รวมทั้งเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ที่ได้สนับสนุน และให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดระยะเวลาในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. 2549. ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย 114 ปี กรมทรัพยากรธรณี, กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม.
- ปัญญา จารุศิริและคณะ. 2545. ธรณีวิทยากายภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บริษัทพลัสเพรสจำกัด.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2526. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525. (พิมพ์ครั้งที่สอง) กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2544. พจนานุกรมศัพท์ทางธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพมหานคร: ราชบัณฑิตยสถาน.
- วราวุธ สุธีธร. 2545. ไดโนเสาร์ของไทย. (พิมพ์ครั้งที่สอง). กรุงเทพมหานคร: กองธรณีวิทยากรมทรัพยากร.
- วราวุธ สุธีธรและคณะ. 2546. “รายงานเบื้องต้นการศึกษาวิจัยซากปลาโบราณแหล่งภูมุน้อย จังหวัดกาฬสินธุ์”. น. 53 – 55. การประชุมเสนอผลงานทางวิชาการ สำนักธรณีวิทยา

กรมทรัพยากรธรณี. กรมทรัพยากรธรณี กระทรวง
อุตสาหกรรม.
สง่า ตั้งवाल. 2541. ธรณีวิศวกรรมชั้นพื้นฐาน. (พิมพ์ครั้งที่ ๘).
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
สิน สินสกุล. 2546. "ซากดึกดำบรรพ์" สารานุกรม. แหล่งที่มา:
http://www.ipst.ac.th/science/know_08.shtml, 10 กันยายน 2546.

ศึกษาลักษณะการเรียงตัวและการกระจายตัวของกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด

ณ. หลุมขุดค้นภูน้อย ต.ดินจี่ อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์

นายมนตรี มณีวงศ์

โรงเรียนกัทรอมวิทยาเขต อ.ขุขันธ์ จ.ศรีสะเกษ 33150

E-mail : momtree9223@Hotmail.com

บทคัดย่อ

ศึกษาลักษณะการเรียงตัวและการกระจายตัวของกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด บริเวณภูน้อย ต.ดินจี่ อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ มีวัตถุประสงค์ ศึกษาทิศทางการเรียงตัวของกระดูกไดโนเสาร์ เกิดจากทิศทางของกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด ทำนายลักษณะการนอนตายของไดโนเสาร์ รวมทั้งอธิบายลักษณะการไหลของกระแสในออสติคัล โดยการการวาดแผนผังกระดูกที่พบในแหล่งภูน้อย และ ถ่ายภาพการวางตัว บันทึกรายละเอียด วิเคราะห์ลักษณะการวางตัวและการกระจายตัวของกระดูก โดยศึกษาทิศทางการวางตัวของกระดูก ผลการศึกษาพบว่า หินบริเวณหลุมขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ อยู่ในยุคจูแรสสิกตอนปลาย ภูน้อยอยู่ในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 233 เมตร พิกัด 48Q 0364062 E / 1872578 N ชั้นหินที่พบกระดูกไดโนเสาร์มากที่สุดและสมบูรณ์ที่สุดคือชั้นหิน Layer D เนื่องจากมีกระบวนการออกซิเดชันของแร่จำพวกเหล็ก แทรกอยู่ในกระดูก ทำให้กระดูกมีสภาพแข็งแรงมาก เรียงตัวต่อเนื่องกันอย่างสมบูรณ์ มีร่องรอยการแตกหักน้อย ทิศทางการไหลของกระแส มี 2 แนว คือ ไหลจากทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปยังทางทิศตะวันออกเฉียงใต้หรือทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปยังทิศตะวันตกเฉียงเหนือ กระแสที่มีความรุนแรงของกระแสไม่มากนัก ทิศทางการนอนตายของไดโนเสาร์ซอโรพอด หันหัวไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ มุมอยู่ในช่วง 271 – 330 องศา

คำสำคัญ : การเรียงตัว , การกระจายตัว, ทิศทางการไหลของกระแส, ไดโนเสาร์ซอโรพอด

1. บทนำ

นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาเรื่องราวของสิ่งมีชีวิตซึ่งเคยดำรงชีวิตอยู่ในสมัยโบราณนับตั้งแต่ยุคแรกเริ่ม เมื่อกว่า 3,000 ล้านปีมาแล้ว จากสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว วิวัฒนาการมาเป็นชีวิตที่ซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) เมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ตายไป ซากของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นได้ถูกทับถมและเก็บรักษาไว้โดยชั้นตะกอนที่ทับถม ซึ่งต่อมาแข็งตัวกลายเป็นชั้นหิน เรียกว่าซากดึกดำบรรพ์ (fossils) ซึ่งถูกเก็บรักษา (preserved) เอาไว้ในชั้นหินของเปลือกโลกโดยกระบวนการทางธรรมชาติเท่านั้น (วัฒนา ตันเสถียร, 2553) ในช่วงก่อนระยะเวลาเริ่มต้นของยุคประวัติศาสตร์ซากดึกดำบรรพ์เป็นสิ่งที่หายาก มีคุณค่าและความสำคัญในตัวของมันเอง เพราะสามารถบ่งบอกถึงสภาพภูมิประเทศ สภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศบรรพกาล และลักษณะของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ ว่าเกิดขึ้นเมื่อใด มีวิวัฒนาการอย่างไร เกิดการเปลี่ยนแปลงของโลก และสิ่งแวดล้อมในอดีตอย่างไร (พอล แบร์เรตต์, 2550) ปัจจุบันคณะสำรวจซากบรรพชีวินกรมทรัพยากรธรณีร่วมกับอำเภอคำม่วงได้ค้นพบแหล่งไดโนเสาร์แหล่งใหม่ในหมวดหินภูกระดึงนั่นคือแหล่งขุดค้นภูน้อย ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ได้ทำการขุดค้นอย่างเป็นระบบตั้งแต่ปี 2551 ถือเป็นแหล่งใหม่ที่มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์หลากหลายชนิด เช่น ไดโนเสาร์กินพืชพวกซอโรพอด ไดโนเสาร์กินเนื้อ จะเข้ ปลาโบราณ ฉลามน้ำจืดหลายชนิด ปลาปอด และเต่า นับว่าเป็นแหล่งขุดค้นที่มีความหลากหลายทางชีวภาพแหล่งใหม่ของ

ประเทศไทย โดยเฉพาะกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอดที่พบมากกว่า 200 ชิ้น (วราวุธ สุธีธร และคณะ, 2553) ลักษณะทางธรณีวิทยาแสดงให้เห็นว่าในบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย ที่ประกอบไปด้วย หินทราย หินทรายแป้ง และหินโคลน เป็นชั้นบางๆ และระหว่างชั้นมีแร่ไมกาแทรกอยู่ นอกจากนั้นยังพบชั้นเศษพืช สัตว์แทรกอยู่ในชั้นหินทรายแป้ง และหินโคลนวางเป็นชั้นบางๆ ในอดีตช่วงยุค จูแรสสิกตอนปลาย ในบริเวณนี้เป็นที่ราบ หรือค่อนข้างราบขนาดใหญ่ สองฝั่งแม่น้ำในฤดูน้ำหลากน้ำจะ ไหลล้นสองฝั่ง ตะกอนส่วนหนึ่งจะสะสมอยู่ที่คันดินธรรมชาติ (natural levee) บางส่วนจะไหลบ่าท่วมคันดินออกไปสะสมด้วย ภู ที่ราบตะกอนน้ำพา (alluvial plain) ในบางบริเวณหลังคันดินธรรมชาตินี้จะเป็นที่ลุ่มน้ำขัง อาจจะเป็นบึง หรือทะเลสาบ ตะกอนที่ตกจมส่วนใหญ่จะเป็นตะกอนละเอียด ตกจมร่วมกับพืชพันธุ์ที่ขึ้นในบริเวณนั้น ทำให้ซากดึกดำบรรพ์ที่สะสมตัวในบริเวณดังกล่าวถูกเก็บรักษาได้ไม่ดี ตัวอย่างที่ขุดค้นพบจึงมีลักษณะแตกหักเสียหาย การผุพังสูง ในส่วนของตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่พบในชั้นหินกรวดมนเนื้อปูน ส่วนใหญ่เป็นตัวอย่างของกระดูกสัตว์เลื้อยคลาน กระดองเต่า และแผ่นเกล็ดของจะเข้ ซึ่งถือเป็นส่วนของอวัยวะที่ไม่แข็งแรงจะมีสภาพแตกหัก และมีลักษณะการเกาะกลุ่มเป็นกระดูก แต่พวกมันประกอบไปด้วยฟันจะเข้ ฟันฉลาม และฟันไดโนเสาร์พวกกินเนื้อจะยังคงสภาพสมบูรณ์เนื่องจากมีความแข็งแรงของตัวฟัน และมีสารเคลือบฟันป้องกันอีกชั้น การค้นพบฟอสซิลที่ภูน้อย บ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอคำ

ม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ การค้นพบไดโนเสาร์ซอโรพอด คอยาว หางยาว เดิน 4 ขา กินพืชเป็นอาหาร ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในเขตภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยคำนวณจากลักษณะของกระดูกสะโพก กระดูกสะบัก กระดูกซี่โครง และกระดูกขาหน้า ขาหลัง เจ้าของโครงกระดูกนี้ควรจะมีความยาวประมาณ 20 – 25 เมตร นอกจากนี้โครงกระดูกของไดโนเสาร์ที่แหล่งภูน้อยยังมีความสมบูรณ์ และมีการวางตัวของชิ้นตัวอย่างฟอสซิลไดโนเสาร์อย่างต่อเนื่อง กล่าวคือมีกระดูกส่วนร่างกายขาซ้าย ประกอบด้วย กระดูกสะบัก กระดูกขาหน้าท่อนบน กระดูกหน้าแข้ง กระดูกน่อง กระดูกนิ้วตีน 4 นิ้ว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาค้นหาที่มาและสาเหตุการทับถมของกระดูกเหล่านี้ โดยศึกษาจากทิศทางการวางตัวและการกระจายตัวของกระดูก เพื่อทำนายการตายของไดโนเสาร์กลุ่มนี้ และอธิบายลักษณะการไหลของกระแส

1.1 สมมุติฐานการวิจัย

ลักษณะการทับถมของกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด ที่แหล่งภูน้อย มีกระดูกบางส่วนวางตัวในทิศทางเดียวกัน บางส่วนกระดูกกระจายออกจากกันน่าจะเกิดจากอิทธิพลของกระแสน้ำที่พัดพาตะกอนมาทับถม

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาลักษณะการทับถมตัวของกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด และทำนายลักษณะการนอนตายของไดโนเสาร์ รวมทั้งอธิบายลักษณะการไหลของกระแสน้ำในอดีตกาล

1.3 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาลักษณะการเรียงตัวและการกระจายตัวกันของกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด ณ หลุมขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ โดยศึกษาทิศทาง ตำแหน่ง ลักษณะการเรียงตัวอย่างต่อเนื่อง ปริมาณการกระจายตัวของกระดูก ลักษณะการไหลของกระแสน้ำ และการทับถมของซากดึกดำบรรพ์

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

2.1 ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล

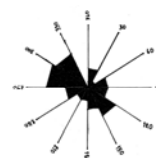
ศึกษาบริเวณที่นำจะพบซากดึกดำบรรพ์ กำหนดจุดบริเวณที่จะศึกษา จากนั้นทำการเปิดหน้าดิน เมื่อขุดค้นพบชิ้นตัวอย่าง แล้วทำการวาดแผนผังกระดูกที่พบในแหล่งภูน้อย และถ่ายภาพการวางตัว บันทึกรายละเอียด

2.2 ขั้นตอนบรรยายลักษณะ วิเคราะห์ และสรุปผล

1. นำข้อมูลจากการลงมือปฏิบัติมาทำการวิเคราะห์ลักษณะการวางตัวและการกระจายตัวของกระดูก ศึกษาทิศทางการวางตัวของกระดูก วัดการวางตัวของกระดูก โดยวัดมุมจากทิศเหนือของกระดูกทุกชิ้นที่เป็นตัวอย่าง และแบ่งมุมเป็น 12 ระดับ ระดับละ 30 องศา แบ่งกระดูกในบริเวณที่ขุดพบออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีการพบกระดูกเป็นจำนวนมากและกลุ่มที่พบกระจายอยู่ในปริมาณน้อย สรุปผลการศึกษา ประเมินผลการดำเนินงาน

3. ผลการวิจัย

แผนภาพภูหลาบ หรือ Rose Diagram



จาก Rose Diagram สามารถนำข้อมูลที่ได้มาจะเห็นว่าปริมาณกระดูกไดโนเสาร์หันจากทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปยังทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ โดยมุมของกระดูกอยู่ในช่วงประมาณ 271 – 330 องศา และมุมตรงกันข้ามกันก็พบว่ากระดูกไดโนเสาร์มีโอกาสหันจากทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปยังทิศตะวันตกเฉียงเหนือ โดยมุมของกระดูกอยู่ในช่วงประมาณ 91 – 150 องศา ตารางที่ 2 แสดงความหนาแน่นของกระดูกไดโนเสาร์ในช่วงมุมตั้งแต่ 0 – 360

ลำดับ	ช่วงมุม	จำนวนชิ้น	ร้อยละ
1	0-30	6	8.57
2	31-60	1	1.43
3	61-90	5	7.14
4	91-120	4	5.71
5	121-150	11	15.71
6	151-180	6	8.57
7	181-210	4	5.71
8	211-240	4	5.71
9	241-270	7	10.00
10	271-300	13	18.57
11	301-330	9	12.86
12	331-360	0	0.00
รวม		70	100.00

จากข้อมูลข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่า ความหนาแน่นของกระดูกไดโนเสาร์ที่มากที่สุดอยู่ในช่วง 271 – 300 องศา โดยพบกระดูกที่หันทำมุมในช่วงนี้จำนวน 13 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 18.57 รองลงมาคืออยู่ในช่วง 121 – 150 องศา โดยพบกระดูกที่หันทำมุมในช่วงนี้จำนวน 11 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 15.71 และตามด้วยมุมในช่วง 301 – 330 องศา จำนวน 9 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 12.86

เมื่อดูทิศทางการวางตัวของกระดูกโดยไม่คำนึงถึงด้านหัวท้าย จะพบว่ามีการวางตัว 20 ชิ้น ที่วางตัวในทิศ (121-150 องศา) - (301-330 องศา) และ มีการวางตัว 17 ชิ้น ที่วางตัวในทิศ (90-121) - (271-300) ซึ่งประกอบด้วย กระดูกส่วนต่างๆดังนี้

1. Caudal (Anterior) จำนวน 11 ชิ้น
2. D – Rib จำนวน 9 ชิ้น
3. C – Rib จำนวน 2 ชิ้น
4. Scapula จำนวน 1 ชิ้น
5. Ilium จำนวน 2 ชิ้น
6. D – vertebra จำนวน 4 ชิ้น

7. Pubis	จำนวน	1	ชิ้น
8. Metacarpal	จำนวน	1	ชิ้น
9. bone	จำนวน	1	ชิ้น
10. C – vertebra	จำนวน	2	ชิ้น
11. Ischium	จำนวน	2	ชิ้น
12. Femur or Scapula	จำนวน	1	ชิ้น

เห็นได้ชัดว่า ทิศทางการวางตัวของกระดูกไดโนเสาร์ในแหล่งภูน้อยส่วนมากจะวางตัวในแนว ตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ (91-150 องศาเหนือ) - (271-330 องศาเหนือ) กระดูกที่พบมากในแนวนี้ได้แก่ กระดูกสันหลังส่วนหาง (Caudal vertebra) และ กระดูกซี่โครง (Rib) จำนวน 11 และ 9 ชิ้น ตามลำดับ นอกนั้นยังพบกระดูกอื่นๆอีก เช่น กระดูกคอ กระดูกสะบัก กระดูกเชิงกราน



แผนผังการวางตัวของกระดูกไดโนเสาร์

4. อภิปรายผล และสรุป

จากการศึกษา วิจัย การเรียงตัวของกระดูกไดโนเสาร์ในบริเวณหลุมขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ สามารถสรุปได้ว่า

- 1) กระดูกส่วนใหญ่ที่มีทิศทางในช่วงมุม 91 – 150 องศา และ ช่วงมุม 271 – 330 องศา
- 2) กระดูกที่พบมากที่สุดที่วางตัวในแนวนี้ได้แก่ กระดูกสันหลังส่วนหาง ซึ่งกระดูกส่วนหางที่พบมีการเรียงตัวต่อเนื่องกันเป็นชิ้นขนาดใหญ่ อาจเกิดจากตกตะกอนทับถมโดยไม่ถูกเคลื่อนย้าย (In situ) หรือ เคลื่อนที่ไปเล็กน้อย
- 3) กระดูกที่พบรองลงมาได้แก่ กระดูกซี่โครง เป็นส่วนของกระดูกที่มีความยาว เบาและมีขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับกระดูกซี่โครงหรือกระดูกสันหลัง จากการที่พบกระดูกซี่โครงส่วนมากกองรวมกันอยู่ทางด้านทิศตะวันตก และ วางตัวไปในทิศทางใกล้เคียงกัน อาจจะได้รับผลจากกระแส
- 4) ทิศทางการวางตัวหัว-ท้ายของกระดูก พบว่า ช่วงมุม 271-330 องศา มีจำนวนกระดูกมากที่สุด คือ 22 ท่อน โดยหันด้านหัวไปทาง ตะวันตกเฉียงเหนือ สันนิษฐานได้ว่าการไหลของกระแสน้ำในอดีตกาล บริเวณภูน้อย ไหลจากทิศตะวันตกเฉียง

เหนือ ไปยังทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ มุมอยู่ในช่วงประมาณ 271 – 330 องศา

5) ทิศทางการตายของไดโนเสาร์ จากลักษณะของกระดูกที่วางตัวเป็นกลุ่ม กระดูกขาหน้าของไดโนเสาร์จะเห็นว่า มีการวางเรียงตัวต่อกัน กระดูกซี่โครงที่กองรวมกันทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของหลุมขุดปะปนกับกระดูกสันหลังช่วงท้อง กระดูกสะโพกที่กองทับถมกันอยู่ระหว่างกระดูกขาหน้าและกระดูกหาง กระดูกส่วนหางมีการวางเรียงตัวกันในสภาพเดิมเหมือนตอนตายใหม่ๆ และ ชิ้นส่วนของกะโหลก รวมถึงพื้นที่กระดูกกระจายบริเวณกลางหลุมขุดค้น สันนิษฐานได้ว่าไดโนเสาร์ซอโรพอดที่พบนี้ ตอนที่ยังมีชีวิตหันหัวไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และหันปลายหางไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

6) สันนิษฐานว่ากระแสน้ำไม่รุนแรงมาก เพราะกระแสน้ำไม่สามารถพัดพากระดูกที่มีขนาดใหญ่ ให้กระจายได้ และตะกอนที่พบเป็นตะกอนดินโคลนที่มีขนาดละเอียด สืบเนื่องจากกระดูกส่วนขาของไดโนเสาร์จะเห็นว่า มีการวางเรียงตัวกันเป็นแนวเดียวกัน มีการเคลื่อนจากตำแหน่งที่มีการตายของไดโนเสาร์ไม่มากนัก กระดูกซี่โครงบางกลุ่มพบว่ามีการวางเรียงตัวขนานกันไปและเคลื่อนจากตำแหน่งเดิมเพียงเล็กน้อย กระดูกที่มีขนาดใหญ่มีการวางตัวในตำแหน่งเดิม ส่วนกระดูกขนาดเล็ก กระแสน้ำพัดพาให้กระดูกมีการกระจายในบริเวณหลุมขุด

5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการขุดเปิดหน้าดินเพื่อขุดค้นหากระดูกไดโนเสาร์ในแหล่งขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง เพิ่มเติมตามแนวที่ได้จากการวิจัย และในการอนุรักษ์ซากฟอสซิลในแหล่งขุดค้นควรจะทำให้แล้วเสร็จก่อนหน้าฝนเพราะจะทำให้ซากฟอสซิลเกิดความเสียหายและควร จะทำการเข้าเพื่อซากฟอสซิลก่อนจะทำการเปิดขุดหน้าดินต่อไป
2. ในการทำการวิจัยครั้งนี้มีเวลาในการศึกษาทำวิจัยน้อยมาก ควรเพิ่มเวลาในการศึกษาทำวิจัยให้มากขึ้นกว่าเดิม ควรจะมีเอกสารหรือหนังสือที่เป็นภาษาไทยในการศึกษาความรู้ในเรื่องที่สนใจด้วย

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุน กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โครงการครุวิจัยซากดึกดำบรรพ์ ที่ได้พิจารณาอนุมัติ ให้ผู้วิจัยได้มีการศึกษาตามโครงการวิจัยที่ได้นำเสนอจนกระทั่ง การวิจัยสำเร็จสมบูรณ์นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุนจากบุคคล ต่อไปนี้ ดร.วราวุธ สุธีธร อดีต ผอ.สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และ พิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี และคณะผู้เชี่ยวชาญ ของศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูเก้าภูงามทรัพยากรธรณี อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการวิจัยในครั้งนี้ โดยเฉพาะดร.สุรเวช สุธีธร ที่ให้คำปรึกษาและข้อมูลในการทำ ศึกษา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทุกขั้นตอนและท้ายสุด ข้าพเจ้าขอขอบคุณนายทองคำ พรหมดี ผู้อำนวยการโรงเรียน กันทรอมวิทยาคม เพื่อนครูจากโครงการครุวิจัย ซากดึกดำบรรพ์

วันที่ 5 ทุกคน ตลอดจนญาติพี่น้อง ครอบครัว ในการให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

- วัฒนา ตันเสถียร, 2553. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์.
สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา
กรมทรัพยากรธรณี. ม.ป.ท.
- กรมทรัพยากรธรณี. 2550. ธรณีวิทยาประเทศไทย, กรมทรัพยากร
ธรณี กรุงเทพฯ, กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม.
- วราวุธ สุธีธร. 2545. ไดโนเสาร์ของไทย. (พิมพ์ครั้งที่สอง).
กรุงเทพมหานคร: กองธรณีวิทยากรมทรัพยากร.
- สิน สิ้นสกุล. 2546. “ซากดึกดำบรรพ์” สารานุกรม. แหล่งที่มา:
http://www.ipst.ac.th/science/know_08.shtml.
- Bishop, A. B. and C. W. Anderson. 1990. “Student conception of
natural selection and its role in evolution”. Journal of
Research in Science Teaching. 27(5): 415-427.
- Boisvert, L. D. and B.J. Sleaz. 1995. “The relationship between visitor
characteristics and learning-associated behaviors in a science
museum discovery space.” Journal of Science Education.
79(5): 503-518.

ความหลากหลายของชาวกติกตำบรพในแหล่งขุดค้นภูนอย

อำเภอกำมวง จัหวัดกาฬสินธุ์

พรพิมล พงษ์อ่อน

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ศรีสะเกษ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ 33000

E-mail : poo_bio195@hotmail.com

บทคัดย่อ

จากการศึกษาความหลากหลายของชาวกติกตำบรพในแหล่งขุดค้นภูนอย อำเภอกำมวง จัหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการขุดค้นอย่างเป็นระบบ พบชาวกติกตำบรพ 2 กลุ่มหลัก คือ ชาวกติกตำบรพของพิช และชาวกติกตำบรพของสตัวมีกระดูกสันหลัง ชาวกติกตำบรพของพิช พบลำต้นของไม้กลายเป็นถ่าน ในขณะที่ชาวกติกตำบรพของสตัวมีกระดูกสันหลัง ชิ้นส่วนที่พบ ได้แก่ กระดูกส่วนต่างๆ ฟัน เกล็ด เหงียง และกะโหลก สามารถจัดจำแนกได้เป็น ชาวกติกตำบรพปลากระดูกอ่อน ปลากระดูกแข็ง เต่า จระเข้ ไดโนเสาร์ซอโรพอด และไดโนเสาร์เทอโรพอด จากผลการศึกษาเบื้องต้นแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของแหล่งขุดค้นที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง การขุดค้นอย่างเป็นระบบของแหล่งดังกล่าว ทำให้พบชาวกติกตำบรพเป็นจำนวนมาก มีความสมบูรณ์และมีความต่อเนื่อง ทำให้บริเวณดังกล่าวเหมาะสมที่จะใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : ความหลากหลาย ชาวกติกตำบรพ แหล่งขุดค้นภูนอย

1. บทนำ

จัหวัดกาฬสินธุ์มีแหล่งที่พบชาวกติกตำบรพเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการกระจายตัวของกลุ่มหินโคราช ซึ่งมีรายงานการค้นพบชาวกติกตำบรพของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายทั้ง พิช สตัวมีกระดูกสันหลัง สตัวไม่มีกระดูกสันหลังและร่องรอยสตัวติกตำบรพเป็นจำนวนมาก เช่น ไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน* (กรมทรัพยากรธรณี. 2550) เต่า จระเข้ ฉลาม ปลากระดูกแข็ง และร่องรอยรูกอนซอนไซ เป็นต้น ตัวอย่างชาวกติกตำบรพ เช่น หมวดหินเสาขั้วพบไดโนเสาร์กินพืชที่สมบูรณ์ที่สุดในประเทศไทย *ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน* (กรมทรัพยากรธรณี. 2550) หมวดหินภูกระดังพบ ชาวกติกตำบรพของปลากระดูกแข็ง เลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส (Cavin, 2003) และ ปลาปอด *ฟอร์กาโนเซอร์อาโตดัส มาติเน* (Cavin, 2007) เป็นต้น

ในปี 2551 มีการรายงานการค้นพบชาวกติกตำบรพแห่งใหม่ในจัหวัดกาฬสินธุ์ในหมวดหินภูกระดัง คือ แหล่งขุดค้นภูนอย อำเภอกำมวง ซึ่งเป็นแหล่งขุดค้นที่มีการขุดอย่างเป็นระบบในปี 2552 จนถึงปัจจุบัน โดยความร่วมมือระหว่างทีมไทย-ฝรั่งเศส (www.dinjee.org/Use_Files/File/09345.doc) ข้อมูลชาวกติกตำบรพที่ค้นพบมีมากกว่า 270 ชิ้น (ข้อมูล ณ วันที่ 17 เมษายน 2553) และได้มีการจัดทำผัง และมีการอนุรักษ์ชาวกติกตำบรพทั้งในภาคสนามและห้องปฏิบัติการของพิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ ผลการขุดค้นที่เป็นระบบที่แหล่งขุดค้นภูนอยนับเป็นแหล่งที่น่าสนใจและในขณะเดียวกันแหล่งดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะถูกผลักดันให้เป็นแหล่งขุดค้นเชิงท่องเที่ยวของจัหวัด จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความหลากหลายของชาวกติกตำบรพในแหล่งขุดค้นแหล่งดังกล่าว เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนประกอบรายวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเห็นคุณค่าและหวงแหนชาวกติกตำบรพ

2. ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ชาวกติกตำบรพที่พบในชั้นที่ขุดค้นอย่างเป็นระบบในปี 2553 ของแหล่งขุดค้นภูนอย ตำบลดินจี่ อำเภอกำมวง จัหวัดกาฬสินธุ์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ชาวกติกตำบรพในแหล่งขุดค้นภูนอย จ.กาฬสินธุ์

3. วิธีดำเนินการศึกษา

1. สัารวจและเก็บข้อมูลชาวกติกตำบรพที่พบในภาคสนามแหล่งขุดค้นภูนอย และข้อมูลในห้องปฏิบัติการพิพิธภัณฑ์สิรินธร โดยใช้ข้อมูลแผนผังกระดูก และข้อมูลบันทึกในภาคสนามประกอบ
3. เลือกตัวแทนชาวกติกตำบรพเพื่อใช้ในการศึกษา
4. ถ่ายภาพ วัดขนาด และบรรยายลักษณะชาวกติกตำบรพที่เป็นตัวแทน

5. จัดจำแนกชนิดของซากดึกดำบรรพ์ที่พบ โดยเปรียบเทียบกับซากดึกดำบรรพ์ที่จัดเก็บในคลังตัวอย่างของพิพิธภัณฑ์สิรินธร และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. ผลการศึกษา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากภาคสนาม และข้อมูลประกอบจากบันทึกซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งขุดค้นภูน้อยที่ขุดค้นอย่างเป็นระบบ พบซากดึกดำบรรพ์ในชั้นหิน จำนวน 270 ชิ้น (ข้อมูล ณ วันที่ 17 เมษายน 2553) ซึ่งเป็นตัวอย่างหมายเลข KS-34 51 ถึง KS-34 270 สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ซากดึกดำบรรพ์พืชและซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง

1. ซากดึกดำบรรพ์พืช (ภาพที่ 2)

ชั้นส่วนที่พบ: ลำต้น

ลักษณะ: ซากดึกดำบรรพ์มีสีดำ และปรากฏลักษณะของเนื้อไม้ และปรางแตกง่าย

2. ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง

ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังที่พบ ได้แก่ ฉลาม ปลา *Lepidotes* เต่า จะเข้ ไดโนเสาร์ซอโรพอดและเทอโรพอด

2.1 ฉลามไฮโบดอนท์ (*Hybodus* sp.) (ภาพที่ 3)

ชั้นส่วนที่พบ: ฟัน เกล็ด และเงี่ยงด้านหน้าของครีบหลัง

ลักษณะ: ตัวฟันเป็นรูปสามเหลี่ยมสูง ไม่พบรากฟันตัวฟันมี enamel เคลือบ ผิวฟันพบสันสลักกับร่องมีลักษณะเป็นเส้นตรง ยาวไม่ถึงส่วนปลาย เงี่ยงด้านหน้าของครีบหลังมีสันสลักกับร่องยาวตลอดแนวของเงี่ยง และตอนปลายของเงี่ยงด้านหลังมีปุ่มเรียงขนานกัน 2 แถว ส่วนเกล็ดมีขนาดเล็กมาก มีลักษณะคล้ายฟัน ลักษณะของสันเกล็ดจะเอียง และมีสันย่อยแผ่เป็นรัศมีไปถึงฐาน และฐานค่อนข้างกลม

2.2 ปลา *Lepidotes* sp. (ภาพที่ 4)

ชั้นส่วนที่พบ : เกล็ด และตัวสมบูรณ์ (อยู่ระหว่างการอนุรักษ์)

ลักษณะ: เกล็ดเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน สีดำมันวาว มีอินนาเมลเคลือบด้านนอก

2.3 ซากดึกดำบรรพ์เต่า (ภาพที่ 5)

ชั้นส่วนที่พบ : ได้แก่ กระโหลก และกระดูก

ลักษณะ : กระโหลกค่อนข้างสมบูรณ์ ไม่พบช่องเปิดบริเวณขมับ กระดองที่พบประกอบด้วยสองส่วนคือกระดูกหลังและกระดูกท้อง กระดองหลังด้านหน้าพบร่องรอยต่อระหว่างแผ่นเกล็ด และรอยต่อระหว่างกระดูกกระดูก

2.4 ซากดึกดำบรรพ์จระเข้ (ภาพที่ 6)

ชั้นส่วนที่พบ : ได้แก่ กระดูกสันหลัง กระโหลก และฟัน

ลักษณะ : กระดูกแกนกลางมีด้านหน้าและด้านหลังเป็น

แบบเว้าทั้งสองข้าง (amphiceolous vertebra) ส่วน neural spine ยาวกว่ากระดูกแกนกลาง ลักษณะของหัวด้านบนศีรษะมีช่องเปิดขนาดใหญ่ และมีขากรรไกรยาว ส่วนฟันเป็นรูปกรวย และมีสันสลักกับร่องยาวตลอดตัวฟัน

2.5 ไดโนเสาร์เทอโรพอด (ภาพที่ 7)

ชั้นส่วนที่พบ: กระดูกส่วนต่าง ๆ และฟัน

ลักษณะ: ฟันแบนด้านข้าง ผิวเรียบ มีอินนาเมลเคลือบขอบของสันฟันพบรอยหยักคล้ายใบเลื่อย

2.6 ไดโนเสาร์ซอโรพอด (ภาพที่ 8)

ชั้นส่วนที่พบ: กระดูกส่วนต่าง ๆ ฟัน

ลักษณะ: ฟันมีรูปร่างคล้ายเขี้ยว มีอินนาเมลเคลือบตัวฟันปลายฟันหยาบ ผิวฟันบางส่วนมีลักษณะขรุขระ

ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์นอกจากฟันแล้วยังพบชิ้นส่วนของกระดูกต่าง ๆ เป็นจำนวนมากกว่า 138 ชิ้น ชิ้นส่วนที่พบ เช่น กระดูกสันหลัง กระดูกซี่โครง กระดูกสะบัก กระดูกขาหน้า กระดูกสะโพก กระดูกก้น กระดูกหน้าแข้ง กระดูกนิ้ว กระดูกส่วนใหญ่อยู่ในระหว่างขั้นตอนการอนุรักษ์ ตัวอย่างบางส่วนอยู่ในภาคสนาม ดังภาพที่ 8 และอยู่ระหว่างการอนุรักษ์ในห้องปฏิบัติการ ดังตัวอย่างภาพที่ 9



ภาพที่ 8 ซากดึกดำบรรพ์ในภาคสนามแหล่งขุดค้นภูน้อย จ.กาฬสินธุ์



ภาพที่ 9 ซากดึกดำบรรพ์ในภาคสนามแหล่งขุดค้นภูน้อย จ.กาฬสินธุ์



ภาพที่ 2 ซากดึกดำบรรพ์ไม้ จากแหล่งขุดค้นภูน้อย จ. กาฬสินธุ์



ภาพที่ 5 ซากดึกดำบรรพ์เต้า จากแหล่งขุดค้นภูน้อย จ.กาฬสินธุ์ กระโหลกติดอยู่บนกระดูกหลังเต้า (ซ้าย) และกระดูกท้องเต้า (ขวา)



ภาพที่ 3 ซากดึกดำบรรพ์ฉลาม จากแหล่งขุดค้นภูน้อย จ. กาฬสินธุ์โดยภาพบนคือ ฟัน (ซ้าย) และเกล็ด (ขวา) และภาพล่างคือเงี่ยงด้านหน้าของครีบหลัง



ภาพที่ 6 กระดูกสันหลังของซากดึกดำบรรพ์จระเข้ จากแหล่งขุดค้นภูน้อย จ.กาฬสินธุ์



ปลา *Lepidotes* (ซ้าย)
เกล็ดปลา (บน)

ภาพที่ 4 ซากดึกดำบรรพ์ปลา *Lepidotes* จากแหล่งขุดค้นภูน้อย จ.กาฬสินธุ์



ผิวพื้นมีลักษณะขรุขระ



ผิวพื้นเรียบและมีรอยหยักคล้ายใบเลื่อย

ภาพที่ 7 ฟันไดโนเสาร์ซอโรพอด (บน) และฟันเทอโรพอด (ล่าง)

5. สรุปและอภิปรายผล

ซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งขุดค้นภูน้อยสามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ ซากดึกดำบรรพ์พืชและซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง

ซากดึกดำบรรพ์ของพืช พบส่วนของลำต้น มีสีน้ำตาล ลักษณะเป็นริ้วของเนื้อไม้

ซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง สามารถแบ่งเป็นได้เป็น ได้แก่

1. ฉลามไฮโดรอนท์ ชิ้นส่วนที่พบได้แก่ ฟัน เกล็ด และเงี่ยงด้านหน้าของครีบท้อง
2. ปลาเลปิโดเทส ชิ้นส่วนที่พบได้แก่ เกล็ดและตัวที่สมบูรณ์
3. ซากดึกดำบรรพ์ของเต่า ชิ้นส่วนที่พบ ได้แก่ กระโหลก และกระดูก
4. ซากดึกดำบรรพ์ของจระเข้ ชิ้นส่วนที่พบ ได้แก่ กระโหลก ฟันและกระดูกสันหลัง
5. ซากดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์ ชิ้นส่วนที่พบ ได้แก่ ฟัน และกระดูกส่วนต่างๆ ของร่างกาย การจัดจำแนกใช้ลักษณะของฟัน สามารถแบ่งไดโนเสาร์ออกเป็น 2 ชนิด คือ ไดโนเสาร์ซอโรพอด และไดโนเสาร์เทอโรพอด

จากการศึกษาความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งขุดค้นภูน้อยที่มีการขุดค้นอย่างเป็นระบบทำให้พบความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์หลายกลุ่มซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของรัตนพร พันธะลี (2552) และชาญน์ ฉายฉันท (2552) อย่างไรก็ตามการศึกษาค้นคว้าซากดึกดำบรรพ์จำนวนเพิ่มมากขึ้น และชิ้นส่วนของซากดึกดำบรรพ์มีความสมบูรณ์และต่อเนื่องทำให้ข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมข้อมูลในแหล่งภูน้อยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

6. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาฐานฐานวิทยาของซากดึกดำบรรพ์
2. ควรมีการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กจากตะกอนในแหล่งขุดค้น
3. เพิ่มเวลาในการทำวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานการวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมู๋ขาว พิพิธภัณฑ์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อ.สหพันธ์ จ.กาฬสินธุ์

ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.วรารุณ สุธีธร ผู้อำนวยการสำนักงานวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี และนางสาววิไลลักษณ์ นาคศรี ที่ปรึกษา

โครงการวิจัยที่ได้ช่วยให้คำแนะนำในกระบวนการวิจัย เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งตรวจสอบแก้ไขรายงานวิจัยตลอดจนการนำเสนอผลงานวิจัยนี้ด้วย

ขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมู๋ขาวทุกท่าน เพื่อนครูในโครงการวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5 ทุกคน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจเป็นอย่างดี ซึ่งมีส่วนอย่างยิ่งที่ทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณีกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย BIODIVERSITY OF ANCIENT LIFE OF THAILAND. กรุงเทพฯ:อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิง.

ชาญน์ ฉายฉันท. 2552. ลักษณะของชั้นหินบริเวณแหล่งภูมู๋ขาว ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์. ใน : วรารุณ สุธีธร และคณะ, รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยซากดึกดำบรรพ์. หน้า 99-105.

รัตนพร พันธะลี. 2552. ความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์แหล่งขุดค้นภูมู๋ขาว บ้านโคกสนาม ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์. ใน : วรารุณ สุธีธร และคณะ, รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์. หน้า 113-119.

Cavin, L., Suteethorn, V., Buffetaut, E and Tong, H. 2007. A new Thai Mesozoic lungfish (Sarcopterygii, Dipnoi) with an insight into post-Paleozoic dipnoan evolution. The Linnaean Society of London, Zoological Journal of the Linnean Society, 149:141-177.

Cavin, L., Suteethorn, V., Khansubha S., Buffetaut, E and Tong, H. 2003. A new Semionotid (Actinopterygii, Neoterygii) from the Late Jurassic-Early Cretaceous of Thailand. Comptes Rendus Palevol 2: 291-297.

รายงานเบื้องต้นการสำรวจขุดค้นแหล่งไดโนเสาร์ขนาดใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณภูมู๋ขาว บ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์. [เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต]. สืบค้นจาก: www.dinjee.org/UseFiles/File/09345.doc. [เข้าถึงข้อมูลวันที่ 10 เมษายน 2553].

ศึกษาชั้นกระดูกของปลากระดูกแข็งจากแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

นายรินทร์ ผาทอง

โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม อ.ลืออำนาจ จ.อำนาจเจริญ

Email:narince4@gmail.com

บทคัดย่อ

ชั้นกระดูกของปลากระดูกแข็งที่พบในแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อยพบในชั้นหินทรายแป้ง หินโคลนสีเขียวแกมเทา และหินโคลนสีม่วงอมชมพูในบริเวณหลุมขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย ซึ่งเป็นชั้นเดียวกับที่ขุดพบซากกระดูกไดโนเสาร์จำนวนมากวางเรียงกระจายกันเป็นชั้นหนาของหมวดหินภูกระดึง อายุจูแรสสิกตอนปลายถึงครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 150 ล้านปี ในอำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 5 ชิ้น ถูกนำมาศึกษาบรรยายลักษณะและฐานวิธานภายนอก เพื่อระบุชั้นกระดูกทั้งหมดที่ใช้ศึกษา โดยอาศัยการเทียบเคียงกับหัวปลา *Lepidotes buddhabutrensis* หมายเลขตัวอย่าง K12-168 และปลา *Isanichthys palustris* หมายเลขตัวอย่าง K12-64 ซึ่งเก็บรวบรวมไว้ที่ พิพิธภัณฑ์ สิริธร พบว่ากระดูกที่ทำการศึกษามีเป็นกระดูกประกอบบริเวณหัวของปลาประกอบด้วย กระดูกบริเวณหน้าผาก ได้แก่ กระดูก right parietal กระดูก right dermopterotic โดยมีรูปร่างแบนชัด เป็นร่องลึกเรียงกระจายหนาแน่นบนผิวกระดูกซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของกระดูกส่วน skull roof กระดูกส่วนกระดูกแก้ม ได้แก่ กระดูก right opercular กระดูก right interopercle จากลักษณะของรูปร่างและร่องลึกบริเวณขอบกระดูกซึ่งเป็นร่องบริเวณรอยต่อของกระดูกแสดงชัดเจนรวมทั้งการปรากฏรูปร่างระดับกระจายบนผิวของกระดูกเด่นชัด และค่อนข้างห่างเป็นลักษณะบั้งซี่ และกระดูกชิ้นสุดท้ายเป็นกระดูก left cleithrum จากลักษณะรูปร่างของกระดูกซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ได้ชัดเจน อย่างไรก็ตามกระดูกทั้ง 5 ชิ้น ไม่ได้มาจากชั้นกระดูกของปลาตัวเดียวกัน

1. บทนำ

การกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างที่แข็งได้แก่ เศษฟัน และกระดูกโครงร่าง (สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณี, 2550) ซากดึกดำบรรพ์ของปลากระดูกแข็งก็เช่นเดียวกัน ซึ่งจากรายงานการศึกษาและค้นพบปลากระดูกแข็งในประเทศไทยในช่วงมหายุคมีโซโซอิกที่เคยมีการศึกษามักพบในกลุ่มหินโคราช บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และบางบริเวณภาคใต้ของกลุ่มหินตรัง, Trang Group ในหมวดหินคลองมื่น, Khlong Min Formation และมหายุคมีโซโซอิกทางภาคเหนือของไทยชิ้นส่วนของปลาที่พบเป็นซากดึกดำบรรพ์จะเป็นส่วนที่แข็ง ซึ่งจะปรากฏทั้งที่มีโครงสร้างแข็งภายนอก เช่น เศษเกล็ด เศษฟัน ครีบแข็ง กระดูกประกอบส่วนหัว ได้แก่ปลากลุ่ม Semionotiform ประกอบด้วยปลา *Lepidotes buddhabutrensis* (Cavin et al. 2003, 2009; Deesri et al, 2009) ปลา *Isanichthys palustris* (Cavin and Suteethorn, 2006) กลุ่ม Halecomorph ได้แก่ปลา *Siamamia naga* (Cavin et al., 2007a) กลุ่ม Sarcopterygian ประกอบด้วยปลามีปอด *Ceratodus* (Martin and Ingavat, 1982) *Ferganoceratodus martini* (Cavin et al.2007b, 2009) และกระดูกโครงร่างแข็งภายใน ได้แก่ปลากลุ่ม Teleost จำพวกปลา Cypriniformes (Roberts and Jumnonthai, 1999)

จากการค้นพบซากปลากระดูกแข็งที่มีสภาพการเก็บรักษาค่อนข้างดีเป็นจำนวนมากในแหล่งภูน้ำจั้น ซึ่งจัดเป็นทรัพยากรที่มีคุณภาพมากพอที่จะใช้เป็นตัวอย่างอ้างอิงในการศึกษาเปรียบเทียบชั้นกระดูกที่มีการขุดพบในแหล่งภูน้อยซึ่งเป็นแหล่งขุดค้นแหล่งใหม่ เนื่องจากตัวอย่างที่ขุดพบส่วนมากเป็น

ชั้นกระดูกเลื่อนหลุดไม่เชื่อมต่อกันวางกระจายค่อนข้างหนาแน่น และแหล่งภูน้ำจั้นและแหล่งภูน้อยยังมีลักษณะธรณีวิทยาใกล้เคียงกันจัดอยู่ในหมวดหินเดียวกัน น่าจะมีการวิวัฒนาการทางด้านสัณฐานวิทยาภายนอกคล้ายคลึงกัน จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาโครงสร้างกระดูกส่วนหัวของปลากระดูกแข็งที่พบในแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย โดยใช้ซากปลากระดูกแข็งที่มีการศึกษารายละเอียดและบรรยายลักษณะแล้ว อย่างปลา *L. buddhabutrensis* และปลา *I. palustris* ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นอำเภอภูพานรายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นตัวอย่างอ้างอิง เพื่อระบุและจำแนกชั้นกระดูกบริเวณหัวปลา

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

2.1 วัสดุและอุปกรณ์

อุปกรณ์ในภาคสนามซึ่งเป็นเครื่องมือหลักในการเปิดหน้าดิน ประกอบด้วยจอบ พลั่ว ค้อนธรณี มีดสนาม ดลับเมตร กาว อุปกรณ์สำหรับเข้าเผือกประกอบด้วย กระดาษอะลูมิเนียมฟลอยด์กระดาษรองพื้น เผือกสำเร็จ ปูนปลาสเตอร์

อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ใช้ปากกาความดันลม (pneumatic airpen) และสก็ด ในการสก็ดเอาหินออกจากชิ้นตัวอย่าง กาว น้ำยารักษาสภาพตัวอย่างเมื่อทำความสะอาดชิ้นตัวอย่างแล้วเสร็จ

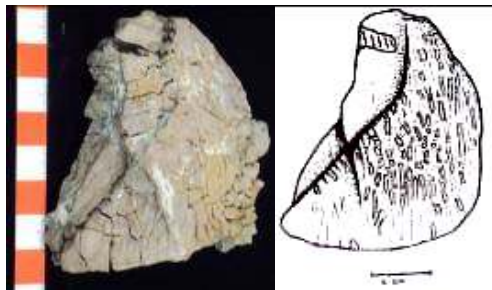
อุปกรณ์ในการวาดภาพ ถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล ใช้ปากกาหมึกซึมขนาด 0.2 mm กระดาษลอกลาย ไม่บรรทัด

2.2 วิธีการศึกษา

ศึกษาชั้นกระดูกของปลาระดุกแข็งในแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นการศึกษาเชิงบรรยายลักษณะตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงต้องทำการอนุรักษ์ตัวอย่างที่ขุดพบในแหล่งภูน้อยด้วยวิธีการสกัดด้วยปากกาลม (pneumatic airpen) ถ่ายรูปด้วยกล้องดิจิทัล และวาดรูปโดยใช้กระดาษลอกลายวาดลอกลายตามเส้นกระดูกจากรูปที่ปริ้นท์และเพิ่มรายละเอียดบริเวณผิวกระดูกโดยใช้เทคนิคดอตติง (dotting) เพื่อให้เห็นขอบเขตและลักษณะกระดูกชัดเจนขึ้น จากนั้นทำการบรรยายลักษณะกระดูกและเทียบเคียงกับปลาระดุกแข็งในแหล่งภูน้ำจั้นชนิด *L. buddhabutrensis* และปลา *I. palustris* โดยตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้มีทั้งหมด 5 ชิ้น

3. ผลการศึกษา

การบรรยายลักษณะชิ้นฟอสซิลที่พบ



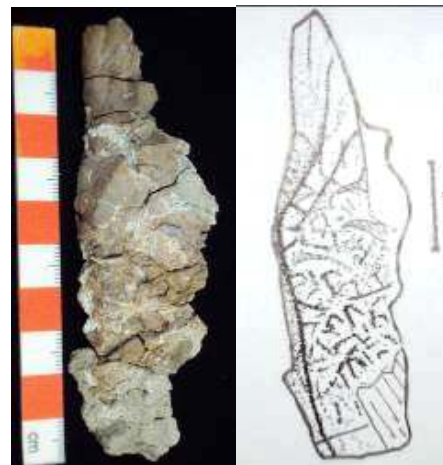
รูปที่ 1 กระดูกกระดูกชิ้นที่ 1

จากรูปที่ 1 ลักษณะของกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมขอบโค้งเล็กน้อย มีขนาดด้านล่างยาว 6 cm. ด้านท้ายยาว 8 cm. ด้านหน้ายาว 7 cm. ผิวด้านบนไม่เรียบมีลักษณะเป็นตุ่มนูนเป็นแนวยาวหลายตุ่มกระจายหนาแน่นที่บริเวณด้านท้าย โดยระดับของกระดูกมีหลายระดับไม่เสมอกัน ฝั่งด้านหน้ามีระดับต่ำกว่าและมีผิวเรียบ ถัดเข้ามามีระดับสูงขึ้นมาแต่ยังมีระดับที่ต่ำกว่าผิวด้านบนในลักษณะคล้ายหักปลายทำให้มีรูปทรงเป็นทรงสามเหลี่ยม และมีผิวเป็นตุ่มนูนเช่นเดียวกับที่ผิวด้านบน แต่การกระจายของตุ่มไม่หนาแน่นเท่า โดยขอบที่หักบริเวณปลายส่วนหน้ามีความยาว 3 เซนติเมตร ระดับของกระดูกที่หักลงไม่เสมอกัน ปรากฏความลาดชันของผิวทั้งสองระดับ ซึ่งการลาดเอียงของผิวฝั่งที่อยู่ด้านท้ายมีความสูงชันกว่า ส่วนด้านบนของกระดูกส่วนหน้ามีลักษณะของการหักลงเป็นร่องเช่นเดียวกัน แต่ผิวของส่วนที่หักมีความเสมอตลอดส่วนที่หักและแสดงการกระจายของตุ่มบ้างเล็กน้อย จากการเกิดร่องบริเวณส่วนหน้าของกระดูกทำให้ปรากฏส่วนที่อยู่สูงสุดเป็นรูปทรงห้าเหลี่ยมที่มีขอบด้านหน้าส่วนบนโค้งเว้ามีผิวขรุขระลักษณะเป็นตุ่มนูนกระจายหนาแน่นบริเวณตรงกลางของรูปทรงห้าเหลี่ยม



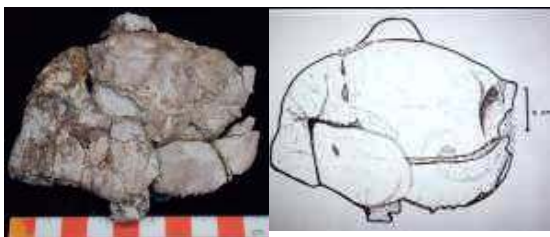
รูปที่ 2 กระดูกชิ้นที่ 2

จากรูปที่ 2 ชั้นกระดูกแตกหักไม่สมบูรณ์บริเวณตรงกลางส่วนล่าง และปลายส่วนบนด้านซ้ายหักแต่สามารถกำหนดรูปร่างได้ ลักษณะของกระดูกเป็นรูปทรงคล้ายกับพาราโบลางวยและมีขอบด้านบนเว้าเข้า มีขอบหยักห่างไม่สม่ำเสมอตรงบริเวณครึ่งด้านบน ขนาดความกว้าง 5 cm. ความยาววัดจากจุดที่เว้าลึกสุดไปยังขอบด้านล่างที่กำหนดขอบเขตรูปร่างประมาณ 5 cm ผิวด้านบนของกระดูกแสดงสันเป็นแนวยาว ขนานกับขอบด้านหน้าของพาราโบล่า ทำให้เกิดเป็นร่องลึกยาวคล้ายบวมเมอแรง ผิวเรียบส่วนท้ายนับจากสันยาวผิวไม่เรียบมีลักษณะขรุขระเป็นตุ่มนูนกระจายอยู่ทั่วไปโดยเฉพาะครึ่งด้านล่างส่วนหน้า และผิวของกระดูกมีความลาดเอียงไปด้านท้าย ขอบของกระดูกล่างซ้ายโค้งนูน ขอบกระดูกด้านล่างขวาค่อนข้างตรง สีกระดูกกระดูกมีสีเทาเข้ม



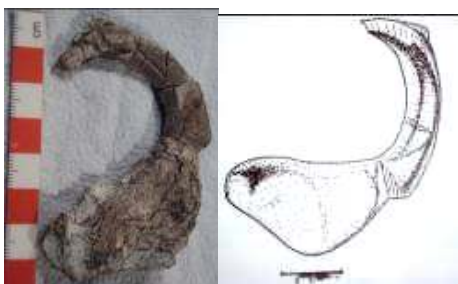
รูปที่ 3 กระดูกชิ้นที่ 3

จากรูปที่ 3 ชั้นกระดูกแตกหักไม่สมบูรณ์ โดยชั้นกระดูกมีด้านยาวมากกว่าด้านกว้าง เป็น 3.3 เท่า โดยส่วนบนมีลักษณะเป็นปลายแหลมและหักบริเวณปลายสุด วัดขนาดความยาว 10.5 cm. ส่วนที่กว้างสุดยาว 2.8 cm. ส่วนปลายของกระดูกมีลักษณะเป็นร่องยาวและลาดเอียงลงด้านหน้า มีผิวเรียบ ส่วนผิวด้านบนมีลักษณะขรุขระ เป็นตุ่มนูนกระจายหนาแน่น บริเวณด้านบนของกระดูกหนาเมื่อเทียบกับด้านล่าง โดยมีความหนาเป็น 10 เท่า สีกระดูกเป็นสีเทาอ่อน



รูปที่ 4 กระดูกชั้นที่ 4

จากรูปที่ 4 กระดูกแตกหักไม่สมบูรณ์ แตกหักเป็นหลายท่อน จากลักษณะที่พบชั้นกระดูกมีขนาดใหญ่คล้ายรูปทรงสี่เหลี่ยม วัดขนาดด้านยาว 11 cm. ด้านกว้าง 8 cm. ขอบด้านบนโค้งนูน ขอบด้านล่างไม่เสมอ บางบริเวณเป็นรอยหยักขนาดปานกลาง เห็นชัดเจนมีทั้งหมด 3 หยัก ขอบด้านท้ายเรียบหนา โดยมีความหนา มากกว่าขอบด้านหน้า หนาเป็น 2 เท่า ผิวกระดูกขรุขระเป็นตุ่มนูน เฉพาะบริเวณด้านหน้าแลค่อนข้างห่าง ผิวด้านท้ายของกระดูกเรียบ มีสีเทาอ่อน



รูปที่ 5 กระดูกชั้นที่ 5

จากรูปที่ 5 กระดูกมีรูปไม่สมมาตร ปลายด้านหนึ่งแบน นูนเล็กน้อย ขอบด้านล่างโค้งนูน ขอบด้านบนค่อนข้างเป็นเส้นตรง ทำให้มีขนาดใหญ่กว่าปลายอีกด้านหนึ่งซึ่งมีลักษณะแคบยาวและโค้งเข้า โดยด้านที่มีลักษณะแบนนูนค่อนข้างบางเมื่อเทียบกับด้านที่ปลายโค้งขนาดเสมอกัน แต่ปรากฏการลาดเอียงเข้าด้านใน ผิวของกระดูกเรียบ สีของกระดูกมีสีเทาอ่อน เมื่อวัดขนาดตามส่วนโค้งด้านในยาว 11 cm. วัดตามส่วนโค้งด้านนอกยาว 14 cm.

4. อภิปรายและสรุปผล

ผลการวิเคราะห์เทียบเคียงชั้นกระดูกจากแหล่งภูมัยกับ

โครงสร้างกระดูกส่วนหัวของปลา *L.buddhabutrensis* กับปลา

I. palustris จากแหล่งภูมัย จ.กาฬสินธุ์

กระดูกชั้นที่ 1 คือชั้นกระดูก right parietal จากการปรากฏรูปร่างระดับบนผิวของกระดูก ซึ่งมีลักษณะเป็นรอยตะปุ่มตะป่ำนูนคล้ายตุ่มเล็กกระจายหนาแน่นเมื่อสังเกตและเทียบเคียงกับหัวปลาทั้งกับ *L.buddhabutrensis* และปลา *I. palustris* พบว่าเป็นกระดูกซึ่งอยู่ด้านบนบริเวณ skull roof และบริเวณ skull roof จะมีกระดูกหลายชิ้นต่อกัน โดยผิวของกระดูกทุกชั้นจะมีรูปร่างกระจายได้แก่ กระดูก frontal กระดูก parietal กระดูก dermopterotic กระดูกextrascapular และกระดูก posttemporal แต่

จากที่มีวัดขนาด รูปทรงและชั้นกระดูกมีร่องลึก บริเวณส่วนหน้า ซึ่งเป็นส่วนที่จะถูกกระดูกอีกชั้นซ้อนทับปิดตรึงบริเวณที่เป็นร่องลึก ชั้นกระดูกที่ 1 ที่ใช้ศึกษาจึงเป็น กระดูกส่วนหัวบริเวณหน้าผากส่วนท้าย คือกระดูก parietal ด้านขวา และร่องลึกด้านหน้าจึงเป็นร่องลึกสำหรับ ให้กระดูก parietal ด้านซ้ายปิดทับเพื่อให้กระดูกชิดกันและมีรูปทรงของกระดูกเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีผิวขรุขระเป็นตุ่มนูนกระจายหนาแน่น

กระดูกชั้นที่ 2 คือชั้นกระดูก right interopercle ลักษณะกระดูกเป็นทรงสามเหลี่ยมที่มีสันเป็นแนวยาวขนานกับแนวของขอบกระดูกส่วนบน จากสันซึ่งเป็นแนวยาวเป็นส่วนแบ่งทำให้เกิดร่องลึกด้านบน ซึ่งเป็นร่องลึกสำหรับให้กระดูกชั้นด้านบนปิดทับเพื่อให้กระดูกชิดกัน และจากผิวของกระดูกขรุขระ มีตุ่มนูนเป็นริ้วระดับกระจายไม่หนาแน่นและพบเฉพาะบริเวณส่วนด้านหน้าของกระดูก รวมถึงผิวของกระดูกไม่เสมอกันเกิดเป็นลักษณะลาดเอียงลง และมีปลายด้านท้ายแหลม จากการเทียบเคียงกับหัวปลาที่พบในแหล่งภูมัยทั้ง 2 ชนิดแล้ว พบว่าทั้งรูปทรงของกระดูก และการมีริ้วระดับกระจายค่อนข้างบางนั้น มีลักษณะใกล้เคียงกับกระดูกหัวบริเวณกระดูกแก้ม (operculum series) ซึ่งเป็นชั้นกระดูก interopercle ด้านขวา และร่องลึกที่อยู่ด้านบนเป็นส่วนที่ต้องถูกปิดทับด้วยกระดูก preopercle

กระดูกชั้นที่ 3 คือชั้นกระดูก right dermopterotic จากการปรากฏผิวซึ่งมีริ้วระดับกระจายอยู่ทั่วไปแต่ค่อนข้างห่างและไม่เด่นชัด รวมทั้งชั้นกระดูกมีรูปทรงแคบยาวในลักษณะรูปสี่เหลี่ยมที่มีร่องลึกบริเวณส่วนหน้าของกระดูก โดยร่องที่ปรากฏค่อนข้างสั้น เมื่อทำการเทียบกับปลา *L. buddhabutrensis* ในแหล่งภูมัยทั้ง 2 พบว่า มีกระดูกที่อยู่บริเวณล้อมรอบเบ้าตา และกระดูกบริเวณแก้มที่จะปรากฏลักษณะของริ้วระดับกระจายห่างและไม่เด่นชัด ซึ่งเมื่อเทียบขนาดและการกระจายของริ้วระดับพบว่า เป็นลักษณะของกระดูกที่อยู่ชิดกับกระดูก Parietal ด้านล่าง และเนื่องจากมีร่องลึกและแคบยาวตลอดแนวกระดูกที่บริเวณส่วนหน้าของกระดูกซึ่งเป็นส่วนที่ต้องถูกปิดทับโดยกระดูก parietal ที่วางชิดอยู่ด้านบน กระดูกชั้นที่ศึกษาจึงเป็นกระดูก *Dermopterotic* ด้านขวา

กระดูกชั้นที่ 4 คือชั้นกระดูก right opercular เนื่องจากตัวอย่างแตกหักหลุดแยกออกเป็นหลายชิ้น จึงทำให้รายละเอียดบริเวณผิวกระดูกค่อนข้างยากและไม่ชัดเจน แต่จากขนาดและรูปทรงที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่และได้สัดส่วน รวมทั้งการที่ชั้นกระดูกมีขอบด้านท้ายส่วนล่างเป็นหนามแหลมมีรอยหยัก และบริเวณส่วนหน้าด้านล่างปรากฏลักษณะคล้ายร่องที่เป็นรอยต่อ (suture) กับกระดูกที่วางตัวอยู่ชิดด้านล่าง รวมทั้งชั้นกระดูกโดยรวมมีผิวค่อนข้างเรียบไม่มีริ้วระดับ เมื่อเทียบกับปลาในแหล่งภูมัยทั้ง 2 *L. buddhabutrensis* พบว่ากระดูกที่มีขนาดใหญ่และมีรูปทรงเป็นทรงสี่เหลี่ยมขอบกระดูกโค้งเล็กน้อยเป็นกระดูก opercular และเมื่อเทียบกับปลา *I. palustris* พบว่ากระดูก opercular ของ *I. palustris* มีขอบกระดูกด้านล่างหยักชัดเจน ซึ่งกระดูกชั้นที่ศึกษา มีลักษณะคล้ายกับกระดูก opercular ที่พบทั้ง *L. buddhabutrensis* และ *I. palustris* จึงเป็นกระดูก *Opercular* และ

การมีลักษณะคล้ายร่องที่เป็นรอยต่อวางอยู่ส่วนหน้าด้านล่างจึงเป็นลักษณะบ่งชี้ว่ากระดูกชั้นดังกล่าวเป็น opercular ด้านขวา

กระดูกชั้นที่ 5 คือชั้นกระดูก left cleithrum ลักษณะชั้นกระดูกมีรูปทรงไม่สมมาตรชัดเจน โดยส่วนล่างมีรูปร่างคล้ายสามเหลี่ยมและมีความนูนเล็กน้อยส่วนปลายด้านบนของกระดูกมีการเจริญโค้งเว้าสูงและขนาดของแขนที่โค้งเว้ามีปลายแหลมแคบชี้ขึ้นเป็นลักษณะซึ่งไม่ค่อยปรากฏให้เห็นบ่อย แต่ผู้วิจัยพบว่า เป็นลักษณะที่คล้ายกับปลา *L. buddhabutrensis* หมายเลข K12-168 คือเป็นส่วนของกระดูก Cleithrum ด้านขวาที่ชั้นกระดูกหลาย ๆ ชั้นที่ปิดทับกระดูกชั้นนี้เลื่อนหลุดหายไปหมดทำให้เห็นรูปทรงและรายละเอียดของกระดูกชัดเจน ทำให้สามารถทราบได้ว่ากระดูกชั้นที่ศึกษาเป็นกระดูก cleithrum ด้านซ้าย

จากการวิเคราะห์ลักษณะชั้นกระดูก ที่พบในแหล่งภูน้อย ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 5 ชั้น เทียบกับปลา *L. buddhabutrensis* หมายเลขตัวอย่าง K12-168 และปลา *I. palustris* หมายเลขตัวอย่าง K12-64 ที่เก็บรวบรวมไว้ในพิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่ากระดูกที่ใช้ศึกษาทั้งหมดเป็นกระดูกส่วนหัว และมีลักษณะกระดูกใกล้เคียงกับปลาที่พบในแหล่งภูน้ำจั้น แต่กระดูกมีขนาดแตกต่างกันอย่างมาก ดังนี้ กระดูก right parietal ที่พบค่อนข้างมีขนาดใหญ่คือมีขนาดความยาว 7 ซม. กว้าง 4 ซม. เมื่อเทียบกับ *I. palustris* ซึ่งมีขนาด ยาว 4.5 ซม. กว้าง 3 ซม. ดังนั้นน่าจะเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่กว่า รวมถึงรูปแบบของรูปร่างที่พบก็แตกต่างกันมากเมื่อเทียบกับทั้ง *L. buddhabutrensis* ซึ่งมีตุ่มประดับกระจายเฉพาะบริเวณตรงกลางกระดูก ส่วนหน้าของกระดูกเรียบ ในขณะที่ *I. palustris* มีรูประดับบริเวณ parietal กระจายออกจากตรงกลางเป็นรัศมี และกระจายทั่วผิวกระดูก แต่ลักษณะรูประดับของกระดูกปลาที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นเป็นตุ่มนูนยาวตลอดผิวกระดูกและรูประดับที่ปรากฏค่อนข้างหนา เน้นเด่นชัดเป็นร่องยาว รวมทั้งการมีขนาดของกระดูกที่ใหญ่กว่าเมื่อเทียบกับกระดูก parietal ของปลา *I. palustris* แสดงว่ากระดูก right parietal ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นไม่ใช่ชนิดเดียวกับที่พบในแหล่งภูน้ำจั้น กระดูก right interopercle ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นแตกต่างกับส่วนปลายด้านท้ายแต่สามารถกำหนดขอบเขตของกระดูกได้ และเมื่อเทียบกับ *I. palustris* พบว่ามีขนาดใกล้เคียงกัน และมีรูประดับกระจายหนาแน่นบริเวณส่วนท้ายด้านล่างเช่นกัน จากลักษณะข้างต้นชั้นกระดูก left interopercle ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นคล้ายคลึงกับกระดูก left interopercle ของปลา *I. palustris* ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้น

กระดูก right dermopterotic ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นเมื่อเทียบกับ *L. buddhabutrensis* พบว่ากระดูกมีขนาดยาวกว่าเป็น 2 เท่า และเมื่อเทียบกับ *I. palustris* พบว่ามีขนาดใกล้เคียงกัน รวมทั้งการมีรูประดับซึ่งพบกระจายค่อนข้างบางคล้ายกันอีกด้วย จากลักษณะที่กล่าวมา กระดูก right dermopterotic ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นมีความคล้ายคลึงกับกระดูก right dermopterotic ของปลา *I. palustris* ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้น กระดูก right opercle ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นแตกต่างหลายชั้นแต่สามารถเห็นเค้าโครงกระดูกได้ชัดเจนกำหนดขอบเขตของกระดูกได้ จากขนาดและรูปทรงที่มีลักษณะเป็นรูป

สี่เหลี่ยมขนาดใหญ่และได้สัดส่วน รวมทั้งการที่ชั้นกระดูกมีขอบด้านท้ายส่วนล่างเป็นหนามแหลมมีรอยหยัก และบริเวณส่วนหน้าด้านล่างปรากฏลักษณะคล้ายร่องที่เป็นรอยต่อ (suture) กับกระดูกที่วางตัวอยู่ติดด้านล่าง รวมทั้งชั้นกระดูกโดยรวมมีผิวค่อนข้างเรียบ ไม่มีริ้วประดับ เมื่อเทียบกับปลาในแหล่งภูน้ำจั้น *L. buddhabutrensis* ซึ่งมีขอบกระดูกเรียบทุกด้านและขอบล่างของ *L. buddhabutrensis* โค้งในขณะที่ยอดของชั้นกระดูกที่พบในภูน้ำจั้นค่อนข้างตรง และมีรอยหยักด้านท้ายคล้ายกับ *I. palustris* ซึ่งมีขอบกระดูกด้านล่างหยักชัดเจน แต่ กระดูก opercle ของ *I. palustris* ปรากฏรูประดับกระจายตัวหนาแน่นและชัดเป็นร่องลึก ในขณะที่กระดูกที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นกลับไม่มีผิวของ opercle ที่เรียบคล้ายกับ *L. buddhabutrensis* จากลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นแสดงว่าตัวอย่างกระดูก opercular ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นไม่ใช่ชนิดเดียวกับที่พบในแหล่งภูน้ำจั้น กระดูก left cleithrum ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นมีรูปทรงไม่สมมาตรชัดเจน โดยส่วนล่างมีรูปร่างคล้ายสามเหลี่ยมและมีความนูนเล็กน้อยส่วนปลายด้านบนของกระดูกมีการเจริญโค้งเว้าสูงและขนาดของแขนที่โค้งเว้ามีปลายแหลมแคบชี้ขึ้นพบว่า มีลักษณะคล้ายกับปลา *L. buddhabutrensis* แต่อย่างไรก็ตามกระดูก cleithrum ส่วนใหญ่มักปรากฏ enamel เคลือบเล็กน้อยบริเวณส่วนรองรับครีบ

5. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

1. ระยะเวลาในการทำวิจัยน้อยเกินไปควรมีเวลาในการศึกษาและเก็บข้อมูลนานกว่านี้เนื่องจากผู้วิจัยค่อนข้างใหม่กับเรื่องของซากดึกดำบรรพ์และสัณฐานวิทยาของกระดูกสัตว์มีกระดูกสันหลัง
2. ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาควรมีสภาพของการอนุรักษ์ในสนามที่สมบูรณ์
3. ตัวอย่างที่ขุดพบในแหล่งภูน้ำจั้นยังรอการศึกษาวิจัยอีกมาก
4. การที่จะทราบรูปทรงของกระดูกโดยรวม หรือทราบส่วนที่เป็นร่องลึกเพื่อให้กระดูกอีกชิ้นถัดไปปิดทับนั้น เป็นโอกาสที่น้อยมากที่จะพบในตัวอย่างปลา เนื่องจากลักษณะดังกล่าวถูกปิดทับด้วยชั้นที่อยู่ใกล้เคียง ดังนั้นจำเป็นอย่างมากที่กระดูกชั้นที่อยู่ถัดไปต้องมีการเคลื่อนที่ หรือเปลี่ยนตำแหน่งไป จึงจะทำให้ทราบลักษณะและรูปทรงโดยรวมของกระดูกได้ ซึ่งจากตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ยังมีไม่มากพอ
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าฉบับภาษาไทยยังมีน้อยมาก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว) โครงการครูวิจัยชาวดึกดำบรรพ์ ที่ให้โอกาสและสนับสนุน ขอขอบคุณศูนย์พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำที่อนุเคราะห์สถานที่ในการทำวิจัย ขอขอบคุณ ดร. วราวุธ สุธีธร หัวหน้าโครงการ ขอขอบคุณคณะวิทยากรที่อบรมให้ความรู้ ขอขอบคุณคุณกมลลักษณ์ วงศ์โก เรื่องที่พัก อาหาร อำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ขาดไม่ได้คือคุณอุทุมพร ดีศรี คุณครูที่ปรึกษา งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- สำนักวิจัยชาวดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. **ไดโนเสาร์ของไทย**. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยชาวดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี. 2550.
- Cavin L., Suteethorn V., Khansubha S., Buffetaut E., Tong H. 2003. **A new Semionotid (Actinopterygii, Neopterygii) from the Late Jurassic-Early Cretaceous of Thailand**. C.R.Palevol 2.
- Cavin L. and Suteethorn V., 2006. **A new Semionotiformes (Actinopterygii, Neopterygii) from Upper Jurassic-Lower Cretaceous deposits of North-East Thailand, with Comments on the Relationships of Semionotiformes**. *Palaeontology*, 49 (2):339-353.
- Cavin L., Deesri U. and Suteethorn V., 2009. **The Jurassic and Cretaceous bony fishes record (Actinopterygii, Dipnoi) from Thailand**. *From: Buffetaut, E., Cuny, G., Le Loeuff J. and Suteethorn V. (eds) Late Palaeozoic and Mesozoic Ecosystems in SE Asia*. Geological Society, London, Special Publications 315, 123-137.
- Cavin L., Suteethorn V., Buffetaut E. and Tong H., 2007b. **A new Thai Mesozoic lungfish (Sarcopterygii, Dipnoi) with an insight into post-Palaeozoic dipnoan evolution**. *Zoological Journal of the Linnean Society* 149, 141-177.
- Cavin L., Suteethorn V., Buffetaut E., Claude J., Cuny G., Le Loeuff J., and Tong H., 2007a. **The Fossil sinamiid fish (Holostei ; Halecomorpha) from Southeast Asia (Early Cretaceous of Thailand)**. *Journal of Vertebrate Paleontology* 27, 827 – 837.
- Deesri U., 2006. **Morphometric and Taphonomic study of the fish population *Lepidotes buddhabutensis* (Actinopterygii: Semionotidae) from Phu Nam Jun, Phu Kradung Formation, Kalasin Province**. Master Thesis in Biology at Mahasarakham University.

- Martin M. and Ingavat R., 1982. **First Record of an Upper Triassic Ceratodontid (Dipnoid, Ceratodontiformes) in Thailand and its Palaeogeographical Significance**. *Geobios*. 15(1): 111-114.
- Roberts T.R. and Jumnongthai J., 1999. **Miocene Fishes from Lake with Descriptions of new taxa of Cyprinidae, Pangasiidae and Chandidae**. *The Natural History Bulletin of the Siam Society*. 43: 153-189.

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในแหล่งขุดค้นภูมุน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์

ราตรี สงวนรัมย์

โรงเรียนบ้านหนองบัว อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

*E-mail : ratree_rin@hotmail.com

บทคัดย่อ

ซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งขุดค้นภูมุน้อยมีสองแบบคือซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังที่เป็นชิ้นส่วนที่พบผิวหน้าดินซึ่งเกิดจากการหลุดออกมาจากชั้นที่ถูกเก็บรักษา และซากดึกดำบรรพ์ที่ถูกเก็บรักษาไว้ในชั้นหิน ขั้นตอนในการศึกษาและการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง ในแหล่งขุดค้นภูมุน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ประกอบด้วย 2 ส่วน

1. การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในภาคสนาม ทำการสำรวจเพื่อหาขอบเขตของซากดึกดำบรรพ์ การทำความสะอาดเบื้องต้นในภาคสนามซึ่งใช้เครื่องมือขนาดเล็ก จากนั้นเพิ่มความแข็งแรงให้กับซากดึกดำบรรพ์และตะกอนที่อยู่รอบโดยใช้กาวร้อนและน้ำยารักษาสภาพ (Hardener) และการเข้าเฝือกซึ่งขนาดและชนิดของเฝือกขึ้นอยู่กับตัวอย่าง

2. การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในห้องปฏิบัติการพิพิธภัณฑ์สิรินธร ตัวอย่างที่ไม่เข้าเฝือกมีการอนุรักษ์ในห้องปฏิบัติการดังนี้ คือ การล้างตัวอย่าง การทำความสะอาดตัวอย่างโดยใช้ปากกาลม หรือค้อนกับสาก และทาน้ำยารักษาสภาพ ส่วนตัวอย่างที่เข้าเฝือกมีการอนุรักษ์ในห้องปฏิบัติการดังนี้ คือ การตัด/ผ่าเฝือก การทำความสะอาดตัวอย่างโดยใช้มีดและแปรงขัด มีดผ่าตัด และปากกาลม ทาน้ำยารักษาสภาพ ซ่อมแซม และจัดเก็บซากดึกดำบรรพ์ในห้องคลังพิพิธภัณฑ์สิรินธร

คำสำคัญ : ซากดึกดำบรรพ์ การอนุรักษ์แหล่งขุดค้นภูมุน้อย

1. บทนำ

ซากดึกดำบรรพ์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ตัวอย่างที่เราค้นพบในบริเวณแหล่งขุดค้นต่าง ๆ จะต้องผ่านการอนุรักษ์เพื่อที่จะสามารถอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ของซากดึกดำบรรพ์เหล่านั้นได้ ซึ่งต้องมีวิธีการอนุรักษ์ตัวอย่างที่เหมาะสมกับขนาดและชนิดตัวอย่างที่พบ และต้องเก็บตัวอย่างให้ได้สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยถูกต้องตามหลักวิชาการ รวมทั้งเก็บบันทึกข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในเบื้องต้นให้ได้มากที่สุด เพื่อป้องกันไม่ให้อายุเสียข้อมูลต่าง ๆ ไป การศึกษาการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ที่ถูกต้องจึงมีความสำคัญ (กรมทรัพยากรธรณี. 2550 : 14) แหล่งขุดค้นภูมุน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ เป็นแหล่งที่อยู่ในระหว่างการขุดค้นอย่างเป็นระบบ โดยความร่วมมือระหว่างไทย-ฝรั่งเศส และผลการศึกษาเบื้องต้นพบว่าเป็นแหล่งขุดค้นที่มีศักยภาพสูง ดังนั้นจึงเป็นโอกาสอันดีที่ผู้วิจัยจะได้ศึกษาถึงวิธีการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์โดยเฉพาะซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่ถูกต้อง ก่อนที่จะจัดเก็บตัวอย่างในคลังตัวอย่างและทำการศึกษาวิจัยต่อไป

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาวิธีการและขั้นตอนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง และเพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังและนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการระดมทุนการจัดการเรียนรู้

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

2.1 อุปกรณ์

- ภาคสนาม ได้แก่ จอบ อีเตอร์ ค้อนธรณี มีดและแปรงขัด บุ้งก็ กาวร้อน น้ำยารักษาสภาพ (Hardener) เฝือกสำเร็จปูนพลาสเตอร์ ผ้ากระสอบป่าน ไม้ตาม
- ห้องปฏิบัติการ ได้แก่ แปรงขัด ปากกาลม คัตเตอร์ เลื่อยตัด มีดและ มีดผ่าตัด แปรงขัด น้ำยารักษาสภาพ กาวริต

2.2 วิธีการ

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. เก็บข้อมูลจากสังเกต และการสัมภาษณ์การอนุรักษ์ในภาคสนาม และในห้องปฏิบัติการ พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์
3. ทำการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในภาคสนาม และห้องปฏิบัติการ พิพิธภัณฑ์สิรินธร
4. บันทึกข้อมูลและถ่ายภาพขั้นตอนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งขุดค้นภูมุน้อย
5. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

3. ผลการทดลอง (และอภิปรายผล)

3.1 ลักษณะของซากดึกดำบรรพ์

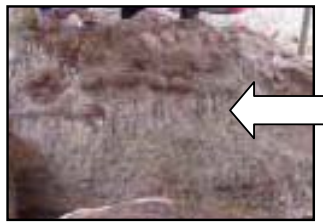
ลักษณะซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังที่พบจากแหล่งขุดค้นภูมุน้อยมีสองแบบคือ

- 1) ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังที่เป็นชิ้นส่วน



รูปที่ 1 ชิ้นส่วนของฟันไดโนเสาร์ที่หลุดจากชั้นหิน

- 2) ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังที่ถูกเก็บรักษาอยู่ในชั้นหิน



รูปที่ 2 กระดูกไดโนเสาร์ที่อยู่ในชั้นหิน

3.2 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังของแหล่งขุดค้นภูน้อย

3.2.1 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในภาคสนาม

- การหาขอบเขตของซากดึกดำบรรพ์
- การเพิ่มความแข็งแรงให้กับซากดึกดำบรรพ์
- การเข้าเผือก และเคลื่อนย้ายจากแหล่งขุดค้นไปยัง

ห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 3 การหาขอบเขตของซากดึกดำบรรพ์



รูปที่ 4 การเพิ่มความแข็งแรงให้กับซากดึกดำบรรพ์



รูปที่ 5 การเข้าเผือก



รูปที่ 6 การเคลื่อนย้ายจากแหล่งขุดค้นไปยังห้องปฏิบัติการ

3.2.2 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในห้องปฏิบัติการพิพิธภัณฑ์สิรินธร

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังที่ไม่ได้เข้าเผือก โดยการล้างทำความสะอาดในน้ำ ไข่แปรงขัดในกรณีตัวอย่างค่อนข้างแข็งแรง ผึ่งให้แห้ง จากนั้นทำความสะอาดโดยใช้ปากกาลม ถ้ามีการแตกหักเกิดขึ้นใช้กาวยึดติด ในตัวอย่างที่ตะกอนพอกหนาอาจใช้ค้อนกับสาก ถ้าเป็นตัวอย่างที่มีขนาดเล็กทำความสะอาดโดยใช้ปากกาลมภายใต้กล้องสเตอริโอ เช่น ฟันของฉลาม หรือแผงฟันของปลาปอด การเพิ่มความแข็งแรงให้กับซากดึกดำบรรพ์โดยทาน้ำยารักษาสภาพเคลือบ และเขียนหมายเลขตัวอย่าง



รูปที่ 7 การใช้กล้องสเตอริโอในการอนุรักษ์



รูปที่ 8 วิธีการอนุรักษ์ตัวอย่างที่ไม่ได้เข้าเผือกในห้องปฏิบัติการ

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังที่
เข้าเฟือก

- การตัด/ผ่าเฟือก
- การทำความสะอาด
- การเพิ่มความแข็งแรงให้กับซากดึกดำบรรพ์
- การซ่อมแซม
- การจัดเก็บซากดึกดำบรรพ์



รูปที่ 9 การตัด/ผ่าเฟือก



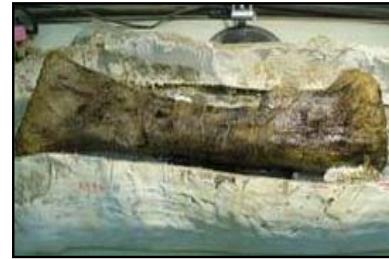
รูปที่ 10 การทำความสะอาดเบื้องต้น



รูปที่ 11 การสกัดและเพิ่มความแข็งแรงให้กับซากดึกดำบรรพ์



รูปที่ 12 การซ่อมแซม



รูปที่ 13 ซากดึกดำบรรพ์ที่ทำการอนุรักษ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

4. สรุป และอภิปรายผล

4.1 สรุป

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังใน
หลังชุดคันทันน้อย แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การอนุรักษ์ในภาคสนาม
และการอนุรักษ์ในห้องปฏิบัติการ

การอนุรักษ์ในภาคสนาม มีขั้นตอนดังนี้ หาขอบเขต
ของซากดึกดำบรรพ์ จากนั้นทำความสะอาดเบื้องต้นใน
ภาคสนามซึ่งใช้เครื่องมือขนาดเล็ก ขณะเดียวกันควรเพิ่มความ
แข็งแรงให้กับซากดึกดำบรรพ์และตะกอนที่อยู่รอบด้วยกาวร้อน
และน้ำยารักษาสภาพ และทำการเข้าเฟือกซึ่งขนาดและชนิดของ
เฟือกขึ้นอยู่กับตัวอย่าง

การอนุรักษ์ในห้องปฏิบัติการพิพิธภัณฑ์สิรินธร
มีสองกลุ่มได้แก่ ตัวอย่างที่ไม่เข้าเฟือกมีการอนุรักษ์ใน
ห้องปฏิบัติการดังนี้ คือ การล้างตัวอย่าง การทำความสะอาด
ตัวอย่างโดยใช้ปากกาลม หรือค้อนกับสกัด และทาน้ำยารักษา
สภาพ ส่วนตัวอย่างที่เข้าเฟือกมีการอนุรักษ์ในห้องปฏิบัติการดังนี้
คือ การตัด/ผ่าเฟือก การทำความสะอาดตัวอย่างโดยใช้มีดและ
แปรงขัด มีดผ่าตัด และปากกาลม ทาน้ำยารักษาสภาพ ซ่อมแซม
และจัดเก็บซากดึกดำบรรพ์ในห้องคลังพิพิธภัณฑ์สิรินธร

4.2 การอภิปรายผล

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งชุดคันทันน้อย
อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ต้องใช้ความระมัดระวัง
ในทุกขั้นตอน เนื่องจากแหล่งชุดคันทันน้อยมีลักษณะตะกอน
ที่ค่อนข้างอ่อนนุ่มและกระดูกค่อนข้างแตกหัก การอนุรักษ์ของ
แหล่งชุดคันทันน้อยมีวิธีที่แตกต่างจากแหล่งอื่น ๆ ที่อยู่ในหมวดหิน
เดียวกัน เช่น แหล่งห้วยไผ่ซึ่งซากดึกดำบรรพ์ฝังตัวอยู่ในหินทราย
ในภาคสนามใช้สว่านเจาะและในแหล่งชุดคันทันน้อยจำเป็นต้องใช้ซากดึกดำ
บรรพ์ปลาซึ่งเปิดทำความสะอาดเบื้องต้นได้น้อยเนื่องจากเกล็ด
หลุดได้ง่าย เป็นต้น แสดงให้เห็นถึงวิธีการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์
ของแต่ละแหล่งมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของตะกอน
และสภาพตัวอย่าง

อย่างไรก็ตามวิธีการหลักของการอนุรักษ์มีหลักการเดียวกันคือการทำความสะดวกตัวอย่างให้ได้มากที่สุดและเก็บรักษาให้ได้นานที่สุด และการดูแลแหล่งชุดค้นภูมุน้อย เช่น การล้อมรั้ว การกางเต็นท์ การขุดร่องระบายน้ำ และการวางแผนนำซากดึกดำบรรพ์ไปยังห้องปฏิบัติการในเวลารวดเร็ว นับเป็นตัวอย่างการอนุรักษ์แหล่งและซากดึกดำบรรพ์ที่ดี

5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาเทคนิคการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์แต่ละชนิดเพิ่มเติม

2. ควรศึกษาเทคนิควิธีการออกแบบและจัดนิทรรศการเพื่อการศึกษาสำหรับนักเรียน นิสิตนักศึกษาและนักวิจัยต่อไป ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบกระบวนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง กรณีศึกษาแหล่งชุดค้น

ภูมุน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์อย่างถูกวิธี

2. จัดทำสื่อและโปสเตอร์ประกอบการจัดการเรียนรู้เรื่อง การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัย จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ และสถานที่ จากพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา จ.กาฬสินธุ์ ตลอดจนได้รับคำปรึกษาและชี้แนะจาก ดร.วราวุธ สุธีธร และคณะ ขอขอบคุณผู้บริหารและเพื่อนครู นักเรียน โรงเรียนบ้านหนองบัว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารัชมัย เขต 1 ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจเป็นพิเศษในช่วงเวลาดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี. 2545. 110 ปี กรมทรัพยากรธรณี

ตำนานสืบสานห้าแผ่นดิน. กรมทรัพยากรธรณี.

กรมทรัพยากรธรณี. 2550. ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย. กรมทรัพยากรธรณี.

ธีรพงษ์ ทองมาก. 2549 . ปัญหาทางกฎหมายเกี่ยวกับการ

บริหารจัดการซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย.

มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

วราวุธ สุธีธรและคณะ. 2551. รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการครุวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์. สำนักงานกองทุน

สนับสนุนการวิจัย (สกว.).

วัฒนา ตันเสถียร.2549. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์.

สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา.

ศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะแผ่นฟันของปลาปอดในแหล่งภูน้อยจังหวัดกาฬสินธุ์ และแหล่งช่องชาด จังหวัดอุดรธานี กับแหล่งภูน้ำจั้น จังหวัดกาฬสินธุ์

นายวิวัฒน์ ใจชื่อ
โรงเรียน อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
Email:www.wivatjaizue@gmail.com

บทคัดย่อ

ชั้นแผ่นฟันปลาปอดที่พบในแหล่งชุดคันชาดคึกคักดำบรรพ์ภูน้อยพบในชั้นหินกรวดมนต์ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเขาน้อย ซึ่งเป็นชั้นหินของหมวดหินภูกระดึง ในอำเภอก้ามวง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 1 ชิ้น และชั้นแผ่นฟันปลาปอดที่พบในแหล่งช่องชาด อำเภอบึงมุง จังหวัดอุดรธานี ซึ่งพบในชั้นหินทรายแป้ง หินโคลนสีน้ำตาลแดงที่มีสภาพการผุพังสูงของหมวดหินภูกระดึง อายุจูแรสสิกตอนปลายถึงครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 150 ล้านปี จำนวน 1 ตัวอย่าง ถูกนำมาศึกษาบรรยายลักษณะและเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาภายนอกกับตัวอย่างกระดูกแผ่นฟันปลาปอดที่มีสภาพการอนุรักษ์ที่สมบูรณ์สูงในลักษณะที่กระดูกแผ่นฟันยังเชื่อมต่อกับกระดูกขากรรไกรบนซ้าย-ขวา และแผ่นฟันบนกระดูกขากรรไกรล่าง, ซ้าย ขวา ของแหล่งภูน้ำจั้น หมวดหินภูกระดึง ซึ่งเก็บรวบรวมไว้ที่ห้องคลังตัวอย่างต้นแบบ พิพิธภัณฑ์ สิริธร เพื่อตรวจสอบความเหมือน-ต่างระหว่างกระดูกแผ่นฟันที่พบในพื้นที่ของหมวดหินภูกระดึง โดยใช้ตัวอย่างปลาปอดที่ศึกษาบรรยายลักษณะระบุชนิดแล้วอย่าง *Ferganoceratodus martini* ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นเป็นตัวอย่างอ้างอิง จากการศึกษาตรวจสอบ พบว่าแผ่นฟันปลาปอดที่พบในแหล่งชุดคันชาดคึกคักดำบรรพ์ภูน้อยเป็นแผ่นฟันปลาปอดที่อยู่บนตำแหน่งขากรรไกรบนข้างขวา (right upper jaw toothplate) จากลักษณะที่ปรากฏสันหลัก 5 แถวและมีรูปแบบของสัน การทำมุมระหว่างสัน คล้ายกับแผ่นฟันปลาปอดบนกระดูกขากรรไกรบนข้างขวาของ *F. Martini* ในแหล่งภูน้ำจั้น และแผ่นฟันปลาปอดที่พบในแหล่งช่องชาดเป็นแผ่นฟันปลาปอดที่อยู่บนตำแหน่งขากรรไกรล่างซ้าย (left lower jaw toothplate) จากลักษณะที่ปรากฏสันหลัก 4 แถวและมีรูปแบบของสัน การทำมุมระหว่างสัน คล้ายกับแผ่นฟันปลาปอดบนกระดูกขากรรไกรล่างข้างซ้ายของ *F. Martini* ในแหล่งภูน้ำจั้น

1. บทนำ

การกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างที่แข็งได้แก่ เศษฟัน และกระดูกโครงร่าง (สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณี, 2550) ซากดึกดำบรรพ์ของปลากระดูกแข็งที่เห็นได้ชัด ซึ่งจากรายงานการศึกษาและค้นพบปลากระดูกแข็งในประเทศไทยในช่วงมหายุคมีโซโซอิกที่เคยมีการศึกษามากพบในกลุ่มหินโคราช บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมหายุคซีโนโซอิกทางภาคเหนือของไทย ชิ้นส่วนของปลาที่พบเป็นซากดึกดำบรรพ์จะเป็นส่วนที่แข็ง ซึ่งจะปรากฏทั้งที่มีโครงร่างแข็งภายนอก เช่น เศษเกล็ด เศษฟัน แผ่นฟัน ครีบแข็ง กระดูกประกอบส่วนหัว ได้แก่ปลากลุ่ม

Semionotiform ประกอบด้วยปลา *Lepidotes buddhabutrensis* (Cavin et al. 2003, 2009; Deesri et al, 2009) ปลา *Isanichthys palustris* (Cavin and Suteethorn, 2006) กลุ่ม Halecomorph ได้แก่ปลา *Siamamia naga* (Cavin et al., 2007a) กลุ่ม Sarcopterygian ประกอบด้วยปลา มีปอด *Ceratodus* (Martin and Ingavat, 1982) *Ferganoceratodus martini* (Cavin et al.2007b, 2009) และกระดูกโครงร่างแข็งภายใน ได้แก่ปลากลุ่ม Teleost จำพวกปลา Cypriniformes (Roberts and Jumnonthai, 1999)

จากการค้นพบแผ่นฟันปลาปอดที่มีสภาพตัวฟันค่อนข้างสมบูรณ์ในแหล่งภูน้อย อ.ก้ามวง จ.กาฬสินธุ์ และการค้นพบแผ่นฟันปลาปอดในแหล่งช่องชาด อ.บึงมุง จ.อุดรธานี ซึ่งทั้งสองแหล่งที่มีการค้นพบแผ่นฟันปลาปอดมีลักษณะแตกต่างกันเห็นได้ชัด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาแผ่นฟันที่พบในสอง

แหล่งดังกล่าวโดยอาศัยการเปรียบเทียบกับตัวอย่างแผ่นฟันที่มีสภาพการอนุรักษ์ที่สมบูรณ์สูงอย่างปลาปอด *F. Martini* ซึ่งมีแผ่นฟันเชื่อมต่อกับกระดูกขากรรไกรบนซ้าย-ขวา และชิ้นของแผ่นฟันที่ต่อกับกระดูกขากรรไกรล่างซ้าย-ขวา ในแหล่งภูน้ำจั้น นอกจากนี้ทั้งสามแหล่งที่มีตัวอย่างศึกษาเปรียบเทียบยังมีลักษณะธรณีวิทยาใกล้เคียงกันจัดอยู่ในหมวดหินเดียวกัน น่าจะมีลักษณะทางด้านสัณฐานวิทยาภายนอกของแผ่นฟันคล้ายคลึงกัน

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

2.1 วัสดุและอุปกรณ์

อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ใช้ปากกาความดันลม (pneumatic airpen) ในการสกัดเอาหินออกจากชิ้นตัวอย่าง โดยการสกัดภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

อุปกรณ์ในการวาดภาพ ถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล ใช้ปากกาหมึกซึมขนาด 0.2 mm กระดาษลอกลาย ไม่บรรทัด

2.2 วิธีการศึกษา

การศึกษาแผ่นฟันของปลาปอดครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงบรรยายลักษณะตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงต้องทำการอนุรักษ์ตัวอย่างด้วยวิธีการสกัดด้วยปากกาความดันลม (pneumatic airpen) เพื่อเอาเศษหินที่ปิดทับตัวอย่างออก จากนั้นทำการถ่ายรูปด้วยกล้องดิจิทัล และวาดรูปโดยใช้กระดาษลอกลายวาดลอกลายตามเส้นกระดูกจากรูปที่ปรี้นท์และเพิ่มรายละเอียดบริเวณผิวกระดูกโดยใช้เทคนิคดอตติง (dotting) เพื่อให้เห็นขอบเขตและลักษณะกระดูกชัดเจนขึ้น จากนั้นทำการบรรยายลักษณะแผ่นฟันและเทียบเคียงกับแผ่นฟันปลา

ปอดในแหล่งภูน้ำจันชนิด *F. Martini* โดยตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบกับครั้งนี้ทั้งหมด 2 ชิ้น และตัวอย่างที่ใช้อ้างอิงเปรียบเทียบกับรวบรวมไว้ในห้องคลังตัวอย่างต้นแบบพิพิธภัณฑ์สิรินธร อ. สหสิทธิ์ จ. กาฬสินธุ์

3. ผลการศึกษา

ลักษณะฟันปลาปอดที่พบในแหล่งภูน้ำจ. กาฬสินธุ์



รูปที่ 1 แผ่นฟันจากแหล่งภูน้ำจ. กาฬสินธุ์

จากรูปตัวอย่างที่พบเป็นเศษแผ่นฟันมีความสมบูรณ์ค่อนข้างมาก ซึ่งตัวอย่างมีขนาดความยาว 2 เซนติเมตร มีความกว้าง 1.30 เซนติเมตร ลักษณะฟันมีสัน (Ridges) เด่นจำนวน 5 สัน เกิดร่องระหว่างสันจำนวน 4 ร่อง ขอบด้านที่ติดกับริมฝีปาก (Buccal margin) เป็นรอยหยักลึก ตลอดแนวตามร่อง (Furrows) ทั้ง 4 ร่อง โดยเฉพาะร่องที่สามกับร่องที่สี่ตามลำดับ และขอบด้านที่ติดกับลิ้น (Lingual margin) ค่อนข้างเรียบตรง

สันทั้ง 5 เริ่มกระจายออกจากจุดเดียวกันตรงตำแหน่งท้ายสุดของขอบด้าน Lingual บริเวณ Interdental margin ซึ่งสันทั้ง 5 ทำมุมต่อกันไม่สม่ำเสมอ โดยระหว่างสันที่หนึ่งกับสันที่สองและสันที่สองกับสันที่สามจะทำมุมต่อกันประมาณ 15 องศา แต่สันที่สามกับสันที่สี่ทำมุมประมาณ 30 องศา และสันที่สี่กับสันที่ห้าทำมุมต่อกัน 45 องศา สันที่หนึ่งกับสันที่สองมีความยาว 1.80 เซนติเมตร สันที่สองมีความยาว 1.50 เซนติเมตร สันที่สี่มีความยาว 1 เซนติเมตร และสันสุดท้ายมีความยาว 0.7 เซนติเมตร

ขอบด้าน Lingual มีความหนาประมาณ 0.40 เซนติเมตร ขอบด้าน Buccal มีความหนา 0.30 เซนติเมตร ผิวฟันเรียบ เมื่อส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง จะปรากฏมีรูขนาดเล็กกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้ง ผิวไปจนถึงขอบด้าน Lingual

ลักษณะฟันปลาปอดที่พบในแหล่งช่องชาด จ.อุดรธานี



รูปที่ 2 แผ่นฟันจากแหล่งช่องชาด

ตัวอย่างที่พบเป็นเศษแผ่นฟันแตกหักไม่สมบูรณ์ บริเวณปลายสุดของแผ่นฟัน แต่ยังสามารถกำหนดขอบเขตของแผ่นฟันได้ ตัวอย่างมีขนาด 1.70 เซนติเมตร ความหนา 0.8 เซนติเมตร ลักษณะฟันมีสัน (Ridges) จำนวน 4 สัน เนื่องจากตัวอย่างแตกหักจึงสามารถเห็นสันเพียง 3 สัน ขอบด้าน Buccal เป็นรอยหยักทั้ง 3 ร่องและขอบด้านที่ติดกับลิ้น (Lingual margin) เรียบตรง แต่บริเวณ Interdental margin ขยายยื่นออกมาจนเลยขอบด้าน Lingual และเป็นตำแหน่งที่สันแต่ละสันเริ่มกระจายออก โดยสันที่หนึ่งกับสันที่สองทำมุมต่อกันประมาณ 15 องศา สันที่สองและสันที่สามทำมุมต่อกันประมาณ 30 องศา สันที่หนึ่งมีความยาว 1.60 เซนติเมตร สันที่สองมีความยาว 1.40 เซนติเมตร และสันที่สามมีความยาว 1.10 เซนติเมตร ขอบด้าน Lingual มีความหนาประมาณ 0.80 เซนติเมตร ขอบด้าน Buccal มีความหนา 0.70 เซนติเมตร ผิวฟันไม่เรียบ และปรากฏรูขนาดเล็กกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้ง ผิวไปจนถึงขอบด้าน Lingual

4. อภิปรายและสรุปผล

ผลการวิเคราะห์เทียบเคียงแผ่นฟันจากแหล่งภูน้ำจ.กับ *F. Martini* จากแหล่งภูน้ำจ.กาฬสินธุ์

จากลักษณะของแผ่นฟันปรากฏสันหลัก 5 สัน ชัดเจน โดยสันทั้ง 5 เริ่มกระจายออกจากจุดเดียวกันตรงตำแหน่งท้ายสุดของขอบด้าน Lingual บริเวณ Interdental margin ซึ่งสันทั้ง 5 ทำมุมต่อกันไม่สม่ำเสมอ โดยระหว่างสันที่หนึ่งกับสันที่สองและสันที่สองทำมุมแคบประมาณ 15 องศา และมีความยาวของสันทั้งสองเท่ากันประมาณ 1.80 เซนติเมตร สันที่สองและสันที่สามค่อนข้างมีปลายขนานแต่ทำมุมต่อกันแคบเช่นเดียวกับสันที่หนึ่งกับสันที่สองคือประมาณ 15 องศา แต่สันที่สามกับสันที่สี่ทำมุมประมาณ 30 องศา และสันที่สี่กับสันที่ห้าทำมุมกว้างประมาณ 45 องศา นอกจากนี้สันทั้งห้ายังแสดงลักษณะลาดลงด้านหน้า ส่วนที่สูงที่สุดของแผ่นฟันคือตำแหน่ง Interdental margin ความยาวของสันที่สองถึงสันที่ห้ามีความยาวลดหลั่นลงเป็นระดับเท่ากันทำให้เกิดความห่างระหว่างร่องสันกว้างขึ้น ตามลำดับดังนี้ 1.8, 1.5, 1.0, 0.7 เซนติเมตร และสันที่ห้าทำมุมตั้งฉากกับสันที่หนึ่ง ขอบด้าน Lingual เป็นเส้นตรงหนาเมื่อเทียบกับขอบด้าน Buccal ซึ่งหยักเว้าลึกตามร่องระหว่างสันทั้งห้า ผิวของแผ่นฟันเรียบ แต่เมื่อส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง ปรากฏลักษณะของรูขนาดเล็กกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งผิวไปจนถึงขอบด้าน Lingual เมื่อเทียบกับฟันปลาปอดในแหล่งภูน้ำจัน พบว่า แผ่นฟันปลาปอดที่เชื่อมติดกับกระดูกขากรรไกรบนด้านขวา (right upper jaw tooth plate) ในแหล่งภูน้ำจันแสดงสันหลักจำนวน 5 สันเช่นเดียวกัน แต่สันทั้ง 5 สันค่อนข้างแหลมคมและเกิดร่องลึกมากกว่าเมื่อเทียบกับแผ่นฟันที่พบในภูน้ำจ. และสันทั้ง 5 เริ่มกระจายออกจากจุดเดียวกันตรงตำแหน่งท้ายสุดของขอบด้าน Lingual บริเวณ interdental margin และทำมุมต่อกันไม่สม่ำเสมอ โดยสันที่หนึ่งและสันที่สองอยู่ชิดกันและทำมุมแคบประมาณ 15 องศาทำให้ความยาวระหว่างสองสันใกล้เคียงกันประมาณ 2.0 และ 1.9 เซนติเมตร แต่ระหว่างสันที่สองกับสันที่สามเริ่มกว้างขึ้น

ประมาณ 20 องศา ระหว่างสันที่สามกับสันที่สี่ทำมุมกว้างมากขึ้น ประมาณ 45 องศา ระหว่างสันที่สี่กับสันที่ห้าทำมุมตื้นกว่าประมาณ 30 องศา และระหว่างสันที่หนึ่งกับสันที่ห้าทำมุมตื้นกว่ากัน นอกจากนี้ยังพบลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างฟันทั้งสองแหล่งอีก คือสันฟันของปลาปอดในแหล่งภูน้ำจั้น ชี้สูงขึ้นไปทางขอบด้าน buccal ซึ่งเป็นขอบปลายหัก ทำให้ความหนาของขอบด้าน lingual และด้าน buccal มีความหนาเท่ากันแต่มีลักษณะเหมือนกันของทั้งสองแหล่งคือการมีขอบฟันด้าน Lingual เป็นเส้นตรงและมีมุมตั้งฉากระหว่างสันที่หนึ่งกับสันที่ห้า

ผลการวิเคราะห์เทียบเคียงแผ่นฟันจากแหล่งช่องชาดกับ *F. Martini* จากแหล่งภูน้ำจั้น จ.กาฬสินธุ์

แผ่นฟันปลาปอดที่พบในแหล่งช่องชาด ปรากฏลักษณะฟันมีสันหลักจำนวน 4 สัน เนื่องจากตัวอย่างแตกหักส่วนปลายจึงสามารถเห็นสันเพียง 3 สัน แผ่นฟันมีขนาด 1.70 เซนติเมตร ความหนา 0.8 เซนติเมตร ขอบฟันด้าน Buccal เป็นรอยยักทั้ง 3 ร่องและขอบด้านที่ติดกับสัน (Lingual margin) เรียบตรง แต่บริเวณ Interdental margin ขยายยื่นออกมาจนเลยขอบด้าน Lingual ซึ่งเป็นตำแหน่งที่แต่ละสันเริ่มกระจายออก โดยสันที่หนึ่งกับสันที่สองทำมุมตื้นกว่ากันประมาณ 15 องศา สันที่สองและสันที่สามทำมุมตื้นกว่ากันประมาณ 30 องศา สันที่หนึ่งมีความยาว 1.60 เซนติเมตร สันที่สองมีความยาว 1.40 เซนติเมตร และสันที่สามมีความยาว 1.10 เซนติเมตร ขอบฟันด้าน Lingual มีความหนาประมาณ 0.60 เซนติเมตร ขอบด้าน Buccal มีความหนา 0.40 เซนติเมตร ผิวฟันไม่เรียบ แต่ปรากฏรูขนาดเล็กกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งผิว ไปจนถึงขอบด้าน Lingual เมื่อเทียบกับฟันปลาปอดในแหล่งภูน้ำจั้น พบว่า ฟันปลาปอดที่เชื่อมติดกับกระดูกขากรรไกรล่าง (lower jaw tooth plate) แสดงสันหลักจำนวนสี่สันเช่นเดียวกันและสันทั้ง 4 เริ่มกระจายออกจากจุดเดียวกันตรงตำแหน่งท้ายสุดของขอบด้าน Lingual บริเวณตำแหน่ง Interdental margin ซึ่งสันทั้ง 4 ทำมุมตื้นกว่ากันใกล้เคียงกัน โดยระหว่างสันที่หนึ่งกับสันที่สองและระหว่างสันที่สองกับสันที่สามทำมุมตื้นกว่ากันประมาณ 30 องศา เท่ากัน และระหว่างสันที่สามกับสันที่สี่ทำมุมตื้นกว่ากันประมาณ 40 องศา เมื่อทำการวัดขนาดพบว่าสันที่หนึ่งมีความยาวประมาณ 1.40 เซนติเมตร สันที่สองมีความยาว 1.60 เซนติเมตร สันที่สามมีความยาวประมาณ 1.20 เซนติเมตร และสันที่สี่มีความยาวประมาณ 1.10 เซนติเมตร ความกว้างระหว่างสันทั้งสี่สันประมาณ 1.60 เซนติเมตร ขอบด้านที่ติดกับสัน (Lingual margin) เป็นแนวตรง แต่ผิวขรุขระ และมีความหนาประมาณ 0.60 เซนติเมตร ขอบด้าน Buccal เว้าลึกตลอดตามร่องระหว่างสันทั้งสามและมีความหนาประมาณ 0.40 เซนติเมตร ผิวฟันเรียบ เมื่อส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง จะปรากฏมีรูขนาดเล็กกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งผิว ไปจนถึงขอบด้าน Lingual ซึ่งจากลักษณะที่กล่าวมาแสดงว่าฟันจากแหล่งช่องชาดเป็นฟันที่อยู่บริเวณขากรรไกรล่าง แต่พบว่ามีขนาดแตกต่างกับฟันบนขากรรไกรล่าง ที่พบในแหล่งภูน้ำจั้น คือการมีมุมระหว่างสันที่หนึ่งกับสันที่สองค่อนข้างแคบกว่า และมีรูปแบบของมุมระหว่างสันทั้งสี่ที่ไม่

คล้ายกัน แต่อย่างไรก็ตามจากตัวอย่างฟันของขากรรไกรล่างข้างซ้ายที่เหลืออีกชิ้นในแหล่งภูน้ำจั้น ซึ่งเป็นชิ้นที่ไม่สมบูรณ์กลับมีลักษณะของมุมระหว่างสันทั้งสี่และ ลักษณะโดยรวมคล้ายกันกับฟันที่พบในแหล่งช่องชาด

4. สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบสามารถสรุปได้ว่าตัวอย่างฟันที่พบในแหล่งช่องชาดซึ่งมีสันหลักเพียง 4 สัน มีความคล้ายคลึงกับฟันปลาปอดที่พบในแหล่งภูน้ำจั้น ซึ่งเป็นฟันของกระดูกขากรรไกรล่างซ้าย (left lower jaw toothplate) และตัวอย่างฟันปลาปอดที่พบในแหล่งภูน้ำจั้นซึ่งมีสันหลักจำนวน 5 สันมีความคล้ายคลึงกับตัวอย่างฟันปลาปอดที่พบในแหล่งภูน้ำจั้น ซึ่งเป็นแผ่นฟันของกระดูกขากรรไกรบนด้านขวา (right upper jaw toothplate) ดังที่ได้กล่าวในรายละเอียดของลักษณะที่เปรียบเทียบมาข้างต้น

5. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

1. ระยะเวลาในการทำวิจัยน้อยเกินไปควรมีเวลาในการศึกษาและเก็บข้อมูลนานกว่านี้เนื่องจากผู้วิจัยค่อนข้างใหม่กับเรื่องของซากดึกดำบรรพ์และฐานฐานวิทยาของกระดูกสัตว์มีกระดูกสันหลัง
2. ควรใช้ตัวอย่างในการทำการศึกษาค้นคว้าเปรียบเทียบมากกว่านี้
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าฉบับภาษาไทยยังมีน้อยมาก

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว) โครงการครุวิจัยซากดึกดำบรรพ์ ที่ให้โอกาสและสนับสนุน ขอบขอบคุณผู้พิพินธ์ที่สนับสนุนที่อนุเคราะห์สถานที่ในการทำวิจัย ขอบคุณ ดร. วราวุธ สุธีธร หัวหน้าโครงการ ขอบคุณคณะวิทยากรที่อบรมให้ความรู้ ขอบคุณคุณกมลลักษณ์ วงศ์โก เรื่องที่พิก อาอาหารอันวิเศษต่าง ๆ ที่ขาดไม่ได้คือคุณอุทุมพร ตีศรี คุณครูที่ปรึกษา งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพินธ์ธรณี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. **ไดโนเสาร์ของไทย**. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพินธ์ธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี. 2550.
- Cavin L., Suteethorn V., Khansubha S., Buffetaut E., Tong H. 2003. **A new Semionotid (Actinopterygii, Neopterygii) from the Late Jurassic-Early Cretaceous of Thailand**. C.R.Palevol 2.
- Cavin L. and Suteethorn V., 2006. **A new Semionotiformes (Actinopterygii, Neopterygii) from Upper Jurassic-Lower Cretaceous deposits of North-East**

- Thailand, with Comments on the Relationships of Semionotiformes.** *Palaeontology*, 49 (2):339-353.
- Cavin L., Deesri U. and Suteethorn V., 2009. **The Jurassic and Cretaceous bony fishes record (Actinopterygii, Dipnoi) from Thailand. From: Buffetaut, E., Cuny, G., Le Loeuff J. and Suteethorn V. (eds) Late Palaeozoic and Mesozoic Ecosystems in SE Asia. Geological Society, London, Special Publications 315, 123-137.**
- Cavin L., Suteethorn V., Buffetaut E. and Tong H., 2007b. **A new Thai Mesozoic lungfish (Sarcopterygii, Dipnoi) with an insight into post-Palaeozoic dipnoan evolution.** *Zoological Journal of the Linnean Society* 149, 141-177.
- Cavin L., Suteethorn V., Buffetaut E., Claude J., Cuny G., Le Loeuff J., and Tong H., 2007a. **The Fossil sinamiid fish (Holostei ; Halecomorpha) from Southeast Asia (Early Cretaceous of Thailand).** *Journal of Vertebrate Paleontology* 27, 827 – 837.
- Deesri U., 2006. **Morphometric and Taphonomic study of the fish population *Lepidotes buddhabutrensis* (Actinopterygii: Semionotidae) from Phu Nam Jun, Phu Kradung Formation, Kalasin Province.** Master Thesis in Biology at Mahasarakham University.
- Martin M. and Ingavat R., 1982. **First Record of an Upper Triassic Ceratodontid (Dipnoid, Ceratodontiformes) in Thailand and its Palaeogeographical Significance.** *Geobios.* 15(1): 111-114.
- Roberts T.R. and Jumnonthai J., 1999. **Miocene Fishes from Lake with Descriptions of new taxa of Cyprinidae, Pangasiidae and Chandidae.** *The Natural History Bulletin of the Siam* Society. 43: 153-189.

จากแหล่งขุดค้นหุ่นน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ กับซากดึกดำบรรพ์ปลากระดูกแข็ง จากแหล่งภูน้ำจัน อ.ภูผารายณ์ จ.กาฬสินธุ์

สาริษฐ์ ทองนาค
โรงเรียนร่อนคำ อ.ร่อนคำ จ.กาฬสินธุ์
Email: ear85manu@gmail.com

บทคัดย่อ

ในการศึกษาฐานวิธานวิทยาภายนอกของซากดึกดำบรรพ์ปลากระดูกแข็ง จากแหล่งขุดค้นหุ่นน้อย อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์พบเพียงตัวอย่างเดียวและมีสภาพการอนุรักษ์เพียงพอที่จะศึกษาบรรยายลักษณะเปรียบเทียบกับตัวอย่างปลากระดูกแข็งจากแหล่งภูน้ำจัน ผังตัวในชั้นหินโคลนสีเขียวแกมเทาซึ่งวางตัวอยู่ใต้ชั้นหินที่มีการสะสมตัวของซากกระดูกไดโนเสาร์จำนวนมากในบริเวณแหล่งขุดค้นหุ่นน้อย ซึ่งจัดอยู่ในหมวดหินภูกระดึง อายุจูแรสสิกตอนปลายถึงต้นยุคครีเทเชียส พบว่า ตัวอย่างปลาในแหล่งภูน้ำจันมีขนาดค่อนข้างใหญ่ความยาวจากปลายสุดของขากรรไกรล่างจนถึงครีบทหาง 83.5 เซนติเมตร ลำตัวได้สัดส่วนมีความลึกสุด 25 เซนติเมตร ความยาวของหัว 22.5 เซนติเมตร ความลึกของหัว 15.5 เซนติเมตร บริเวณส่วนหัวจนถึงกลางลำตัวกระดูกเชื่อมต่อกับกระดูกสันหลัง แต่ส่วนกลางลำตัวไปจนถึงครีบทหางแตกหักไม่สมบูรณ์ กระดูกส่วนหัวด้านขวาสมบูรณ์ยกเว้นกระดูกบริเวณขากรรไกรล่างแตกหักเสียหาย ปลายด้านสุดบริเวณริมฝีปากบนแตกหักเล็กน้อยส่วนหัวด้านซ้ายที่กระดูกบางส่วนเสียหายไปทำให้เห็นกระดูกโครงสร้างภายในกะโหลก บริเวณคีรีบอก คีรีบ่อง คีรีบหลัง และคีรีบหางปรากฏ ยกเว้นคีรีบกันที่หายไปพร้อมกับเกล็ดบริเวณท้ายลำตัวที่แตกหักเสียหาย เมื่อเปรียบเทียบลักษณะฐานวิธานวิทยาภายนอกของตัวอย่างจากแหล่งภูน้ำจันกับปลา *Lepidotus buddhabutrensis* และปลา *Isanichthys palustris* จากแหล่งภูน้ำจัน พบว่าลักษณะฐานวิธานวิทยาภายนอกของตัวอย่างจากแหล่งภูน้ำจันแสดงลักษณะร่วมกันระหว่าง *L. buddhabutrensis* คือการมีรูของเส้นประสาทบริเวณขากรรไกรล่างเพียงแถวเดียว การมีรูปแบบของกระดูกกระดูกงูแก้มคล้ายกันและไม่ปรากฏรูปร่างระดับหน้าแนบ การมีรูทรงและตำแหน่งของครีบบริเวณต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน และแสดงลักษณะร่วมกับปลามีความคล้ายคลึงกับปลา *I. palustris* คือการมีกระดูก angular ที่หนาและใหญ่ แถวของชุดกระดูกเหนือเบ้าตาเป็นแนวตรงและการมีกระดูก suborbital จำนวนมากล้อมรอบเบ้าตา และการมีขนาดของชุดกระดูกกระดูกงูแก้มที่ใหญ่ กระดูก preopercle ไล่ตามแถวของกระดูก suborbital และปรากฏรูปร่างเป็นแนวตรงกลางกระดูก แต่มีหลายลักษณะที่ไม่เหมือนกับ *L. buddhabutrensis* และ *I. palustris* เช่นรูปแบบการวางตัวกระดูก maxilla และมีฟันแบบ crushing teeth ตลอดทั้งขากรรไกร การมีรูปร่างบริเวณส่วน skull roof ที่แตกต่างกับปลาในแหล่งภูน้ำจัน จากหลายลักษณะที่คล้ายคลึงและแตกต่างระหว่างปลาสองสายพันธุ์ แสดงว่าตัวอย่างปลากระดูกแข็งจากภูน้ำจันเป็นปลาชนิดใหม่

1. บทนำ

ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาด้านซากดึกดำบรรพ์ทั้งในเรื่องการศึกษาความหลากหลาย การมีวิวัฒนาการ และเรื่องสภาพแวดล้อมระบบนิเวศ รวมถึงการกระจายตัวของภูมิศาสตร์โบราณของสิ่งมีชีวิตในอดีต จากรายงานการศึกษาและผลงานตีพิมพ์มีการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในช่วงมหายุคมีโซโซอิกโดยเฉพาะไดโนเสาร์ จะเข้เต่า รวมทั้งซากของปลากระดูกแข็งเป็นเวลามากกว่า 25 ปีแล้ว โดยพบซากดึกดำบรรพ์ของปลากระดูกแข็งถูกเก็บไว้ทั้งในแผ่นอนุทวีปอินโดจีนและแผ่นงานไทย ทั้งในช่วงมหายุคมีโซโซอิก และมหายุคซีโนโซอิก ซึ่งจากรายงานการค้นพบในช่วงมหายุคมีโซโซอิกที่เคยมีการศึกษาวิจัยมักพบในกลุ่มหินโคราช และมหายุคซีโนโซอิกทางภาคเหนือของไทยชั้นส่วนของปลาที่พบเป็นซากดึกดำบรรพ์จะเป็นส่วนที่แข็ง ซึ่งจะปรากฏทั้งที่มีโครงสร้างแข็งภายนอกเช่นสะเก็ด ฟัน ครีบทแข็ง และกระดูกโครงร่างแข็งภายใน ได้แก่ ปลาในกลุ่ม Semionotiformes ประกอบด้วยปลา *Lepidotus buddhabutrensis* (Cavin et al. 2003, 2009; Deesri et al., 2009) ปลา *Isanichthys palustris* (Cavin and Suteethorn, 2006) กลุ่มปลา

Halecomorph ได้แก่ปลา *Siamamia naga* (Cavin et al., 2007a) กลุ่ม Sarcopterygian ประกอบด้วยปลามีปอด *Ceratodus* sp. (Martin and Ingavat, 1982) *Ferganoceratodus martini* (Cavin et al. 2007b, 2009), กลุ่มปลา Teleost ได้แก่ปลา Cypriniformes (Roberts and Jumnonthai, 1999)

จากการขุดสำรวจซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งภูน้ำจันอำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ พบซากกระดูกของไดโนเสาร์เป็นจำนวนมากกระจายในหลุมขุดนอกจากนี้ยังพบซากกระดูกและกรามของจะเข้ กระดองเต่า รวมทั้ง ยังพบตัวอย่างปลากระดูกแข็งในแหล่งภูน้ำจัน 1 ตัวอย่างที่สมบูรณ์เพียงพอในการศึกษาวิจัย จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาฐานวิธานวิทยาภายนอกของซากปลาที่พบในแหล่งภูน้ำจันโดยทำการศึกษารูปแบบเปรียบเทียบกับฐานวิธานวิทยาภายนอกกับปลากระดูกแข็งที่พบในแหล่งภูน้ำจัน อ. ภูผารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงความเหมือนหรือความแตกต่างของปลากระดูกแข็ง รวมถึงลักษณะสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศในอดีต ของแหล่งภูน้ำจันและแหล่งภูน้ำจัน เพื่อที่จะเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ปลากระดูกแข็งที่พบในหมวดหินภูกระดึงต่อไป

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

2.1 ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา

ตัวอย่างจากแหล่งภูน้อย

ตัวอย่างปลากระดุกแข็งได้จากการสำรวจจุดค้นซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งภูน้อยโดยตัวอย่างที่ใช้ศึกษามีเพียงตัวอย่างเดียวและมีสภาพสมบูรณ์มากพอที่จะทำการศึกษาวิจัย

2.2 ลักษณะธรณีวิทยาของแหล่งที่มีตัวอย่างสะสม

ภูน้อยตั้งอยู่บริเวณ บ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ลักษณะทางธรณีวิทยาประกอบด้วย ชั้นหินทราย สีม่วงแกมแดง สีน้ำตาล สีเทาแกมเขียว ชั้นบางถึงบางมาก เม็ดละเอียดถึงปานกลาง การคัดขนาดดี หินทรายแบ่งสลับหินโคลนสีแดงแกมม่วง สีน้ำตาลแกมแดง สีเทาแกมเขียว ชั้นบางมาก มีไมกาปน นอกจากนั้นยังพบชั้นเศษไม้หนาประมาณ 1 – 2 cm ร่วมกับแร่ไพไรต์ และพบมวลสารฟอกเนื้อปูน จากลักษณะตะกอนจัดอยู่ในหมวดหินภูกระดึง อายุยุคจูแรสสิกตอนปลายถึงต้นยุคครีเทเชียสประมาณ 150 ล้านปี โดยชั้นหินที่มีตัวอย่างปลาสะสมเป็นชั้นหินโคลนสีเขียวแกมเทาอยู่ใต้ชั้นหินโคลน หินทรายแบ่งซึ่งมีการสะสมตัวของซากกระดูกไดโนเสาร์และสัตว์มีกระดูกสันหลังอื่น เป็นจำนวนมากวางกระจายกระจายเป็นชั้นหนา โดยชั้นหินทั้งหมดเอียงเทประมาณ 10 องศา ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้

2.3 เก็บตัวอย่างในภาคสนาม

ศึกษาบริเวณที่นาจะพบซากดึกดำบรรพ์ กำหนดจุดบริเวณที่จะศึกษา จากนั้นทำการเปิดหน้าดิน เมื่อขุดพบชั้นตัวอย่าง ทำการถ่ายภาพทิศทางการวางตัว จัดบันทึกลักษณะโดยคร่าวๆ ของตัวอย่างที่พบและดำเนินการขุดล้อมเพื่อเข้าเฟือกตัวอย่าง เพื่อเคลื่อนย้ายตัวอย่างมาทำการอนุรักษ์ที่ห้องปฏิบัติการ พิพิธภัณฑ์สิรินธร

2.4 การอนุรักษ์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนการอนุรักษ์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการมีดังนี้

1. เปิดเฟือกที่หุ้มตัวอย่างออก โดยต้องทำอย่างระมัดระวังเพราะจะทำให้ตัวอย่างเสียหายได้
2. ทำความสะอาดตัวอย่างโดยใช้ปากกาความดันลม ถัดบริเวณส่วนใดเกิดการชำรุดก็ใช้กาาร้อนติดไว้ ขั้นตอนนี้ต้องทำด้วยความระมัดระวัง เมื่อทำความสะอาดตัวอย่างแล้วเสร็จก็เคลือบน้ำยารักษาสภาพ (Hardener: Polyvinyl acetate+ethanol 90% alcohol) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นตัวทำแข็งและเป็นกาวเพื่อป้องกันตัวอย่างผุพัง

2.5 ศึกษาสัณฐานวิทยาภายนอกของตัวอย่างแหล่งภูน้อย

การศึกษาสัณฐานวิทยาภายนอกของตัวอย่างจากแหล่งภูน้อยมีขั้นตอนดังนี้

1. ถ่ายรูปตัวอย่างที่ทำการอนุรักษ์แล้วเสร็จ
2. นำรูปที่ได้มาวาดขอบเขตของกระดูกด้วยกระดาษลอกลายเพื่อจะเห็นลักษณะสัณฐานวิทยาที่ชัดเจน
3. บรรยายและอธิบายลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกของตัวอย่างโดยศึกษาและสังเกตลักษณะกระดูกตัวอย่างจาก

ภาพวาดและตัวอย่างจริง ซึ่งจะบรรยายและอธิบายลักษณะกระดูกส่วนหัว ฟัน ลำตัวและครีบส่วนต่าง ๆ แล้วทำการบันทึกผล

2.6 เปรียบเทียบสัณฐานวิทยาภายนอกของตัวอย่างจากแหล่งภูน้อยกับแหล่งภูน้ำจั้น

นำผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 2.5 มาเปรียบเทียบกับสัณฐานวิทยาภายนอกของตัวอย่างจากแหล่งภูน้อยกับตัวอย่างจากแหล่งภูน้ำจั้น ซึ่งเป็นปลากระดุกแข็งกลุ่มเซมิโอไนติได้แก่ ปลา *Lepidotes buddhabutrensis* และปลา *Isanichthys palustris* โดยจะเทียบลักษณะกระดูกส่วนหัว ฟัน เกล็ด ลำตัวและครีบส่วนต่าง ๆ แล้วทำการบันทึกผล

3. ผลการศึกษาวิจัย

3.1 สัณฐานวิทยาภายนอกของตัวอย่างจากภูน้อย

ตัวอย่างภูน้อยที่ศึกษาเป็นตัวอย่างที่ค่อนข้างใหญ่ ความยาวจากปลายสุดของขากรรไกรล่างจนถึงครีบหาง 83.5 เซนติเมตร ลำตัวได้สัดส่วนมีความลึกสุด 25 เซนติเมตร ซึ่งบริเวณส่วนหัวจนถึงกลางลำตัวกระดูกเชื่อมต่อเกือบสมบูรณ์ แต่ส่วนกลางลำตัวไปจนถึงครีบหางแตกหักไม่สมบูรณ์ โดยมีความยาวลำตัวยาวเป็น 3.7 เท่า ของความยาวหัว 4.9 เท่า ของความลึกหัว ตำแหน่งครีบท้องและครีบหลัง ตั้งตรงข้ามเหลื่อมกันเล็กน้อย ปลาอยู่ในลักษณะอ้าปากกว้าง โดยขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างปรากฏครบ และมีฟันแบบ crushing teeth ขนาดเล็กๆ กระจายเต็ม premaxilla (pmx) ปลายด้านสุดบริเวณริมฝีปากบน premaxilla (pmx) แตกหักเล็กน้อยบริเวณ ขากรรไกรล่าง maxilla (mx) ซีกด้านขวาแตกหักและชิ้นกระดูกหายไป ปรากฏเฉพาะซีกด้านซ้ายและมีฟันแบบ crushing teeth ขนาดเล็กๆ กระจายเป็นแถวตามแนวขากรรไกร การกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ค่อนข้างดีโดยเฉพาะบริเวณหัวซีกด้านขวา ในขณะที่ซีกหัวด้านซ้ายกระดูกบางส่วนเลื่อนหายไปทำให้เห็นกระดูกโครงสร้างภายในกะโหลก ครีบอก ครีบท้อง ครีบหลัง และครีบหางปรากฏ ยกเว้นครีบก้นที่หายไปพร้อมกับเกล็ดบริเวณท้ายลำตัวที่แตกหักเสียหายระหว่างกระบวนการลอมเข้าเฟือก เพื่อทำการอนุรักษ์ Skull roof (กระดูกหัวกะโหลกบริเวณหน้าผาก) ประกอบด้วยกระดูกบริเวณหน้าผาก (frontal, parietal) กระดูกรอบเบ้าตา (Circumorbital) กระดูกแก้ม (operculum series) และกระดูกฝาปิดเหงือก (opercular bones) ซึ่งมีรูปร่างลักษณะเป็นตุ่มนูนเล็กๆ กระจายบริเวณกระดูกหน้าผากและกระดูกรอบเบ้าตา โดยเฉพาะกระดูกหน้าผาก รูปร่างกระดูกอย่างหนาแน่น ซึ่งกระดูกบริเวณส่วนหัว ไม่ปรากฏชั้นของ enamel เคลือบเลย ปลายสุดของส่วนปากเสียหายเล็กน้อย โดยเฉพาะส่วนของขากรรไกรล่างที่แตกหักแต่สามารถกำหนดขอบเขตของกระดูกได้บริเวณจมูก (snout) สันคล้ายปลาเลปิโดเทส กระดูกส่วนหน้าผากค่อนข้างเรียบตรง กระดูก premaxilla ข้างขวา เก็บรักษาดี ส่วนปลายค่อนข้างบาง เมื่อเทียบกับปลา *L. buddhabutrensis*

กระดูก frontal (fr) มีความยาว 8 เซนติเมตร ปลายด้านหน้ากว้าง 1.5 เซนติเมตร ปลายด้านหลังกว้าง 3 เซนติเมตร ทำให้กระดูกมีรูปร่างค่อนข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมปลายด้านหน้าแคบ โดย

ปลายขอบด้านหน้าเรียบและไม่เป็นสันตรง เนื่องจากกระดูกว่าตรงกึ่งกลาง แบ่งครึ่งเท่ากัน โดยครึ่งบนของกระดูก frontal ยาวกว่าครึ่งด้านล่าง และตรงกลางตำแหน่งที่กระดูกว่านั้นเกิดลักษณะเป็นร่องยาวไปจรดกับตรงกึ่งกลางกระดูกซึ่งมีรูปร่างระดับกระจายหนาแน่น เส้นขอบด้านล่างของกระดูก frontal โค้งเล็กน้อย ขอบส่วนท้ายซึ่งติดกับกระดูก parietal มีลักษณะเป็นเส้นซิกแซกไปมาโดยเห็นชัดเจนในซีกหัวข้างซ้าย

กระดูก parietal (pa) มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม ยาว 3.7 เซนติเมตร ลึก 2.8 เซนติเมตร และผิวกระดูกมีรูปร่างระดับเช่นเดียวกับ frontal โดยรูปร่างระดับค่อนข้างหนาแน่นที่ด้านท้าย ส่วนด้านหน้าค่อนข้างจางลง เส้นขอบด้านซ้าย-ขวาของ parietal โค้งมน

กระดูก Extrascapular (ext) มี 3 ชิ้น ชิ้นที่อยู่ตรงกลาง (median extrascapular) แตกหักสังเกตรูปร่างไม่ชัดเจน ชิ้นที่อยู่ถัดมาด้านล่าง มีรูปร่างไม่สมมาตร โดยขอบด้านหน้าปลายทำมุมในขณะที่ยกขึ้นข้างขึ้น โค้งมน ความยาวของกระดูก 2.5 เซนติเมตร กว้าง 4.0 เซนติเมตร ผิวมีรูปร่างระดับกระจายหนาแน่นคล้ายกับ frontal (f) และ parietal (pa)

กระดูก dermopterotic (dpt) มี 2 ชิ้น สังเกตชัดเจนจากซีกด้านซ้าย ซึ่งกระดูกมีความยาว 3.4 เซนติเมตร ความกว้างไม่สามารถวัดได้ในด้านซ้าย เนื่องจากกระดูก parietal ขยายปิดทับอยู่ แต่สามารถสังเกตเห็นชัดเจนจากซีกด้านขวา มีความลึก 2 เซนติเมตร ผิวแสดงรูปร่างระดับค่อนข้างบางมาก อีกชิ้นถัดมาด้านบน ผิวกระดูกเรียบและปรากฏร่องยาวตลอดกลางกระดูก โดยกระดูกมีรูปร่างไม่สมมาตร ส่วนด้านหน้าขยายยื่นลักษณะเป็นติ่งเส้นขอบส่วนท้ายโค้งหยัก

กระดูกแก้มและกระดูกเบ้าตา (cheek and circumorbital) บริเวณปาก เบ้าตา และแก้มปรากฏกระดูก infraorbital (io) ทั้งหมด 7 ชิ้น ซึ่งเห็นได้ชัดในซีกด้านขวา มีกระดูก supraorbital (so) 2 ชิ้น กระดูก dermosphenotic (dps) มีเพียง 1 ชิ้น ปรากฏชัดเจนในซีกด้านซ้าย และมี suborbital 5 ชิ้น ซึ่งกระดูกรอบเบ้าตาเห็นชัดเจนในซีกด้านขวา กระดูก infraorbital ชิ้นแรกขยายยาวไปจรดขอบของกระดูก maxilla (mx) และเลยไปจนไม่สัมผัสกับแนวเบ้าตา กระดูก infraorbital ชิ้นที่ 3 เล็กสุดเมื่อเทียบกับกระดูก infraorbital ทั้งหมด และขอบด้านท้ายของ infraorbital ชิ้นที่ 3 อยู่ในแนวเดียวกันกับขอบด้านท้ายของ supraorbital ชิ้นแรก มีกระดูก supraorbital 2 ชิ้น โดยชิ้นแรกมีขอบด้านหน้าเกือบจรด infraorbital ชิ้นแรก และมีความยาวเป็น 1.5 เท่าของด้านกว้าง กระดูก suborbital (sob) มี 5 ชิ้น ซึ่งชิ้นที่ 2 มีขนาดใหญ่มากเมื่อเทียบกับ suborbital ทั้งหมด และมีรูปร่างไม่เป็นเรขาคณิต คือ ปลายโค้งมนด้านล่างซึ่งป้านกว่าด้านบนที่เป็นเส้นตรง ซึ่งกระดูก suborbital ทั้งหมด มีผิวเรียบไม่ปรากฏรูปร่างระดับ

กระดูกขากรรไกร (jaws) กระดูก maxilla (mx) ปรากฏทั้งสองด้านและค่อนข้างแข็งแรง โดยมีลักษณะยาวเรียวด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 2.5 เท่า และปรากฏฟันแบบ crushing teeth ซึ่งปลายของฟันยังคงยอดแหลมคมกระจายตามเพดานปาก

กระดูกขากรรไกรล่าง dentary (d) ปรากฏด้านซ้าย และมีฟันแบบ crushing teeth ขนาดเล็ก ๆ กระจายประมาณ 3 แถว ตลอดแนวขากรรไกรล่าง กระดูก angular (ang) ค่อนข้างใหญ่ และตำแหน่งด้านล่างปรากฏรูขนาดเล็ก เป็นแนวยาวจรดกระดูกขากรรไกรล่าง ซึ่งน่าจะเป็นทางเข้าของประสาทที่ติดกับกระดูกขากรรไกรล่าง กระดูก surangular (sang) ปรากฏชัดทั้งสองด้าน โดยมีเส้นขอบระหว่าง angular และ surangular เป็นรูปโค้งซิกแซก Opercular series (กระดูกฝาปิดเหงือก)

กระดูก opercular (op) ผิวเรียบไม่ปรากฏรูปร่างระดับ กระดูก preopercle (pop) มีขอบแบนแนวตั้ง เป็นเส้นขนาน ยาวไปจรดปลาย ซึ่งถูกปิดทับด้วยกระดูก dermopterotic แต่อย่างไรก็ตามกระดูก preopercle ทำมุมโค้งเล็กน้อยตามแนวกระดูก suborbital ปลายด้านหน้าแคบแหลมคล้ายหนาม ตลอดแนว preopercle ปรากฏรูของเส้นประสาทตลอดแนวหลายรู และผิวของ preopercle เรียบไม่ปรากฏรูปร่างระดับ

กระดูก opercular ด้านกว้างลึกกว่าด้านยาวและมีเส้นขอบด้านท้ายโค้ง ผิวของกระดูก opercular เรียบไม่ปรากฏรูปร่างระดับ มีรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยม ด้านบนแคบกว่าด้านล่าง

กระดูก subopercle (sop) ค่อนข้างใหญ่ใกล้เคียงกับ opercle มีรูปเป็นสี่เหลี่ยมปลายด้านล่างแคบ โดยขอบด้านบนที่ติดกับกระดูก opercle เป็นร่องตื้น ๆ ในแนวเส้นตรง และผิวกระดูก subopercle (sop) เรียบคล้ายกับ opercle

กระดูก interopercle (iop) เจริญดี ขยายภายใต้ขอบด้านล่างของกระดูก preopercle (pop) มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ขอบด้านท้ายเป็นเส้นตรง ขอบด้านล่างโค้งเล็กน้อย

Hyoid arch

กระดูก Hyoid arch ปรากฏชัดเจนในซีกด้านซ้ายเนื่องจากกระดูก opercular series เลื่อนหายไปทำให้เห็น ceratohyoid ชัดเจนทั้ง anterior ceratohyal และ posterior ceratohyal ที่ซึ่งมี branchiostegal rays ติดเชื่อมอยู่ทั้งหมด 6 ชิ้น โดยมี branchiostegal rays มีขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับ Pectoral girdle and fin

กระดูก Posttemporal (ptt) มีปรากฏทั้งสองด้าน และมีรูปทรงคล้ายรูปหัวใจ คือขอบด้านล่างที่ติดกับกระดูก opercle เว้าลึกแบ่งครึ่งกลางพอดี และมีปลายที่ติดกับกระดูก extrascapular (ext) และฝังที่ติดกับเกล็ดแถวแรกแหลม ผิวมีรูปร่างระดับค่อนข้างบางมาก กว่าส่วนอื่นๆ บริเวณ skull roof

กระดูก supracleithrum (scl) เห็นชัดที่ฝังด้านขวา ค่อนข้างยาวเรียวขยายตามแนวของกระดูก opercle โดยปลายขอบด้านล่างตั้งอยู่กึ่งกลางกระดูก opercle และขยายยาวอยู่ภายใต้กระดูก posttemporal (ptt) กระดูก postcleithrum (pcl) เห็นชัดที่ฝังด้านขวา ค่อนข้างยาวเรียว เริ่มจากกึ่งกลางกระดูก opercle ไปจนถึงกึ่งกลางกระดูก subopercle โดยปลายสุดด้านหน้าปิดทับส่วนปลายของกระดูกจรด cleithrum และปรากฏ enamel เล็กน้อย อยู่ส่วนปลายด้านหลัง ซึ่งกระดูก cleithrum ค่อนข้างยาวโค้งขนานไปกับ subopercle และ interopercle ยาวจรดกระดูก ceratohyoid

ดังภาพที่ 3.1 ก-ข

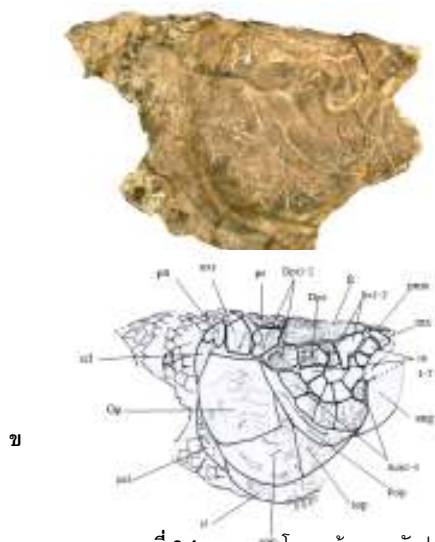
บริเวณครีบอก Pectoral fin พบว่ามีก้านครีบทั้งหมด 9 แฉก vertebrae (กระดูกแกนกลาง) ไม่ปรากฏกระดูกแกนกลาง เนื่องจากมีเกล็ดแข็งปิดทับอยู่

Pelvic girdle and fins (ครีบท้อง) ครีบท้องตั้งอยู่บริเวณกลางลำตัว และเนื่องจากตัวอย่างแตกหักไม่สมบูรณ์ จึงไม่สามารถกำหนดขอบเขตของครีบท้องทั้งหมดได้ จากลักษณะที่พบสามารถนับ Pelvic rays ที่เห็นชัดมีทั้งหมด 4 แฉก fringing fulcra มี 4 ชั้น basal fulcra มี 3 ชั้น

Dorsal and anal fins (ครีบท้องและครีบก้น)

ตำแหน่งครีบท้องห่างจากปลายด้านหน้าบริเวณกระดูก dentary ประมาณ 51 เซนติเมตร ซึ่งวัดระยะห่างจาก basal fulcra ของครีบท้องถึง basal fulcra ของครีบท้องยาวห่างประมาณ 7 เซนติเมตร ครีบท้องแตกหักไม่สมบูรณ์ แต่ก็สามารถสังเกตเห็นได้ ประกอบด้วย basal fulcra 3 แฉก และมี fringing 2 แฉก มี 6 rays ที่เห็นชัด อย่างไรก็ตามจากก้านครีบท้องที่ค่อนข้างใหญ่และหนา คาดว่า ครีบท้องน่าจะแบนและยาว ครีบก้นไม่ปรากฏ เนื่องจากเสียหายระหว่างการเข้าล้อมเปลือกเพื่ออนุรักษ์

Caudal fin (ครีบท้อง) ครีบท้องมีให้เห็นได้เฉพาะตำแหน่ง เนื่องจากตัวอย่างแตกหักพบเฉพาะส่วนปลายบน (dorsalmost) ทำให้กำหนดขอบเขตครีบท้องได้ยาก



ภาพที่ 3.1 ก. แสดงโครงสร้างของหัวปลาจากแหล่งภูน้อยชีกด้านขวา



ภาพที่ 3.2 ลักษณะตัวอย่างปลาจากภูน้อย Squamation (ลำตัว) ลำตัวปกคลุมด้วยเกล็ดแบบก้านน้อย (ganoid scales) ผิวเรียบ ซึ่งบริเวณชิดกับหัวตรงกลางลำตัวเกล็ดมีรูปลิ่มเหลี่ยมจัตุรัส 1.5 x 1.5 เซนติเมตร และเริ่มเปลี่ยนเป็นรูป

สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ที่มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง ขนาด 1.5 x 1.0 เซนติเมตร ตรงบริเวณลำตัวด้านบนชิดกับขอบหลัง โดยที่บริเวณท้อง เกล็ดมีขนาดเล็กเปลี่ยนเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ที่มีด้านยาวยาวเท่ากับด้านกว้าง ขนาด 1 x 1 เซนติเมตร เกล็ดบริเวณท้ายลำตัวใกล้กับครีบท้อง มีขนาดเล็ก และเกล็ดบริเวณกลางหลังปรากฏปลายแหลม (median spine) คล้ายหนามชัดเจน แต่ไม่สามารถนับจำนวนเกล็ดได้ครบ เพราะตัวอย่างแตกหักหลายส่วนจำนวนเกล็ดที่สามารถนับได้ คือแถวตามขวางลำตัวจากแถวหน้าครีบท้องขึ้นไปถึงฝั่งด้านหลังลำตัวเท่ากับ 20 เกล็ด เส้นประสาทช่วงลำตัวปรากฏเป็นรูบนเกล็ดตลอดแถวที่ 10 นับจากเกล็ดส่วนหลังลงมา ดังภาพที่ 3.2



ข. แสดงโครงสร้างของหัวปลาจากแหล่งภูน้อยชีกด้านซ้าย

4. สรุป และอภิปรายผล

ตัวอย่างฟอสซิลปลาภูน้อยที่ศึกษามีขนาดค่อนข้างใหญ่ ซึ่งบริเวณส่วนหัวจนถึงกลางลำตัวกระดูกเชื่อมต่อกับสมบูรณ์ แต่ส่วนกลางลำตัวไปจนถึงครีบท้องแตกหักไม่สมบูรณ์ ปลายด้านสุดบริเวณริมฝีปากบนแตกหักนิดหน่อยโดยเฉพาะบริเวณ ขากรรไกรล่างชีกด้านขวาหายไป การกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ค่อนข้างดี โดยเฉพาะบริเวณหัว ยกเว้นชีกหัวด้านซ้ายที่กระดูกบางส่วนเลือนหายไปทำให้เห็นกระดูกโครงสร้างภายในกะโหลก ครีบอก ครีบท้อง ครีบท้อง และครีบท้องปรากฏ ยกเว้นครีบท้องที่หายไปพร้อมกับเกล็ดบริเวณท้ายลำตัวที่แตกหักเสียหาย โดยมีความยาวลำตัวยาวเป็น 3.7 เท่า ของความยาวหัว 4.9 เท่า ของความลึกหัว ปลาอยู่ในลักษณะอำพรางกว้าง

จากการเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกของตัวอย่างจากแหล่งภูน้อยกับฟอสซิลปลา *L. buddhabutrensis* กับ

I. palustris จากแหล่งภูน้ำจั้น พบว่าลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกของตัวอย่างจากแหล่งภูน้ำจั้น ไม่เหมือนกับ *L. buddhabutrensis* กับ *I. palustris* ตัวอย่างจากภูน้ำจั้นจึงเป็นปลาชนิดใหม่ที่ไม่เคยพบในแหล่งภูน้ำจั้น ซึ่งลักษณะที่แตกต่างมีดังนี้

ลักษณะ dentary (d) เมื่อเทียบกับปลา *L. buddhabutrensis* พบว่ากระดูก dentary รูของเส้นประสาท เป็นแถวเดียวคล้ายคลึงกัน และมีเส้นขอบ ระหว่าง angular และ surangular เป็นรูปโค้งซิกแซกคล้ายรูปตัว Z เมื่อเทียบกับ *I. palustris* พบว่ามีความแตกต่างในส่วนที่ปรากฏรูประสาทบริเวณกระดูก dentary มี 2 แถวชัดเจน เส้นแบ่งระหว่าง angular กับ surangular ไม่ชัดเจนเนื่องจากถูกปิดทับด้วยกระดูก maxilla แต่มีลักษณะ ของกระดูก angular หนาใหญ่คล้ายคลึงกัน

ลักษณะของ opercular series เมื่อเทียบกับ *L. buddhabutrensis* พบว่ามีกระดูกล้อมรอบเบ้าตาเพียงแถวเดียวซึ่งบริเวณผิวของกระดูก preopercle ของ *L. buddhabutrensis* เรียบ แต่ปรากฏรูซึ่งเป็นรูของเส้นประสาทค่อนข้างใหญ่ตลอดแนวด้านล่างของแกนแนวนอนเพื่อไปบรรจบกับรูประสาทที่ขากรรไกรล่าง และเมื่อเทียบกับ *I. palustris* พบว่ามีกระดูกล้อมรอบเบ้าตาที่ซับซ้อนมากปรากฏเป็นสองแถว

ลักษณะของ frontal ตัวอย่างจากภูน้ำจั้นจะไม่ปรากฏรูระดับหน้าแนวนเท่ากัน *I. Palustris* กับ *L. buddhabutrensis* กระดูก extrascapular ของปลาในแหล่งภูน้ำจั้นมี 3 ชั้น โดยมีชั้นที่อยู่ตรงกลางบริเวณหน้าผากส่วนท้ายซึ่งปิดทับบนเกล็ดสองแถวแรก ลักษณะคล้ายหลังคา มีความคล้ายคลึงกับปลา *L. buddhabutrensis* ในขณะที่ *I. palustris* ไม่ปรากฏลักษณะดังกล่าว

ลักษณะของ teeth *L. buddhabutrensis* มีฟันบนกระดูก maxilla เป็นแท่งแหลมปลายโค้งลงเล็กน้อย และมีฟันบนกระดูก premaxilla เป็นแท่งแหลมขนาดไม่เท่ากัน ฟันที่พบบนขากรรไกรล่างมีลักษณะวางตัวเป็นแนวเดียวกับกระดูก dentary แต่ยอดปลายแหลมหักตั้งฉาก ส่วนปลา *I. palustris* ฟันที่พบบนกระดูก dentary เป็นแท่งแหลมค่อนข้างแข็งแรง

ลักษณะของ cleithrum เมื่อเทียบกับ *L. buddhabutrensis* พบว่ามีลักษณะเป็นกระดูกเรียวยาวมี enamel เล็กน้อย เคลือบบริเวณฐานรองรับกระดูก postcleithrum ประกอบด้วยกระดูกหลายชิ้น เรียงต่อกัน อยู่ด้านท้ายของส่วนหัว กระดูกทุกชิ้นมี enamel เคลือบ supracleithrum วางชิดอยู่กับ posttemporal (ptt) และ extrascapular ผิวไม่มี enamel เคลือบ และเมื่อเทียบกับ *I. palustris* พบว่า supracleithrum ผิวไม่เรียบ มี enamel เคลือบ สำหรับ cleithrum ไม่สามารถสังเกตได้จากชิ้นตัวอย่าง แต่จากการศึกษาภาพจำลอง (Cavin and Suteethorn, 2006) พบว่า cleithrum ค่อนข้างยาวโค้งตามกระดูก opercular series

ลักษณะของ Squamation ลักษณะลำตัวของตัวอย่างจากภูน้ำจั้นได้สัดส่วนคล้ายกับ *L. buddhabutrensis* และลักษณะของเกล็ดเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนคล้ายกับ *L. buddhabutrensis* และ *I. palustris* ตำแหน่งของครีบไม่เหมือนกับตำแหน่งของครีบของทั้ง *L. buddhabutrensis* และ *I. palustris*

ลักษณะของ circumorbital ผิวของกระดูกทุกชิ้นที่อยู่ล้อมรอบเบ้าตาของปลา *I. palustris* มีรูระดับกระจายอยู่ทุกชั้นและค่อนข้างหนาแน่น เติบโต ในขณะปลา *L. buddhabutrensis* ค่อนข้างบางจนเกือบมีผิวเรียบ แต่ตัวอย่างที่ภูน้ำจั้นมีรูระดับเช่นชัดเจนเฉพาะบริเวณกระดูก ล้อมรอบเบ้าตาแถวบน และกระดูก infraorbital ทุกชั้น

5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรใช้ตัวอย่างศึกษาหลายตัวอย่างเพื่อให้เห็นลักษณะอื่น ๆ เพิ่มเติม
2. ควรเปรียบเทียบกับปลาหลายแหล่ง
3. ควรเปรียบเทียบปลาในปัจจุบัน เพื่อดูวิวัฒนาการของปลา

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัย จากโครงการวิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับคำปรึกษาและชี้แนะ ตลอดจนได้รับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ และสถานที่ จากศูนย์วิจัยไดโนเสาร์

เอกสารอ้างอิง

Cavin L., Suteethorn V., Khansubha S., Buffetaut E., Tong H. 2003.

A new Semionotid (Actinopterygii, Neopterygii) from the Late Jurassic-Early Cretaceous of Thailand.

C.R.Palevol 2.

Cavin L. and Suteethorn V., 2006. **A new Semionotiformes**

(Actinopterygii, Neopterygii) from Upper Jurassic-Lower Cretaceous deposits of North-East Thailand, With Comments on the Relationships of

Semionotiformes. Palaeontology, 49 (2):339-353.

Cavin L., Suteethorn V., Khansubha S., Buffetaut E., Tong H. 2003.

A new Semionotid (Actinopterygii, Neopterygii) from the Late Jurassic-Early Cretaceous of Thailand. C.R.Palevol 2.

Cavin L. and Suteethorn V., 2006. **A new Semionotiformes**

(Actinopterygii, Neopterygii) from Upper Jurassic-Lower Cretaceous deposits of North-East Thailand, with Comments on the Relationships of Semionotiformes. Palaeontology, 49 (2):339-353.

Cavin L., Deesri U. and Suteethorn V., 2009. **The Jurassic**

and Cretaceous bony fishes record

(Actinopterygii, Dipnoi) from Thailand. From: Buffetaut, E., Cuny, G., Le Loeuff J. and Suteethorn V. (eds) Late Palaeozoic and Mesozoic Ecosystems in SE Asia. Geological Society, London, Special Publications 315, 123-137.

Cavin L., Suteethorn V., Buffetaut E. and Tong H., 2007b.

A new Thai Mesozoic lungfish (Sarcopterygii,

- Dipnoi) with an insight into post-Palaeozoic dipnoan evolution.** Zoological Journal of the Linnean Society 149, 141-177.
- Cavin L., Suteethorn V., Buffetaut E., Claude J., Cuny G., Le Loeuff J., and Tong H., 2007a. **The Fossil sinamiid fish (Holostei ; Halecomorpha) from Southeast Asia (Early Cretaceous of Thailand).** Journal of Vertebrate Paleontology 27, 827 – 837.
- Deesri U., 2006. **Morphometric and Taphonomic study of the fish population *Lepidotes buddhabutrensis* (Actinopterygii: Semionotidae) from Phu Nam Jun, Phu Kradung Formation, Kalasin Province.** Master Thesis in Biology at Mahasarakham University.
- Martin M. and Ingavat R., 1982. **First Record of an Upper Triassic Ceratodontid (Dipnoid, Ceratodontiformes) in Thailand and its Palaeogeographical Significance.** Geobios. 15(1): 111-114.
- Roberts T.R. and Jumnonthai J., 1999. **Miocene Fishes from Lake with Descriptions of new taxa of Cyprinidae, Pangasiidae and Chandidae.** The Natural History Bulletin of the Siam Society. 43: 153-189.

การศึกษาศักยภาพเบื้องต้นของแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูเค็ง อำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์

เจษฎา นาจันทอง

โรงเรียนท่าคันโทวิทยาคาร อ.ท่าคันโท จ.กาฬสินธุ์ 46190

E-mail : jesda33@yahoo.com

บทคัดย่อ

จากการศึกษาศักยภาพแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูเค็ง บ้านแสนสุข ตำบลกุดจิก อำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์ พบซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังจำนวน 404 ชิ้น และสามารถระบุได้ว่าเป็นกระดูกของไดโนเสาร์จำนวน 19 ชิ้น และไดโนเสาร์พวกซอโรพอด (sauropod) จำนวน 25 ชิ้น ในจำนวนนี้พบว่าเป็นกระดูกของไดโนเสาร์ ที่ยังไม่โตเต็มวัย จำนวน 3 ชิ้น ขณะที่ซากดึกดำบรรพ์ส่วนที่เหลืออีก 373 ชิ้น มีการแตกหักเป็นชิ้นเล็ก ๆ (bone fragment) ไม่สามารถระบุชนิดได้อย่างละเอียด ดังนั้นบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์นี้จึงมีไดโนเสาร์พวก ซอโรพอดซุกชุมมากที่สุดและจากการศึกษาศักยภาพด้านความสมบูรณ์ของซากดึกดำบรรพ์ พบว่าซากดึกดำบรรพ์มีแนวโน้มผุกร่อนและแตกหักมากขึ้น ในระยะเวลาการขุดค้นทางกันเพียงประมาณสองปีเท่านั้น

ดังนั้นแหล่งขุดค้นนี้นับว่าเป็นอีกหนึ่งพื้นที่ของไดโนเสาร์ที่มีความสำคัญ สามารถใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ให้กับนักเรียน รวมทั้งชุมชนในเขตอำเภอท่าคันโทได้ และต้องรีบเข้าไปขุดค้นศึกษาก่อนที่จะถูกละเลยดังที่เคยเป็นในช่วงปี พ.ศ. 2546 - พ.ศ. 2548 ที่ผ่านมา

คำสำคัญ: ศักยภาพ ความหลากหลายชนิด

1. บทนำ

ซากดึกดำบรรพ์นับเป็นทรัพยากรทางธรณีวิทยาที่มีคุณค่าและความสำคัญอย่างยิ่งต่อการศึกษาประวัติศาสตร์ของโลก เนื่องด้วยเป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับโลกทั้งในแง่ของสภาพภูมิประเทศ สภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศ บรรพกาล รวมถึงลักษณะการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ซึ่งการเปลี่ยนแปลงและปรากฏการณ์ต่างๆในอดีตเหล่านั้นอาจส่งผลถึงปัจจุบันและอนาคตได้ในที่สุด

จังหวัดกาฬสินธุ์อาจถือได้ว่าเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่องานด้านบรรพชีวินวิทยา เนื่องจากมีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังเป็นจำนวนมาก เช่น การค้นพบซากไดโนเสาร์กินพืชที่สมบูรณ์ที่สุดของประเทศไทย ที่บริเวณภูกุ่มข้าว อำเภอสหัสขันธ์ การค้นพบรอยตีนไดโนเสาร์บริเวณภูแฝกอำเภอนาคู การค้นพบกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอดพันธ์จะเข้ เกล็ดปลา และกระดูกเต่าบริเวณภูผาโง อำเภอภูผินารายณ์ รวมถึงการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ปลาเลปิโดเทส (*Lepidotes buddhabutrensis*) ชนิดใหม่ของโลก ที่บริเวณภูน้ำจั้น ใกล้วัดพระพุทธรูป อำเภอภูผินารายณ์ และการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ปลากระดูกอ่อน จำพวกฉลามน้ำจืด ปลากระดูกแข็ง จำพวกปลาเลปิโดเทส เต่า จะเข้ ไดโนเสาร์กินพืชขนาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่บริเวณภูน้อย อำเภอคำม่วง เมื่อช่วงปี พ.ศ. 2551

อย่างไรก็ตามในปี 2548 ทีมวิจัยไทย-ฝรั่งเศส นำโดย ดร. วราวุธ สุธีธร และ ดร. อีริค บุปโต ได้ค้นพบกระดูกไดโนเสาร์จำนวนหนึ่งในบริเวณภูเค็ง บ้านแสนสุข ตำบลกุดจิก อำเภอท่าคันโท แต่ไม่ได้มีการขุดค้นหรือศึกษาเพิ่มเติมในช่วงต่อมา จึงถือเป็นแหล่งซากดึกดำบรรพ์แหล่งใหม่ยังไม่เคยมีการศึกษาในรายละเอียดมาก่อน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา และทำ

การประเมินศักยภาพของแหล่งขุดค้นดังกล่าวว่ามีความสมบูรณ์เพียงพอก่อนที่จะทำการขุดค้นอย่างเป็นระบบต่อไปหรือไม่

2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

2.1 ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์

ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังที่พบในแหล่งขุดค้นภูเค็ง ตำบลกุดจิก อำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งถูกเก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑสถานธรรมชาติและซากดึกดำบรรพ์ที่ได้จากการออกสำรวจภาคสนาม

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

2.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาภาคสนาม ประกอบด้วย

- ค้อนธรณี กาวและ แชนด์เลนส์
- พลั่ว
- กระสอบ
- ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง
- กล่องดิจิตอล
- ปากกาและกระดาษสำหรับเขียนรายละเอียด
- เครื่องมือวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)

2.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

- กระดาษ
- กล่องพลาสติกใสเก็บตัวอย่าง
- กล่องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอ
- กล่องดิจิตอล
- ปากกา
- เครื่องสักระบายอากาศ(pneumatic air pen)

2.3 วิธีศึกษา

2.3.1. เทคนิคในภาคสนาม (Field Technique)

- สำรวจและเก็บข้อมูลด้านธรณีวิทยา เช่น ที่ตั้ง ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะตะกอน การวางตัวของชั้นหิน เป็นต้น
- เก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในพื้นที่ศึกษา ตลอดจนบันทึกข้อมูลที่จำเป็น ได้แก่ ชื่อสถานที่ศึกษา วันที่ศึกษาและผู้เก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์

2.3.2 เทคนิคในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Technique)

การอนุรักษ์ตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 1 ล้างตัวอย่างด้วยน้ำสะอาด

ขั้นตอนที่ 2 นำไปสกัดออกจากหินโดยใช้เครื่องกรอกระดูก

ขั้นตอนที่ 3 ระบุชนิดของตัวอย่างโดยเปรียบเทียบกับซากดึกดำบรรพ์ที่เก็บไว้ในคลังตัวอย่างที่พิพิธภัณฑ์สิรินธร และข้อมูลที่มีผู้รายงานไว้แล้ว

2.3.3 ถ่ายภาพตัวอย่างที่ทำการอนุรักษ์สมบูรณ์แล้วโดยใช้กล้องดิจิทัล

2.3.4. บรรยายและระบุชนิดตัวอย่างที่พบ (Description and Identification) สังเกตและนำตัวอย่างที่ค้นพบทั้งหมดไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษาและระบุชนิดเรียบร้อยแล้วจากพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อทำการระบุชนิดของตัวอย่างที่ค้นพบ

2.3.5 ประเมินศักยภาพของแหล่งขุดค้น โดยพิจารณาศักยภาพด้านอนุกรมวิธาน และความสมบูรณ์ของซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งมีเกณฑ์และวิธีการ ดังนี้

ศักยภาพด้านอนุกรมวิธาน พิจารณา 2 หัวข้อ คือ

- ความหลากหลาย โดยนำข้อมูลที่ได้มาจัดหมวดหมู่อย่างง่าย เกณฑ์ที่ใช้ในการจัดระดับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

จำนวนชนิด	ระดับความหลากหลาย
1	ความหลากหลายต่ำ
2	ความหลากหลายค่อนข้างต่ำ
3	ความหลากหลายปานกลาง
4	ความหลากหลายสูง
5 ชนิดขึ้นไป	ความหลากหลายสูงมาก

- ร้อยละของความชุกชุม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความชุกชุมของซากดึกดำบรรพ์ที่พบ โดยคิดเป็นร้อยละของความชุกชุม (relative abundance) ได้จากหลักการต่อไปนี้

$$\text{ร้อยละของความชุกชุม} = \frac{\text{จำนวนชิ้นของฟอสซิลที่พบ}}{\text{จำนวนชิ้นของฟอสซิลทั้งหมด}} \times 100$$

เกณฑ์ในการจัดระดับความชุกชุมของฟอสซิล แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ร้อยละของความชุกชุม	ระดับความชุกชุม
น้อยกว่า 1	ชุกชุมน้อยมาก
1 - 25	ชุกชุมน้อย
26 - 59	ชุกชุมปานกลาง
60 - 79	ชุกชุมมาก
80 - 100	ความชุกชุมมากที่สุด

ศักยภาพด้านความสมบูรณ์ของซากดึกดำบรรพ์ พิจารณา 2 หัวข้อ คือ

- การฟุ่ร่อนของซากดึกดำบรรพ์ โดยมีการพิจารณา ระดับการฟุ่ร่อน 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ	การฟุ่ร่อนของซากดึกดำบรรพ์
0	รูปร่างสมบูรณ์ ผิวกระดูกถูกเก็บรักษาไว้ อย่างครบถ้วน
1	รูปร่างสมบูรณ์ ผิวกระดูกมีการฟุ่ร่อน หรือ รูปร่างไม่สมบูรณ์ แต่ผิวกระดูกถูกเก็บรักษาไว้
2	รูปร่างไม่สมบูรณ์ ผิวกระดูกมีการฟุ่ร่อน

- การแตกหักของซากดึกดำบรรพ์ โดยมีเกณฑ์ พิจารณาร้อยละการแตกหักเมื่อเทียบกับขนาดกระดูกเริ่มต้น ที่สมบูรณ์ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ	การแตกหักของซากดึกดำบรรพ์
0	กระดูกที่สมบูรณ์ หรือมีการแตกหักน้อยกว่า ร้อยละ 25
1	มีการแตกหักร้อยละ 26 - 50
2	มีการแตกหักร้อยละ 51 - 75
3	มีการแตกหักมากกว่าร้อยละ 75 หรือไม่สามารรถระบุชนิดของกระดูกได้เลย

2.3.6 อภิปราย และสรุปผลการศึกษา (Discussion and conclusion) วิเคราะห์ผลที่ได้จากการศึกษา เพื่อประเมินศักยภาพของแหล่งขุดค้น บริเวณภูเก้า ตำบลภูเก้า อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดกาฬสินธุ์

3. ผลการทดลอง

3.1 ความหลากหลาย

จากการศึกษาตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ 404 ชิ้น สามารถระบุได้ว่าเป็นกระดูกไดโนเสาร์ 19 ชิ้น และไดโนเสาร์พวกซอโรพอด 25 ชิ้น ในจำนวนนี้พบว่ากระดูกของไดโนเสาร์ ที่ยังไม่โตเต็มวัย จำนวน 3 ชิ้น (ภาพที่ 1) ขณะที่อีก 373 ชิ้น ไม่สามารถระบุได้เนื่องจากกระดูกมีการแตกหักเป็นชิ้นเล็ก ๆ



ภาพที่ 1 แสดงกระดูกไดโนเสาร์ที่ยังไม่โตเต็มวัยในการศึกษา

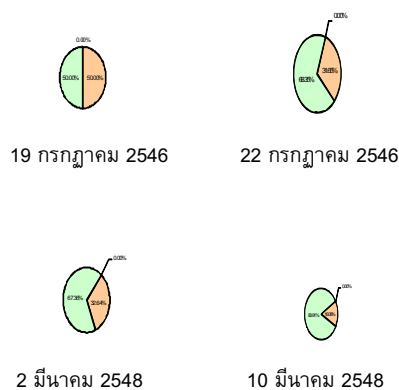
3.2 ความซุกซม

ไดโนเสาร์มีร้อยละของความซุกซม 4.67 ไดโนเสาร์พวกซอโรพอดมีร้อยละของความซุกซม 6.14 และอาร์โคซอร์ มีร้อยละของความซุกซม 89.19 ซึ่งถือว่ามีความซุกซมอยู่ในระดับมากที่สุด

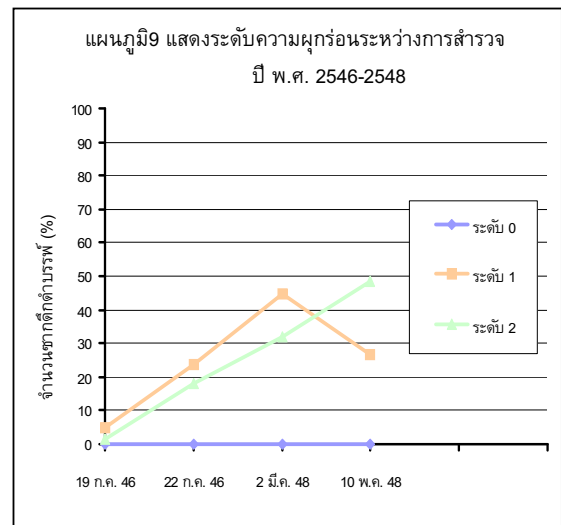
3.3 ความผูกพัน

จากการศึกษาระดับความผูกพันของซากดึกดำบรรพ์จากการออกภาคสนามแต่ละครั้ง ได้ผลการศึกษาดังนี้

แผนภูมิ 1-4 แสดงจำนวนซากดึกดำบรรพ์จำแนกตามระดับความผูกพัน



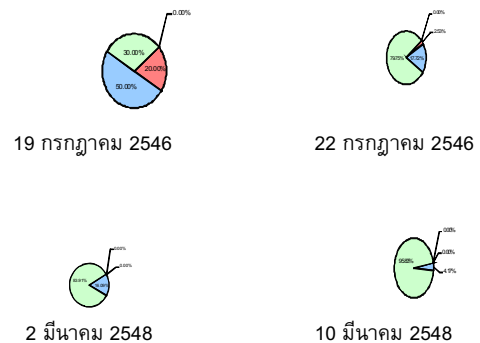
- รูปร่างสมบูรณ์และผิวไม่ผูกพัน
- รูปร่างผูกพันแต่ผิวสมบูรณ์/ รูปร่างสมบูรณ์แต่ผิวผูกพัน
- รูปร่างไม่สมบูรณ์และผิวผูกพัน



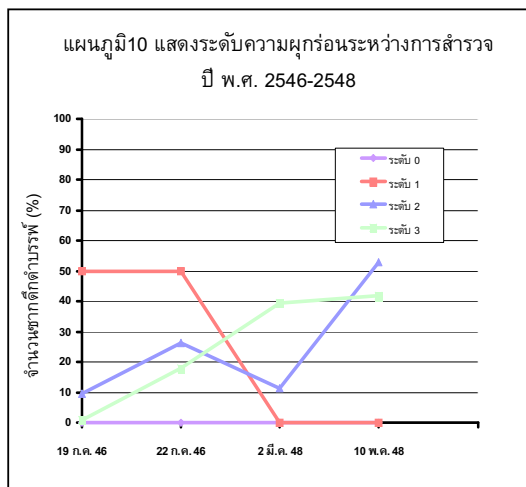
3.4 ความแตกหัก

จากการศึกษาระดับความผูกพันของซากดึกดำบรรพ์จากการออกภาคสนามแต่ละครั้ง ได้ผลการศึกษาดังนี้

แผนภูมิ 5- 8 แสดงจำนวนของซากดึกดำบรรพ์จำแนกตามระดับความแตกหัก



- สมบูรณ์หรือแตกหักน้อยกว่าร้อยละ 25
- แตกหักร้อยละ 26 - 50
- แตกหักร้อยละ 51 - 75
- แตกหักมากกว่าร้อยละ 75 หรือไม่สมบูรณ์



4. สรุป และอภิปรายผล

จากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์บริเวณภูเก็ บ้านแสนสุข ตำบลกุดจิก อำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์ พบซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังจำนวน 404 ชิ้น ซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่เป็นกระดูก 373 ชิ้น มีการแตกหักเป็นชิ้นเล็กๆ (bone fragment) ไม่สามารถระบุชนิดได้อย่างละเอียด

จากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ด้านความสมบูรณ์ของซากดึกดำบรรพ์ ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในระดับ 0 ซึ่งเป็นระดับที่กระดูกมีรูปร่างสมบูรณ์และผิวกระดูกถูกเก็บรักษาไว้อย่างครบถ้วน จากการศึกษาค้นคว้าพบซากดึกดำบรรพ์ที่มีความสุกในระดับ 1 ร้อยละ 25.80 และระดับ 2 ร้อยละ 74.20 โดยเมื่อสังเกตจากซากดึกดำบรรพ์ทั้งหมดพบว่า การสุกของระดับ 1 มีแนวโน้มลดจำนวนลง ขณะที่การสุกของระดับ 2 ที่มีแนวโน้มสูงขึ้น (แผนภูมิที่ 9) การศึกษาการแตกหักพบว่า มีการแตกหักในระดับ 1 ร้อยละ 0.98 ระดับ 2 ร้อยละ 13.02 และระดับ 3 ร้อยละ 86.00 แสดงให้เห็นว่าซากดึกดำบรรพ์ในการศึกษานี้โดยส่วนใหญ่มีสภาพไม่สมบูรณ์หรือแตกหักมากกว่าร้อยละ 25 นอกจากนี้ เมื่อนำซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแต่ละครั้งไปเปรียบเทียบกันจะเห็นว่า การแตกหักระดับ 1 มีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างรวดเร็ว ขณะที่การแตกหัก ระดับ 2 และ ระดับ 3 มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าซากดึกดำบรรพ์ในการศึกษามีแนวโน้มที่จะแตกหักเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ (แผนภูมิที่ 10) แม้จากผลการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูเก็ บ. ท่าคันโท จ.กาฬสินธุ์ จะพบว่า แหล่งซากดึกดำบรรพ์ดังกล่าวมีศักยภาพต่ำทั้งทางด้านอนุกรมวิธาน และความสมบูรณ์ของซากดึกดำบรรพ์ แต่จากการศึกษานี้ทำให้พบข้อเท็จจริงที่น่าสนใจ 2 ประการกล่าวคือ ประการแรกพบว่า ช่วงระยะเวลาเพียง 2 ปี อาจส่งผลทำให้ความสมบูรณ์ของซากดึกดำบรรพ์ลดลงอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ยังทำให้ทราบว่า แม้ว่าซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่ที่พบในการศึกษามีลักษณะไม่สมบูรณ์แต่ก็มีการปรากฏของซากดึกดำบรรพ์

ไดโนเสาร์กินพืช (sauropod) อย่างน้อย 3 ตัว โดยไดโนเสาร์ทั้ง 3 ตัว เป็นไดโนเสาร์ที่ยังไม่โตเต็มวัยและมีขนาดตัวที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงอาจนับว่าเป็นแหล่งศึกษาพัฒนาการของไดโนเสาร์ที่สำคัญอีกแหล่งหนึ่ง สามารถใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน ให้กับนักเรียน รวมทั้งชุมชนในเขตอำเภอท่าคันโทและต้องรีบเข้าไปขุดค้นศึกษา ก่อนที่กระดูกจะถูกทำลายดังที่เคยเป็นในช่วงปี พ.ศ. 2546 - พ.ศ. 2548 ที่ผ่านมา

5. ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

1. เวลาในการศึกษาวิจัยค่อนข้างน้อย จึงมีข้อจำกัดในด้านของการหาข้อมูลจากชาวบ้านและการเก็บตัวอย่าง
2. ควรมีการศึกษาซ้ำโดยให้มีเวลาในการศึกษาอย่างเพียงพอเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
3. ควรมีการศึกษาและอธิบายลักษณะของซากดึกดำบรรพ์ที่พบเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลและใช้ประโยชน์ในการจำแนกและระบุ ซากดึกดำบรรพ์ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัย จากโครงการครุวิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ขอขอบคุณ ดร. วราวุธ สุธีธร ผู้อำนวยการส่วนวิจัยซากดึกดำบรรพ์และฟิสิกส์ธรณีวิทยา ที่ให้ความรู้และคำแนะนำ ขอขอบคุณ นางสาวชลิดา เหล่าจุ้มพล ที่ปรึกษาโครงการวิจัย นางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก ดร. สุรเวช สุธีธร นายอริวัฒน์ วัฒนพิทักษ์สกุล และคณะนักวิจัยศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูเก็ บ. ท่าคันโท ที่ให้ความช่วยเหลือจนโครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ นายคำปุ่น ภูเงิน ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าคันโทวิทยาคาร ที่ให้การสนับสนุนเข้าร่วมโครงการ

ขอขอบคุณเพื่อนครูในโครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์รุ่นที่ 5 ทุกคน ที่ให้การช่วยเหลืองานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. 2550. ธรณีวิทยาประเทศไทย. (พิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับปรับปรุง) กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ
- กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย BIODIVERSITY OF ANCIENT LIFE OF THAILAND. พิมพ์ที่บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ,
- คมศร เหล่าประเสริฐ. จะเข้ยุคไดโนเสาร์. 2551. [เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต]. สืบค้นจาก : http://komsorn.blogspot.com/2008/12/blog-post_18.html. [เข้าถึงข้อมูลวันที่ 18 เมษายน 2553].

- ชลิดา เหล่าจุมพล. 2552. รายงานการออกภาคสนาม.
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- เนตรนภา วิเศษสมบัติ. 2552. ความชุกชุมของซากดึกดำบรรพ์
ในหมวดหินเสาขัว แหล่งภูพอก จังหวัดสกลนคร.
ครุวิจัย - ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 4. หน้า 135-141
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2552. [เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต].สืบค้นจาก :
<http://www.royin.go.th>. [เข้าถึงข้อมูลวันที่ 6 เมษายน
2553].
- วิมล ปัญญพิมพ์. 2552. การศึกษาแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา
และบรรพชีวินวิทยาของจังหวัดกาฬสินธุ์. ครุวิจัย -
ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 4. หน้า 87-91
- วัฒนา ตันเสถียร. มปป. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์.
สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา.
- สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา. 2550
ไดโนเสาร์ของไทย. กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ.
- อิริค บุฟโต รุจา อังคะวัต และ วราวุธ สุธีธร. 2530. ฟอสซิลสัตว์มี
กระดูกสันหลัง ยุคมีโซโซอิกในประเทศไทย, ใน:
ข่าวสารการธรณี. 32(3) : หน้า 10 - 18.
- Buffetaut,E., Suteethon,V., Cuny,G., Khansubha,S., Tong,H.,
Loeuff,J.,Cavin,L., 2003. Dinosaurs in Thailand.
Mahasarakham University Journal,22,special
issue,69-79.
- Cavin, L., Suteethon, V., Buffetaut, E., Lauprasert, K., Loeuff,
J., Philippe,M., Richter U., Tong, H., 2003.
Palaeobiogeographical affinities of the fishes
frome Phu Num Jun, late Jurassic – early
Cretaceous of north – eastern Thailand.
Mahasarakham University Journal, 22, special
issue, 217 -227.
- Cuny,G., Suteethon,V., Kamha,S., 2005.A review of the
hybodont sharks frome the Mesozoic of Thailand.
Proceedings of Internitonal Conference on
Geology, Geotechnology and Mineral Resources
of Indochina (GEOINDO 2005),khon kaen
University.588- 593
- Cuny,G., Suteethon,V., Kamha,S., Lauprasert,K., Srisuk,P.,
Buffetaut,E., 2007. The Mesozoic fossil record of
shark in Thailand. Geology of Thailand, 349 -
354
- Fernandez, v. 2005. An exhaustive inventory of the
discovered materiel of fossil vertebrates from the
Sao khua and the Khok kruat formations (Khorat
group, Early Cretaceous, North-eastern
Thailand):Palaeobiological implication. M.SC.
Thesis. Mahasarakham University.
- Tong,H., Buffteaut,E., and Suteethorn, V. 2003. Mesozoic
turtle of Thailand. 1st International Conference on
Palacontolog of Southeast Asia, Mahasarakham
University Journal, Vol.22 Special Issue,p. 41-48

สภาพแวดล้อมบรรพกาลและความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์บริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์ วัดป่าเจริญชัย(ภูน้อย) ตำบลท่าศิลา อำเภอสองดาว จังหวัดสกลนคร

ยุพิน ชันธิชัย

โรงเรียนสองดาววิทยาคม อ.สองดาว จ.สกลนคร 47190

E-mail: yuphin2514@gmail.com

บทคัดย่อ

จากการศึกษาสภาพบรรพกาลแหล่งซากดึกดำบรรพ์ วัดป่าเจริญชัย(ภูน้อย)ตำบลท่าศิลา อำเภอสองดาว จังหวัดสกลนคร จัดอยู่ในหมวดหินเสาขัว มีการจัดเรียงตัวของชั้นหินชัดเจนจำนวน 3 ชนิดคือ หินกรวดมน หินทราย และหินทรายแป้ง โดยมีการจัดเรียงลำดับชั้นหินสลับกัน สามารถแบ่งชั้นหินออกเป็น 6 ชั้นจากชั้นล่างไปถึงชั้นบนได้ดังนี้ 1.ชั้นหินกรวดมน(Chonglomerat)มีความหนา(Thin bed) ประมาณ 5 เซนติเมตร 2.ชั้นหินทรายแป้ง (Siltstone)มีความหนา 10 เซนติเมตร 3. ชั้นหินทราย (Sandstone) มีความหนา 15 เซนติเมตร 4. ชั้นหินโคลน (Claystone) มีความหนา 10 เซนติเมตร 5.ชั้นหินทราย (Sandstone)มีความหนา 15 เซนติเมตร และ 6.ชั้นหินทรายแป้ง (Siltstone) มีความหนา 150เซนติเมตร ซากดึกดำบรรพ์ทั้งหมดที่พบในแหล่งซากดึกดำบรรพ์วัดป่าเจริญชัย (ภูน้อย) ตำบลท่าศิลา อำเภอสองดาว จังหวัดสกลนคร พบในชั้นหินกรวดมน(Chonglomerat) โดยซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก สภาพไม่ค่อยสมบูรณ์ คงเหลือแต่ส่วนที่มีโครงสร้างแข็งแรง เช่น เปลือกปลากะตักแข็ง ฟันฉลามน้ำจืด ฟันจระเข้ ฟันไดโนเสาร์ ขณะที่กระดูกชิ้นใหญ่ๆ น่าจะถูกพัดพามาจากแหล่งอื่นจากนั้นจึงถูกตะกอนละเอียดทับถมกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่มีสภาพสมบูรณ์ แสดงให้เห็นว่าพื้นที่บริเวณนั้นเป็นทางน้ำโบราณและมีลักษณะเป็นแม่น้ำโค้งตัว โดยชั้นหินกรวดมนเกิดจากการทับถมของตะกอนจากน้ำที่มีพลังงานมากหรือเป็นถูน้ำลากก้อให้เกิดการสะสมของตะกอนกรวดที่มีขนาดใหญ่ ต่อมามีพลังงานน้อยลงก้อให้เกิดการตกตะกอนเป็นหินทราย(Sandstone) และกระแสน้ำอาจเกิดการหยุดนิ่งเกิดการตกตะกอนละเอียดของหินทรายแป้ง(Siltstone)โดยช่วงเวลานี้ค่อนข้างยาวนานทำให้ชั้นหินมีความหนาค่อนข้างมาก

คำสำคัญ: ความหลากหลาย สภาพแวดล้อมบรรพกาล

บทนำ

การทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมและรูปแบบการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในยุคบรรพกาลที่เรียกว่า การศึกษานิเวศวิทยาบรรพกาล หรือ Palaeoecology จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลทางธรณีวิทยาร่วมกับการศึกษารบพ์ชีววิทยาเพื่อที่สามารถอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีต เช่นลักษณะภูมิอากาศบรรพกาล รูปแบบการเปลี่ยนแปลงตลอดจนลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ณ บริเวณแหล่งศึกษาในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในแต่ละช่วงเวลา

ปัจจุบันชั้นตะกอนในช่วงมหายุคมีโซโซอิกของประเทศไทยเป็นบริเวณที่มีพื้นที่ประมาณ 200,000 ตารางกิโลเมตร และมีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 140 เมตร หรือพื้นที่หนึ่งในสามของพื้นที่บนบกของประเทศซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า ที่ราบสูงโคราช ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 2 แนวโดยเทือกเขาภูพาน ซึ่งทอดตัวเป็นแนวยาวในทิศตะวันตก – ตะวันตกเฉียงใต้ กับ ทิศตะวันออก – ตะวันออกเฉียงใต้ ก่อให้เกิดแอ่งอุดร – สกลนคร ทางเหนือ และแอ่งโคราช – อุบลราชธานี ทางใต้ พื้นที่ดังกล่าวประกอบด้วยชั้นหินตะกอนสีแดงที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนภาคพื้นทวีปหรือตะกอนบกในช่วงมหายุคมีโซโซอิกและเป็นช่วงที่มีสัตว์มีกระดูกสันหลังหลายชนิด รวมทั้งไดโนเสาร์เคย

ดำรงชีวิตอยู่ จากการศึกษาค้นพบซากดึกดำบรรพ์ในบริเวณที่ราบสูงโคราชทำให้สามารถเข้าใจสภาพแวดล้อมบรรพกาลในช่วงเวลาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามมีพื้นที่อีกหลายแห่งของบริเวณที่ราบสูงโคราชที่ยังไม่ได้รับการศึกษาสภาพแวดล้อมบรรพกาล รวมถึงพื้นที่แหล่งขุดค้นบริเวณวัดป่าเจริญชัย(ภูน้อย) ตำบลท่าศิลา อำเภอสองดาว จังหวัดสกลนคร ซึ่งมีรายงานการค้นพบซากดึกดำบรรพ์แต่ยังไม่เคยมีผู้ใดทำการศึกษาและเก็บข้อมูลด้านธรณีวิทยาในพื้นที่ดังกล่าว ดังนั้นผู้วิจัยซึ่งเป็นคนในท้องถิ่นจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาแหล่งซากดึกดำบรรพ์ดังกล่าวทั้งในด้านธรณีวิทยาและโบราณชีววิทยา เพื่อให้สามารถเข้าใจสภาพแวดล้อมและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในยุคครีเตเชียส ของบริเวณพื้นที่นั้นจะนำไปสู่การกลายเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญยิ่งต่อเยาวชนในท้องถิ่น และยังจะทำให้ผู้คนในท้องถิ่นได้ตระหนักถึงความสำคัญของพื้นที่ดังกล่าวเพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย

2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

วัตถุประสงค์

แผนที่ภูมิประเทศกรมแผนที่ทหาร จังหวัดสกลนคร มาตราส่วน 1 : 50,000 ,ดาวเทียมมหาพิภัก (Global Positioning System-GPS) ,เข็มทิศ ,กล้องถ่ายภาพดิจิทัล , พลุ, กระสอบ,

ถุฬพลสดก, ค้อนธรณืวิทยา, แปรงปัดฝุ่น, ม็ดแะ, กล้องจุลทรรศน์แบบสเตรอโอสโคป, สมุดสนาม ,ดินสอ/ ปากกา/ยางลบ / ไม่บรรทัด, ถุงเก็บตัวอย่างและปากกาเคมี

วิธีการศึกษา

การศึกษาสภาพแวดล้อมบรรพกาลของแหล่งขุดค้นวัดป่าเจริญชัย(ภูน้อย) ตำบลท่าศิลาจังหวัดสกลนครในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลทั้งด้านธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยาจากการสำรวจภาคสนามเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมพร้อมทั้งเก็บข้อมูลด้านบรรพชีวินวิทยาในห้องปฏิบัติการเพื่อให้สามารถสร้างแบบจำลองระบบนิเวศวิทยาอย่างคร่าวๆได้ ดังนั้นจึงแบ่งวิธีการศึกษาออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

เก็บข้อมูลภาคสนาม มีวิธีการศึกษาดังนี้

1. กำหนดพื้นที่โดยใช้แผนที่ธรณีวิทยาของกรมทรัพยากรธรณี 1 : 50,000 ตลอดจนการลำดับชั้นของหมวดหินในบริเวณบริเวณทางหลวงชนบท สกลนคร สายที่ 2032 กิโลเมตรที่ 10 บ้านเจริญชัย ตำบลท่าศิลา เขตอำเภอส่องดาว จังหวัดสกลนคร บันทึกข้อมูลสภาพภูมิประเทศ ถ่ายภาพ
2. สังเกตตะกอนในชั้นดินและหิน บันทึกข้อมูลภาคสนาม ได้แก่ วัน เดือน ปี ที่เก็บ สถานที่เก็บ ชั้นหินที่ตั้งขนาดตะกอน ความกลมมน การคัดขนาดตะกอน ชนิดของหิน
3. สำรวจและเก็บข้อมูลตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ในพื้นที่ ตลอดจนบันทึกข้อมูลและถ่ายภาพ
4. นำข้อมูลมาศึกษาเพิ่มเติมในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์, สืบค้นข้อมูลและสรุปองค์ความรู้ที่ได้
5. รายงานผลและสรุปผล

การเก็บข้อมูลในห้องปฏิบัติการ

1. การอนุรักษ์ตัวอย่าง

เนื่องจากตัวอย่างที่พบฝังตัวอยู่ในชั้นหินกรวดมนซึ่งมีลักษณะค่อนข้างแข็งและมีวิธีการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ดังต่อไปนี้ซากดึกดำบรรพ์

 1. มาล้างทำความสะอาด และผึ่งให้แห้ง
 2. นำไปสกัดหินออกจากเครื่องกรอกระดูก
 3. ระบุชนิดของซากดึกดำบรรพ์จากตัวอย่างเปรียบเทียบ ถ้ามีขนาดเล็กใช้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตรอโอสโคปกำลังขยาย 8X-21X ถ่ายภาพตัวอย่างที่พบ แยกซากดึกดำบรรพ์ที่ได้ใส่เก็บในกล่องพลาสติก เก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่ได้
 4. วิเคราะห์และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อมูลที่มีการรายงานไว้แล้ว
2. บรรยายและระบุชนิดตัวอย่างที่พบ(Description and Identification)
3. อภิปรายและสรุปผลการศึกษา (Discussion and conclusion)

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

3.1 ลักษณะชั้นหิน

จากการศึกษาและสำรวจลักษณะการจัดเรียงตัวของชั้นหินแหล่งขุดค้นวัดป่าเจริญชัย(ภูน้อย)ตำบลท่าศิลา อำเภอส่องดาว จังหวัดสกลนคร พบว่าหินจัดอยู่ในหมวดหินเสาขัวในยุคครีเตเชียสตอนต้นประกอบด้วยชั้นหินที่จัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบสลับกัน 2 ชั้น เรียงจากชั้นล่างสุดไปหาชั้นบน ดังนี้ 1.ชั้นหินกรวดมน(Chonglomerat)มีความหนา(Thin bed) ประมาณ 5 เซนติเมตร 2.ชั้นหินทรายแป้ง (Siltstone)มีความหนา 10 เซนติเมตร(3. ชั้นหินทราย (Sandstone)มีความหนา 15 เซนติเมตร 4. ชั้นหินโคลน (Claystone) มีความหนา 10 เซนติเมตร 5.ชั้นหินทราย (Sandstone)มีความหนา 15 เซนติเมตร และ 6.ชั้นหินทรายแป้ง (Siltstone)แทรกสลับหินดินดาน มีความหนา 150 เซนติเมตร ขุดหินชั้นบนขึ้นไปมีการผุร่อนจากธรรมชาติถูกปกคลุมด้วยต้นไม้ใหญ่และป่าเพ็ก

ภาพแสดงลักษณะชั้นหินบริเวณแหล่งซากดึกดำบรรพ์วัดป่าเจริญชัย(ภูน้อย) ต. ท่าศิลา อ.ส่องดาว จ. สกลนคร



จากการเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งศึกษาพบจากชั้นหินกรวดมนประกอบด้วย

หอยสองฝา(ภาพที่1) ซากดึกดำบรรพ์หอยสองฝา มีขนาดใหญ่มีด้านซ้ายและด้านขวามีความกว้าง 1.5 เซนติเมตร ยาว 4 เซนติเมตร มีลายบนของฝาด้านบนชัดเจน

ปลากระดูกอ่อน พบซากดึกดำบรรพ์ปลากระดูกอ่อนจากการศึกษาครั้งนี้หลายชนิด ได้แก่ ซากดึกดำบรรพ์ของฟันปลาฉลามน้ำจืด *Hybodus* sp. (ภาพที่2) มีความยาวประมาณ 1.0 เซนติเมตร ตัวฟันมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม มีลายบนจากฐานฟันไปหายอดฟันสลับซับซ้อน ประมาณ 3 ใน 4 ของฟัน ส่วนยอดฟันจะมีผิวเรียบเป็นมัน ด้านข้างมีสันบนชัดเจน 2 ข้าง

Isanodus paradeji (ภาพที่3) มีจำนวน 7 ชิ้น มีขนาดเล็กไม่สมบูรณ์และแตกหักติดอยู่กับก้อนหินเมื่อมองจากด้านบน มีส่วนหัวและส่วนท้ายรูปร่างเรียวยาว ตรงกลางจะป่องกว้างที่สุดผิวเป็นมันสีขาว ด้านข้างฟันมีลักษณะเป็นปุ่มนูนขึ้น นับจำนวนได้ 5 ปุ่ม

Heteroptychodus Steimanni(ภาพที่4) มีจำนวน 30 ชิ้น มีขนาดเล็กและสภาพไม่ค่อยสมบูรณ์ มีความยาวตั้งแต่ 0.1 –

0.7 เซนติเมตร และความกว้างอยู่ระหว่าง 0.1 – 0.4 เซนติเมตร มีรูปทรงสี่เหลี่ยมสีเทาปนดำ ผิวเรียบ มีสันนูนสูงชันเป็นแนวขนานกับความกว้างของพื้นบริเวณระหว่างสันหลักแต่ละสัน มีสันนูนเล็กๆจำนวนมากวางตัวตั้งฉากกับสันหลัก ด้านข้างมีสันนูนตามแนวสันหลัก

ก้านครีบแข็ง(ภาพที่5) มีจำนวน 2 ชิ้น มีความกว้าง 0.4 – 0.9 เซนติเมตร ยาว 3.5 –6.3 เซนติเมตร ชิ้นที่ 1 ไม่สมบูรณ์เต็มที่แต่มีขนาดใหญ่ มีความกว้าง 0.9 เซนติเมตร ยาว 6.3 เซนติเมตร เมื่อมองจากด้านข้าง จะโค้งเล็กน้อยไปหาส่วนปลายของ ส่วนฐานจะมีขนาดใหญ่และแหลมเล็กลงสันด้านบนมีลายนูน จำนวน 4 – 5 ชิ้นเรียงตัวตามความยาวของครีบด้านล่างเกิดรอยหยัก (ภาพที่6)

ปลากระดูกแข็ง ได้แก่ *Lepidotes* sp. (ภาพที่7) พบซากดึกดำบรรพ์ของฟันปลากระดูกแข็งจากแหล่งขุดค้น มีจำนวน 7 ชิ้น ทุกชิ้นมีความสมบูรณ์ มีความกว้างตั้งแต่ 0.6 – 1.1 เซนติเมตร และมีสูงประมาณ 0.1 – 1.3 เซนติเมตร เมื่อมองจากด้านบน พบว่าฟันมีรูปร่างกลมคล้ายกระดูก นูนสูงชัน ยอดฟันมีผิวเรียบเป็นมันวาว สีเข้มประมาณ 2 ใน 3 ส่วนที่ในขณะ 1 ใน 3 ที่เหลือมีสีจางลงแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน

Simaniid(ภาพที่9) ซากดึกดำบรรพ์ของฟันปลากระดูกแข็ง จากแหล่งขุดค้น มีจำนวน 5 ชิ้น ตัวฟันมีลักษณะค่อนข้างสูง มีสีเทาปนเหลือง แบ่งออกเป็น 2 ชิ้น ชิ้นล่างผิวไม่เรียบมีเส้นขนานเป็นสันนูนสูงตามความยาวจากฐานฟันขึ้นไป และมีรูปทรงกระบอก ส่วนชิ้นที่ 2 มีผิวเรียบเป็นมัน ตรงปลายแหลม ลักษณะโค้งเข้าปาก

กระดูกสันหลังปลา(ภาพที่8) ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์กระดูกสันหลังของปลากระดูกแข็ง มีจำนวน 4 ชิ้น ไม่ค่อยสมบูรณ์ มีขนาดอยู่ระหว่างความสูง ตั้งแต่ 0.5 – 0.8 เซนติเมตร และมีกว้างประมาณ 0.4 – 1.5 เซนติเมตร มีสีน้ำตาลแดง มองด้านข้างจะพบว่าเห็นขอบด้านบนและด้านล่างที่ลอยตัวสูงขึ้นเข้าตรงส่วนกลาง มีลายเส้นแต่ไม่ชัดเจน มีสีเทาปนกับสีน้ำตาล

สัตว์เลื้อยคลานประกอบด้วย ซากดึกดำบรรพ์กระดูกเต่า และจระเข้ โดยกระดูกเต่า (ภาพที่14) มีจำนวน 9 ชิ้น มีลักษณะแตกหัก มีความกว้างตั้งแต่ 1 – 6 เซนติเมตร ยาวตั้งแต่ 1.4 –8.5 เซนติเมตร และมีความหนาประมาณ 0.1 – 1.4 เซนติเมตร เมื่อมองจากด้านบน มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม ผิวเป็นมัน แต่ขรุขระมีลายนูนสูงวางตัวอย่างไม่เป็นระเบียบ ด้านล่างผิวเป็นมันวาวและเรียบ เมื่อมองด้านข้างพบว่าซากดึกดำบรรพ์แยกออกจากกันเป็นสองชิ้น โดยที่บริเวณแผ่นด้านบนเนื้อกระดูกค่อนข้างแน่นไม่มีรูพรุน ขณะที่เนื้อกระดูกด้านล่างจะหนามากกว่าด้านบน ไม่สม่ำเสมอ และปรากฏลักษณะรูพรุนกระจายอยู่เป็นจำนวนมาก

จระเข้ *Goniopolid*(ภาพที่10) มีจำนวน 6 ชิ้น ตัวฟันมีลักษณะเป็นทรงกรวยผิวเคลือบฟันเป็นสันหนาทังด้านในและด้านนอก สันมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ บริเวณฟันค่อยข้างมน ยอดฟันเฉียงเข้าหาลิ้น ดังภาพ

จระเข้แคระ(ภาพที่11) ซากดึกดำบรรพ์ของจระเข้แคระ 1 ชิ้น มีลักษณะรูปทรงกรวยคล้ายใบหอก ฐานฟันมีขนาด

ใหญ่และเรียวแหลมไปยังส่วนยอดฟัน มองดูด้านข้างจะเป็นสันมีรอยหยักโค้งงอเข้าหาลิ้น

ไดโนเสาร์ พบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ในแหล่งศึกษา 2 ชนิด ดังนี้

ไดโนเสาร์ *Siamosaurus*(ภาพที่12) มีจำนวน 9 ชิ้น มีลักษณะสมบูรณ์ มีขนาดกว้างตั้งแต่ 0.3- 0.9 เซนติเมตร และยาวตั้งแต่ 0.8-4 เซนติเมตร เมื่อมองจากด้านข้างส่วนโคนของฟันจะมีขนาดใหญ่เรียวแหลมไปยังส่วนยอดฟัน มีร่องนูนสูงจากโคนฟันไปหายอดฟัน มีผิวเป็นมันวาว สีขาวอมเทา ยอดฟันมีลักษณะเป็นปลายแหลมตัดค่อนข้างเรียบ ตัวฟันโค้งไปทางด้านใกล้ลิ้น มีรูปร่างทรงกรวย เนื้อฟันบางส่วนแตกหักออกไป ขอบด้านล่างของฟันมีรอยหยักคล้ายใบเลื่อย

ไดโนเสาร์ *Theropod*(ภาพที่13) มีจำนวน 5 ชิ้น และมีลักษณะไม่สมบูรณ์ส่วนยอดฟันหัก นี้มีขนาดกว้างตั้งแต่ 0.4- 1.4 เซนติเมตร และยาวตั้งแต่ 1 – 4.2 เซนติเมตร เมื่อมองจากด้านข้างส่วนโคนของฟันจะมีขนาดใหญ่เรียวแหลมไปยังส่วนยอดฟัน มีผิวเป็นมันวาว สีขาวอมเทา ยอดฟันมีลักษณะเป็นปลายแหลม ตัวฟันโค้งไปทางด้านใกล้ลิ้น เนื้อฟันบางส่วนแตกหักออกไป ขอบด้านล่างของฟันมีรอยหยักคล้ายใบเลื่อย



ภาพแสดง ซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งศึกษา scale bar 5 เซนติเมตร

สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล

แหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์วัดป่าเจริญชัย(ภูน้อย) ตำบลท่าศิลา อำเภอสองดาว จังหวัดสกลนคร บริเวณบ้านเจริญชัย ตำบลท่าศิลา อำเภอสองดาว จังหวัดสกลนคร เป็นหมวดหินเสาขัว จากสภาพชั้นหินพบว่า เกิดการตกตะกอนแบบต่อเนื่อง

สภาพชั้นหินเรียงตัวกันชัดเจนทำให้สามารถศึกษาชั้นหินได้ง่าย โดยมีชั้นล่างสุดเป็นชั้นหินกรวดมน (Conglomerate / Breccia) เนื้อสีน้ำตาลแกมแดงแทรกด้วยสีเทาแกมเขียวชั้นต่อมาคือชั้นหินทรายแป้ง (Siltstone) เนื้อดินดาน สีน้ำตาลแดงมีส่วนประกอบของแร่ไม่ก้ำปะปนอยู่เป็นจำนวนมากถูกทับถมอีกครั้งด้วยชั้นหินทราย (Sandstone) สีน้ำตาลปนเทา ที่มีเนื้อละเอียดระหว่างรอยต่อของชั้นหินทรายแป้งกับชั้นหินทรายพบสารแคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งเป็นสารที่บ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งในช่วงเวลานั้น ชั้นต่อมาคือชั้นหินดินดาน (Claystone) สีแดงปนเหลืองซึ่งปิดทับต่อมาด้วยหินทรายมีการคัดขนาดและความมนดี มีซิลิกาแทรก และชั้นบนสุดคือหินทรายแป้ง (Siltstone) เนื้อหินดินดานสีน้ำตาลแดงปนสีเทาที่มีเนื้อหินละเอียดสีแดงมีความหนามากถึง 150 เซนติเมตรสูงขึ้นไปก็จะมีการจัดเรียงตัวจากชั้นหินในรูปแบบเดิมอีกครั้งหนึ่งแต่จำแนกการจัดเรียงตัวไม่ชัดเจนนัก เนื่องจากชั้นหินดินดาน (Claystone) ถูกปกคลุมด้วยดินไม่ใหญ่ พื้นล่างเป็นป่าเพ็ก

ชั้นหินกรวดมน (conglomerate) พบซากดึกดำบรรพ์จำพวกเศษกระดูกของสัตว์มีกระดูกสันหลัง, กระดองเต่าโบราณ, ฟันจระเข้โบราณ, เกล็ดปลาโบราณ ฟันไดโนเสาร์ จากลักษณะของก้อนกรวดและซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กที่พบน่าจะเกิดจากบริเวณนั้นเป็นทางน้ำโบราณและมีลักษณะเป็นแม่น้ำโค้งตัว โดยชั้นหินกรวดมนเกิดจากการทับถมของตะกอนจากน้ำที่มีพลังงานมากหรือเป็นฤดูน้ำหลากก่อให้เกิดการสะสมของตะกอนกรวดที่มีขนาดใหญ่ ต่อมาน้ำมีพลังงานน้อยลงก่อให้เกิดการตกตะกอนเป็นหินทราย (Sandstone) และกระแส น้ำอาจเกิดการหยุดนิ่งเกิดการตกตะกอนละเอียดของหินทรายแป้ง (Siltstone) โดยช่วงเวลานี้ค่อนข้างยาวนานทำให้ความหนาของชั้นหินมีลักษณะค่อนข้างกว้าง

ข้อเสนอแนะ.

เนื่องจากการดำเนินการในระยะเวลาจำกัด ทำให้ยังไม่พบซากดึกดำบรรพ์ที่สำคัญอื่น ๆ อีก จึงควรไปเก็บข้อมูลเพิ่มเติมอีก เพื่อเป็นข้อสรุปของแหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่สมบูรณ์ในบริเวณนี้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กรมทรัพยากรธรณี ในโครงการวิจัยซากดึกดำบรรพ์รุ่นที่ 5 ร่วมกับพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอขอบคุณ ดร. วราวุธ สุธีธร คณะวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานสิรินธรทุกท่านที่ให้การสนับสนุนสถานที่ อุปกรณ์ และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณนางสาวชลิดา เหล่าจุมพล นักวิจัยและนิสิตปริญญาโท สาขาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนพิจารณาปรับแก้ข้อบกพร่องและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการทำวิจัยมาโดยตลอด ขอขอบคุณคุณพลาเดช ศรีสุข ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรพชีวิน ศูนย์วิจัยและการศึกษา

บรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่กรุณาให้ความรู้ข้อคิด คำปรึกษา และตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์แหล่งชุดคันวัดป่าเจริญชัย (ภูน้อย) ตำบลท่าศิลา อำเภอสองดาว จังหวัดสกลนคร จากพิพิธภัณฑสถานสิรินธรที่เป็นประโยชน์มาก ทำให้การวิจัยครั้งนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณเจ้าอาวาสวัดป่าเจริญชัย (ภูน้อย) ที่ให้ความร่วมมือในการไปศึกษาในสถานที่จริง ให้ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่เก็บรักษาไว้ และอนุรักษ์สภาพแวดล้อมของแหล่งชุดคันวัดป่าเป็นอย่างดี

ขอบคุณนายนิติ สุวรรณชัยรบ ผู้อำนวยการโรงเรียนสองดาววิทยาคม อำเภอสองดาว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2 และคณะครูทุกท่านที่ร่วมโครงการวิจัย- ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5 ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือในการทำวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. 2548. คู่มือสำรวจธรณีภาคสนาม. สำนักธรณีวิทยา: กรุงเทพฯ.
- กรมทรัพยากรธรณี. 2548. ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัทปริ้นต์แอนด์พับลิชชิ่งจำกัด(มหาชน): กรุงเทพฯ.
- กรมทรัพยากรธรณี. 2550. ธรณีวิทยาประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์ดอกเบญจ: กรุงเทพฯ,
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2549. พจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์, ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ กรุงเทพฯ,
- วราวุธ สุธีธร. 2550. ไดโนเสาร์ของไทย. สำนักงานวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑสถานสิรินธร กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม.
- วัฒนา ดันเสถียร. มปท. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์. สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑสถานสิรินธร.
- Srisuk ,P, 2008, Early Cretaceous Vertebrate fauna from Phu Noi (Sao Khua Formation) of northeastern Thailand, Bulletin of the Srisuk House Museum Series A (Paleontology) Vol.10 No 1 : P 19-60

การศึกษาความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ที่พบในหมวดหินเสาขัวแหล่งขุดค้นภูพอก จังหวัด สกลนคร และสภาพแวดล้อมโบราณยุคครีเตเชียสตอนต้น

ทวีทรัพย์ โพธิสมภาร โรงเรียนบ้านหนองบัว ด.นาสนุ่น อ.ศรีเทพ
จ.เพชรบูรณ์ 67170 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3
E-mail : Tpotisompan@gmail.com

บทคัดย่อ

จากการศึกษาความหลากหลายซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบบริเวณแหล่งขุดค้นภูพอก จากคลังตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร (ปี ค.ศ. 1997-2009) และจากการสำรวจภาคสนาม(ปี ค.ศ. 2010) พบซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิต 9 ชนิด เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ หอยสองฝา (bivalve), สัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สัตว์เลื้อยคลานบินได้เทอร์โรซอร์ (Pterosoar), ไดโนเสาร์ *Siamosaurus suteethorni*, ไดโนเสาร์กลุ่ม Theropod, จระเข้ (Crocodile), ปลากระดูกแข็ง *Lepidotes*, ปลากระดูกแข็ง *Siamania naga*, เต่า (Turtle), ฉลามน้ำจืด *Heteroptychodus Sterinmanni* และพบกระดูกที่ไม่สามารถจำแนกหรือระบุชนิดได้(unknown)โดยซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบบริเวณภูพอกส่วนใหญ่เป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก สิ่งมีชีวิตที่พบมากที่สุดบริเวณภูพอก ได้แก่ ปลาปลากระดูกแข็ง *Siamania naga* จากการศึกษาชั้นหินบริเวณแหล่งขุดค้นภูพอก หมวดหินเสาขัว ยุคครีเตเชียสตอนต้น พบว่าลักษณะเป็นตะกอนน้ำจืดโบราณที่มีความละเอียดมาก พบหินทรายแป้ง (siltstone) สีน้ำตาลแดง เป็นส่วนประกอบหลัก แทรกสลับด้วยชั้นของหินโคลน (mudstone) หินกรวดมน (conglomerate) ชั้นบางๆ และพบแคลกริต (calcrete) แทรกอยู่เป็นจำนวนมาก สภาพแวดล้อมบรรพกาลเป็นแม่น้ำ แบบโค้งวัด สายน้ำไหลคดโค้งอย่างช้าๆ น้ำค่อนข้างลึกและมีน้ำไหลตลอดทั้งปี สภาพอากาศบรรพกาลเป็นแบบอบอุ่นหรือกึ่งแห้งแล้ง ซึ่งสอดคล้องกับซากดึกดำบรรพ์ที่พบบริเวณแหล่งสำรวจภูพอก ถ้าใช้แหล่งที่อยู่อาศัยเป็นเกณฑ์ พบว่าสิ่งมีชีวิตที่พบส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ ได้แก่ ปลากระดูกแข็งและปลากระดูกอ่อน หอยสองฝา ซึ่งมีข้อจำกัดในการเคลื่อนย้ายแหล่งที่อยู่อาศัย เป็นอีกหลักฐานหนึ่งที่สามารถยืนยันว่าบริเวณภูพอกเป็นแหล่งน้ำมาก่อน

1. บทนำ

ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทยส่วนมากจะพบในบริเวณที่ราบสูงโคราชซึ่งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยบริเวณนี้จะเป็นกลุ่มหินที่สะสมตัวอยู่เป็นชั้นเรียกว่ากลุ่มหินโคราช ซึ่งมีลักษณะเป็นชั้นหินสีแดง ประกอบด้วยดินทรายแข็ง หินทราย หินโคลนและหินกรวดมน มีอายุตั้งแต่ยุคไทรแอสสิกตอนปลายถึงยุคครีเตเชียส – เทอร์เชียรี

แหล่งขุดค้นภูพอก จังหวัดสกลนคร จัดอยู่ในหมวดหินเสาขัว ลักษณะการสะสมตัวประกอบด้วยตะกอนน้ำจืดสีแดง โดยมีรายงานการขุดพบซากดึกดำบรรพ์หลายชนิดจากรายงานการวิจัยของศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา (2551) พบซากดึกดำบรรพ์ ฟันจระเข้ ฟันฉลามน้ำจืด เกล็ดปลา กระดูกไดโนเสาร์ ฟันเทอร์โรซอร์ และไขของสัตว์เลื้อยคลานขนาดเล็ก เป็นต้น ซึ่งจากการสำรวจพบว่านักวิจัยสามารถพบซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังเพิ่มขึ้นทุกปีที่มีการสำรวจขุดค้น

จากเหตุผลดังกล่าวนี้ ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์เหล่านี้ ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักฐานสำคัญที่จะเชื่อมโยงให้เราสามารถเข้าใจระบบนิเวศวิทยาโบราณ ตลอดจนทำให้เราสามารถศึกษาถึงประวัติความเป็นไปของสภาพแวดล้อมในบรรพกาล ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยการเชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมทางธรณีวิทยาในห้องเรียนและชุมชนได้

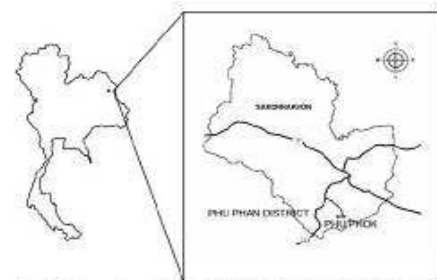


Fig. 1. – Geographic position of the Phu Phok locality, Sakon Nakhon Province, Thailand.

ภาพที่ 1 สภาพภูมิศาสตร์ ที่ตั้งของภูพอก จ.สกลนคร
(ที่มา: Lauprasert.K. et al., 2007)

ธรณีวิทยาเบื้องต้น

แหล่งขุดค้นภูพอกเป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาภูพาน อำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ลักษณะทางธรณีวิทยาอยู่ในกลุ่มหินโคราช หมวดหินเสาขัว ยุคครีเตเชียสตอนต้นลักษณะการสะสมตัวประกอบด้วยตะกอนน้ำจืด สีแดงมีความหนาประมาณ 5-10 เมตร โดยบริเวณที่สำรวจพบซากดึกดำบรรพ์เป็นบริเวณพื้นที่ลาดเอียงขอบเทือกเขาภูพาน



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศของแหล่งสำรวจฟอสซิล

ชั้นหินที่พบประกอบด้วยหินทรายแป้ง (siltstone) สีน้ำตาลแดงเป็นส่วนประกอบหลัก แทรกสลับด้วยชั้นหินโคลน (mudstone) และชั้นหินกรวดมน (conglomerate) เป็นชั้นบางๆ ตะกอนโบราณมีความละเอียด และพบแคลกริต (calcrete) เป็นจำนวนมากบริเวณพื้นผิว

2. วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษครั้งนี้ได้แบ่งขั้นตอนออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ที่สำรวจพบบริเวณภูพานจากคลังตัวอย่างภายในห้องปฏิบัติการ ณ พิพิธภัณฑ์สิรินธร อ. สหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์ และการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามบริเวณแหล่งขุดค้นฟอสซิลจำนวน 1 ครั้ง โดยการออกภาคสนามจะทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างทางธรณีวิทยา ศึกษาสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่ปรากฏในปัจจุบัน โครงสร้างทางธรณีวิทยา สังเกตชั้นหิน ลักษณะเนื้อหินและดินแต่ละชั้น ลักษณะโครงสร้างของตะกอน และเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่พบบริเวณผิวดิน และนำไปจัดจำแนก วัดขนาด บันทึกภาพโดยใช้กล้องสเตอริโอไมโครสโคป

3. ผลการศึกษา

ลักษณะทางธรณีวิทยา

ชั้นหินที่พบเป็นหินทรายแป้ง (siltstone) ที่มีขนาดเล็กละเอียด ปกคลุมเป็นบริเวณกว้าง หนาประมาณ 5-10 เมตร วางตัวอยู่ใต้หมวดหินภูพาน โดยพบขอบรอยต่อระหว่างหมวดหินภูพานและหมวดหินเสาขัว พื้นผิวที่พบมีสีแดงเป็นบริเวณที่สำรวจพบมีการพังทลายโดยธรรมชาติซีกหนึ่งของภูเขาสูงมาจนถึงบริเวณที่ศึกษา ความสูงประมาณ 10 เมตร และพบร่องรอยการกัดเซาะของน้ำ

การกระจายตัวของซากดึกดำบรรพ์

ฟอสซิลที่สำรวจพบจะวางตัวกระจายจัดกระจายบนบริเวณพื้นผิว ฟอสซิลที่สำรวจพบได้แก่ เกล็ดปลา กระดุกปลา ชิ้นส่วนกระดูก ฟันเขี้ยว ฟอสซิลหอยสองฝา (bivalve) ในหินชั้นหินกรวดมน (conglomerate) ซึ่งนำกลับมา จัดจำแนก (identified) ณ ห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาและเก็บรักษาตัวอย่างไว้ในคลังต่อไป

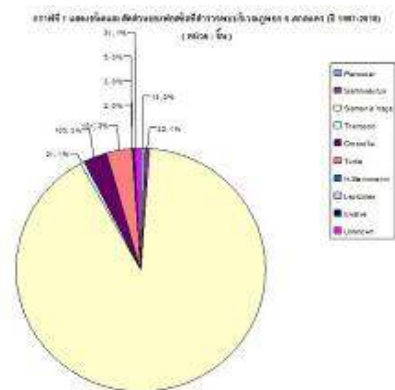
ผลการสำรวจและการจัดจำแนกฟอสซิล (fossil) บริเวณภูพาน จ.สกลนคร

จากการสำรวจบริเวณพื้นที่ศึกษาบริเวณภูพาน พบซากดึกดำบรรพ์ประกอบไปด้วย ปลากระดูกแข็ง (*Siamania naga*) จำนวน 39 ชิ้น ฟันจระเข้ (Crocodile) จำนวน 3 ชิ้น หอยสองฝา (bivalve) ส่วนลำตัวที่เปลือกส่วน นอกสลายออกไปหมดแล้วจำนวน 5 ชิ้น โดยพบและชิ้นส่วนของกระดูกที่ไม่สามารถระบุชนิดได้ (unknown) 30 ชิ้น

การศึกษาความหลากหลายและจำนวนของซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่ได้ทำการศึกษาจากคลังเก็บตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร (ปี ค.ศ.1997-2009) และจากการสำรวจภาคสนาม (ปี ค.ศ. 2010)

พบว่าบริเวณแหล่งสำรวจภูพานมีซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่สามารถจำแนกได้ทั้งหมด 9 ชนิด (ดังภาพประกอบแผ่นที่ 1) ได้แก่ สัตว์เลื้อยคลานบินได้เทอร์โรซอร์ (Pterosaur), ไดโนเสาร์ *Siamosaurus*, ไดโนเสาร์กลุ่ม Theropod, จระเข้ (Crocodile), เต่า (Turtle), ฉลามน้ำจืด *Heteropterychodus Sterinmanni*, ปลากระดูกแข็ง *Lepidotes*, ปลากระดูกแข็ง *Siamania naga*, หอยสองฝา (bivalve) และชิ้นส่วนของกระดูกที่จัดจำแนกไม่ได้ คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิต Unknown ระบุได้เพียงว่าเป็นชิ้นส่วนของสัตว์มีกระดูกสันหลัง จากการสำรวจภาคสนามพบสิ่งมีชีวิตเพิ่มเติมจากตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้ในคลังภายในพิพิธภัณฑ์สิรินธร ได้แก่ หอยสองฝา (bivalve) โดยขุดพบในชั้นหินกรวดมน (conglomerate) ที่แทรกสลับอยู่กับชั้นหินทรายแป้ง (siltstone)

สิ่งมีชีวิตที่พบชิ้นส่วนมากที่สุดได้แก่ ปลากระดูกแข็ง *Siamania naga* ที่สามารถจำแนกประเภทได้ถึง 17 ส่วน จำนวน 2,988 ชิ้น จากตารางที่ 2 สามารถนำมาเปรียบเทียบสัดส่วนของจำนวนซากดึกดำบรรพ์แต่ละชนิด โดยใช้สถิติอย่างง่าย ค่าร้อยละ ค่าที่นำมาคิดเป็นการนับจำนวนชิ้นส่วนของซากดึกดำบรรพ์ที่มีลักษณะ ก่อนข้างสมบูรณ์ และไม่นำชิ้นส่วนกระดูกแตกหัก (bone fragment) มาคำนวณ โดยได้รวมซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถจำแนกได้ไว้ในกลุ่มเดียวกัน (unknown) นำเสนอในรูปแบบกราฟวงกลมได้ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงชนิดและสัดส่วน ค่าร้อยละ ของฟอสซิลที่สำรวจพบบริเวณภูพาน จ. สกลนคร (ปี 1997-2010)

จากการฟางกลมที่ 1 ซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบเรียงตามลำดับจากมากที่สุดไปน้อยได้แก่ ปลากระดูกแข็ง *Siamania naga* พบจำนวน 2988 ชิ้น คิดเป็น 91 % , จระเข้ (Crocodile) พบจำนวน 105 ชิ้น คิดเป็น 3 % , เต่า (Turtle) พบจำนวน 101 ชิ้น คิดเป็น 3 % , *Siamosaurus* พบจำนวน 22 ชิ้น คิดเป็น 1 % , Theropod พบจำนวน 21 ชิ้น คิดเป็น 1 % ส่วนกลุ่มของเทอโรซอร์ สัตว์เลื้อยคลานบินได้ (Pterosaur), หอยสองฝา (bivalve) , ปลากระดูกแข็ง *Lepidotes* , ปลาฉลามน้ำจืด *Heteroptychodus Sterinmanni* พบจำนวน 15 , 5 , 3 และ 2 ชิ้นตามลำดับคิดเป็น 0% และ unknown พบจำนวน 31 ชิ้นคิดเป็น 1 % ,

4. สรุป และอภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณแหล่งขุดค้น ภูพอก จ. สกลนคร ชั้นหินประกอบด้วยหินทรายแป้ง (siltstone) สีน้ำตาลแดง เม็ดตะกอนมีขนาดเล็กละเอียด บางชั้นมีหินโคลน (mudstone) และมีหินกรวดมน (conglomerate) แทรกสลับเป็นชั้นบางๆ และพบ calcrete บริเวณพื้นผิวเป็นจำนวนมาก และในบริเวณระดับที่สูงกว่าพบหินหมวดภูพาน และพบรอยเชื่อมต่อระหว่างหมวดหินภูพานและหมวดหินเสาขัว และจากการศึกษาความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์สิ่งมีชีวิตที่พบบริเวณภูพอก จากคลังตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร และจากการสำรวจภาคสนาม พบซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด 9 ได้แก่ หอยสองฝา (bivalve), เทอโรซอร์ สัตว์เลื้อยคลานบินได้ (Pterosaur), ไดโนเสาร์ *Siamosaurus*, พบได้จากตะกอนน้ำจืดหมวด หินเสาขัว ยุคตริเทเชียสตอนต้น สามารถจำแนกหมวดหมู่ได้อย่างง่ายได้ ดังแผนผังที่ 1

ดังนั้นสภาพแวดล้อมบรรพกาลของบริเวณแหล่งสำรวจ ภูพอก อ.เต่างอย จ. สกลนคร มีลักษณะสภาวะแวดล้อมเป็นแหล่งน้ำ โดยเป็นแม่น้ำแบบโค้งตัวทำให้เกิดการสะสมตัวของและตกตะกอนที่มีขนาดละเอียด และมีสภาพภูมิอากาศแบบอบอุ่นหรือกึ่งแห้งแล้ง เนื่องจากพบหินที่มีน้ำตาลค่อนข้างแดง และพบแคลกริต (calcrete) กระจ่ายบนพื้นผิวจำนวนมาก ซึ่งเกิดจากการตกตะกอนในสภาวะภูมิอากาศโบราณเป็นแบบกึ่งแห้งแล้ง

ลักษณะภูมิประเทศของบริเวณภูพอกในบรรพกาล เป็นแม่น้ำที่มีอายุมาก (old stream) และเป็นแม่น้ำโค้งตัว จึงทำให้ตะกอนที่มีอนุภาคขนาดเล็ก เช่น ตะกอนทราย ตะกอนดิน ถูกกระแสพัดพาและเกิดการตกตะกอน เนื่องจากชั้นหินที่พบเป็นหินทรายแป้ง (siltstone) เป็นส่วนใหญ่ถึงแม้จะพบชั้นหินโคลน (mudstone) และหินกรวดมน (conglomerate) แทรกสลับเล็กน้อยและไม่มี การแบ่งชั้น (bed) อย่างชัดเจน และบริเวณนี้เป็นแม่น้ำที่มีความลึก โดยพิจารณาจากหินกรวดมน (conglomerate) ที่พบเม็ดกรวดที่อยู่ในชั้นหินอยู่ห่างกัน เมื่อทดสอบด้วยการทุบเบาๆ จะแตกหักได้ง่ายและพบว่ามีหินทรายแป้ง (siltstone) และหินโคลน (mudstone) เป็นตัวเชื่อมประสานกรวดแต่ละก้อน โดยก้อนกรวดมีลักษณะค่อนข้างกลมมน มีขนาดเล็ก กระแสที่พัดพาจึงไม่แรงนัก และเป็นแม่น้ำที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปี

สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณแหล่งสำรวจ ภูพอก ได้ใช้แหล่งน้ำในการดำรงชีวิต เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งหาอาหาร เมื่อตายลงซากของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ก็ถูกพัดพาตามกระแส และถูกทับถมกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์โดยกระบวนการทางธรรมชาติ โดยเก็บบันทึกหลักฐานผ่านกาลเวลานับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จากบริเวณที่เคยเป็นแม่น้ำโบราณที่ทับถมอยู่ใต้พื้นธรณี หลายล้านปี เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงของแผ่นเปลือกโลก (plate tectonic) ยกตัวสูงกลายเป็นภูเขาและเกิดกระบวนการกัดเซาะโดยน้ำฝน ทำให้ชั้นของหินทรายแป้ง (conglomerate) เกิดการพังทลายลงมา จึงปรากฏร่องรอยของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบรรพกาลในหมวดหินเสาขัวที่มีอายุในช่วง ครีเตเชียสตอนต้น ดังที่พบเห็นบริเวณภูพอกในปัจจุบัน

แผนผังที่ 1 แสดงการจัดหมวดหมู่อย่างง่ายของซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบบริเวณภูพอก จ. สกลนคร ข้อมูลจากคลังตัวอย่าง พิพิธภัณฑ์สิรินธร (1997-2009) และการสำรวจภาคสนาม (2010)



หมายเหตุ Unknown พบเพียงชิ้นส่วนของกระดูกไม่สามารถจำแนกและระบุได้ว่าเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใด

แผนผังที่ 1 แสดงการจัดหมวดหมู่อย่างง่ายของซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบบริเวณภูพอก จ. สกลนคร ข้อมูลจากคลังตัวอย่าง พิพิธภัณฑ์สิรินธร (1997-2009) และการสำรวจภาคสนาม (2010)

ซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบบริเวณภูพอกส่วนเป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก โดยสิ่งมีชีวิตที่พบมากที่สุดบริเวณภูพอกได้แก่ ปลาปลากระดูกแข็ง *Siamania naga*

5. ข้อเสนอแนะ

การนำแนวคิด ข้อมูล และกระบวนการจากรายงานวิจัยฉบับนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน สามารถนำไปปรับเปลี่ยนให้มีความเหมาะสมกับการ จัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ตามระดับความพร้อมของผู้เรียน โดยปรับเปลี่ยนเนื้อหาและกระบวนการ ความยากง่ายได้ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถม เรื่อง การสำรวจสภาพแวดล้อมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในสวนหย่อม วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ศึกษาการเกิดทรัพยากรน้ำมันในท้องถิ่นและเรื่องตามรอยหินสีลาแลงในอุทยานประวัติศาสตร์ศรีเทพ วิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้ ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ร่วมกับ กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในโครงการครุวิจัย – ชากดึกดำบรรพ์ ที่ได้ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณในการทำวิจัย ร่วมกับ ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว กรมทรัพยากรธรณี อำเภอสนธิ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอขอบพระคุณ ดร.วรารุณ สุธีธร คณบดีวิทยาการ และเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าวทุกท่านที่ได้ให้ข้อมูลความรู้เอื้อเพื่ออุปกรณ์ สถานที่ พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัยชากดึกดำบรรพ์

ขอขอบคุณ คุณสุชาดา คำหา นักวิจัยและนิสิตปริญญาเอก สาขาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนพิจารณาแก้ไขข้อบกพร่องและข้อคิดเห็นต่างๆ ของการวิจัยมาโดยตลอด คุณพลาเดช ศรีสุข ผู้เชี่ยวชาญ ด้านบรรพชีวินวิทยา ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่กรุณาใช้เวลาให้ข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์ทำให้วิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณนักศึกษา นิสิตฝึกงานจากสถาบันต่างๆ คณะครุโครงการครุวิจัย 5 ที่คอยสนับสนุนให้ความช่วยเหลือและกำลังใจทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณนายพีระพงษ์ พลอยเปลี่ยนแสง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองบัว ตลอดจนคณะครูโรงเรียนบ้านหนองบัว ต. นาสนุ่น อ.ศรีเทพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3 ที่ให้การสนับสนุนเข้าร่วมวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- การประชุมวิชาการประจำปี โครงการ BRT ครั้งที่ 8 . 2547 .รวม
บทคัดย่อ โครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ .
กรมทรัพยากรธรณี.ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต
ดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย (BIODIVERSITY OF
ANCIENT LIFE OF THAILAND).2550.บริษัท
อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด(มหาชน)
กรุงเทพฯ.
สำนักวิจัยชากดึกดำบรรพ์และธรณีวิทยา. 2550. ไดโนเสาร์ของ
ไทย. พิมพ์ครั้งที่ 3.สำนักวิจัยชากดึกดำบรรพ์และ
ธรณีวิทยา กรุงเทพฯ.
ศูนย์วิจัยและศึกษาบรรพชีวินวิทยา. 2551. ชากดึกดำบรรพ์ของ
สัตว์มีกระดูกสันหลังน้ำจืด ชนิดและสกุลใหม่ของ
โลกที่พบในประเทศไทย. ศูนย์วิจัยและศึกษาบรรพชีวิน
วิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
Lauprasert.K.,Cuny.G., Buffetaut.E., Suteethorn.V. , and
Thirakhupt.K.,2007. *Siamosuchus phuphokensis*, a
new goniopholidid from the Early
Cretaceous(ante-Aptian) of northeastern
Thailand.Bulletin de la Société géologique
de France.178(3):201-216.

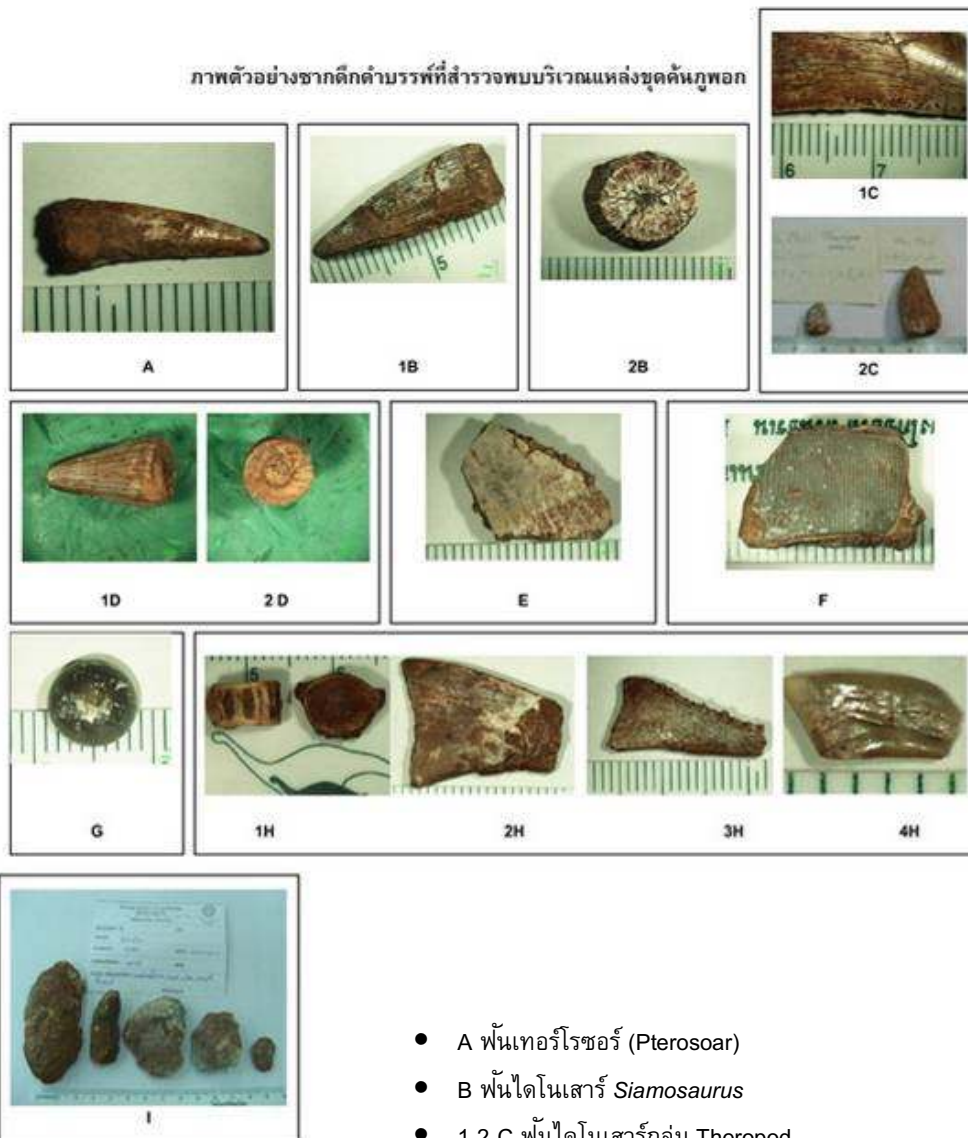
Cavin, L.,Suteethorn.V. , Buffetaut.E., Claude, J.,
Cuny.G.,2007.The First sinamiid
fish(Holostei,Halecomorpha)from Southeast Asia
(Early Cretaceous of Thailand).Journal of Vertebrate
Paleontology 27(4):827-837.

กรมทรัพยากรธรณี.ธรณีวิทยาวินิจฉัยที่ราบสูงโคราช. 255.

[เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต]. สืบค้นจาก:

http://www.dmr.go.th/main.php?filename=korat_geo. [เข้าถึงข้อมูล
วันที่ 10 เมษายน 2553]

ภาพตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่สำรวจพบบริเวณแหล่งขุดค้นภูพอก



- A ฟันเทอร์โรซอร์ (Pterosoar)
- B ฟันไดโนเสาร์ *Siamosaurus*
- 1-2 C ฟันไดโนเสาร์กลุ่ม Theropod,
- 1-2 D ฟันจระเข้ (Crocodile)
- E กระดองเต่า (Turtle) ,
- F ฟันฉลามน้ำจืด *Heteroptychodus Sterinmanni*
- G ฟันปลากระดูกแข็ง *Lepidotes*
- 1-4 H ปลากระดูกแข็ง *Siamania naga*
- I หอยสองฝา (bivalve)

ภาพประกอบที่ 1

การศึกษาความหลากหลายชนิดของฉลามน้ำจืดบริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์

จิตรรา สอนพงษ์

โรงเรียนฤๅษะเกษวิทยาคาร อ.ศรีบุญเรือง จ.หนองบัวลำภู 39180

*E-mail : kruphysics.2@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาของซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดแต่ละชนิด ความหลากหลายชนิดของปลาฉลามน้ำจืดที่พบ อธิบายลักษณะการกินอาหาร และสามารถอธิบายลักษณะอาหารของฉลามแต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ทางน้ำลำปาว บริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยการสำรวจและเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดจากบริเวณแหล่งขุดค้น ตัวอย่างจากห้องคลังพิพิธภัณฑ์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี จังหวัดกาฬสินธุ์ และตัวอย่างจากศูนย์วิจัยและการศึกษาระบบนิเวศวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยการศึกษาในห้องปฏิบัติการ โดยการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอไมโครสโคป ผลการศึกษาพบความหลากหลายชนิดของฉลามน้ำจืดจำนวน 4 ชนิด คือ *Hybodus* sp., *Heteroptychodus steinmanni*, *Heteroptychodus* sp. และชนิดที่ 4 ซึ่งแต่ละชนิดมีรูปร่าง และลักษณะที่แตกต่างกันไป โดย *Heteroptychodus steinmanni* และ *Heteroptychodus* sp. เห็นขอบฟันชัดเจน มีร่องตามขวางพาดจากขอบฟัน ลักษณะผิวฟันมีสันหลักทอดตามขวางตลอดตัวฟัน ปรากฏริ้วฟันขนาดเล็กพาดระหว่างสันฟัน มีสันย่อยเล็กๆ ตั้งฉากกับสันหลัก แสดงให้เห็นถึงลักษณะของฟันที่ใช้สำหรับบดอาหาร และจากลักษณะสวดลายและสันฟันที่หนาแน่น อนุมานได้ว่าเป็นการเพิ่มพื้นที่ และเพิ่มประสิทธิภาพในการบดเคี้ยวอาหาร ซึ่งเหมาะสำหรับใช้กินสัตว์น้ำพวกที่มีเปลือกแข็ง เช่น หอยสองฝา หรือสัตว์ที่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว ส่วนฟันของฉลามน้ำจืด *Hybodus* sp. ลักษณะฟันมีส่วนของปลายแหลม มีสันฟันที่ชัดเจนบริเวณฐานฟัน อนุมานได้ว่าเป็นลักษณะของฟันตัดและฉีกอาหารได้ ฟันลักษณะนี้จึงเหมาะกับอาหารที่หลากหลาย เช่น สัตว์เล็กที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม หรือสัตว์ที่มีเปลือกแข็ง และปลาฉลามน้ำจืดชนิดที่ 4 ลักษณะฟันมีทั้งที่ยอดแหลม มน สันฟันมีความคม และนูนสูงชัดเจน นอกจากนี้ยังมีฐานฟันเป็นสี่เหลี่ยม ฟันลักษณะนี้แสดงให้เห็นถึงลักษณะของฟันที่ใช้สำหรับบดอาหาร และฉีกอาหาร ซึ่งอนุมานได้ว่า ฟันที่มีลักษณะแบบนี้เหมาะสำหรับใช้กินสัตว์ที่มีเปลือกแข็ง และมีลำตัวอ่อนนุ่มได้ อย่างไรก็ตามฟันฉลามน้ำจืดชนิดนี้ยังไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นของฉลามชนิดใด ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไป จากการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดถึง 4 ชนิด ชี้ให้เห็นว่าบริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาวมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทำให้ฉลามน้ำจืดมีการปรับตัวให้เข้ากับอาหารที่หลากหลายซึ่งเป็นการปรับตัวให้เข้ากับธรรมชาติ จึงทำให้พบฉลามน้ำจืดหลากหลายสายพันธุ์

คำสำคัญ: ความหลากหลายชนิด ซากดึกดำบรรพ์ ฉลามน้ำจืด แหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว

1. บทนำ

ประเทศไทยมีการสำรวจขุดค้น และศึกษาซากดึกดำบรรพ์มานานกว่า 28 ปี โดยกรมทรัพยากรธรณีร่วมกับนักวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการสำรวจชีววิทยาไทย-ฝรั่งเศส ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างคณะขุดค้นของสองประเทศในการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ และนับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่องานด้านบรรพชีวินวิทยาของประเทศไทย ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยนับเป็นอีกแหล่งหนึ่งที่มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตจำนวนมาก โดยเฉพาะในบริเวณที่ราบสูงโคราช ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เนื่องจากเป็นกลุ่มหินโคราช (Khorat Group) ประกอบด้วยชั้นหินตะกอนสีแดง ที่เกิดจากการสะสมตัวบนบกในช่วงเวลามหายุคมีโซโซอิก และมีการขุดค้นพบซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังเป็นจำนวนมาก อาทิ แหล่งขุดค้นภูเวียง อ.ภูเวียง จ.ขอนแก่น แหล่งขุดค้นภูผาก จ.สกลนคร แหล่งขุดค้นโคกผาส้ม อ.อุบลราชธานี แหล่งขุดค้นภูพานทอง จ.หนองบัวลำภู แหล่งขุดค้นหนองสูง จ.มุกดาหาร แหล่งขุดค้นภูน้ำจั้น จ.กาฬสินธุ์

แหล่งขุดค้นภูสิงห์ จ.กาฬสินธุ์ แหล่งขุดค้นภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ แหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ เป็นต้น เขื่อนลำปาว เป็นแหล่งขุดค้นที่เป็นเขื่อนดินปิดกั้นน้ำปาวในอ.เมือง และปิดกั้นห้วยยางในเขตอ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์ เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทางธรณีวิทยาของหินในพื้นที่ดังกล่าวแล้วพบว่า มีความสัมพันธ์กับกลุ่มหินโคราชในหมวดหินโคราช ซึ่งหมวดหินที่มีการสะสมของตะกอนโบราณ มีความสัมพันธ์กับการเกิดซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตในยุคโบราณ จากรายงานการสำรวจวิจัยพบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ และสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดต่างๆเป็นจำนวนมาก ได้แก่ ฟันจะเข้ ฟันไดโนเสาร์ประเภทกินเนื้อ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งพบฟันฉลามน้ำจืดจำนวนมาก (กรมธรณีวิทยา, 2549) ซึ่งในปัจจุบันฉลามน้ำจืดได้สูญพันธุ์ไปแล้วในอดีตเหลือเฉพาะซากดึกดำบรรพ์เท่านั้นที่เป็นหลักฐานให้เราได้ศึกษาวิจัย

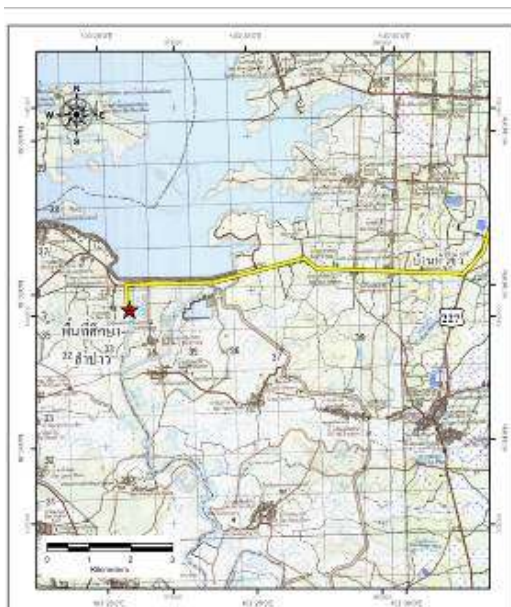
ดังนั้นจากเหตุผลข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาความหลากหลายชนิดของฉลามน้ำจืดในพื้นที่ทางน้ำลำปาว บริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว เพื่อให้ทราบถึงลักษณะสัณฐานวิทยาของฟันฉลามน้ำจืดแต่ละชนิด รวมถึงลักษณะการกินอาหารของฉลามน้ำ

จิต ซึ่งจะส่งผลให้เข้าใจลักษณะของการเกิดซากดึกดำบรรพ์ในพื้นที่ดังกล่าว รวมถึงสามารถนำทักษะกระบวนการจากการศึกษาค้นคว้าพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

2.1 พื้นที่ศึกษา

เขื่อนลำปาวตั้งอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศใต้ประมาณ 20 กิโลเมตร อยู่ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50,000 ระวังอำเภอหนองกุงศรี (5642 II) การเข้าถึงพื้นที่โดยใช้เส้นทางหลวงหมายเลข 227 (กาฬสินธุ์-สหัสขันธ์-คำม่วง –วังสามหมอ-พังโคน) ก่อนถึงตัวเมืองกาฬสินธุ์ประมาณ 18 กิโลเมตร เลี้ยวขวาเข้าสู่เขื่อนลำปาว ระยะทางประมาณ 10 กิโลเมตร พื้นที่ศึกษาคือ บริเวณทางน้ำล้นฝั่งตะวันตกของเขื่อนลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีพิกัดทางภูมิศาสตร์ $N^{\circ} 16^{\circ} 35' 48.0''$ $E^{\circ} 103^{\circ} 26' 23.2''$



2.2 วัสดุอุปกรณ์

2.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาภาคสนาม

- 1) ค้อนธรณี
- 2) สกัด
- 3) แปรงปัด
- 4) แชนด์เลนส์
- 5) กล้องดิจิทัล
- 6) ปากกา สมุดจด และกระดาษสำหรับวาดภาพ
- 7) เครื่องมือวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)

2.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

- 1) กล้องฟอสติคใส่เก็บตัวอย่าง
- 2) พู่กันสำหรับเขียนตัวอย่าง
- 3) ปากคีบตัวอย่าง

- 4) กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงสเตอริโอไมโครสโคป
- 5) กล้องดิจิทัล
- 6) ปากกา และกระดาษสำหรับวาดภาพ

2.3 วิธีการศึกษา

การศึกษาลักษณะของดินของดินน้ำจืดที่พบในพื้นที่ทางน้ำล้น แหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ ได้ดำเนินการศึกษาโดยมีขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น โดยค้นคว้าจากเอกสารงานวิจัย และบทความที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับซากดึกดำบรรพ์ ธารน้ำจืด และการจำแนกประเภทธารน้ำจืด

2.3.2 กำหนดขอบเขตของการศึกษา เพื่อวางกรอบของการศึกษาวิจัย โดยการวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตของการศึกษาคือศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพื้นที่น้ำจืดที่พบในพื้นที่ทางน้ำล้น บริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว คลังเก็บตัวอย่างฟิสิคัลสตรัคเจอร์ กรมทรัพยากรธรณี จ.กาฬสินธุ์ และตัวอย่างจากศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อจำแนกชนิด ลักษณะ และกลยุทธ์ในการกินอาหาร

2.3.3 ศึกษาตัวอย่างจากการออกภาคสนามในบริเวณพื้นที่ทางน้ำล้น บริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว จ.กาฬสินธุ์ โดยการสำรวจ และเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์พื้นดินน้ำจืดจากบริเวณแหล่งขุดค้น เพื่อนำมาดำเนินการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และจำแนกชนิดของธารน้ำจืด

2.3.4 ศึกษาสัณฐานวิทยาของซากดึกดำบรรพ์พื้นดินน้ำจืดในคลังเก็บตัวอย่างฟิสิคัลสตรัคเจอร์ กรมทรัพยากรธรณี จังหวัดกาฬสินธุ์ และตัวอย่างจากศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอไมโครสโคป เพื่อให้เห็นรูปร่างและลักษณะได้ชัดเจน เนื่องจากตัวอย่างมีขนาดเล็ก

2.3.5 วาดภาพสัณฐานของซากดึกดำบรรพ์พื้นดินน้ำจืดด้วยเทคนิคการ dotting

2.3.6 บันทึกข้อมูล และรายละเอียดของพื้นดินน้ำจืด เพื่อจำแนกชนิด ลักษณะ และกลยุทธ์ในการกินอาหาร

2.3.7 วิเคราะห์ผลการศึกษา เปรียบเทียบผลการศึกษากับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสรุปรายงานผลการศึกษาวิจัย

2.3.8 เขียนรายงานการวิจัย และบทความทางวิชาการ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลและองค์ความรู้ที่ได้ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนต่อไป

3. ผลการทดลอง (และอภิปรายผล)

การศึกษาลักษณะของดินของดินน้ำจืดบริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ โดยการออกสำรวจ ขุดค้นภาคสนามเพื่อหาตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์พื้นดินน้ำจืด ตัวอย่างจากคลังเก็บตัวอย่างฟิสิคัลสตรัคเจอร์ กรมทรัพยากรธรณี จังหวัดกาฬสินธุ์ และตัวอย่างจากศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพ

ชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามต่างๆ ดังนี้

1. ตัวอย่างฟันฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 1

ลักษณะตัวอย่างฟันฉลามน้ำจืดที่พบ เป็นชิ้นไม่สมบูรณ์ มีความสูงจากฐานฟันถึงยอดฟันประมาณ 3.5 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลเข้ม ตัวฟันมีรูปร่างคล้ายกรวย โดยยอดฟันจะโค้งจากด้านนอก ที่เป็นด้านติดกับริมฝีปาก (labial) เข้าหาด้านใน ที่เป็นด้านติดกับลิ้น (lingual) บริเวณยอดของฟันไม่สมบูรณ์ และมีลักษณะที่ค่อนข้างมน เมื่อสังเกตจากด้านข้างจะปรากฏสันฟันขนาดเล็กเป็นเส้นตรงพาดอยู่บนตัวฟันขนานกันไปจากบริเวณฐานฟันไปจนถึงยอดฟัน (basal-apical) ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างเรียบ ส่วนปลายของฟันบิ่นเล็กน้อย และไม่พบส่วนของรากฟัน ดังภาพที่ 1



ภาพ ก ตัวอย่างที่ 1 apical view ภาพ ข ตัวอย่างที่ 1 lingual view

ภาพที่ 1 แสดงฟันฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 1 ที่พบในพื้นที่ทางน้ำล้น บริเวณแหล่งขุดค้นลำปาว (Scale bar : 1 mm)

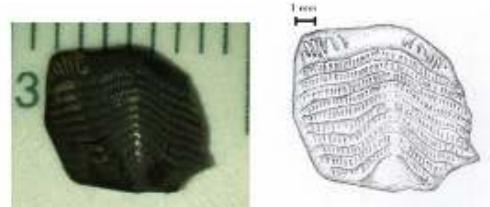
อภิปรายผล

จากลักษณะสัณฐานวิทยาตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้ศึกษา มีลักษณะสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gilles Cuny และคณะ (2003) ที่ได้ศึกษาฟันของฉลามไฮโปดอนท์ ซึ่งมีลักษณะแบนทางด้านข้าง มีสัน ร่องฟันปรากฏในแนวทางด้านข้างทั้งสองข้าง โดยสันฟันจะเจริญตั้งแต่ฐานฟันไปจนถึงยอดฟัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของชลิดา เหล่าจุมพล (2552) ได้อธิบายฟันของฉลามไฮโปดอนท์ที่พบบริเวณชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะภูเก็ต จังหวัดตราด ซึ่งมีรูปร่างคล้ายกรวย ยอดจะโค้งจากด้านนอกที่เป็นด้านติดกับริมฝีปาก (labial) เข้าหาด้านใน ที่เป็นด้านติดกับลิ้น (lingual) บริเวณด้านข้าง (lateral) พบสัน (ridges) ซึ่งเป็นลายนูนโค้งยาวขนานกันไปหลายๆ เส้นจากยอดไปจนถึงบริเวณใกล้กับฐานฟัน และจะพบสันหลัก (carina) เป็นลายนูนค่อนข้างสูงและมีระยะห่างจากสันที่อยู่ข้างๆ ทั้ง 2 ด้าน ดังนั้นจึงสามารถบอกได้ว่า ตัวอย่างที่พบเป็นฟันฉลามน้ำจืด *Hybodus* sp.

2. ตัวอย่างฟันฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 2

ลักษณะตัวอย่างฟันฉลามน้ำจืดที่พบ เป็นชิ้นไม่สมบูรณ์ มีการแตกหักบริเวณด้านข้าง ขนาดของฟันกว้าง 6 มม. ยาว 7.8 มม. มีสีน้ำตาลเข้ม ผิวมันวาว มีร่องขวางตามขอบฟัน ลักษณะผิวมีสันหลัก (Main ridges) เป็นสันตามยาว (longitudinal ridges) ทอดตามแนวยาวตลอดตัวฟัน ปรากฏทั้งหมดประมาณ 12 สัน ปรากฏร่องฟันขนาดเล็ก และชัดเจนพาดระหว่างสันฟัน มี

ลักษณะสันเล็กๆที่ตั้งฉากกับสันหลัก (perpendicular ridges) และมีพื้นที่บริเวณขอบของตัวฟัน (marginal area) บริเวณกลางของตัวฟันจะนูนขึ้นสูงประมาณ 1.5 มิลลิเมตร และไม่พบส่วนของรากฟัน ดังภาพที่ 2



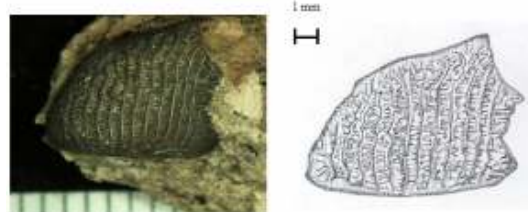
ภาพ ก ตัวอย่างที่ 1 apical view ภาพ ข ตัวอย่างที่ 1 lingual view

ภาพที่ 2 แสดงฟันฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 2 ที่พบในพื้นที่ทางน้ำล้น บริเวณแหล่งขุดค้นลำปาว (Scale bar : 1 mm) อภิปรายผล

จากลักษณะสัณฐานวิทยาตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้ศึกษา มีลักษณะสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชาติ คำหา (2549) ที่ได้ศึกษาฟันของฉลามน้ำจืด *Heteroptychodus steinmanni* ที่พบในหมวดหินโคกกรวด บริเวณโคกผาส้วม อ.ศรีเมืองใหม่ จ.อุบลราชธานี ซึ่งมีสันฟันลักษณะเป็นเส้นขนานมีขนาดตัวฟันใหญ่ มีร่องฟันวางตัวตามแนวยาว ฟันมีรูปร่างไม่สมมาตร มีส่วนที่นูนออกมาโดยไม่อยู่ในตำแหน่งตรงกลางของตัวฟัน และ Gilles Cuny (2003) อธิบายว่าฟันฉลามน้ำจืดโบราณมี 4 ส่วน คือ parasymphyseal teeth, anterior teeth, lateral teeth, posterior teeth โดย anterior teeth จะมีลักษณะนูนขึ้นบริเวณตรงกลางของตัวฟันแต่ไม่สูงมาก ดังนั้นจึงสามารถบอกได้ว่า ตัวอย่างฟันฉลามน้ำจืดชนิดที่ 2 ที่พบเป็นฟันฉลามน้ำจืด *Heteroptychodus steinmanni* และเป็นตำแหน่ง anterior teeth

3. ตัวอย่างฟันฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 3

ลักษณะตัวอย่างฟันฉลามน้ำจืดที่พบ ขนาดของฟันกว้าง 7.5 มม. ยาว 6 มม. มีสีน้ำตาลเข้ม ผิวมันวาว ตัวฟันค่อนข้างแบน มีร่องตามขวางพาดจากขอบฟัน เห็นขอบฟันชัดเจน ลักษณะผิวมีสันหลัก (Main ridges) เป็นสันตามขวาง (transverse ridges) ทอดตามขวางตลอดตัวฟัน ปรากฏทั้งหมดประมาณ 14 สัน และมีลักษณะสันเล็กๆที่ตั้งฉากกับสันหลัก (perpendicular ridges) พาดระหว่างสันฟัน และสันหลักแต่ละสันถูกเชื่อมด้วยสันย่อย ทำให้แต่ละสันตอกันอย่างชัดเจน ดังภาพที่ 3



ภาพ ก ตัวอย่างที่ 1 apical view ภาพ ข ตัวอย่างที่ 1 lingual view

ภาพที่ 3 แสดงฟันฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 3 ที่พบในพื้นที่ทางน้ำล้น บริเวณแหล่งขุดค้นลำปาว (Scale bar : 1 mm)

อภิปรายผล

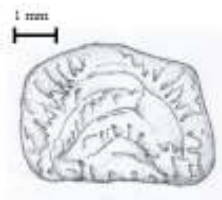
จากลักษณะสัณฐานวิทยาตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์พื้นฉลามน้ำจืดลักษณะที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้ศึกษา มีลักษณะคล้ายกับพื้นฉลามน้ำจืด *Heteroptychodus steinmanni* (Gilles Cuny และคณะ, 2003) ซึ่งลักษณะผิวมีสันหลัก(Main ridges) เป็นสันตามยาว(longitudinal ridges) ทอดตามแนวยาวตลอดตัวพื้น ปรากฏมีลักษณะสันเล็กๆที่ตั้งฉากกับสันหลัก(perpendicular ridges) มีร่องพื้นพาดระหว่างสันพื้นวางตัวตามแนวยาว พื้นมีรูปร่างไม่สมมาตร แต่มีลักษณะที่แตกต่างกับ *H. steinmanni* คือมีสันหลัก(Main ridges) เป็นสันตามขวาง(transverse ridges)พาดตามขวางจากขอบพื้นไปตลอดตัวพื้นซึ่งเป็นรูปแบบที่ไม่เคยพบมาก่อนใน *H. steinmanni* ซึ่งเป็นลักษณะที่ขัดแย้งกับลักษณะของ *H. steinmanni* ที่เคยพบ ดังนั้นจึงสามารถบอกได้ว่า ตัวอย่างพื้นฉลามน้ำจืดลักษณะที่ 3 ที่พบอาจเป็นพื้นฉลามน้ำจืดชนิดใหม่ ซึ่งผู้ศึกษาจึงให้เป็น *Heteroptychodus* sp.

4. ตัวอย่างพื้นฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 4

จากลักษณะสัณฐานวิทยาตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์พื้นฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 4 มีจำนวน 4 ชิ้นตัวอย่าง ลักษณะของผิวพื้นมีผิวมันวาว เห็นขอบพื้นชัดเจน เมื่อมองจากด้านบนมีรูปร่างเป็นฐานสี่เหลี่ยม เมื่อมองทางด้านข้างมีรูปร่างเป็นสามเหลี่ยมเตี้ย ลักษณะตัวพื้นปรากฏสี 2 สี โดยที่ฐานพื้นเป็นสีน้ำตาลเข้ม และปลายพื้นเป็นสีน้ำตาลอ่อน ปลายของพื้นมียอดแหลมมน มีสันพื้นคล้ายกับตัววี mesio-distal จำนวน 3 สัน ระหว่างสันหลักมีสันย่อยๆ ซึ่งตั้งฉากกับสันหลักอยู่ และไม่พบส่วนของรากพื้น ดังภาพที่ 4



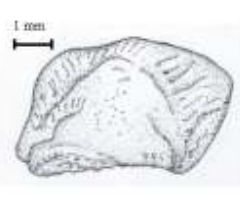
ภาพ ก ตัวอย่างที่ 1 apical view



ภาพ ข ตัวอย่างที่ 1 apical view



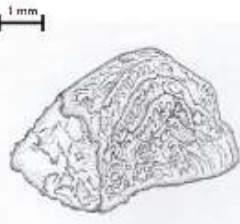
ภาพ ก ตัวอย่างที่ 2 apical view



ภาพ ข ตัวอย่างที่ 2 apical view



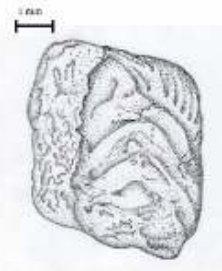
ภาพ ก ตัวอย่างที่ 3 apical view



ภาพ ข ตัวอย่างที่ 3 apical view



ภาพ ก ตัวอย่างที่ 4 apical view



ภาพ ข ตัวอย่างที่ 4 apical view

ภาพที่ 4 แสดงพื้นฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 4 ที่พบในพื้นที่ทางน้ำล้นบริเวณแหล่งขุดค้นลำปาว (Scale bar : 1 mm)

อภิปรายผล

จากลักษณะสัณฐานวิทยาตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์พื้นฉลามน้ำจืดรูปแบบที่ 4 ทั้งสี่ชิ้นตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ศึกษา เมื่อพิจารณาขนาดพื้น พบว่ามีสันพื้นคล้ายกับตัววีเป็นแนวยาว mesio-distal จำนวน 3 สัน ระหว่างสันหลักมีสันย่อยๆ ซึ่งตั้งฉากกับสันหลักอยู่ ซึ่งคล้ายกับฉลามน้ำจืด *Isanodus paladeji* แต่เมื่อมองด้านบนจะเห็นฐานมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมซึ่งคล้ายกับฉลามน้ำจืด *Heteroptychodus steinmanni* แต่เมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอื่นๆแล้ว ลักษณะสัณฐานวิทยาไม่เหมือนกับชนิดใดเลย เป็นไปได้ว่าน่าจะเป็นอีกชนิดหนึ่งซึ่งพบในพื้นที่ทางน้ำล้น บริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาต่อไป

การเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยา (Comparison)

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ

ฉลามน้ำจืดที่พบ บริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว

ลักษณะ (Character)	<i>Hybodus</i> sp.	<i>Heteroptychodus steinmanni</i>	<i>Heteroptychodus</i> sp. (new species)	ชนิดที่ 4 (new species)
1. การวางตัวของสันหลัก (Main direction of the ornamentation)	basal - apical	meso - distal	basal - lingual	basal - distal
	มีสันยาวขนานจากฐานพื้นจนไปจนถึงขอบพื้น	มีสันหักงอขนานกับสันของลำพื้น	มีสันที่สลับระหว่างฐานกับขอบพื้น	มีสันที่สลับยาวขนานกับขอบพื้น
2. รูปร่างของสันหลัก (Major axis)	ไม่มี	มี	มี แต่สั้นมาก	มี แต่ยาว
3. รูปร่างของสันหลัก (Major axis)	คล้ายกรวย	แบนและโค้งงอ (dome shape)	แบนราบ	ลักษณะแบนและสูงชันคล้ายฐานพื้นเป็นรูปสี่เหลี่ยม

จากตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของฉลามน้ำจืดที่พบ บริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว อำเภอมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ พบพื้นฉลามน้ำจืดที่แตกต่างกันไป 4 แบบ ดังนั้นแสดงให้เห็นว่า บริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาวมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทำให้ฉลามน้ำจืดมีการปรับตัวให้เข้ากับอาหารที่หลากหลายซึ่งเป็นการปรับตัวให้เข้ากับธรรมชาติ จึงทำให้พบฉลามน้ำจืดหลากหลายสายพันธุ์

4. สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาฐานฐานวิทยาซากดึกดำบรรพ์ฉลามน้ำจืดในพื้นที่ทางน้ำลำน้ำ บริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ในหมวดหินโคกกรวด พบความหลากหลายชนิดของฉลามน้ำจืดจำนวน 4 ชนิด คือ *Hybodus* sp., *Heteroptychodus steinmanni*, *Heteroptychodus* sp. และชนิดที่ 4 โดยลักษณะฟันของ *Heteroptychodus steinmanni* เห็นขอบฟันชัดเจน มีลักษณะผิวมันวาวเป็นสันตามแนวยาว ปรากฏริ้วฟันขนาดเล็กพาดระหว่างสันฟัน มีร่องฟันวางตัวตามแนวยาว มีสันย่อยเล็กๆ ตั้งฉากกับสันหลัก ฟันไม่แหลมคม และลักษณะฟันของ *Heteroptychodus* sp. ขอบฟันชัดเจน มีลักษณะผิวมันวาว ตัวฟันค่อนข้างแบน มีร่องตามขวางพาดจากขอบฟัน เห็นขอบฟันชัดเจน ลักษณะผิวฟันมีสันหลัก (longitudinal crest) ทอดตามขวางตลอดตัวฟัน ปรากฏริ้วฟันขนาดเล็กพาดระหว่างสันฟัน มีสันย่อยเล็กๆ ตั้งฉากกับสันหลัก ฟันไม่แหลมคม แต่เห็นลวดลายและสันฟันชัดเจน จากลักษณะฐานฐานวิทยาเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงลักษณะของฟันที่ใช้สำหรับบดอาหาร และจากลักษณะลวดลายและสันฟันที่หนาแน่น อนุมานได้ว่าเป็นการเพิ่มพื้นที่และเพิ่มประสิทธิภาพในการบดเคี้ยวอาหารหรือเหยื่อ ซึ่งฟันที่มีลักษณะแบบนี้เหมาะสำหรับใช้กินสัตว์น้ำพวกที่มีเปลือกแข็ง เช่น หอยสองฝา หรือสัตว์ที่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว ส่วนฟันของฉลามน้ำจืด *Hybodus* sp. ลักษณะฟันมีส่วนของปลายแหลม มีสันฟันที่ชัดเจน บริเวณฐานฟัน อนุมานได้ว่าเป็นลักษณะของฟันตัดและฉีกอาหารได้ ฟันลักษณะนี้จึงเหมาะสำหรับอาหารที่หลากหลายเช่น สัตว์เล็กที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม หรือสัตว์ที่มีเปลือกแข็ง และฉลามน้ำจืดชนิดที่ 4 ลักษณะฟันมีทั้งที่ยอดแหลมมน สันฟันมีความคม และนูนสูงชัดเจน นอกจากนี้ยังมีฐานฟันเป็นสี่เหลี่ยม ฟันลักษณะนี้แสดงให้เห็นถึงลักษณะของฟันที่ใช้สำหรับบดอาหาร และฉีกอาหาร ซึ่งอนุมานได้ว่า ฟันที่มีลักษณะแบบนี้เหมาะสำหรับใช้กินสัตว์ที่มีเปลือกแข็ง และสัตว์ที่มีโครงร่างที่ค่อนข้างแข็งแรงขึ้น อย่างไรก็ตาม ฟันฉลามน้ำจืดชนิดนี้ยังไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นของฉลามชนิดใด ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไป

ดังนั้นลักษณะทางสัณฐานวิทยาของฟันฉลามน้ำจืดบริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาว สามารถจำแนกความหลากหลายชนิดของฉลามน้ำจืดได้มากกว่าหนึ่งชนิด และชี้ให้เห็นว่าให้เห็นว่าบริเวณแหล่งขุดค้นเขื่อนลำปาวมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทำให้ฉลามน้ำจืดมีการปรับตัวให้เข้ากับอาหารที่หลากหลายซึ่งเป็นการปรับตัวให้เข้ากับธรรมชาติ จึงทำให้พบฉลามน้ำจืดหลากหลายสายพันธุ์

5. ข้อเสนอแนะ

1. ระยะเวลาในการศึกษามีจำกัดทำให้การเก็บข้อมูลภาคสนามไม่ครอบคลุมพื้นที่ และการศึกษาค้นคว้าข้อมูลในห้องปฏิบัติการมีน้อย ทำให้ผลการวิเคราะห์ยังไม่ชัดเจน
2. การสำรวจ และศึกษาซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดในบริเวณทางน้ำลำน้ำ ผังตะวันตกของเขื่อนลำปาว ยังไม่มี

รายงานหรือผลงานทางวิชาการที่เพียงพอ ทำให้ไม่มีข้อมูลสนับสนุนหรือเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในครั้งนี้

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในโครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ ที่ได้ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณดร.วราวุธ สุธีธร ดร.คมศร เล่าห์ประเสริฐ ดร.สุรเวช สุธีธร นายเด่นโชค มั่นใจ ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ความรู้และข้อมูลทางด้านวิชาการต่างๆ จนรายงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณนางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก นางสาวสุชาดา คำหา นางสาวชลิดา เหล่าจุมพล ที่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับฉลามน้ำจืดและชี้แนะแนวทางต่างๆ ด้วยดี ขอขอบคุณ นางสาวอรนุช เฉยเฉย ที่ปรึกษานางวิจัย ซึ่งได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ รวมทั้งการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และส่งเสริมให้กำลังใจมาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ขอขอบคุณคณะวิทยากร พี่เลี้ยง เจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรธรณีวิทยา ศูนย์วิจัยภูเก้า-ภูพานคำ พิพิธภัณฑ์สิรินธร คณะครูที่เข้าร่วมโครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์รุ่นที่ 5 ทุกท่าน ตลอดจนน้องๆ นักศึกษาฝึกงาน ที่ให้การช่วยเหลือดูแลเอาใจใส่ และเป็นกำลังใจให้กับผู้วิจัยตลอดจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอระลึกถึงและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. (2549). ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย หนังสือที่ระลึก 114 ปี. กรุงเทพฯ. กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ชนิดา เหล่าจุมพล. (2552). การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ที่มีกระดูกสันหลัง ณ บ้านอ่าวกะลัง บริเวณชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะภูเก็ต จังหวัดตราด ประเทศไทย. วิทยาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บังอร จุลพล. (2551). " การศึกษาการลำดับชั้นหินบริเวณทางน้ำลำน้ำฝั่งตะวันตกของเขื่อนลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ ". รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการครุวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 3. สิงหาคม.
- ภักทิตยา สุปินะ. (2551). " การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กที่พบในแหล่งขุดค้นช่องขาด หมวดหินภูกระดึง (ยุคจูแรสซิกตอนปลาย-ครีเทเชียสตอนต้น) ". รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการครุวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 3. สิงหาคม.
- มนตรี แก้วเกิด. (2542). ปลากระดูกอ่อน. [เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต]. สืบค้นจาก: <http://th.wikipedia.org/wiki/> [เข้าถึงข้อมูลวันที่ 15 เมษายน 2553].
- วรางคณา โกสมวงศ์วิวัฒน์. (2551). " การศึกษาฐานฐานวิทยา

ซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดจากแหล่งภูพานทอง".
รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการครุวิจัย-ซากดึกดำ
บรรพ์ รุ่นที่ 3. สิงหาคม.

สุชาติ คำหา. (2549). การศึกษาความสัมพันธ์ทางลำดับ
วิวัฒนาการของฉลามน้ำจืดไฮโดรอนท์ที่พบใน
หมวดหินโคกกรวด บริเวณโคกผาส้วม อำเภอศรี
เมืองใหม่ จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยาศาสตร์
มหบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Cuny Gilles., et. al. (2003). Hybodont sharks from the
Mesozoic Khorat Group of Thailand.
Mahasarakham University Journal, 22, special
issue: 49 – 68.

Bretton W. Kent. (1994). FOSSIL SHARKS OF
CHESAPEAKE BAY REGION. Egan Rees&Boyer,
Inc. Columbia, Maryland.

การศึกษาเปรียบเทียบสัณฐานวิทยากระดูกของไดโนเสาร์ ซอโรพอด และเทอโรพอด ที่พบในประเทศไทย

อริญญา หมอกไชย

โรงเรียนอุดมอักษรพิทยาคม อ.นาโพธิ์ จ.บุรีรัมย์ 31230

E-mail : siritanara@gmail.com

บทคัดย่อ

ไดโนเสาร์สกุลใหม่ชนิดใหม่ที่พบในประเทศไทยที่มีกระดูกแบบสัตว์เลื้อยคลาน (Saurischians) กลุ่มซอโรพอดซึ่งกินพืชเป็นอาหาร ได้แก่ *อิสานโนซอร์ส อรรถวิภันท์* และ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน* และเทอโรพอดที่กินเนื้อเป็นอาหาร ได้แก่ *สยามโมซอร์ส สุธีธรณี* และ *สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส* จากการศึกษาเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาของกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด และเทอโรพอดที่พบในประเทศไทย จากตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่พิพิธภัณฑ์ภูเก้า อำเภอหนองบัวลำภู จังหวัดขอนแก่น พบว่า มีส่วนที่แตกต่างกันคือ ฟัน (Tooth) โดยฟันของไดโนเสาร์ซอโรพอด จะมีลักษณะของฟันที่เรียวแหลม ไม่มีรอยหยักบนฟัน ส่วนฟันของไดโนเสาร์เทอโรพอดจะมีรอยหยักบนฟัน กระดูกขาหลัง (Tibia) ของเทอโรพอดมีลักษณะกระดูกงูด้านใน และมีสันนูนด้านบนของท่อนกระดูก ซอโรพอดไม่มีลักษณะกระดูกงูด้านในเป็นกระดูกตัน กระดูกสันหลังส่วนท้อง (dorsal vertebrae) บริเวณ centrum ของซอโรพอดจะมีรอยบุ๋มชัดเจน เทอโรพอดไม่มีรอยบุ๋ม แต่จะมีลักษณะที่แข็งแรงกว่า centrum ของซอโรพอดเป็นแบบ opisthocoelous คือผิวข้อต่อด้านหน้านูนออก แต่ด้านหลังเว้า กระดูกนิ้วเท้าของเทอโรพอดมีลักษณะเรียวยาว ด้านหนึ่งมีรอยบุ๋มที่ชัดเจน ส่วนซอโรพอดไม่มีรอยบุ๋ม จะมีลักษณะใหญ่ตัน กระดูกสะโพก (pelvic girdle) ของไดโนเสาร์ทั้งสองกลุ่มเป็นแบบซอริสเซีย ซึ่งมีกระดูกสะโพกแบบสัตว์เลื้อยคลานเหมือนกัน แต่ซอโรพอด กระดูก ilium มีลักษณะค่อนข้างยาว และทำมุมตั้งฉากกับแผ่นกระดูกรูปร่างคล้ายเห็ด ส่วนเทอโรพอด กระดูก ilium ในส่วนปลายด้านล่างในส่วนที่ต่อกับ กระดูก pubis จะมีลักษณะโค้ง กระดูก pubis ส่วนปลายมีลักษณะคล้ายรองเท้าบู๊ต กระดูก ischium ส่วนปลายด้านบนใหญ่กว่าส่วนปลายด้านล่าง กระดูกสันหลังส่วนหาง (caudal vertebrae) ซอโรพอดด้านล่าง centrum มีลักษณะโค้ง ด้านบนพบ neural spine ทำมุมเฉียงขึ้นไปประมาณ 45 องศา ส่วนกลุ่มเทอโรพอดด้านล่าง centrum จะมีลักษณะโค้ง มีขนาดใหญ่ หนากว่า centrum ของซอโรพอด เป็นแบบที่ผิวข้อต่อด้านหน้าและด้านหลังมีรูปร่างเว้าคล้ายอานม้า (heterocoelous centrum) ส่วนเทอโรพอด Centrum เป็นแบบที่ผิวข้อต่อด้านหน้าและด้านหลังแบนเรียบ (acoelous centrum) มีความหนา ลักษณะสัณฐานวิทยาของกระดูกไดโนเสาร์ที่แตกต่างกัน จะเป็นข้อมูลบ่งชี้ถึงลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตที่แตกต่างกันของไดโนเสาร์ที่สูญพันธุ์ไปแล้ว

คำสำคัญ: กระดูก ไดโนเสาร์ ซอโรพอด เทอโรพอด

1. บทนำ

1.1 ที่มาและเหตุผล

ไดโนเสาร์ของไทยมีการค้นพบในปลายยุคไทรแอสสิก และยุคครีเตเชียส ไดโนเสาร์ไทยส่วนใหญ่พบที่ราบสูงภาคอีสาน จากการรายงานการศึกษาการค้นพบฟอสซิลไดโนเสาร์ของประเทศไทยครั้งแรก เริ่มในปี พ.ศ.2519 จากโครงการสำรวจแร่ยูเรเนียม กรมทรัพยากรธรณี ได้พบกระดูกของไดโนเสาร์ซอโรพอดพวกกินพืช จากนั้นมาตั้งแต่ พ.ศ.2520 จึงมีการร่วมมือกันระหว่างนักวิชาการไทยกับฝรั่งเศสในการสำรวจซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย จากการสำรวจทำให้พบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ 16 ชนิด และมีการรายงานเป็นสกุลใหม่และชนิดใหม่ 5 ชนิด ได้แก่ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน* *สยามโมซอร์ส สุธีธรณี* *สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส* *ซิดดะโกซอร์ส สัตยารักษ์* และ *อิสานโนซอร์ส อรรถวิภันท์* (วราวุธ สุธีธร และคณะ. 2551: 210-220)

นักโบราณคดีวิทยา แบ่งไดโนเสาร์ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยอาศัยความแตกต่างของกระดูกสะโพก คือพวกซอริสเซียน (Saurischians) มีกระดูกสะโพกแบบสัตว์เลื้อยคลาน และพวกออร์นิทิสเซียน (Ornithischians) มีกระดูกสะโพกแบบนก

ไดโนเสาร์สกุลใหม่ชนิดใหม่ที่พบในประเทศไทยที่มีกระดูกแบบสัตว์เลื้อยคลาน ได้แก่ ไดโนเสาร์กลุ่มซอโรพอดซึ่งกินพืชเป็นอาหารและกลุ่มเทอโรพอดที่กินเนื้อเป็นอาหาร ไดโนเสาร์กลุ่มซอโรพอดที่พบในประเทศไทย

ได้แก่ *อิสานโนซอร์ส อรรถวิภันท์* และ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน* ไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอดที่พบในประเทศไทย ได้แก่ *สยามโมซอร์ส สุธีธรณี* และ *สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส* ส่วนไดโนเสาร์ ที่พบในประเทศไทยที่มีกระดูกแบบนก ได้แก่ *ซิดดะโกซอร์ส สัตยารักษ์*

กระดูกและฟันคือส่วนที่ขุดพบมากที่สุดเนื่องจากเป็นส่วนที่แข็ง ถ้าหากทรายและโคลนมาทับถมเร็วขึ้น กระดูกก็จะยังคงเรียงรายต่อกันในตำแหน่งที่เคยเป็นโครงร่าง หากการทับถมช้า กระดูกจะกระจายปะปนกัน ดังนั้นการขุดค้นมักจะพบการกระจายของตัวของกระดูกและฟันเป็นส่วนมากกว่าการจัดเรียงที่สวยงาม ซึ่งเป็นการยากสำหรับผู้ที่ไม่เชี่ยวชาญที่จะบอกได้ว่ากระดูกที่พบเป็นกระดูกส่วนใดของไดโนเสาร์ รวมทั้งไดโนเสาร์ที่พบนั้นเป็นไดโนเสาร์ประเภทกินพืชหรือกินเนื้อเป็นอาหาร

จากปัญหาดังกล่าว จึงทำให้ผู้ศึกษาสนใจที่จะทำการศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกระดูกไดโนเสาร์

กลุ่มซอโรพอด เทอโรพอด ที่พบในเมืองไทย เพื่อศึกษาความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของกระดูกไดโนเสาร์กลุ่มดังกล่าว และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำสื่อการเรียนการสอนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสัณฐานวิทยากระดูกของไดโนเสาร์กลุ่มซอโรพอด และเทอโรพอด ที่พบในประเทศไทย
2. จัดทำสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.3 ขอบเขตการศึกษา

กระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด เทอโรพอดที่พบในประเทศไทย ณ คลังเก็บตัวอย่าง พิพิธภัณฑ์สิรินธร ตำบลโนนบุรี อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

1.3.1 ไดโนเสาร์ซอโรพอด หมายถึง ไดโนเสาร์พวกซอริสเชียน (Saurischians) มีกระดูกสะโพกแบบสัตว์เลื้อยคลาน กินพืชเป็นอาหาร สกูลใหม่ชนิดใหม่ที่พบในประเทศไทย ได้แก่ *ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน*

1.3.2 ไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด หมายถึง ไดโนเสาร์พวกซอริสเชียน (Saurischians) มีกระดูกสะโพกแบบสัตว์เลื้อยคลาน กินเนื้อเป็นอาหาร สกูลใหม่ชนิดใหม่ที่พบในประเทศไทย ได้แก่ *สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส*

2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

2.1 อุปกรณ์

1. ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ ไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน* และ *สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส*
2. ไม้บรรทัด
3. สมุดสนาม
4. กล้องถ่ายรูป

2.2 วิธีการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบกระดูก และกำหนดขอบเขตการศึกษา
2. ถ่ายรูปกระดูกที่พบของตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ ไดโนเสาร์ซอโรพอด และเทอโรพอด ในห้องปฏิบัติการ
3. ศึกษาสัณฐานวิทยาของตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ ตามข้อ 2 โดยทำการศึกษาสัณฐานวิทยาทั่วไปจากการสังเกต
4. เปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาของกระดูกและฟัน ไดโนเสาร์ซอโรพอดและเทอโรพอด โดยใช้กระดูกส่วนเดียวกันมาเปรียบเทียบกัน

3. ผลการศึกษา

จากการศึกษาสัณฐานวิทยากระดูกของไดโนเสาร์ซอโรพอด และเทอโรพอดที่พบในประเทศไทย มีผลการศึกษาดังตารางที่ 1-6

ตารางที่ 1 สัณฐานวิทยาของกระดูกสันหลังช่วงท้อง (dorsal vertebrae)

ไดโนเสาร์	กระดูกสันหลังช่วงท้อง (dorsal vertebrae)	
ซอโรพอด		Centrum เป็นแบบ opisthocoelous ตรงบริเวณ Centrum ด้านข้างจะพบรอยบุ๋มชัดเจน
เทอโรพอด		ตรงบริเวณ Centrum จะไม่พบรอยบุ๋ม และมีลักษณะโค้งมากกว่ากลุ่มซอโรพอด

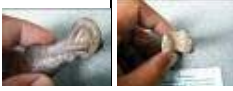
ตารางที่ 2 แสดงสัณฐานวิทยาของกระดูกสันหลังส่วนหาง (caudal vertebrae)

ไดโนเสาร์	กระดูกสันหลังส่วนหาง (caudal vertebrae)	
ซอโรพอด		centrum เป็นแบบ heterocoelous ด้านบนพบ neural spine ทำมุมเฉียงขึ้นไปประมาณ 45 องศา
เทอโรพอด		centrum เป็นแบบ acoelous ด้านบนพบ neural spine เฉียงไปทางหาง ขนาดใหญ่ มีความหนา

ตารางที่ 3 แสดงสัณฐานวิทยาของกระดูกขาหลัง (Tibia)

ไดโนเสาร์	กระดูกขาหลัง (Tibia)	
ซอโรพอด		มีขนาดใหญ่ กระดูกตัน
เทอโรพอด		มีลักษณะเรียวยาว ตรงกลางกระดูกจะกลวง กระดูกส่วนต้นขามีสันนูนขึ้น

ตารางที่ 4 แสดงสัณฐานวิทยาของกระดูกนิ้วเท้า

ไดโนเสาร์	กระดูกนิ้วเท้า	
ซอโรพอด		มีขนาดใหญ่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมไม่มีรอยบุ๋ม
เทอโรพอด		มีขนาดเล็กเรียวยาว มีรอยบุ๋มตรงปลาย ด้านหนึ่งของกระดูกนิ้วเท้า

ตารางที่ 5 แสดงสัณฐานวิทยาของกระดูกสะโพก (pelvic girdle)

ไดโนเสาร์	กระดูกสะโพก (pelvic girdle)	
ซอโรพอด		กระดูก ilium มีรูปโค้งมนคล้ายเห็ด และส่วนที่ต่อกับ pubis ทำมุมตั้งฉากกับแผ่นกระดูก ilium กระดูก pubis บริเวณส่วนปลายจะพบรู (obturator foramen) กระดูก ischium มีลักษณะคล้ายกระดูก pubis แต่จะไม่มีรู
เทอโรพอด		กระดูก ilium มีรูปทรงเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าส่วนปลายด้านล่างในส่วนที่ต่อกับ กระดูก pubis จะมีลักษณะโค้ง กระดูก pubis ส่วนปลายมีลักษณะคล้ายรองเท้าบูท กระดูก ischium ส่วนปลายด้านบนใหญ่กว่าส่วนปลายด้านล่าง

ตารางที่ 6 แสดงสัณฐานวิทยาของฟัน (Tooth)

ไดโนเสาร์	ฟัน (Tooth)	
ซอโรพอด		มีลักษณะเรียวยาว คล้ายดินสอ ปลายเรียวแหลมเล็กน้อย รอบฟันไม่มีรอยหยัก ฟันมีลักษณะเรียบ ลื่น เป็นลักษณะฟันครูด
เทอโรพอด		มีลักษณะเป็นแท่งกรวย ปลายแหลม มีสันเล็ก ๆ แบบใบเลื่อย ยาวตลอดฟันเป็นลักษณะฟันตัด และเงื่อน ด้านหน้าและด้านหลังของฟันโค้ง ฐานส่วนกลาง และเรียวเล็กไปด้านข้างของฟัน

4. สรุปและอภิปรายผล

จากลักษณะสัณฐานวิทยาของไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย จากกลุ่มตัวอย่าง ณ พิพิธภัณฑ์ สิริธร อ.สหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์ พบว่าไดโนเสาร์ซอโรพอด และเทอโรพอด มีลักษณะโครงสร้างทางวิทยาที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนดังนี้

1. ฟัน โดยฟันของซอโรพอดเป็นฟันซี่ยาว เรียว คล้ายดินสอ มีไว้กินพืช ใช้เป็นฟันครูด ดึงใบไม้ แต่ไม่สามารถเคี้ยวได้ การวิจัยของนักวิจัยพบว่าจะพบก้อนหินในบริเวณช่องท้องของไดโนเสาร์ ซอโรพอด คาดว่าน่าจะถูกนำไปใช้ในการบดอาหารในท้อง แต่ไดโนเสาร์เทอโรพอด ฟันมีลักษณะเป็นแท่งกรวย ปลายแหลม มีสันเล็ก ๆ เป็นใบเลื่อย เป็นฟันไว้ตัดและฉีก เป็นลักษณะสำคัญของฟันไดโนเสาร์กลุ่มกินเนื้อเป็นอาหาร

2. สะโพกของไดโนเสาร์ทั้งสองกลุ่มเป็นแบบสัตว์เลื้อยคลาน แต่มีลักษณะที่แตกต่างกัน คือ กระดูก ilium ของซอโรพอด มีลักษณะคล้ายเห็ด และ pubis มีรูที่ด้านบนส่วนเทอโรพอด กระดูก ilium มีลักษณะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม pubis มีลักษณะคล้ายรองเท้าบูท และกระดูก pubis และ ischium มีลักษณะแตกต่างกันมากโดยซอโรพอดจะมีขนาดใหญ่กว่า อาจเนื่องจากการเพิ่มพื้นที่ให้กล้ามเนื้อเกาะ ส่วนเทอโรพอดมีขนาดเล็กกว่าอาจเป็นเพราะลักษณะการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกัน เนื่องจากไดโนเสาร์ประเภทนี้กินเนื้อเป็นอาหาร ต้องใช้กำลังในการไล่ล่า การที่มีกระดูกที่เล็กกว่า จะทำให้การเคลื่อนที่รวดเร็วขึ้น และกระดูกส่วนนี้เป็นกระดูกที่สร้างสมดุลเนื่องจากเป็นไดโนเสาร์ที่มีหัวใหญ่ และกรามที่แข็งแรง แต่คอสั้น เพราะฉะนั้นจะต้องใช้กระดูกบริเวณนี้และกระดูกสันหลังส่วนหางในการทำให้สมดุล

3. กระดูกสันหลังส่วนท้อง (dorsal vertebrae) ของไดโนเสาร์ซอโรพอดมีรอยบุ๋ม รอยเว้าเป็นจำนวนมาก อาจเนื่องจากการทำให้หน้าหนักกระดูกลดลง แต่เป็นการเพิ่มพื้นที่ในการรองรับกล้ามเนื้อมากขึ้น เพราะไดโนเสาร์กลุ่มนี้มีขนาดใหญ่ แต่กระดูกสันหลังส่วนท้องของไดโนเสาร์เทอโรพอดจะไม่มีรอยบุ๋ม ซึ่งมีขนาดใหญ่และแข็งแรงกว่า Centrum ของซอโรพอดเป็นแบบ opisthocoelous คือมีข้อต่อด้านหน้านูนออก แต่ด้านหลังเว้า จึงทำให้ข้อต่อเป็นแบบหัวสวมเข้าเช่นเดียวกับนก

4. กระดูกสันหลังส่วนหาง (caudal vertebrae) ของไดโนเสาร์เทอโรพอดมีลักษณะใหญ่และแข็งแรงกว่า อาจเป็นเพราะบริเวณส่วนหางต้องเคลื่อนไหวตลอดเวลาเพื่อสร้างสมดุลให้กับร่างกายเวลาวิ่งเพื่อไล่ล่าเหยื่อ centrum ของซอโรพอด เป็นแบบที่มีข้อต่อด้านหน้าและด้านหลังมีรูปร่างเว้าคล้ายอานม้า (heterocoelous centrum) ส่วนเทอโรพอด centrum เป็นแบบที่มีข้อต่อด้านหน้าและด้านหลังแบนเรียบ (acoelous centrum) มีความหนา ซึ่งเหมาะสำหรับรับและกระจายแรงกดภายในกระดูกสันหลัง

5. กระดูกขาหลังส่วน tibia ของไดโนเสาร์ซอโรพอดมีขนาดใหญ่กว่า และตัน อาจเนื่องมาจากต้องรับน้ำหนักตัวที่มากของไดโนเสาร์กลุ่มนี้ ส่วนไดโนเสาร์เทอโรพอดจะมีลักษณะเรียว แข็งแรง แตกलग อาจเนื่องมาจากต้องการลดน้ำหนักของกระดูกเพื่อสร้างความปราดเปรียวในการวิ่ง

6. กระดูกส่วนนิ้วเท้าของไดโนเสาร์ซอโรพอดมีลักษณะรูปทรงขนาดใหญ่ ตัน ส่วนเทอโรพอดมีลักษณะเล็กเรียว มีรอยบุ๋มตรงปลายด้านหนึ่ง อาจเนื่องมาจากเป็นส่วนของข้อต่อนิ้วที่ต้องการลดแรงเสียดทานระหว่างการเคลื่อนที่เพื่อทำให้มีการเคลื่อนที่ที่เร็วขึ้น

อย่างไรก็ตามตัวอย่างที่นำมาศึกษาในครั้งนี้มีจำนวนจำกัด การศึกษาเปรียบเทียบจึงทำได้บางส่วนเท่านั้น ซึ่งได้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับไดโนเสาร์ทั้งสองกลุ่มที่พบในประเทศไทยเท่านั้น การค้นพบซากดึกดำบรรพ์ที่สมบูรณ์จะทำให้การเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาของไดโนเสาร์ทั้งสองกลุ่มชัดเจนมากยิ่งขึ้น สามารถนำข้อมูลไปใช้อธิบายพฤติกรรม หรือโครงสร้างของสัตว์ที่สูญพันธุ์ไปแล้วได้ใกล้เคียงมากยิ่งขึ้น

5. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับไดโนเสาร์กลุ่มซอโรพอด และเทอโรพอด ที่เกิดต่างยุคกัน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาควรมีจำนวนมากพอที่จะใช้ในการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์งบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานสนับสนุนกองทุนวิจัย (สกว.) ร่วมกับ พิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ทำให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5

ขอขอบพระคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร ดร.คมศร เล่าห์ประเสริฐ และคณะวิทยากรทุกท่านที่ให้ความรู้ด้านธรณีวิทยา การศึกษาเกี่ยวกับบรรพชีวิน และดูแลช่วยเหลือตลอดโครงการ

ขอขอบพระคุณ ดร.สุรเวช สุธีธร อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะ แนะนำ ปรับปรุงและแก้ไขการทำวิจัยและสื่อการสอนในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณเพื่อนครูโครงการครุวิจัยรุ่นที่ 5 ทุกคน ญาติพี่น้องและครอบครัวที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำวิจัยในครั้งนี้ด้วยดีเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

- กนกธร ปิยธำรงรัตน์. 2546. กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของ สัตว์มีกระดูกสันหลัง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แบร์เน็ต พอล. 2550. ตะลุยโลกไดโนเสาร์. กรุงเทพฯ: เนชั่นแนลจีโอกราฟฟิก.
- วราวุธ สุธีธร. 2545. ไดโนเสาร์ของไทย. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี.
- วราวุธ สุธีธร และ เสริมสกุล โทณะวณิก. 2547. ไดโนเสาร์และ สัตว์ดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: องค์การคำคุรุสภา.
- รุะดี มิ่งขวัญ. 2551. การศึกษาสัณฐานวิทยาของฟัน ไดโนเสาร์ กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอด และออร์นิโทพอด ที่พบ ในประเทศไทย. กภาพสินธุ์: พิพิธภัณฑ์สิรินธร.
- ศุภลักษณ์ เรื่องสมบัติ. 2552. กายวิภาคเปรียบเทียบของ กระดุก สันหลังระหว่าง *Phuwiangosaurus sitindhornae* กับ *Siamosaurus* sp. กภาพสินธุ์: พิพิธภัณฑ์สิรินธร.
- สุรัช ใจแก้ว 2551. การศึกษาสัณฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์ กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอด และออร์นิโทพอด ที่พบ ในประเทศไทย. กภาพสินธุ์: พิพิธภัณฑ์สิรินธร.

สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา. 2550.

ไดโนเสาร์ของไทย. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี.

Buffetaut, E., Suteethon, V., Tong, H., Chaimanee, Y. and

Khunsubha, S., 1997, **New dinosaur discoveries in the Jurassic and Cretaceous of Northeastern Thailand.** Bangkok, Thailand Ingavat, R. and Taquet, P., 1978 First discovery of dinosaur remain in Thailand, Journal of Geological Society of Thailand

Martin, V., Buffetaut, E. and Suteethon, V., 1994, **A new genus of sauropod dinosaur from the Sao Khua Formation (Late Jurassic or Early Cretaceous) of Northeastern Thailand.** Comptes Rendus de l'Academie des Sciences de Paris.

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรอยตีนกับความยาวลำตัวของสัตว์ปีก กรณีศึกษาไก่ ไก่วง และนกยูง เพื่อประเมินขนาดลำตัวของไดโนเสาร์ กลุ่มเทอโรพอด

ณรงค์ฤทธิ์ ประเสริฐสุข

โรงเรียนบ้านทรัพย์สมบูรณ์ อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น 40350

*E-mail : milin.nakasane@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปริศนาไดโนเสาร์ที่ทิ้งไว้เพียงรอยรอยบนแผ่นดินริมลำธารกลางวนอุทยานภูแฝก จ.กาฬสินธุ์ จะสามารถบอกเรื่องราวอะไรเกี่ยวกับเจ้าของรอยนี้ได้บ้าง? การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรอยตีนดึกดำบรรพ์กับความยาวลำตัวของไดโนเสาร์ที่ภูแฝก โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างรอยตีนของสัตว์ปีกในปัจจุบันกับขนาดลำตัว แล้วนำความสัมพันธ์ที่ได้ไปคำนวณหาขนาดลำตัวจากรอยตีนของไดโนเสาร์ที่วนอุทยานภูแฝก เมื่อครั้งยังมีชีวิตอยู่

ผลการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างสัตว์ปีก ได้แก่ ลูกไก่ ไก่ชน นกยูง และ ไก่วง พบว่าสัดส่วนความยาวของตีน ความสูงจากสันตีนถึงสะโพก และความยาวลำตัวมีความสัมพันธ์กัน ทั้งสัดส่วนที่คงที่และสัดส่วนที่แตกต่างกันซึ่งเกิดจากความแตกต่างของวัยด้วย และเมื่อนำความสัมพันธ์ของสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง เปรียบเทียบกับไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอดพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน

สรุปได้ว่าการศึกษาอัตราส่วนในสัตว์ปัจจุบันทำให้เราพบว่าขนาดของร่างกายแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันไม่เพียงแต่ในสัตว์ชนิดเดียวกัน แต่ยังมีความสัมพันธ์ในระดับต่างชนิด รวมถึงสัตว์ที่สูญพันธุ์ไปนานมาแล้วอย่างไดโนเสาร์ อาจจะเป็นไปได้ว่าสัดส่วนเหล่านี้มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ ตัวอย่างเช่น ช่วยในการสร้างความสมดุลของร่างกาย เพื่อความได้เปรียบในการเคลื่อนที่ได้รวดเร็วขึ้น

คำสำคัญ: รอยตีน ซากดึกดำบรรพ์ สัตว์ปีก เทอโรพอด

บทนำ

รอยตีนไดโนเสาร์เป็นซากดึกดำบรรพ์ที่บอกถึงการปรากฏตัวบนโลกของสัตว์เลื้อยคลานโบราณที่เรียกว่า ไดโนเสาร์ ได้พบแหล่งรอยตีนของสัตว์ในอดีตมากมายแล้วแต่เป็นสิ่งที่มีค่า ซึ่งรอยตีนเป็นสิ่งที่ทำให้เราทราบถึงรูปร่างภายนอกของสัตว์ ทำให้นักโบราณชีววิทยาสามารถสร้างภาพ ไดโนเสาร์เมื่อครั้งยังมีชีวิตอยู่ได้ ซากไดโนเสาร์ที่พบส่วนใหญ่มักเป็นซากกระดูก การสร้างภาพจากโครงกระดูกไม่ใช่ของง่าย ภาพที่สร้างอาจผิดไปจากของจริงอย่างสิ้นเชิงได้ นอกจากนี้แล้วรอยตีนยังเป็นเครื่องชี้ให้เราทราบถึงเรื่องราวในอดีตของโลกเรอีกด้วย

การศึกษารอยตีนในปัจจุบันมีผู้ศึกษาหลายท่าน อาทิเช่น แม็กเนล อเล็กซานเดอร์ ทัลบอร์น และเวด โทนี ทัลบอร์น แบคเกอร์ เป็นต้น โดยมีการศึกษาและคำนวณความเร็ว ความสูงจากสันเท้าถึงสะโพกและท่าทางการเดินของไดโนเสาร์จากรอยตีน

จากความสำคัญของรอยตีนไดโนเสาร์ดังกล่าวจะทำให้เราเข้าใจเรื่องราวของไดโนเสาร์มากยิ่งขึ้น แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์การเปรียบเทียบรอยตีนไดโนเสาร์กับสัตว์ปีกปัจจุบัน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างรอยตีนกับความยาวของลำตัวของไดโนเสาร์ หากนำข้อมูลรอยตีนสัตว์ปีกในปัจจุบันมาเปรียบเทียบน่าจะช่วยให้ได้ค่าคงที่เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างภาพไดโนเสาร์เมื่อครั้งยังมีชีวิตอยู่ได้

รอยตีนไดโนเสาร์ ได้แก่รอยตีนไดโนเสาร์ที่สูญพันธุ์ไปแล้วหลายชนิดที่ศาสตราจารย์วินวินวิทยาได้จัดหมวดหมู่ให้อยู่ในหมวดของสัตว์ประเภทที่มีกระดูกสันหลัง ที่เรียกว่า ไดโนซอร์เรีย

(Dinosauria) หรืออีกนัยหนึ่ง รอยตีนไดโนเสาร์เป็นรอยจากการเหยียบย่ำของตีนไดโนเสาร์ และไม่ใช้สัตว์อื่นที่เข้าใจผิดว่าเป็นไดโนเสาร์

รอยตีนและแนวรอยตีนแต่ละลักษณะให้ข้อมูลที่บอกให้ทราบถึงขนาดและลักษณะการเคลื่อนไหวของไดโนเสาร์ได้ รอยตีนหลายๆ รอยที่ปะกอบกันเป็นแนวรอยตีน (หรือที่เรียกว่า แนวทางเดิน) จะบ่งบอกลักษณะการเคลื่อนไหวจากการก้าวเท้าต่อเนื่องกันหลายๆ ก้าวของไดโนเสาร์ แนวรอยตีนจะเป็นภาพการเคลื่อนไหวของไดโนเสาร์ที่สมบูรณ์กว่ารอยตีนเดี่ยวๆ และช่วยให้เห็นท่วงท่า การย่างก้าว และอัตราความเร็วได้อย่างครบถ้วน รอยตีนเดี่ยวจึงเปรียบได้กับภาพนิ่ง ส่วนแนวรอยตีนก็เปรียบเหมือนภาพยนตร์หรือภาพชุด แนวรอยตีนจะช่วยให้ทราบทันทีว่าเจ้าของรอยตีนนั้นเป็นสัตว์ขนาดใหญ่หรือเล็ก และเดินด้วยสองตีน หรือสี่ตีน โดยทั่วไปไดโนเสาร์บางประเภท เช่น เทอโรพอดที่กินเนื้อและออร์นิโทพอด เป็นไดโนเสาร์ที่เดิน 2 ตีน ในขณะที่เทอโรพอดซอร์และไดโนเสาร์พวกที่มีแผงเกราะ มีเกล็ดแข็งและมีเขา เป็นไดโนเสาร์ที่เดินสี่ตีน ไดโนเสาร์ส่วนใหญ่จะมีเท้าหน้าเล็กกว่าเท้าหลังมาก

ดังนั้นในการศึกษารอยตีนต้องทำความเข้าใจสิ่งต่างๆ อีกมาก นอกเหนือจากรูปร่างพื้นฐาน การวัดแนวรอยตีนที่ยังมีสภาพดี หรือการนับรอยนิ้วตีนและการจัดทำรายการรูปร่างนิ้วตีน ส่วนของรอยตีนหรือรอยทางเดินอาจพบว่ามีรูปร่างไม่ชัดเจนเหมือนภาพที่อยู่ในตำราเรียน การได้มีโอกาสพินิจพิเคราะห์ เก็บ

รวบรวมข้อมูลหลักฐานที่พบจริงในทุกสภาพทุกลักษณะที่ปรากฏ จะสามารถทำให้เรารู้ข้อมูลเกี่ยวกับร่องรอยนั้นได้

วัตถุประสงค์และวิธีการ

1. อุปกรณ์วิจัย

สมุดสนาม ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม่โปรเทคเตอร์ กล้องถ่ายรูป แผนที่ เข็มทิศ ค้อนธรณี สกัด มีดแฉะ แปรง ถูเก็บตัวอย่าง ปากกาเคมี ดิลบเมตร เครื่องวงกลม เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ศึกษารอยตีนไดโนเสาร์ ที่วนอุทยานภูแฝก อำเภอนาคู จังหวัด กาฬสินธุ์

กำหนดจุดบริเวณที่จะศึกษา ที่ตั้งของแหล่งรอยเท้า ข้อมูล ทางธรณีวิทยา และอายุของชั้นหินที่รอยเท้าปรากฏอยู่

- สังเกตชั้นหิน ดูลักษณะเนื้อหินและดินแต่ละชั้น จดบันทึก
- สำนักรอยตีนและแนวทางการเดินที่พบในแต่ละชั้นหิน

วัดความกว้างของรอยเท้า วัดขนาดของก้าว วัดมุมก้าวเดิน นับ จำนวนรอยเท้า วัดทิศทางการเดิน

2) ศึกษาขนาดรอยตีนของสัตว์ปีกในปัจจุบันซึ่งประกอบด้วย ไก่ชน นกยูง ไก่ทอง และลูกไก่ โดยมีวิธีการทดลองดังนี้

นำสัตว์ปีกที่ศึกษามาทำการวัดความกว้างและความยาว รอยตีน วัดความสูงของจากสันตีนถึงสะโพก วัดความยาวลำตัว จากปลายจะงอยปากถึงโคนหาง วัดความยาวจากจะงอยปากถึง สะโพก วัดความยาวจากโคนหางถึงสะโพก วัดความยาวจากต้น คอถึงสะโพก โดยใช้ดิลบเมตร บันทึกผล

ทำซ้ำ 20 ซ้ำ ในตัวอย่างลูกไก่ และไก่ชนเพื่อหาค่าเฉลี่ย ของตัวแปรที่ศึกษา และคำนวณหาสัดส่วนระหว่างขนาดรอยตีน กับความยาวลำตัว และนำค่าที่ได้ไปพลอตกราฟหาค่าการกระจาย ของข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบ

3) การศึกษารอยตีนและขนาดของเทอโรพอดในพิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งได้แก่ ไทรันโนซอร์ส กอร์โก ซอร์ส อัลเบอร์โตซอร์ส และสตรูซิโอไมมัส โดยมีวิธีการทดลองดังนี้

วัดความสูงจากสันตีนถึงสะโพก วัดขนาดความยาวและความกว้างของตีน วัดความยาวลำตัวจากปลายจมูกถึงปลายหาง วัดความยาวจากปากถึงสะโพก วัดความยาวจากสะโพกถึงปลาย หาง วัดความยาวจากโคนหางถึงสะโพก วัดความยาวจากต้นคอ ถึงสะโพก

นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับสัตว์ปีกคำนวณหาสัดส่วน ระหว่างความยาวลำตัวจากขนาดของตีน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย การคำนวณหาอัตราส่วน
- นำข้อมูลที่ได้มาพลอตกราฟดูการกระจายตัวของข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดรอยตีนลูกไก่ ไก่ชน ไก่ทอง และนกยูง กับขนาดลำตัว

นำขนาดลำตัวที่วัดได้หารด้วยความยาวรอยตีนของแต่ละชนิด เพื่อหาสัดส่วนกับชนิดของสัตว์ปีก นำค่าที่ได้ไปพลอตกราฟดูการ กระจายตัวของข้อมูล

2. หาความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดรอยตีนของไดโนเสาร์กลุ่มคาร์ โนซอร์ กับขนาดลำตัว

นำขนาดลำตัวที่วัดได้หารด้วยความยาวรอยตีนของแต่ละชนิด เพื่อหาสัดส่วนระหว่างไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด เพื่อเปรียบเทียบ กับรอยเท้าที่ภูแฝกซึ่งเป็นกลุ่มเทอโรพอด นำข้อมูลที่ได้พลอต กราฟดูการกระจายตัวของข้อมูล

3. หาความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดรอยตีนของไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรซอร์ ลูกไก่ ไก่ชน ไก่ทอง และนกยูงกับขนาดลำตัว

นำขนาดลำตัวที่วัดได้หารด้วยความยาวรอยตีนของ ไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด ลูกไก่ ไก่ชน ไก่ทอง และนกยูง เพื่อหา สัดส่วน นำข้อมูลที่ได้ไปพลอตกราฟดูการกระจายตัวของข้อมูล

4. คำนวณหาขนาดลำตัวจากรอยเท้าของไดโนเสาร์ที่ภูแฝก อำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยเปรียบเทียบกับสัตว์ปีกและไดโนเสาร์ กลุ่มเทอโรซอร์

3. ผลการทดลอง (และอภิปรายผล)

1. ตารางแสดงอัตราส่วนระหว่างความยาวของตีนกับ ความสูง สะโพกถึงต้นคอ สะโพกถึงปาก ปากถึงปลายหาง และสะโพกถึง อีเลียม(ไดโนเสาร์)และสะโพกถึงปลายหาง(สัตว์ปีก)

ตัวอย่างที่ศึกษา	สัดส่วนที่ศึกษา				
	H/L	NL/L	MT/L	M/L	T/L
ลูกไก่	1.80	2.28	3.62	2.78	1.00
ไก่ชน	2.69	2.14	4.67	3.65	1.02
นกยูง	3.95	2.05	4.49	3.47	1.02
ไก่ทอง	3.89	1.90	4.75	2.90	1.00
ไทรันโนซอร์ส	3.32	3.00	12.90	5.34	0.79
กอร์โกซอร์ส	3.63	2.86	13.30	5.55	0.70
อัลเบอร์โตซอร์ส	3.36	1.98	9.50	4.06	0.60
สตรูซิโอไมมัส	5.70	3.63	16.48	7.36	0.97
เฉลี่ย	3.54	2.48	8.71	4.39	0.89

H = ความสูงจากสันตีนถึงสะโพก(เซนติเมตร)

NL = ต้นคอถึงสะโพก (เซนติเมตร)

MT = จะงอยปากถึงปลายหาง(เซนติเมตร)

M = จะงอยปากถึงสะโพก(เซนติเมตร)

T = สะโพกถึงอีเลียม(ไดโนเสาร์)และสะโพกถึงปลายหาง(สัตว์ปีก)

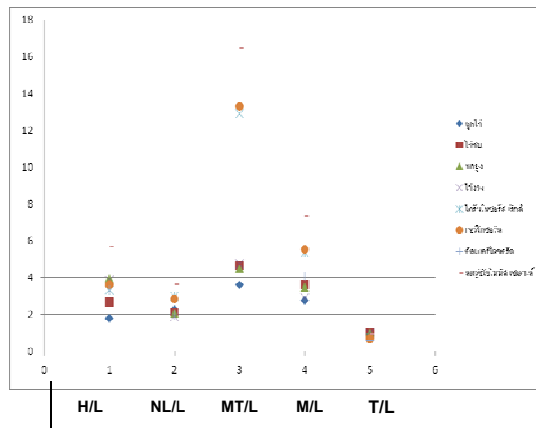
NH = ความยาวจากคอถึงหัว (เซนติเมตร)

TL = ความยาวจากสะโพกถึงปลายหาง (เซนติเมตร)

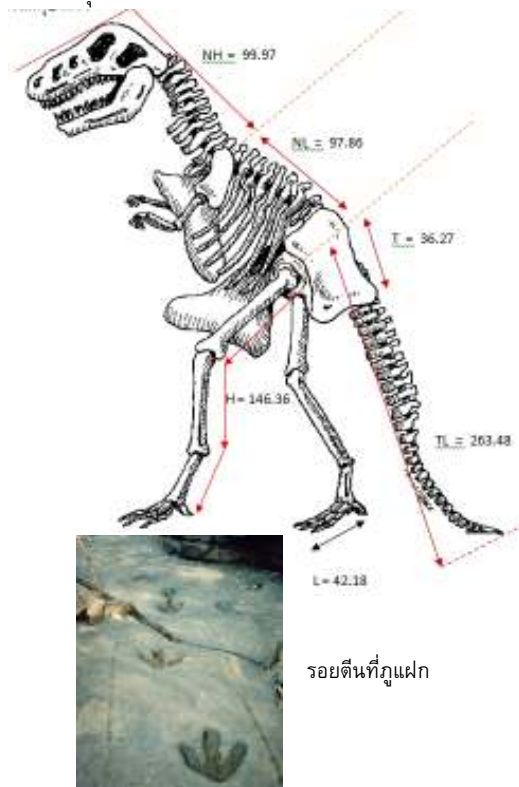
W = ความกว้าง

L = ความยาว

กราฟแสดงการกระจายของข้อมูลสัดส่วนระหว่างความยาวของตีนกับความสูง สะโพกถึงต้นคอ สะโพกถึงปาก ปากถึงปลายหาง และสะโพกถึงอวัยวะสืบพันธุ์ (ไดโนเสาร์) และสะโพกถึงปลายหาง (สัตว์ปีก) ของ ลูกไก่ ไก่ชน ไก่วง นกยูง อัลเบอร์โตซอร์ส กอริโกซอร์ส สตรูซิโอมีมัส และไทแรนโนซอร์ส



2. การคำนวณหาความยาวลำตัวของไดโนเสาร์จากรอยที่พบ ที่วนอุทยานภูแฝก อำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งมีความยาวของรอยตีน (L) โดยเฉลี่ยประมาณ 42.18 เซนติเมตร จากการคำนวณสรุปได้ว่า



การคำนวณหาความสูงเทียบกับสมการของทาลบอร์น



สรุปผลการศึกษา

1. จากการศึกษาขนาดของตีนและลำตัวของสัตว์ปีก จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ลูกไก่ ไก่ชน ไก่วง และ ไครกกระดุกนกยูง สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ความยาวของตีน (สันตีนถึงปลายเล็บ : L) มีใกล้เคียงกับความกว้างของตีน (ปลายเล็บทางขวาถึงปลายเล็บทางซ้าย : W) ความยาวจากสะโพกถึงปลายหาง (T) มีค่าใกล้เคียงกับความยาวของตีน (L) ความยาวจากสะโพกถึงต้นคอ (NL) มีค่าประมาณเท่ากับความยาวของตีนคูณด้วย 2 ($L \times 2$) ดังนั้นความยาวลำตัว (BL) มีค่าเท่ากับ ความยาวจากสะโพกถึงปลายหาง รวมกับ ความยาวจากสะโพกถึงต้นคอ เขียนเป็นสมการได้ คือ $BL = T + NL$ หรือ $BL = T + (L \times 2) = L + (L \times 2)$

สัตว์ที่นำมาศึกษามีอัตราส่วนระหว่าง NL/L ใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 2 สัตว์ที่นำมาศึกษามีอัตราส่วนระหว่าง T/L ใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 1 จากตัวอย่างที่นำมาศึกษา ลูกไก่ และ ไก่ชน ความสัมพันธ์ที่ได้จะแตกต่างกันตามวัยด้วย โดยมีค่า 3 ค่า ที่แสดงถึงความแตกต่าง ได้แก่ H/L, MT/L และ M/L

2. จากการศึกษาไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอดที่จัดแสดงอยู่ในพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

ไดโนเสาร์ที่ทำการศึกษา ซึ่งได้แก่ ไทแรนโนซอร์ส กอริโกซอร์ส และอัลเบอร์โตซอร์ส จัดอยู่ในวงศ์เดียวกัน คือ วงศ์ไทแรนโนซอร์ริเด มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน ส่วน สตรูซิโอมีมัส จัดอยู่ในวงศ์อนิโรมิซอร์เรีย ซึ่งไดโนเสาร์ทั้งสองวงศ์นี้มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่างกัน เป็นผลให้สัดส่วนที่ได้มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ศึกษา และเมื่อนำความสัมพันธ์ของสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง (ไก่ชน นกยูง ไก่วง) เปรียบเทียบกับไดโนเสาร์กลุ่มไทแรนโนซอร์ริเด พบว่ามีความใกล้เคียงกัน

3. ผลการคำนวณหาสัดส่วนและความสูงจากรอยตีนที่ภูแฝกโดยใช้สัดส่วนที่ได้จากตัวอย่างที่ศึกษา

ไดโนเสาร์ตัวนี้มีความสูงประมาณ 146.36 เซนติเมตร ความยาวจากต้นคอถึงสะโพก ประมาณ 97.86 เซนติเมตร ความยาวจากสะโพกถึงปลายกระดูกอวัยวะสืบพันธุ์ ประมาณ 36.27 เซนติเมตร ความยาวจากต้นคอถึงปาก ประมาณ 99.97 เซนติเมตร

และความยาวจากสะโพกถึงปลายหาง ประมาณ 263.48 เซนติเมตร

อภิปรายผล

ค่าความสูงของไดโนเสาร์ภูผกที่ไต่จากคำนวณในการวิจัยครั้งนี้ (146.36 เซนติเมตร) แตกต่างจากค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้สมการของทัลบอร์น (203.56 เซนติเมตร) เนื่องจากสมการของทัลบอร์นใช้กับไดโนเสาร์กลุ่มคาร์โนซอร์ ส่วนผู้ศึกษาได้ใช้ไดโนเสาร์กลุ่มไทแรนโนซอร์ จึงอาจทำให้ค่าที่ได้มีความแตกต่างกัน ดังเห็นได้จากค่าสัดส่วนจากการวัด *สตูริโอไมมัส* ซึ่งเป็นไดโนเสาร์ในวงศ์ออร์นิโทมิมีซอร์เรีย ทั้งนี้เราไม่สามารถทราบได้ว่าไดโนเสาร์ภูผกจัดอยู่ในวงศ์ใด เพราะข้อมูลจากรอยเท้าเพียงอย่างเดียวไม่สามารถใช้ในการจำแนกชนิดขั้นสูงได้

การศึกษาอัตราส่วนในสัตว์ปัจจุบันทำให้เราพบว่าขนาดของร่างกายแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันไม่เพียงแต่ในสัตว์ชนิดเดียวกัน แต่ยังมีความสัมพันธ์ในระดับต่างชนิด รวมถึงสัตว์ที่สูญพันธุ์ไปนานมากแล้วอย่างไดโนเสาร์ อาจเป็นไปได้ว่าสัดส่วนเหล่านี้มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ ตัวอย่างเช่น ช่วยในการสร้างความสมดุลของร่างกาย เพื่อความได้เปรียบในการเคลื่อนที่ได้รวดเร็วขึ้น

จากค่ากล่าวที่ว่าปัจจุบันเป็นกุญแจไขไปสู่อนาคต การศึกษาสัตว์ในปัจจุบันที่ถูกคัดเลือกมาอย่างดีแล้วโดยธรรมชาติเพื่อการอยู่รอด รวมทั้งพฤติกรรมการอยู่รวมกันเป็นฝูง การหากิน ดังนั้นสัตว์ในปัจจุบันจึงเป็นกุญแจที่จะไขคำตอบในอดีต ดังเช่นรอยตีนของไดโนเสาร์ที่พบสามารถอธิบายได้ด้วยรอยตีนของสัตว์ในปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาขนาดของตีนสัตว์ปีกพบว่ามีความสัมพันธ์กับความยาวลำตัวของสัตว์นั้น แต่ยังมีสัตว์ปีกอีกจำนวนมากที่ยังไม่ได้ศึกษาและมีหลายวัยมาเปรียบเทียบกัน ผู้วิจัยต่อไปควรจะศึกษาสัตว์ปีกแต่ละวัยและหลายๆ ชนิด เพื่อนำมาเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตีนกับความยาวลำตัว
2. ความสัมพันธ์นี้ใช้ได้กับการโนซอร์ ซึ่งเราไม่รู้วายุรอยตีนอยู่ในวงศ์ไหน เพราะจากข้อมูลที่ได้พบว่าความแตกต่างของวงศ์ก็มีผลทำให้สัดส่วนแตกต่างกันด้วย
3. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมไดโนเสาร์ในกลุ่มสตูริโอไมมัส ซึ่งมีลักษณะเฉพาะคล้ายนกกระจอกเทศ และมีการค้นพบรอยเท้าที่อำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม
4. เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง ผู้ศึกษาวิจัยต่อไปควรศึกษาศัตว์ปีกชนิดอื่นอื่นเพิ่มเติมให้มากยิ่งขึ้นกว่านี้เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนที่ได้
5. จากการศึกษาพบว่าวัยของสัตว์ก็มีสัดส่วนแตกต่างกันไปตามวัยด้วย ดังนั้นผู้ศึกษาวิจัยต่อไปควรศึกษาวัยของสัตว์ปีกชนิดอื่นด้วยว่ามีสัดส่วนที่แตกต่างกันเหมือนไก่หรือไม่
6. จากการศึกษาขนาดของตีนสัตว์ปีก สามารถนำไปใช้พัฒนาทักษะกระบวนการคิด ทักษะการคำนวณ และสร้าง

ลักษณะความเป็นคนช่างสังเกต ปลูกฝังคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียนได้

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้ามีความเชื่อเสมอว่าการที่คนเราจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต ในการทำงาน ทุกอย่างมักมีคนอื่นมากมายเข้ามาเกี่ยวข้องและอยู่เบื้องหลังความสำเร็จนั้น หากประสบความสำเร็จด้วยตนเองเพียงลำพังไม่

ความสำเร็จในครั้งนี้ขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้ให้โอกาสในการได้มีประสบการณ์ในการศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการวิจัยทำให้เกิดความรู้และแนวคิดต่างๆ มากมายในการนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับเนื้อหาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปพัฒนากระบวนการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ขอกราบขอบพระคุณท่าน ดร.วราวุธ สุธีธร ผู้เชี่ยวชาญกรมทรัพยากรธรณี หัวหน้าโครงการครุวิจัยศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูผกุ่มข้าว งามทรัพยากรธรณี จ.กาฬสินธุ์ ที่คอยให้คำแนะนำ คอยเป็นที่ปรึกษาอย่างเป็นกัลยาณมิตร และขอบคุณ ดร.สุรเวช สุธีธร อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่คอยให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาคอยแก้ไขปรับปรุงงานวิจัยขึ้นนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ และพี่เลี้ยงประจำศูนย์ทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนามขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

และที่สำคัญที่จะลืมเสียมิได้ คือ ผู้ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้เป็นตัวอย่างในการศึกษาวิจัยซึ่งอาจกล่าวได้ว่างานวิจัยชิ้นนี้จะสำเร็จลุล่วงมิได้เลยหากขาดท่านเหล่านี้ ได้แก่ นางพินยา ประกอบเลิศ นายชิน นามทอง นายใบ สุริยะ นายเหลือนริเดช นายจันทร์ ประกอบเลิศ นายบุญเลิศ โชติวิเชียร และ ส.อ.ชูชาติ แสนเพชร เจ้าของลูกไก่ ไก่ชน และไก่วงวของขอบพระคุณในน้ำใจอันดีของทุกท่านที่กล่าวมา

ขอขอบพระคุณเจ้าของผลงานวิจัยที่ข้าพเจ้าได้อาศัยข้อมูลความรู้ซึ่งที่ท่านได้อุตสาหะมานะพยายามสร้างเอาไว้ นำมาใช้อ้างอิงเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

คุณประโยชน์ที่จะพึงมีบ้างจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ถ้ามีข้อผิดพลาดท่านผู้อ่านก็คงจะได้นำไปเป็นบทเรียน หรือถ้ามีข้อค้นพบที่ดีก็หวังว่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ได้ศึกษาค้นคว้าบ้างไม่มากนักน้อย

เอกสารอ้างอิง

- การประชุมวิชาการประจำปี โครงการ BRT ครั้งที่ 7 . 2546 . รวมบทคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ .
- การประชุมวิชาการประจำปี โครงการ BRT ครั้งที่ 8 . 2547 . รวมบทคัดย่อโครงการวิจัยและ วิทยานิพนธ์ .
- กรมทรัพยากรธรณี . 2544 . มรดกทางธรรมชาติทางธรณีวิทยาประเทศไทย . คณะอนุกรรมการจัดทำพจนานุกรมธรณีวิทยา . 2530 . พจนานุกรมศัพท์ทางธรณีวิทยา .
- เดวิท แลมเบิร์ต และ เดอะเดอะแกรมกรุ๊ป . 2536 . รวมข้อมูลไดโนเสาร์ฉบับสมบูรณ์ . สุริวงศ์บุ๊คเซนเตอร์
- ธีรพงศ์ ธนสุทธิพิทักษ์และคณะ . 2525 . ธรณีวิทยาประเทศไทย . ภาควิชาธรณีวิทยาและวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .
- วราวุธ สุธีธร . 2545 . ไดโนเสาร์ของไทย . ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์

สำนักงาน เลขาธิการกรม กรมทรัพยากรธรณี .
 สุพงษ์ เลิศทัศนีย์. 2536 . บรรพชีวินวิทยาทั่วไป . คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ . 2545. ตามรอยไดโนเสาร์ : มุมมอง
 ใหม่ต่อโลกโบราณ Tracking Dinosaurs : A New Look at an Ancient
 World. ____กรุงเทพมหานคร :
 Buffetaut E., Ingavat R., Sattayarak N. and Suteethorn V. 1985. Early
 Cretaceous Dinosaur Footprints From Phu Luang (Loei Province,
 Northeastern Thailand) and Their Significance. Conference on
 Geology and Mineral Resource Development of the Northeast,
 Thailand. Khon Kaen University, Khon Kaen, 26 – 29 November
 1985.
 David B. Weishampel , Peter Dodson and Halszka Osmolska. 2004 .
 DINOSAURIA . University of California Press, Berkeley.
 David D. Gillette and Martin G. Lockley . 1989 . Dinosaur Tracks and
 Traces . Cambridge University, United States of America.
 Loeuff J., Khansubha S., Buffetaut E., Suteethorn V., Tong H. and
 Soullat C. 2002. Dinosaur footprint from the Phra Wihan
 Formation (Early Cretaceous of Thailand). C. R. Palevol 1
 (2002), 287 – 292
 Loeuff J., Saenyamoon T., Soullat C., Suteethorn V. and Buffetaut, E.
 2007. TRIASSIC TRACKWAYS FROM THAILAND. GEOTHA'07
 International Conference on Geology of Thailand: Towards
 Sustainable Development and Sufficiency Economy, 362 - 363.
 Loeuff, J., Saenyamoon, T., Suteethorn, V., Khansubha, S. and
 Buffetaut, E. 2005. Vertebrate Footprints of South East Asia
 (Thailand and Laos): a Review. International Conference on
 Geology, Geotechnology and Mineral Resource of Indochina
 (GEOINDO 2005), 28 – 30 November 2005, Khon Kaen,
 Thailand
 Lockley , M., Matsukawa, M., Sato, Y., Polahan, M. and Daorerk, V.
 2006. A distinctive new theropod dinosaur track from the
 Cretaceous of Thailand: Implications for theropod track
 diversity. Cretaceous Research 27, 139 - 145
 The evolution of Mesozoic biodiversity in Thailand . 2549 .
 William Lindsay .1993 . Corythosaurus . The Natural History Museum .

การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของฟันฉลาม และการวาดแบบจำลองการจัดเรียงตัวของ ฟันฉลามสกุล *Thaiodus rucha* ที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม จ.อุบลราชธานี

เยาวินิตย์ บุษยะชิวิน

โรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

ซากดึกดำบรรพ์ คือ อนุภาคสำคัญที่อธิบายเรื่องราวในอดีตได้เป็นอย่างดี การศึกษาวิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและการวาดแบบจำลองการจัดเรียงตัวของฟันฉลามสกุล *Thaiodus rucha* ที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม จังหวัดอุบลราชธานี วิธีการศึกษาวิจัยคือ สืบค้นข้อมูลจากเอกสารและศึกษาตัวอย่างภายในห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพิพิธภัณฑ์สิรินธร และตัวอย่างจากภาคสนาม ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาพบฟันฉลามสกุล *Thaiodus rucha* พบว่าตัวฟันค่อนข้างแบน ไม่มีรากฟัน ซึ่งประกอบด้วยตัวฟันหลักและมีตัวฟันรอง ขนาบข้างทั้งสองด้าน เนื้อขอบฟันด้านบนหรือมองจากด้านบนของฟันจะมีรอยหยักคล้ายใบเลื่อยและค่อนข้างคม ตัวฟันหลักตัวฟันรองมีความสูงใกล้เคียงกัน แต่ตัวฟันหลักมีขนาดใหญ่กว่า ตัวฟันหลักมีลักษณะนูนเด่นชัดมากกว่าฟันรอง ตัวอย่างที่ศึกษาในพิพิธภัณฑ์สิรินธรเป็นตัวฟันที่มีรากฟันตัวฟันหลักแตกหัก โดยเฉพาะส่วนของตัวฟันหลักกับพบรากฟันติดกับฟันหลัก ตัวฟันสูง 5 มิลลิเมตร ยาว 8 มิลลิเมตร ส่วนตัวฟันรองขอบฟันจะมีความคม ที่เห็นได้เด่นชัด ระหว่างตัวฟันกับรากฟันจะมีร่องลึกให้เห็นชัดเจน ร่องฟันจะมีความยาวตลอดตัวฟันรากฟันจะมีรูพรุนเล็กๆ เต็มตลอดทั้งรากบริเวณส่วนปลายของรากฟันจะมีขนาดใหญ่เป็นแถวเรียงกันอยู่และจะมีรูพรุนเล็กๆ เรียงตัวเป็นแถวซึ่งรูขนาดใหญ่ที่เรียงกันอยู่บนปลายฟันจะพบเฉพาะฟันฉลามน้ำจืดเท่านั้นอาจเป็นไปได้ว่ารูที่พบเหล่านี้มีวิวัฒนาการมาเพื่อให้อาศัยอยู่ในน้ำจืดเพื่อให้ฟันเบา เพราะฟันของฉลามมีเติมปาก

จากลักษณะฟันที่อยู่ในคลังตัวอย่างทั้งหมดที่ศึกษาจากแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม พบว่าฟันฉลามในฟัน *Thaiodus rucha* มีลักษณะที่เหมือนกันทั้งปาก จากหลักฐานดังกล่าวนี้เองจึงสรุปได้ว่า ลักษณะฟันฉลามทั้งปากมีลักษณะเหมือนกันหมด และการเรียงตัวของฟันระหว่างตัวฟันกับรากฟันจะมีลักษณะพิเศษที่เห็นได้ชัดเจนคือมีร่องขนาดเล็กขึ้นระหว่างตัวฟันกับรากฟัน ร่องฟันตัวนี้จะเป็นตัวเชื่อมของฟันซี่ถัดไปและจะเรียงตัวตามแนวยาวจากด้านนอกปากสู่ด้านในปาก แต่จากขอบปากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่งจะเรียงตัวตามแนวยาว จากลักษณะของฟันที่เรียงตัวจากภายนอกปากจนถึงในปากโดยมีร่องฟันเป็นตัวยึดและเรียงเป็นแนวนอนเติมปาก จะช่วยในการยึดเพื่อช่วยในการขบเคี้ยวอาหาร เพราะรากฟันฉลามไม่แข็งแรง ลักษณะฟันเมื่อมองจากด้านบนก็จะเห็นเป็นลักษณะของใบเลื่อยของฟันได้ชัดเจน ถ้ามองจากด้านหน้าฟันจะเห็นเป็นร่องระหว่างตัวฟันกับรากฟัน เพื่อจะให้ฟันซี่ต่อไปมาต่อเรียงตัวนานกันไปได้ และส่วนด้านข้างของตัวฟันก็มีลักษณะยื่นออก

คำหลัก: สัณฐานวิทยา ซากดึกดำบรรพ์ ฟันฉลามโคกผาส้วม

หลักการและเหตุผล

ซากดึกดำบรรพ์ หมายถึงซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีตที่ประทับอยู่ในหิน โดยเมื่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลายตายลงในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เมื่อมีตะกอนสะสมตัวปิดทับและต่อมากลายเป็นหิน ซากสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นก็จะกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

ในประเทศไทยมีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย หรือบริเวณที่ราบสูงโคราช ซึ่งมีอายุอยู่ในช่วงมหายุคมีโซโซอิก เช่น ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ จระเข้ เต่า ปลากระดูกแข็ง และฉลามน้ำจืด เป็นต้น (Buffleau et al., 2008)

ซากดึกดำบรรพ์ฉลามน้ำจืดในบริเวณที่ราบสูงโคราชสามารถพบได้ในหมวดหินที่มีอายุในช่วงตอนปลายยุคจูแรสสิกถึงครีเตเชียสตอนต้น ซึ่งพบในหมวดหินโคกกรวด หมวดหินเสาขัว และหมวดหินภูกระดึง บริเวณแหล่งขุดค้นโคกผาส้วมหมวดหินโคกกรวด มีรายงานการค้นพบฉลามน้ำจืดอย่างน้อย 6 ชนิด ได้แก่ *hybodus* อย่างน้อย 2 ชนิด, *Heteroptychodus*,

Khoratodus, *Achorhizodus* *Thaiodus*, ฉลามสองสกุลสุดท้ายพบเฉพาะในประเทศไทย และ การค้นพบฉลามน้ำจืด *Thaiodus* สามารถบ่งชี้อายุของแหล่งขุดค้นนี้สามารถเทียบเคียงได้จากการค้นพบฉลามน้ำจืด *Thaiodus* ซึ่งบ่งชี้ว่ามีอายุอยู่ในช่วงแอบเทียน-แอลเบียน (Cuny et al., 2008)

จากการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ฉลามน้ำจืดเฉพาะในส่วนที่เป็นฟันจำนวนมากในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฟันฉลามน้ำจืด *Thaiodus* ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของฟันฉลาม และการวาดแบบจำลองการจัดเรียงตัวของฟันฉลาม ที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อให้เข้าใจรูปแบบของการใช้งานและการกินอาหารของฉลามชนิดนี้มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของฟันฉลามที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม
- เพื่อวาดแบบจำลองโครงสร้างของฟันฉลาม ที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม
- เพื่อจัดทำสื่อการสอน และนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาตัวอย่างฟันฉลามที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม ในคลังตัวอย่างของพิพิธภัณฑ์ และทำการวาดแบบจำลองโครงสร้างการจัดเรียงตัวของฟันฉลามที่พบ

วิธีการศึกษา

การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของฟันฉลาม และการวาดแบบจำลองการจัดเรียงตัวของฟันฉลามที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม อำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดอุดรธานี ได้ดำเนินการศึกษาโดย

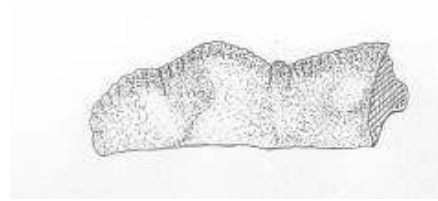
1. ศึกษาสัณฐานวิทยาของซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลาม *Thaiodus ruchae* ในคลังเก็บตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอไมโครสโคป เนื่องจากฟันตัวอย่างมีขนาดเล็ก
2. วาดภาพสัณฐานของซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลาม *Thaiodus ruchae* บันทึกข้อมูล และรายละเอียดของซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลาม *Thaiodus ruchae* เพื่อการวาดแบบจำลองการจัดเรียงตัวของฟันฉลาม

ผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของฟันฉลามสกุล *Thaiodus* และการวาดแบบจำลองการจัดเรียงตัวของฟันฉลามที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม อำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดอุดรธานี ในคลังเก็บตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี จังหวัดกาฬสินธุ์ หมายเลขตัวอย่าง TF 2582.2 ซึ่งเป็นตัวอย่างต้นแบบ ซึ่งวัดความยาวได้ 2.5 เซนติเมตร สูงจากตัวฟันถึงปลายฟัน 1 เซนติเมตร ไม่มีรากฟัน ตัวฟันค่อนข้างแบน ประกอบไปด้วยตัวฟันหลัก (Crown) และมีตัวฟันรองขนาดเล็กข้างทั้ง 2 ด้าน เหนือของฟันด้านบนมีรอยหยักคล้ายใบเลื่อยค่อนข้างจะคมเพื่อเอาไว้บดอาหาร ตัวฟันรองความสูงใกล้เคียงกับตัวฟันหลัก แต่ตัวฟันหลักจะมีขนาดใหญ่กว่า ตัวฟันหลักจะมีลักษณะนูนเด่นชัดมากกว่าตัวฟันรอง ตัวฟันด้านที่ติดกับลิ้นมีความลาดเอียงมากกว่าด้านที่ติดริมฝีปาก

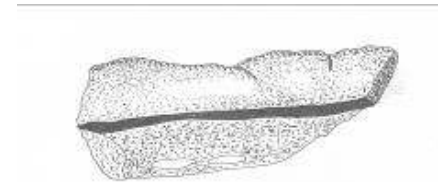
ดังภาพที่ 1

_____ 1 cm



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะสัณฐานวิทยาของฟันฉลามสกุล *Thaiodus* จากแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม scale bar 1 cm

_____ 1 cm



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะสัณฐานวิทยาของฟันฉลามสกุล *Thaiodus* ที่มีรากฟันติดอยู่ scale bar 1 cm

ตัวอย่างที่มีรากฟันตัวฟันหลักแตกหักแต่กับพบรากฟันติดกับฟันหลัก ตัวฟันสูง 5 มิลลิเมตรยาว 8 มิลลิเมตร ส่วนตัวฟันรองขอบฟันจะมีความคมที่เห็นเด่นชัด ตัวฟันรองมีลักษณะหยักเป็นใบเลื่อยระหว่างตัวฟันกับรากฟันจะมีร่องลึกให้เห็นชัดเจน ร่องจะมีความยาวตลอดทั้งตัวฟัน รากฟันจะมีรูพรุนเล็กๆกระจายเต็มตลอดทั้งราก บริเวณส่วนปลายของรากฟันจะมีขนาดรูพรุนขนาดใหญ่เป็นแถวเรียงกันอยู่และจะมีรูพรุนเล็กๆเรียงตัวกันเป็นแถว ซึ่งรูขนาดใหญ่ที่เรียงกันอยู่บนปลายรากฟันจะพบเฉพาะฟันฉลามน้ำจืดเท่านั้น อาจจะเป็นไปได้ว่ารูขนาดใหญ่ที่พบเหล่านี้มีวิวัฒนาการมาเพื่อให้อาศัยอยู่ในน้ำจืด ดังภาพที่ 2

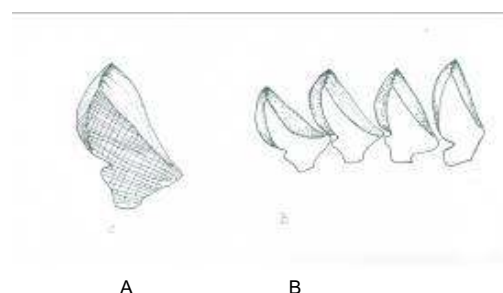
จากลักษณะฟันที่อยู่ในคลังตัวอย่างทั้งหมดที่ศึกษาจากแหล่งโคกผาส้วม พบว่าฟันของฉลาม *Thaiodus ruchae* จะมีลักษณะสัณฐานวิทยาที่เหมือนกันทั้งหมด จากหลักฐานดังกล่าวนี้เองจึงสันนิษฐานได้ว่าลักษณะฟันทั้งปากมีลักษณะเหมือนกันทั้งหมดหรือฟันเป็นแบบ Homodont หมายถึงรูปแบบฟันที่ฟันจะมีลักษณะฟันเหมือนกันทั้งปาก ดังรูป

_____ 1 cm



ภาพที่ 3 แสดงการจัดเรียงตัวของฟันฉลามสกุล *Thaiodus ruchae*

จากการสังเกตพบว่าระหว่างตัวฟันกับรากฟันจะมีลักษณะพิเศษที่เห็นได้ชัดเจน คือ มีร่องขนาดลึกขึ้นระหว่างตัวฟันกับรากฟัน จึงสันนิษฐานได้ว่า ร่องฟันจะเป็นตัวเชื่อมของฟันซี่ถัดไปซึ่งจะมีการเรียงตัวเป็นแนววาดดังภาพที่ 4A ส่วนของฟันจากด้านนอกปากสู่ด้านใน จะเรียงตัวดังภาพ B ก็จะแสดงลักษณะของฟันที่เรียงตัวจากภายนอกปากจนถึงในปากโดยมีร่องฟันเป็นตัวยึดและจะเรียงเป็นแนวจนเต็มปากช่วยในการยึดฟันเพราะรากของฟันไม่แข็งแรง ลักษณะฟันเมื่อมองจากด้านบนฟันก็จะมองเห็นลักษณะของใบเลื่อยของฟันชัดเจน และถ้ามองจากด้านหน้าฟันก็จะเห็นเป็นร่องระหว่างตัวฟันกับรากฟันชัดเจนเพื่อจะให้ฟันซี่ต่อไปมาต่อเรียงตัวขนานกัน ดังภาพ ที่ 4 B



ภาพที่ 4 ภาพ A: แสดงลักษณะของร่องฟันที่คั่นระหว่างตัวฟันกับรากฟันเมื่อมองจากด้านข้าง
ภาพ B: แสดงการทำงานของร่องฟัน เมื่อฟันจัดเรียงตัวบนกราม

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าทำให้ทราบและเข้าใจถึงการจัดเรียงตัวของฟันฉลามสกุลไทยโอดัส รูจาอี ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ฟันของไทยโอดัส รูจาอี ซึ่งฟันจะมีลักษณะเหมือนกันทั้งปาก มองจากด้านบนฟันจะเห็นเป็นรอยหยักคล้ายใบเลื่อย จะประกอบด้วยฟันหลักและมีตัวฟันรองขนานทั้งสองด้าน ตัวฟันหลักตัวฟันรองความสูงใกล้เคียงกันแต่ตัวฟันหลักมีขนาดใหญ่กว่า ตัวฟันหลักมีลักษณะนูนเด่นชัดมากกว่าฟันรอง ระหว่างตัวฟันกับรากฟันจะมีร่องลึก ร่องลึกของฟันจะเป็นตัวเชื่อมของฟันซี่ถัดไปและเรียงตัวตามแนววาดฟันมีลักษณะที่เหมือนกันทั้งปาก เมื่อฟันฉลามซี่ใดหักซี่ต่อไปที่อยู่ถัดไปจะเคลื่อนมาแทนที่ประมาณ 5-7 วัน ฉลามจะสร้างฟันได้ตลอดชีวิตไม่มีวันหมด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการครุวิจัย (สกว.) ที่ให้โอกาสครูทั่วประเทศเข้าร่วมศึกษากระบวนการทำวิจัยในครั้งนี้ นายณรงค์ รัตนมาลา ผู้อำนวยการโรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม ที่ให้การสนับสนุนต่อผู้วิจัยในการเข้าร่วมโครงการครุวิจัย ดร.วราวุธ สุธีธร หัวหน้าโครงการครุวิจัย นายมานพ รักษาสกุลวงศ์ ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑสถาน

ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ และให้ความรู้ด้านวิชาการผู้เชี่ยวชาญด้านซากดึกดำบรรพ์ฉลามน้ำจืด ดร.คมศร เสลาห์ ประเสริฐ นางสาวสุชาดา คำหา นักวิจัยที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำแนวทางการดำเนินการวิจัย และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยชิ้นนี้ คณะวิทยากร พี่เลี้ยง ที่งานศูนย์วิจัยภูมิข้าว พิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา รวมทั้งคณะครูที่เข้าร่วมโครงการครุวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์รุ่นที่ 5 ทุกท่าน ที่ให้ความดูแลเอาใจใส่และเป็นที่กำลังใจต่อผู้วิจัย จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. (2549). ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย หนังสือที่ระลึก 114 ปี. กรุงเทพฯ. กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- บึงอร จุลพล. (2551). “ การศึกษาการลำดับชั้นหินบริเวณทางน้ำล้นฝั่งตะวันตกของเขื่อนลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ ”. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 3. สิงหาคม.
- ภัททิยา สุปินะ. (2551). “ การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กที่พบในแหล่งขุดค้นช่องซาด หมวดหินภูกระดัง (ยุคจูแรสซิกตอนปลาย-ครีเทเชียสตอนต้น) ”. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการครุวิจัย –ซากดึกดำบรรพ์รุ่นที่ 3. สิงหาคม.
- วราภรณ์ โกสุมวงศ์วิวัฒน์. (2551). “ การศึกษาฐานฐานวิทยาซากดึกดำบรรพ์ฉลามน้ำจืดจากแหล่งภูพานทอง ”. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการครุวิจัย - ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 3. สิงหาคม.
- สุชาดา คำหา. (2549). การศึกษาความสัมพันธ์ทางลำดับวิวัฒนาการของฉลามน้ำจืดไฮโปดอนที่พบในหมวดหินโคกกรวด บริเวณโคกผาส้วม อำเภอศรีเมืองใหม่ จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สิริพันธุ์ อมรพันธุ์บุตกุล. (2550). “ การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของกลุ่มสิ่งมีชีวิตโบราณในหมวดหินโคกกรวดบริเวณเขื่อนลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ ”. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการครุวิจัย - ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 2. สิงหาคม.
- Cuny G., et. al. (2003). *Hybodont sharks from the Mesozoic Khorat Group of Thailand*. Mahasarakham University Journal, 22, special issue: 49 – 68.

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ที่มีสารประกอบกำมะถันแทรก

ฐิติสิทธิ์ นิลโสม

โรงเรียนค้ายางพิทย อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี 41280

*E-mail : ThitisidN@Gmail.com

บทคัดย่อ

จากผลการศึกษาสารประกอบกำมะถันมีผลต่อการฝังของซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งบ่อทรายท่าช้าง อ.เฉลิมพระเกียรติ จ. นครราชสีมา พบว่าซากดึกดำบรรพ์ที่มีสารประกอบกำมะถันแทรกอยู่นั้นจะส่งผลต่อการฝังทำให้สภาพของตัวอย่างเกิดความเสียหายในระดับต่างกัน โดยชิ้นส่วนที่มีความเสียหายมากที่สุดคือซากดึกดำบรรพ์ของกระดูกและไม้ ส่วนชิ้นที่ยังมีสภาพปกติมากที่สุดคือฟันและงา ซึ่งสาเหตุการฝังเนื่องจากการประกอบกำมะถันทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน จนกระทั่งเกิดการซัลฟูริกซึ่งเป็นสาเหตุให้ซากดึกดำบรรพ์

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ที่มีสารประกอบดังกล่าวของพิพิธภัณฑ์สิรินธร คือการเคลือบด้วย hardener และมีการตรวจสอบและอนุรักษ์เป็นระยะซึ่งป้องกันได้ในเบื้องต้น แนวทางที่เหมาะสมในการอนุรักษ์นั้นจำเป็นต้องจัดเก็บซากดึกดำบรรพ์ไม่ให้สัมผัสกับออกซิเจน และ ความชื้น เพื่อยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

คำสำคัญ : การอนุรักษ์ กำมะถัน บ่อทรายท่าช้าง

1. บทนำ

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์เป็นขั้นตอนสำคัญ ที่จะทำให้ซากดึกดำบรรพ์รักษาสภาพที่สมบูรณ์เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยและประโยชน์ต่อการจัดแสดง การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด และแต่ละแหล่งขุดค้นจะมีวิธีการอนุรักษ์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของซากดึกดำบรรพ์ รวมทั้งชนิดของตะกอนที่ซากดึกดำบรรพ์สะสมตัวอยู่ด้วย

แหล่งบ่อทรายท่าช้าง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัด นครราชสีมา เป็นตะกอนที่จัดอยู่ในยุคควอเตอร์นารี โดยเป็นดินตะกอนทรายที่อุ้มน้ำซึ่งพังทลายได้ง่าย และมีสารกำมะถันแทรกอยู่ (วินัย, 2549) ซากดึกดำบรรพ์ที่พบในบ่อทรายท่าช้างมีหลายกลุ่ม เช่น ซากดึกดำบรรพ์ช้างโบราณ สเตโกโดดอน (Stegododon) ซ้าง สเตโกโดดอน (Stegodon) เต่า จระเข้ ตะโขง สัตว์เท้ากบ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นานุม หลายชนิด (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) นอกจากนั้นยังพบซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นถ่าน จากข้อมูลดังกล่าวนี้บ่อทรายท่าช้าง เป็นแหล่งขุดค้นที่มีความหลากหลายสูง อย่างไรก็ตามแหล่งขุดค้นดังกล่าวพบซากดึกดำบรรพ์ที่มีสารประกอบกำมะถันแทรกอยู่ ซึ่งสารประกอบกำมะถันมีผลต่อการฝังของซากดึกดำบรรพ์ ดังนั้น การศึกษาผลของสารประกอบกำมะถันที่มีต่อซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งดังกล่าว รวมทั้งวิธีการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ ตลอดจน ศึกษาแนวทางในการอนุรักษ์ที่เหมาะสมเพื่อคงสภาพซากดึกดำบรรพ์จึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

2.1 อุปกรณ์และสารเคมี

1. กระดาษ pH
2. แปลงทาสีเบอร์ 2
3. บีกเกอร์
4. หลอดทดลองขนาดกลาง
5. ไม้มรทัด
6. กล้องถ่ายภาพดิจิทัล

2.2 วิธีดำเนินการศึกษา

1. สกัดตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งบ่อทรายท่าช้างที่จัดเก็บในห้องคลังพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์
2. เก็บข้อมูลโดยการสังเกตสภาพซากดึกดำบรรพ์ จัดจำแนกระดับความเสียหายของซากดึกดำบรรพ์ และนำสารประกอบกำมะถันมาทดสอบคุณสมบัติทางเคมีเบื้องต้น
3. เก็บข้อมูลการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งขุดค้นท่าช้าง จ.นครราชสีมา

3. ผลการศึกษา

จากการสกัดตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งบ่อทราย ท่าช้าง อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.นครราชสีมา ที่จัดเก็บในพิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ (ภาพที่ 1) พบตัวอย่าง จำนวน 91 ชิ้น ประกอบด้วย ฟัน จำนวน 12 ชิ้น กระดูก จำนวน 54 ชิ้น ฟันและขากรรไกร จำนวน 23 ชิ้น งา จำนวน 1 ชิ้นและซากดึกดำบรรพ์ไม้จำนวน 1 ชิ้น ผู้ศึกษาได้เก็บข้อมูลจากลักษณะภายนอกของซากดึกดำบรรพ์ดังกล่าว โดยการสังเกตลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ผิวของซากดึกดำบรรพ์ กลิ่น ลักษณะการฝัง สภาพตัวอย่าง และสภาพที่จัดเก็บ

ซากดึกดำบรรพ์ พบว่าซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่มีของแข็งสีเหลืองเกาะอยู่บริเวณรอบ ๆ ผิว ตัวอย่างมีกลิ่นฉุน และมีการผุพังเกิดขึ้น โดยสังเกตได้จากลักษณะของรอยแตกตามชั้นตัวอย่าง รอยแตกที่เกิดขึ้นมีทั้งขนาดเล็กขนาดใหญ่ และตามรอยแตกมักพบผงสีขาว-เหลือง เกิดขึ้นนอกจากนี้ยังพบผงดังกล่าวแทรกอยู่ภายในเนื้อของตัวอย่าง ในบริเวณดังกล่าวพบว่าซากดึกดำบรรพ์ผุพังโดยทำลายเนื้อตัวอย่างจนป่น และทำให้แตกหลุดออกจากชั้นเดิม นอกจากนี้ยังพบผงสีขาว-เหลืองบนภาชนะใส่ตัวอย่าง และภายในตู้ที่จัดเก็บตัวอย่างพบว่ามีสนิมเกิดขึ้น (ภาพที่ 2) อย่างไรก็ตามสภาพการผุพังของแต่ละตัวอย่างแตกต่างกัน ผู้ศึกษาจึงได้จัดจำแนกระดับสภาพความเสียหายออกเป็นสามระดับโดยแต่ละระดับมีเกณฑ์ดังตารางที่ 1 และสรุปจำนวนซากดึกดำบรรพ์ตามระดับความเสียหาย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เกณฑ์การจำแนกสภาพความเสียหายของซากดึกดำบรรพ์

ระดับ	ความหมาย	ลักษณะความเสียหาย
0	สภาพปกติ	- มีผงสีเหลืองเกาะหรือแทรกอยู่น้อย หรือไม่มี - มีรูปร่างของซากดึกดำบรรพ์ที่เหมือนเดิม - ไม่มีรอยการแตกร้าวของซากดึกดำบรรพ์ - ไม่มีผงสีขาวเกาะ/แทรกบริเวณผิว/ภายในซากดึกดำบรรพ์ หรือมีเพียงเล็กน้อย
1	เริ่มมีการผุพัง	- มีผงสีเหลืองเกาะหรือแทรกอยู่ - รูปร่างซากดึกดำบรรพ์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย - เริ่มมีรอยแตกร้าวที่สังเกตเห็นได้ - มีผงสีขาวเกาะบริเวณรอยแตกเพียงเล็กน้อย
2	ผุพังอย่างรุนแรง	- มีผงสีเหลืองเกาะหรือแทรกอยู่ - รูปร่างซากดึกดำบรรพ์เปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน - มีรอยแตกร้าวของซากดึกดำบรรพ์ที่เห็นได้อย่างชัดเจน - มีผงสีขาวเกาะบริเวณรอยแตกร้าวของซากดึกดำบรรพ์ - เกิดการผุพังของซากดึกดำบรรพ์โดยเนื้อซากดึกดำบรรพ์ป่น หรือมีบางส่วนหลุดจากชั้นเดิม



ภาพที่ 1 ซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งบ่อทรายท่าช้างที่จัดเก็บในพิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบสภาพภายในของตู้จัดเก็บซากดึกดำบรรพ์ โดยตู้จัดเก็บซากดึกดำบรรพ์ทั่วไป (ซ้าย) และตู้เก็บซากดึกดำบรรพ์จากบ่อทรายท่าช้าง (ขวา)

ความเสียหายระดับ 0



ความเสียหายระดับ 1



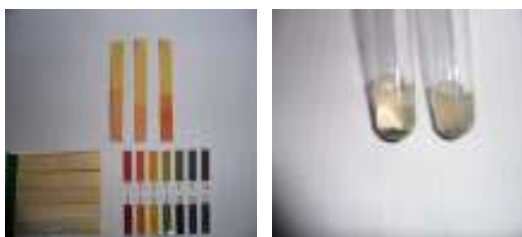
ความเสียหายระดับ 2



ภาพที่ 3 แสดงภาพลักษณะการจำแนกระดับสภาพความเสียหายของซากดึกดำบรรพ์ตามเกณฑ์ที่กำหนด

การตรวจสอบผงสีขาว-เหลืองที่ได้จากซากดึกดำบรรพ์ที่ฝัง โดยนำผงสีขาวที่พบในตัวอย่างที่ฝังมาทดสอบคุณสมบัติทางเคมีเบื้องต้นได้แก่ คุณสมบัติความเป็นกรด-เบส และการละลายน้ำ พบว่ามีฤทธิ์เป็นกรด การละลายน้ำได้ของเหลวขุ่น มีตะกอนสีดำ ดังภาพที่ 4

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ที่มีกัมมะถันแทรกอยู่ของแหล่งบ่อทรายท่าช้าง จ.นครราชสีมาของห้องปฏิบัติการพิพิธภัณฑ์สิรินธร ทำการอนุรักษ์โดยหาน้ำยารักษาสภาพ (Hardener) เป็นระยะ ๆ ตามสภาพของซากดึกดำบรรพ์ ถ้าพบการฝังก็ทำความสะอาดซากดึกดำบรรพ์แล้วเคลือบด้วยน้ำยารักษาสภาพ



ภาพที่ 4 แสดงการทดสอบสภาพกรด - เบส ด้วยกระดาษ pH (ซ้าย) และทดสอบการละลายน้ำ (ขวา)

ตารางที่ 3 สรุปการจำแนกจำนวนของซากดึกดำบรรพ์ตามเกณฑ์ แหล่งบ่อทรายท่าช้าง อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.นครราชสีมา

ระดับสภาพ ความ เสียหาย	จำนวน (ชิ้น)				
	พื้น	พื้นและ ซากกระดูก	กระดูก	งา	ไม้
0	8	9	27	1	-
1	3	9	13	-	-
2	1	5	14	-	1
รวม	12	23	54	1	1

4. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

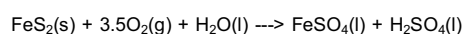
สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาสารประกอบกัมมะถันที่มีผลต่อซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งบ่อทรายท่าช้าง จ. นครราชสีมา พบความเสียหายที่เกิดขึ้นเป็น 3 ระดับ ซึ่งสังเกตได้จากลักษณะของตัวอย่าง กลิ่น รอยแตกร้าว ผงสีขาว-เหลืองและเนื้อของตัวอย่างปนและหลุดจากชิ้นเดิม ซึ่งทำให้ตัวอย่างเปลี่ยนแปลงสภาพ โดยชิ้นส่วนของซากดึกดำบรรพ์ที่ทำการศึกษาพบว่ามีระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน ซึ่งชิ้นส่วนซากดึกดำบรรพ์ที่มีการฝังมากที่สุดคือซากดึกดำบรรพ์ของกระดูกและไม้ รองลงมาคือ พื้นและซากกระดูก ส่วนซากดึกดำบรรพ์ที่มีการฝังน้อยที่สุดคือ พื้นและงา

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ของแหล่งบ่อทรายท่าช้างมีการอนุรักษ์โดยหาน้ำยารักษาสภาพก่อนทำการจัดเก็บ และมีการตรวจสอบสภาพเป็นระยะเพื่อทำการอนุรักษ์ซ้ำ

อภิปรายผลการศึกษา

สาเหตุของการฝังของซากดึกดำบรรพ์เกิดจากสารประกอบกัมมะถัน [ไพไรต์ (FeS₂)] เกิดปฏิกิริยาทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน เมื่อมีออกซิเจนได้ เฟอร์รัสซัลเฟต (FeSO₄) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) และถ้ามีออกซิเจนและความชื้นเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจะได้เฟอร์รัสซัลเฟต (FeSO₄) และกรดซัลฟูริก (H₂SO₄) กรดที่ได้จะกัดกร่อนซากดึกดำบรรพ์ทำให้ฝัง ส่วนเฟอร์รัสซัลเฟต (FeSO₄) ซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่าซากดึกดำบรรพ์จะขยายตัวทำให้ซากดึกดำบรรพ์เกิดรอยแตกร้าวและส่งผลกระทบต่อออกซิเจนแทรกตัวเข้าไปในซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างสม่ำเสมอทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้อย่างต่อเนื่อง (Speight J.G, 1994) ดังสมการ



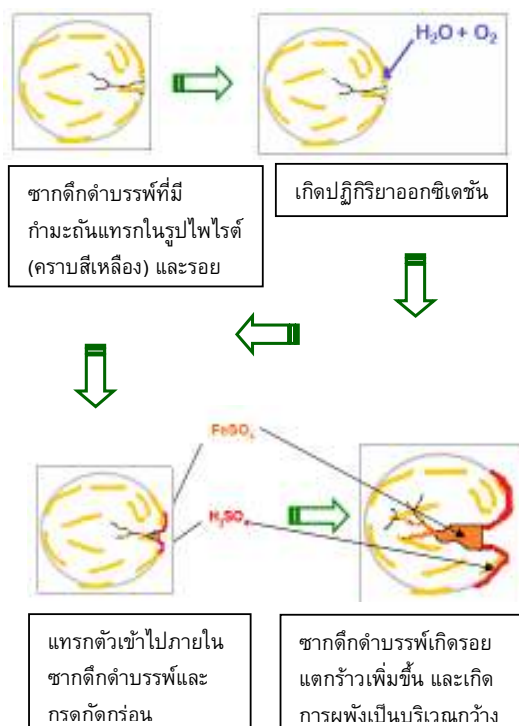
ความเสียหายที่เกิดขึ้นนอกจากเกิดกับซากดึกดำบรรพ์แล้วมีผลต่อตู้ที่ใช้จัดเก็บซากดึกดำบรรพ์

ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับตัวอย่างมีระดับความเสียหายที่แตกต่างกันทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับสภาพของตัวอย่างเดิม และปริมาณของสารประกอบกัมมะถันที่เกาะหรือแทรกตัวอยู่ในซากดึกดำบรรพ์

พื้นที่สภาพการฝังน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับส่วนของกระดูกทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่มีองค์ประกอบที่มีโครงสร้างแข็งแรงกว่ากระดูก

การอนุรักษ์เพียงการใช้หาน้ำยารักษาสภาพอาจป้องกันการออกซิเดชันได้บางส่วนแต่ก็ไม่สามารถรักษาสภาพของตัวอย่างให้คงที่ได้ สังเกตจากสภาพระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นกับตัวอย่างที่จัดเก็บ

แนวทางการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ที่มีสารประกอบกัมมะถัน ควรป้องกันไม่ให้เกิดการเกิดออกซิเดชันของสารประกอบกัมมะถัน ซึ่งสามารถทำได้โดยควบคุมการจัดเก็บให้ปราศจากออกซิเจน หรือระบบสุญญากาศ และปราศจากความชื้น อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการกำจัดกัมมะถันโดยใช้ทั้งวิธีทางกายภาพวิธีนี้ค่าใช้จ่ายต่ำแต่ประสิทธิภาพต่ำเช่นกัน วิธีชีวภาพ และเคมีของลิกันต์ มีประสิทธิภาพสูง แต่มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงซึ่งไม่คุ้มค่า (Eliot, 1978) อย่างไรก็ตามวิธีดังกล่าวไม่ได้ศึกษาการกำจัดโดยตรงในซากดึกดำบรรพ์แต่ศึกษาในลิกันต์



ภาพที่ 4 แผนภาพอธิบายการผูกพันของซัลเฟอร์ในถ่านหินที่มีสารประกอบกำมะถันและเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันอย่างต่อเนื่อง

5. ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งต่อไปควรติดตามตรวจสอบระยะเวลาของการผูกพัน
 2. ควรเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นกับซัลเฟอร์ในถ่านหินที่พบสารประกอบกำมะถันในแหล่งอื่น ๆ
 3. ควรมีการศึกษาวิธีการอนุรักษ์จากพิพิธภัณฑ์แหล่งอื่นหรือเพื่อหาแนวทางอนุรักษ์ที่มีประสิทธิภาพ
- ยังไม่มีมีการกำจัดการประกอบกำมะถันจากซัลเฟอร์ในถ่านหินโดยตรง จึงควรที่จะทำการศึกษาต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผลการวิจัยฉบับนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งประเทศไทย (สกว.) ร่วมกับศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว พิพิธภัณฑ์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี อ.สหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์ และการศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยความอนุเคราะห์จาก ดร.วราวุธ สุธีธร ผู้เชี่ยวชาญพิเศษกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และคุณวิไลลักษณ์ นาคศรี ที่ให้คำปรึกษาอนุเคราะห์การช่วยเหลือ จนสามารถทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี และเจ้าหน้าที่ในโครงการวิจัย - ซัลเฟอร์ในถ่านหินทุกท่าน ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. 2544. ธรณีวิทยาประเทศไทย
- เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคล เฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม.
- นารินทร์ บุญไชย. 2546. การศึกษาซากฟอสซิลของสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมขนาดใหญ่จากแหล่งทรายท่าช้าง จังหวัดนครราชสีมา. รายงานปัญหาพิเศษ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เนารัตน์ พูนทรัพย์, 2536, "กำมะถันและแร่ธาตุในถ่านหิน" ข่าวธรณี, ปีที่ 5, ฉบับที่ 38.
- พรณิภา แซ่เทียน และคณะ. 2547. การสำรวจซากดึกดำบรรพ์ในบ่อทราย อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา. เอกสารประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "การเพิ่มสมรรถนะการปฏิบัติงานธรณีวิทยา : ข้อมูลฐานธรณีวิทยาไทย มิติใหม่ กรมทรัพยากรธรณี" ส่วนงานวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- Dick, W.A.. 1992. Sulfur cycle In Encyclopedia of Microbiology. J. Lederberg, ed. San diago: Academic Press, Inc
- Eliot R.C. 1978. Coal Desulfurization Prior to Combustion. New Jersey : Park Rider.
- IEA Coal Research. 1989. The Problem of Sulphur, Butterworths, Kent

ความหลากหลายทางชีวภาพบรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี อำเภอนาด่าง จังหวัดเลย

นางสาวกาญจนา สมคิด

โรงเรียนนุกุลเมืองราชวิทยาลัย อำเภอกาฬ จังหวัดระยอง 21110

* Email : adjankan@hotmail.com

บทคัดย่อ

การสำรวจและศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพบรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี อำเภอนาด่าง จังหวัดเลย มีลักษณะเป็นหินดินดานผุพัง อายุช่วงยุคคาร์บอนิเฟอรัส ปรากฏซากดึกดำบรรพ์ 6 ประเภท ได้แก่ ไบรโอซัว แบรคิโอพอด ปะการัง หอยฝาเดียว ไทรโลไบต์ และไครนอยด์ โดยแบรคิโอพอดเป็นสิ่งมีชีวิตที่เด่นในแหล่งนี้ เนื่องจากปรากฏเป็นจำนวนมาก จัดจำแนกได้ 4 อันดับ ได้แก่ Strophomenida, Rhynchonellida, Orthida, Spiriferida รองลงมาคือ ไบรโอซัวที่ปรากฏความแตกต่างกัน 2 ลักษณะ คือ รูปร่างคล้ายพัด และคล้ายใบไม้ และไครนอยด์ปรากฏเพียงลักษณะเดียว เป็นส่วนของลำต้นต่อกันเป็นสายยาว (crinoid stems) ส่วนปะการังที่ปรากฏมีเพียงลักษณะเดียว แบบ Rugosa หอยฝาเดียวที่ปรากฏมีความแตกต่างกัน 3 ลักษณะ ได้แก่ เปลือกหอยชนิดเกลียวแบบ helicoids, ขดเกลียวแบบ Planispiral ที่ไม่มีลายตามเปลือก และขดเกลียวแบบ Planoispiral ที่มีลายตามยาว และปรากฏน้อยที่สุดคือ ไทรโลไบต์ที่ปรากฏ 2 ลักษณะ คือ ส่วนหางปรากฏหนาและไม่ปรากฏหนา จากความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งสำรวจนี้มีรูปแบบลักษณะชุมชนแบบ Mud Brachiopod Community

คำหลัก: ซากดึกดำบรรพ์ ห้วยน้ำสวยภักดี ความหลากหลายทางชีวภาพ

บทนำ

ซากดึกดำบรรพ์ หรือฟอสซิล (fossil) หมายถึง ซากหรือร่องรอยบรรพชีวิน (ancient life) ที่ประทับอยู่ในหิน บางแห่งเป็นรอยพิมพ์ บางแห่งก็มีซากเดิมปรากฏอยู่ รอยตีนสัตว์ มูลสัตว์ ถ่านหิน ไม่กลายเป็นหิน รวมอยู่ในหมู่ซากดึกดำบรรพ์นี้เหมือนกัน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2549) ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีตที่ประทับอยู่ในชั้นหิน โดยเมื่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลายตายลงในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เมื่อมีตะกอนสะสมตัวปิดทับและต่อมากลายเป็นหิน ซากสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นก็จะกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์อยู่ในชั้นหิน (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) จากข้อมูลดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า ซากดึกดำบรรพ์ หมายถึง ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ถูกเก็บทับถมไว้โดยธรรมชาติในชั้นดินหรือชั้นหิน โดยซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่พบในหินตะกอน ถูกฝังตัวอยู่ในช่วงระยะเวลาเริ่มต้นของประวัติศาสตร์

เนื่องจากซากดึกดำบรรพ์มีประโยชน์หลายประการ ได้แก่ บอกอายุชั้นหิน บอกลำดับชั้นหิน เทียบเคียงอายุชั้นหิน ประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจ บอกถิ่นกำเนิด และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต บอกสภาพแวดล้อม และสภาพภูมิอากาศในอดีต และบอกให้ทราบถึงการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก (กรมทรัพยากรธรณี, 2550: สุรพงษ์, 2536) และจากการทัศนศึกษาเส้นทางจังหวัดขอนแก่น หนองบัวลำภู และเลย พบว่าพื้นที่บริเวณห้วยน้ำสวยภักดี อำเภอนาด่าง จังหวัดเลย พบซากดึกดำบรรพ์จำนวนมากทั้งไบรโอซัว ไครนอยด์ รวมทั้งแบรคิโอพอด ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสงสัยเกี่ยวกับระบบนิเวศบรรพกาลที่เกิดขึ้น ที่ทำให้เกิดการรวมกันของสิ่งมีชีวิตในแหล่งนี้ ประเภทของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏว่ามีอะไรบ้าง จำนวนมากน้อยเพียงใด และมีความแตกต่างกันอย่างไร ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกสำรวจและศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

บรรพกาล รวมถึงระบบนิเวศบรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี อำเภอนาด่าง จังหวัดเลย

วิธีการศึกษา

สำรวจพื้นที่บริเวณห้วยน้ำสวยภักดี บ้านวังเย็น อำเภอนาด่าง จังหวัดเลย ที่มีการปรากฏของซากดึกดำบรรพ์พร้อมสังเกตโครงสร้างทางธรณีวิทยา โดยดูชั้นหิน ลักษณะเนื้อหิน และดินที่ปรากฏ แล้วเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่ปรากฏบริเวณผิวดินหรือชั้นหิน ทำความสะอาดตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือสกัดหิน หรือมีดผ่าตัด ใช้สารละลายฟอสฟอริก หรือกาวทาเคลือบซากดึกดำบรรพ์ เพื่อรักษาสภาพ และบรรจุลงกล่องเก็บตัวอย่างโดยจดบันทึกข้อมูลซากดึกดำบรรพ์ลงกระดาษบันทึก แล้วศึกษาเปรียบเทียบลักษณะซากดึกดำบรรพ์ และอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพบรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี

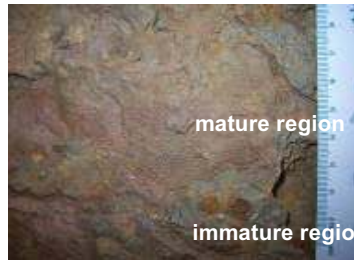
ผลการศึกษา

จากการสำรวจซากดึกดำบรรพ์ บริเวณแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี บ้านวังเย็น อำเภอนาด่าง จังหวัดเลย พิกัดอ้างอิง 47Q / E 0811223 / N 1939025 มีลักษณะเป็นหินโคลนดินดานที่มีความผุพังสูง พบความหลากหลายซากดึกดำบรรพ์ 6 ประเภท ได้แก่ ไบรโอซัว แบรคิโอพอด ปะการัง หอยฝาเดียว ไทรโลไบต์ และไครนอยด์ ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1. ไบรโอซัว

ไบรโอซัวที่ปรากฏมีลักษณะรูปร่างคล้ายพัด แตกกิ่งก้านสาขา เห็นเป็น tube ยาว มี diaphragm กันเป็นช่องๆ ส่วนที่เป็น immature region มี diaphragm กันอยู่ห่างๆ ผนังบาง และส่วนที่เป็น mature region มี diaphragm กันถี่ๆ ผนังหนากว่า (สุ

รพงษ์, 2536) ดังภาพที่ 1 และพบไบรโอซัว (?) มีลักษณะคล้ายไบไม้แตกกิ่งก้านสาขา (McKerrow, 1978) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ซากดึกดำบรรพ์ไบรโอซัว



ภาพที่ 2 ซากดึกดำบรรพ์ไบรโอซัว (?)

2. แบรคิโอพอด

แบรคิโอพอดในแหล่งนี้ปรากฏจำนวนมาก ส่วนมากมีความสมบูรณ์ มีบริเวณผิวหน้าชั้นหินที่ซากดึกดำบรรพ์แบรคิโอพอดมีความเสียหาย คาดว่าเกิดจากสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน เช่น กระแสน้ำ เป็นสาเหตุทำให้เกิดความผุพัง เนื่องจากเมื่อทำการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ในชั้นหิน ปรากฏซากดึกดำบรรพ์แบรคิโอพอดที่มีความสมบูรณ์เป็นจำนวนมาก มีลักษณะของเปลือกแตกต่างกันหลายแบบ ในเบื้องต้นสามารถแบ่งได้เป็น 4 อันดับ ดังนี้

2.1 อันดับ Strophomenida

1) ลักษณะเปลือกเห็นปลายฝา (beak) งอรั้ง ขอบฝาเป็นปีกกว้างเกือบเป็นเส้นตรง บริเวณกลางฝามีรอยบุ๋มลงไป (sulcus) เห็นเป็นรอยเว้าเล็กน้อย ทำให้เปลือกมีลักษณะโค้งนูนเป็น 2 ส่วนทางด้านข้าง พบ costae ที่มาก growth line ไม่ชัดเจน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ซากดึกดำบรรพ์แบรคิโอพอดอันดับ Strophomenida

2) รูปร่างของเปลือกหอยค่อนข้างกลม ลักษณะเปลือกเห็น beak งอรั้งไม่ชัดเจน ไม่ปรากฏ sulcus ส่วน costae เรียงเป็นเส้นในแนวรัศมีแบบหยาบ มี growth line เป็นรอยหยักชัดเจน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ซากดึกดำบรรพ์แบรคิโอพอดอันดับ Strophomenida

3) ลักษณะเปลือกที่ปรากฏเห็น beak โค้ง และงอรั้งมาก ขอบเปลือกเป็นแนวเส้นตรง ปีกกว้าง เห็น costae ไม่ชัดเจน มี growth line เป็นรอยหยักชัดเจน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ซากดึกดำบรรพ์แบรคิโอพอดอันดับ Strophomenida

2.2 อันดับ Rhynchonellida

รูปร่างของเปลือกคล้ายสามเหลี่ยม beak โค้ง และงอรั้งมาก costae เห็นเส้นในแนวรัศมีถี่ ไม่ค่อยชัด แต่สังเกตเห็นไม่ปรากฏ growth line ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ซากดึกดำบรรพ์แบรคิโอพอดอันดับ Rhynchonellida

2.3 อันดับ Orthida

ลักษณะเปลือกเห็น costae ชัดเจน ปีกกว้างแบบ straight hinge line ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ซากดึกดำบรรพ์แบรคิโอพอดอันดับ Orthida

2.4 อันดับ Spiriferida

ลักษณะเปลือกเห็น beak โค้งและงอ้มมาก ขอบฝาเป็นปีกกว้างเกือบเป็นเส้นตรง sulcus เห็นไม่ชัดเจน พบ costae ชัดเจนและถี่มาก ไม่ปรากฏ growth line ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ซากดึกดำบรรพ์แบรคิโอพอดอันดับ Spiriferida

3. ปะการัง

ลักษณะของปะการังที่ปรากฏ มี corallite เป็นแบบ solitary form มี corallite ค่อนข้างยาวเป็นรูปกรวยคล้ายเขาสัตว์ (Horn-shaped) ดังภาพที่ 9 และสังเกตเห็น septa ในแนวรัศมี และตามแนวยาว ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 9 ลักษณะของปะการังรูปกรวยคล้ายเขาสัตว์



ภาพที่ 10 ลักษณะของปะการังรูปกรวยคล้ายเขาสัตว์ ตัดตามขวาง

4. หอยฝาเดียว

หอยฝาเดียวที่พบมีรูปร่างแตกต่างกัน 3 แบบ ดังนี้

1) ลักษณะเปลือกหอยกันหอยซดเป็นเกลียวเหมือนหอยเจดีย์ แบบ helicoids ไม่ปรากฏ Suture line ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ซากดึกดำบรรพ์หอยฝาเดียว ลักษณะซดเกลียวแบบ helicoids

2) ลักษณะเปลือกหอยกันหอยซดเป็นเกลียวเหมือนหอยเจดีย์ แบบ Planispiral ไม่ปรากฏ Suture line ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 ซากดึกดำบรรพ์หอยฝาเดียว ลักษณะซดเกลียวแบบ Planoispiral ไม่มีลายตามเปลือก

3) ลักษณะเปลือกหอยกันหอยซดเป็นเกลียวเหมือนหอยเจดีย์ แบบ Planispiral ปรากฏ Suture line ตามยาว ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ซากดึกดำบรรพ์หอยฝาเดียว ลักษณะซดเกลียวแบบ Planoispiral มีลายตามยาว

5. ไทรโลไบต์

ลักษณะไทรโลไบต์ที่ปรากฏ มี 2 ลักษณะ ดังนี้

1) ลักษณะของไทรโลไบต์ที่ปรากฏเป็นส่วนหาง (Pygidium) ไม่พบส่วนหัว และลำตัว โดยทั้งสามพู่มีขนาดใกล้เคียงกัน และไม่มีหนาม ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ซากดึกดำบรรพ์ไทรโลไบต์

2) ลักษณะของไทรโลไบต์ที่ปรากฏเป็นส่วนหาง (Pygidium) ไม่พบส่วนหัว และลำตัว โดยทั้งสามพู่มีขนาดต่างกัน โดยที่บริเวณตรงกลางมีขนาดเล็กกว่าพู่ด้านซ้าย และด้านขวามีหนามปรากฏเห็นชัดเจน ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ซากดึกดำบรรพ์ไทรโลไบต์

6. ไครนอยด์

ไครนอยด์ที่ปรากฏมีลักษณะของลำต้น (stem) ประกอบด้วย columnals หลายแผ่นต่อกันเป็นสายยาว ตั้งแต่ขนาดใหญ่จนถึงขนาดเล็ก ดังภาพที่ 16 และภาพตัดตามขวางเห็นลักษณะ columnals ตรงกลางกลวง (axial canal) ได้อย่างชัดเจน ดังภาพที่ 17 ตามลำดับ



ภาพที่ 16 ซากดึกดำบรรพ์ไครนอยด์



ภาพที่ 17 ซากดึกดำบรรพ์ไครนอยด์ ตัดตามขวาง

จากซากดึกดำบรรพ์ที่ปรากฏในบริเวณนี้พบว่า มีจำนวนสิ่งมีชีวิตทั้งสิ้น 6 ประเภท ได้แก่ ไบรโอซัว แบรคิโอพอด ปะการัง หอยฝาเดียว ไทรโลไบต์ และไครนอยด์ โดยพบแบรคิโอพอดเป็นจำนวนมาก ไบรโอซัว และไครนอยด์ พบรองลงมา นอกนั้นพบบ้างประปรายไม่มากนัก ตะกอนบริเวณนี้เป็น หินดินดาน (shale) อายุช่วงยุคคาร์บอนิเฟอรัส สมัย Moscovian (Fontaine และคณะ, 1991) สีเทาเขียว เนื้อละเอียด เม็ดตะกอนละเอียดขนาด clay บางบริเวณมีสีแดง ซึ่งอาจเกิดจากมีแร่เหล็ก ทำปฏิกิริยากับหินดินดานจึงทำให้หินมีลักษณะเป็นสีแดง แสดงลักษณะการแตกเป็นกามมีการผุพังสูง ขนาดความหนาของชั้นหิน จะมีความหนาดั้งแต่บางถึงหนา และพบความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์แบรคิโอพอดจำนวนมาก ไบรโอซัว ไครนอยด์ ปะการัง และ เม่นทะเล ส่วนหอยฝาเดียวพบในชั้นหินปูน แต่ไม่พบไทรโลไบต์

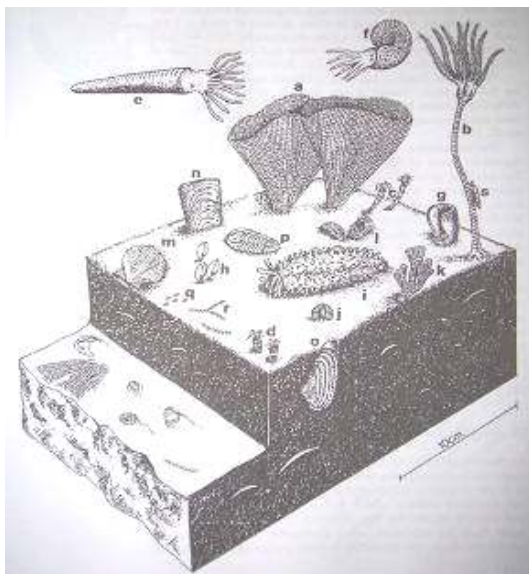
จากความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ที่พบบริเวณ ห้วยน้ำสวยภักดี พบว่าเป็นแหล่งที่มีความสมบูรณ์โดดเด่นเป็นพิเศษ อาจจัดอยู่ในรูปแบบ Lagerstätten แบบ concentration deposits (Brenchley and Harper, 1998) เนื่องจากการปรากฏซากดึกดำบรรพ์แบรคิโอพอดเป็นจำนวนมาก อาจเกิดจากการพัดพามารวมกันของเปลือกหอยเป็นจำนวนมาก หรือเป็นแหล่งที่อยู่ดั้งเดิมของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้



ภาพที่ 18 แสดงการชุมนุมของสิ่งมีชีวิตแบบ Lower Reef Slope

Brachiopod community

ที่มา : McKerrow, W.S., 1978, p. 165



ภาพที่ 19 แสดงการชุมนุมของสิ่งมีชีวิตแบบ Mud community

ที่มา : McKerrow, W.S., 1978, p. 173

จากภาพที่ 18 และภาพที่ 19 เป็นการจำลองลักษณะชุมชนของสิ่งมีชีวิตในช่วงยุคคาร์บอนิเฟอรัส (McKerrow, 1978) โดยภาพที่ 18 เป็นลักษณะของชุมชนแบบ Lower Reef Slope Brachiopod community ซึ่งมีลักษณะเป็นตะกอนทรายละเอียด พบซากดึกดำบรรพ์ แบรคิโอพอดโดดเด่นหลายชนิด ได้แก่ productoids, spiriferoids, rhychonellids และ orthide และหอยสองฝาที่ปรากฏมากเช่นกัน รวมถึงไครนอยด์ ไบรโอซัว ไทรโลไบต์ และปะการัง ส่วนภาพที่ 19 เป็นลักษณะชุมชนแบบ Mud

community สิ่งมีชีวิตที่พบมักอยู่ในดินดานมากกว่าหินปูน ส่วนใหญ่ตกตะกอนในน้ำลึก เนื่องจากกระแสน้ำนิ่ง และตะกอนถูกรบกวนน้อย ทำให้พบสิ่งมีชีวิตประเภทแบรคิโอพอด ปะการัง ไบรโอซัว ไครนอยด์ ไทรโลไบต์ หอยสองฝาน้อยกว่าชุมชนอื่นๆ

เมื่อทำการจัดกลุ่มชุมชนจากข้อมูลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดีพบว่า ตะกอนของชุมชนนี้เป็นหินดินดานซึ่งเป็นหินโคลนประเภทหนึ่ง ส่วนสิ่งมีชีวิตที่มีความเด่นในชุมชนนี้คือ แบรคิโอพอด มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มชุมชน Lower Reef Slope Brachiopod community (ภาพที่ 18) ในส่วนของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏเป็นแบบเดียวกัน คือ แบรคิโอพอด (ที่ปรากฏโดดเด่นเป็นพิเศษ) ไครนอยด์ ไบรโอซัว ไทรโลไบต์ และปะการัง และคล้ายคลึงกับกลุ่มชุมชน Mud community (ภาพที่ 19) อีกด้วย ในส่วนของลักษณะตะกอนที่เป็นโคลนสีคล้ำ และพบสิ่งมีชีวิตประเภทแบรคิโอพอด ปะการัง ไครนอยด์ และไทรโลไบต์ ทำให้ผู้วิจัยคาดการณ์ว่าระบบนิเวศแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี ควรมีลักษณะที่เรียกว่า Mud Brachiopod Community

สรุปผลการศึกษา

การสำรวจและศึกษาความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์แหล่งห้วยน้ำสวยภักดี บ้านวังเย็น อำเภอนาดวง จังหวัดเลย สามารถสรุปรายละเอียดต่างๆ ได้ดังนี้

1. ความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์แหล่งห้วยน้ำสวยภักดี บ้านวังเย็น อำเภอนาดวง จังหวัดเลย มี 6 ประเภท คือ ไบรโอซัว แบรคิโอพอด ปะการัง หอยฝาเดียว ไทรโลไบต์ และไครนอยด์
2. ลักษณะแหล่งสำรวจมีรูปแบบเป็นแบบ Mud Brachiopod Community
3. แบรคิโอพอดเป็นสิ่งมีชีวิตที่เด่นในแหล่งนี้ และมีความหลากหลายจัดได้ 4 อันดับ ได้แก่ Strophomenida, Spiriferida, Rhynchonellida, Orthida
4. ไบรโอซัวที่ปรากฏ มีความแตกต่างกัน 2 ลักษณะ คือ รูปร่างคล้ายพัด และคล้ายใบไม้
5. ปะการังที่ปรากฏมีเพียงลักษณะเดียว เป็นแบบ Rugosa
6. หอยฝาเดียว ที่ปรากฏมีความแตกต่างกัน 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะเปลือกหอยชนิดเกลียวแบบ helicoids, ชนิดเกลียวแบบ Planispiral ที่ไม่มีลายตามเปลือก และชนิดเกลียวแบบ Planoispiral ที่มีลายตามยาว
7. ไทรโลไบต์ ปรากฏ 2 ลักษณะ คือ ส่วนหางปรากฏหนา และไม่ปรากฏหนา
8. ไครนอยด์ปรากฏเพียงลักษณะเดียว เป็นส่วนของลำต้นต่อกันเป็นสายยาว (crinoid stems)

กิตติกรรมประกาศ

Duckworth & Company Ltd. London.

ขอขอบคุณผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้จาก
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับศูนย์วิจัย
ไดโนเสาร์ภูมูมข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยาธรรมชาติ อำเภอ
สหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

ขอขอบคุณ ดร. วราวุธ สุธีธร คุณกมลลักษณ์ วงษ์
โก คุณศักดิ์ชัย จวนงาม และคณะวิทยากรทุกท่าน ที่ได้ให้ข้อมูล
ความรู้ ให้คำปรึกษา พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัย
และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว
พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยาธรรมชาติ ทุกคน รวมทั้งนักศึกษาฝึกงานที่ให้ความสนใจ
และมีส่วนช่วยเหลือจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- สุรพงษ์ เลิศทัศนีย์. 2536. บรรพชีวินทั่วไป. ภาควิชาธรณี
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Brenchley, P.J. and Harper, D.A.T. 1998. Palaeoecology :
Ecosystems, environments and evolution. Chapman &
Hall. London.
- Fontaine, H., *et al.* 1991. Carboniferous Corals of Thailand.
Committee For Co-ordination of Joint Prospecting for
Mineral Resources in Asian Offshore Areas (CCOP).
Technical Bulletin. 22: 13-18.
- McKerrow, W.S. 1978. The Ecology of Fossils. Gerals

นิเวศวิทยายรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี ตำบลท่าสะอาด อำเภอนาดัง จังหวัดเลย

นายณพดล บุญภา

โรงเรียนสุนทรศึกษา อำเภอนาแก จังหวัดสกลนคร

E-mail : krunoppadol@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานิเวศวิทยายรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี ตำบลท่าสะอาด อำเภอนาดัง จังหวัดเลย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษานิเวศวิทยายรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี และเพื่อทราบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศวิทยายรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี โดยการศึกษา ลักษณะโครงสร้างทางธรณีสัณฐานของห้วยน้ำสวยภักดีจากภาพถ่ายดาวเทียมที่ปรากฏ พบว่า นิเวศวิทยายรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี เป็นทะเลสาบตื้น (บริเวณที่ลาดทวีป) แสงแดดส่องถึง มีอุณหภูมิอบอุ่น พื้นที่แหล่งนี้เคยเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต กระแสน้ำไม่รุนแรง เป็นแหล่งสะสมอาหารที่ไหลมาพร้อมกับกระแสน้ำ สภาพแวดล้อมยรรพกาลแห่งนี้มีความอุดมสมบูรณ์ แหล่งห้วยน้ำสวยภักดีมีรูปแบบสภาพนิเวศวิทยายรรพกาลแบบ Lagerstätten ประเภท Concentration deposits

คำหลัก นิเวศวิทยายรรพกาล ห้วยน้ำสวยภักดี

บทนำ

จากการออกสำรวจธรณีสัณฐาน และซากดึกดำบรรพ์ภาคสนามบริเวณแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี อำเภอนาดัง จังหวัดเลย พบว่าซากดึกดำบรรพ์ที่อยู่ในแหล่งนี้มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง พบซากดึกดำบรรพ์จำนวนมาก จึงทำให้เกิดความสงสัยเกี่ยวกับระบบนิเวศโบราณมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างไร จึงส่งผลต่อลักษณะการเกิดความแตกต่างกันของชั้นหินและการเกิดซากดึกดำบรรพ์ในปัจจุบัน เพื่อศึกษานิเวศวิทยายรรพกาลและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศวิทยายรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี ตำบลท่าสะอาด อำเภอนาดัง จังหวัดเลย โดยศึกษาโครงสร้างทางธรณีสัณฐานของห้วยน้ำสวยภักดี กำหนดจุดบริเวณที่จะศึกษา แล้วทำการสำรวจโครงสร้างทางธรณีสัณฐานของบริเวณที่เลือก โดยเก็บข้อมูลจากการดูชั้นหิน ลักษณะเนื้อหิน และดิน เก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์บริเวณชั้นหินโผล่ นำตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่ขุดพบมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของซากดึกดำบรรพ์ และลักษณะซากดึกดำบรรพ์ที่พบ แล้วแปลผลข้อมูลด้านนิเวศวิทยายรรพกาลในยุคคาร์บอนิเฟอรัส ณ ห้วยน้ำสวยภักดี และจัดทำแบบจำลองลักษณะนิเวศวิทยายรรพกาลยุคคาร์บอนิเฟอรัสแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี ตำบลท่าสะอาด อำเภอนาดัง จังหวัดเลย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษานิเวศวิทยายรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี ตำบลท่าสะอาด อำเภอนาดัง จังหวัดเลย
2. เพื่อทราบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศวิทยายรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี ตำบลท่าสะอาด อำเภอนาดัง จังหวัดเลย

ระยะเวลาทำการศึกษา

1 – 30 เมษายน 2553

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษานิเวศวิทยายรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี ตำบลท่าสะอาด อำเภอนาดัง จังหวัดเลย

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาลักษณะทางธรณีสัณฐานของห้วยน้ำสวยภักดี
2. กำหนดจุดบริเวณที่จะศึกษา
3. สำรวจลักษณะทางธรณีสัณฐานของบริเวณที่เลือก
 - สังเกตชั้นหิน ดูลักษณะเนื้อหินและดิน ถ่ายภาพและจดบันทึก
 - สำรวจซากดึกดำบรรพ์ ถ่ายภาพและจดบันทึก
4. ศึกษาความสัมพันธ์ของซากดึกดำบรรพ์ และลักษณะซากดึกดำบรรพ์ที่พบ เพื่อแปลผลข้อมูลด้านนิเวศวิทยายรรพกาลในยุคคาร์บอนิเฟอรัส ณ ห้วยน้ำสวยภักดี
5. จัดทำแบบจำลองลักษณะนิเวศวิทยายรรพกาลในยุคคาร์บอนิเฟอรัส
6. สรุป และอภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษา

สภาพนิเวศวิทยายรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี ตำบลน้ำสวย อำเภอนาดัง จังหวัดเลย เป็นพื้นที่ที่มีอายุช่วงปลายคาร์บอนิเฟอรัส (Henri Fontaine *et al.* : 1991 . 18) เป็นพื้นที่ที่มีลักษณะสะสมของตะกอนหลายช่วง จากการพบหินที่ต่างรูปแบบคือ หินปูน แทรกสลับหินดินดาน สภาพอากาศเป็นแบบอบอุ่น สอดคล้องกับระบบนิเวศวิทยายรรพกาลช่วงอายุคาร์บอนิเฟอรัส ตามที่ Monte Hieb (2009) ศึกษาไว้ว่าช่วงนี้อากาศเปลี่ยนแปลงจากอุณหภูมิต่ำเป็นอุณหภูมิสูงขึ้น น้ำทะเลลดลง น่าจะอยู่ในเขตพื้นที่ลาดชายฝั่ง เป็นแหล่งสะสมอาหารที่ไหลมาพร้อมกับกระแสน้ำ เป็นพื้นที่แหล่งอาศัยสำหรับสัตว์น้ำจำนวนมากจากการพบซากดึกดำบรรพ์หลายชนิด และจำนวนมาก ได้แก่ แบคทีเรียฟอสซิล ไครนอยด์

ปะการัง ไบรโอซัว หอยฝาเดียว และไทรโลไบต์ ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ Henri Fontaine, *et al.* (1991) ซึ่งศึกษาในแหล่ง ห้วยน้ำสวยภักดี ได้พบซากดึกดำบรรพ์ในชั้นหินดินดาน ได้แก่ แบคทีเรีย ไอพอด, ไบรโอซัว, ไครนอยด์ และปะการัง จากลักษณะ หินดินดานในแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี สามารถตีความได้ว่าลักษณะ นิเวศวิทยาบรรพกาล ณ แหล่งนี้ มีกระแสน้ำที่ไม่ค่อยรุนแรง แต่มีการไหลเวียนของกระแสน้ำ สังเกตจากซากดึกดำบรรพ์ที่พบจะค่อนข้างสมบูรณ์ และอยู่สะสมรวมกันหลายชนิด ซึ่งเกิดจากการ พัดพาของกระแสน้ำจากแม่น้ำ และกระแสน้ำขึ้น – น้ำลง ตะกอนที่ ถูกพัดพามากับกระแสน้ำเกิดการตกจมในขณะที่ยังไม่มีการ รบกววน ส่งผลให้ตะกอนเกิดการทับถมลงบนซากดึกดำบรรพ์อย่าง สมบูรณ์ ทำให้ซากดึกดำบรรพ์มีการเก็บรักษาไว้โดยไม่ถูกรบกววน จากสิ่งแวดล้อมภายนอก โดยลักษณะดังกล่าวนี้เป็นลักษณะการ เกิดซากดึกดำบรรพ์ในสภาพพิเศษ หรือ Lagerstätten แบบ Concentration Deposits (Patrick J. Brenchley and David A.T. Harper, 1998) นอกจากนี้ยังพบซากดึกดำบรรพ์แบคทีเรีย ไอพอดที่ ไม่สมบูรณ์บริเวณผิวหน้าชั้นหิน อาจเกิดมาจากแรงกระทำจาก สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน เช่น การไหลของกระแสน้ำที่รุนแรงใน ปัจจุบัน สิ่งมีชีวิตอื่นที่อาศัยอยู่ในแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี

จากการศึกษาของ James S. Monroe และ Reed Wicander (2009) พบว่าการตกตะกอนของชั้นหินต่างๆ เกิดจากกระแสน้ำที่ พัดพาตะกอนจากผิวดิน ดังภาพที่ 1 ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นโซน ต่างๆ กันได้คือ

Zone A บริเวณสะสมตะกอนแม่น้ำ

Zone B เขตสะสมตะกอนบริเวณรอยต่อระหว่างเขตบก เขตทะเล และปากแม่น้ำ

Zone C เขตสะสมตะกอนทราย ก่อให้เกิดชั้นหินทราย (Sandstone)

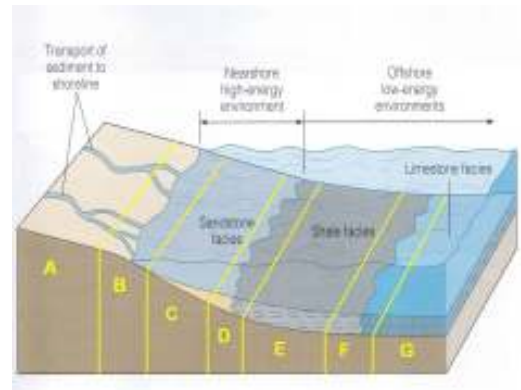
Zone D เขตสะสมตะกอนช่วงรอยต่อระหว่างชั้นหินทราย กับชั้นหินดินดาน

Zone E เขตสะสมตะกอนชั้นหินดินดาน (Shale)

Zone F เขตสะสมตะกอนช่วงรอยต่อระหว่างชั้นหินดินดาน กับชั้นหินปูน

Zone G เขตสะสมตะกอนชั้นหินปูน (Limestone)

จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้สามารถจัดพื้นที่บริเวณแหล่งห้วยน้ำสวย ภักดี ซึ่งปรากฏลักษณะของชั้นหินดินดาน แทรกสลับชั้นหินปูน และปรากฏซากดึกดำบรรพ์จำนวนมากควรอยู่ใน Zone F



ภาพที่ 1 : Sedimentary Facies

ดัดแปลงจาก : Reed Wicander and James s. Monroe (2007)

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะทางด้านธรณีวิทยาและซากดึกดำ บรรพ์ที่พบในแหล่งห้วยน้ำสวย สรุปได้ดังนี้

1. นิเวศวิทยาบรรพกาลแหล่งห้วยน้ำสวยภักดี เป็นทะเลน้ำ ตื้น (บริเวณที่ลาดทวีป) แสงแดดส่องถึง มีอุณหภูมิอบอุ่น
2. พื้นที่แหล่งนี้เคยเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต กระแสน้ำไม่รุนแรง เป็นแหล่งสะสมอาหารที่ไหลมาพร้อมกับ กระแสน้ำ
3. สภาพแวดล้อมบรรพกาลแหล่งนี้มีความอุดมสมบูรณ์
4. แหล่งห้วยน้ำสวยภักดีมีรูปแบบสภาพนิเวศวิทยาบรรพ กาลแบบ Lagerstätten ประเภท Concentration deposits

ข้อเสนอแนะ ปัญหา และอุปสรรค

- การขุดหาซากดึกดำบรรพ์ควรศึกษาเนื้อหารายละเอียด ทางด้านธรณี ชนิด และลักษณะของซากดึกดำบรรพ์อย่างละเอียด ก่อนลงมือปฏิบัติภาคสนามหรือก่อนลงมือเก็บตัวอย่าง
- ปฏิบัติด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันและรักษาสภาพของ ซากดึกดำบรรพ์ให้สมบูรณ์
- ควรกำหนดขอบเขตของเรื่องที่จะศึกษาอย่างชัดเจน เพื่อ ป้องกันสภาพพื้นที่ที่จะเก็บตัวอย่างให้สามารถศึกษาต่อในรุ่น ต่อไปได้
- ระยะเวลาในการศึกษานี้มีข้อจำกัด ถ้าหากมี การศึกษาในประเด็นนี้ในอนาคต ควรศึกษาในลักษณะ ความสัมพันธ์ด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ในยุคต่างๆ

ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน

- นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ซากดึกดำบรรพ์ ระบบนิเวศวิทยาบรรพกาล
- ได้สื่อการเรียนการสอน ชุด ซากดึกดำบรรพ์และระบบ นิเวศวิทยาบรรพกาลในทะเล ยุคคาร์บอนิเฟอรัส

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ในโครงการวิจัย - ชาดิกดำบรรพ์ รุ่น 5 ขอขอบคุณศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมู่วาว พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติไดโนเสาร์ อำเภอสีคิ้ว จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ให้ความรู้และคำปรึกษา ที่พัก อนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ในการวิจัย สนับสนุน และให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ขอขอบคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร นายเด่นโชค มั่นใจ นางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก นายศักรัยชัย จวนงาม ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมโครงการ นักวิจัยพี่เลี้ยง และน้องนักศึกษาฝึกงานทุกคนที่ให้คำปรึกษาความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้ทำงานสำเร็จลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Department of Mineral Resource . 2005 . **Sedimentary rocks of the Loei region, northeast Thailand: Stratigraphy, Paleontology, Sedimentology.** Department of Mineral Resource, Bangkok.
- สำนักวิจัยชาดิกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑสถานวิทยา . มปป . **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับชาดิกดำบรรพ์ .** กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ.
- สุพงษ์ เลิศทัศน์ย์ . 2536 . **บรรพชีวินวิทยาทั่วไป .** ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Henri Fontaine *et al* . 1991 . **Technical Bulletin Vol.22. Committee for Co-ordination of Joint Prospecting for Mineral Resources in Asian offshore areas (CCOP) .** Geological survey, Japan.
- James S. Monroe and Reed Wicander. 2009. **The Changing Earth Exploring Geology and Evolution.** Brooks/Cole Cengage Learning, USA.
- Patrick J. Benchley and David A.T. Harper . 1998 . **Palaeoecology : Ecosystems, environments And evolution.** Chapman & Hall, London.

การศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา ชาคดึกดำบรรพ์และการแปลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในอุทยานแห่งชาติภูแลงคา

นายจักรยุทธ พลทะสอน

โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม อำเภอบึงโขงหลง จังหวัดหนองคาย

E-mail : jakrayut@gmail.com

บทคัดย่อ

จากการศึกษาทางธรณีวิทยา ชาคดึกดำบรรพ์และการแปลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) ในอุทยานแห่งชาติภูแลงคา พบว่า ลักษณะทางธรณีวิทยาของอุทยานแห่งชาติภูแลงคา จัดอยู่ในหมวดหินภูพาน อายุครีเทเชียส-เทอร์เชียรี ประกอบด้วยหินทรายหนาแน่นสีน้ำตาลแดง ถึงน้ำตาลเข้ม มีแนวชั้นเฉียงระดับแทรกอยู่ อุทยานแห่งชาติภูแลงคามียอดสูงสุด 563 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล พบหินในหมวดหินภูพาน 2 หมู่ ได้แก่ หมู่หินคำตากลา ซึ่งเป็นชั้นทรายบางเนื้อละเอียดสีน้ำตาลแดงและหินทรายแข็งสีน้ำตาลแดงแกมม่วง ปรากฏบนความสูงต่ำกว่า 298 เมตร เทือกเขาระดับน้ำทะเลและหมู่หินภูพานน้อย ซึ่งเป็นหินทรายเนื้อหยาบถึงปานกลาง สลับกับหินทรายเนื้อละเอียดมาก สีน้ำตาลเข้ม และปรากฏชั้นเฉียงระดับขนาดใหญ่ อยู่บนความสูงกว่า 298 เมตร เทือกเขาระดับน้ำทะเล ลักษณะลำดับชั้นหินหมวดหินภูพานเกิดจากการสะสมตัว และตกตะกอนทั้งจากแม่น้ำที่พัดพามาเป็นครั้งคราวสลับกับการพัดพามาของลม ในสภาพภูมิอากาศที่ค่อนข้างแห้งแล้งถึงแห้งแล้งทำให้ไม่เหมาะแก่การเกิดชาคดึกดำบรรพ์ในหมวดหินนี้

คำสำคัญ อุทยานแห่งชาติภูแลงคา ระบบภูมิสารสนเทศ

บทนำ

จากประสบการณ์ที่เคยพบเห็น พบว่าสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมของอุทยานแห่งชาติภูแลงคามีการถูกทำลายไปอย่างมากทั้งการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติและผลกระทบของมนุษย์ ซึ่งหากคนในท้องถิ่นโดยเฉพาะนักเรียนมีความเข้าใจในลักษณะทางธรณีวิทยาและชาคดึกดำบรรพ์ในอุทยานแห่งชาติภูแลงคาซึ่งเป็นหนึ่งในความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติของท้องถิ่น จะช่วยให้นักเรียนได้ ตระหนัก เห็นคุณค่า และร่วมกันรักษาอุทยานแห่งชาติภูแลงคาให้เป็นแหล่งเรียนรู้ แหล่งน้ำ แหล่งอาหาร ยารักษาโรคของชุมชน ตลอดจนจะช่วยลดปัญหาการทำลายอุทยานแห่งชาติภูแลงคา เช่น เผาป่า การบุกรุกพื้นที่ป่า การเก็บสมุนไพรไปขาย การล่าสัตว์ป่า เป็นต้น

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางธรณีวิทยาและชาคดึกดำบรรพ์ในอุทยานแห่งชาติภูแลงคา โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาจัดทำแผนที่และแบบจำลองภูมิประเทศให้ใกล้เคียงกับพื้นที่จริง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวางแผน แก้ไขปัญหาและการบริหารจัดการแหล่งต้นน้ำ แหล่งอาหารและยารักษาโรคของชุมชนต่อไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการเตรียมการสำรวจ

รวบรวม ศึกษาข้อมูลเก่าที่มีอยู่ก่อนแล้ว เช่น แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วนต่างๆ รายงานการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของศึกษาการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) แปลความหมายจากแผนที่และภาพถ่ายดาวเทียม วางแผนการสำรวจ กำหนดจุดบริเวณที่จะศึกษาโดยให้เส้นทางสำรวจตัดโครงสร้าง หรือ strike ของชั้นหิน จัดหาแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 :

50,000 ระวางอำเภอบ้านแพง (5844 IV) และระวางบ้านดงบัง (5845 III) เตรียมเครื่องมือสำรวจภาคสนาม

2. ขั้นตอนการสำรวจภาคสนาม

ทำการสำรวจธรณีสัณฐานเบื้องต้น ตามจุดบริเวณที่จะศึกษาให้ครอบคลุมพื้นที่ เพื่อวางแผนขั้นต่อไป สำรวจและบันทึกรายละเอียดของแต่ละจุดสำรวจ เช่น หน่วยหิน ลักษณะหิน สี ความหนา วัดแนวการวางตัวและมุมเอียงเทของลำดับชั้นหิน ชาคดึกดำบรรพ์ และแร่ บันทึกข้อมูล บันทึกภาพ เก็บตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ ประมวลผลการสำรวจ รวบรวมข้อมูลลงแผนที่ต้นร่าง ที่ทำลงในโปรแกรม ArcGIS 9.2

3. ขั้นตอนการจัดทำแผนที่ธรณีวิทยาและรายงานประกอบ

ดำเนินการวิเคราะห์ด้านต่างๆ เช่น ลำดับชั้นหิน หายายชาคดึกดำบรรพ์ องค์ประกอบทางเคมี ชนิดและลักษณะเนื้อหิน คุณสมบัติทางวิศวกรรม ประมวลผลและแปลความหมายข้อมูล ที่ได้จากการสำรวจและการวิเคราะห์ จัดทำเป็นแผนที่ธรณีวิทยาโดยใช้โปรแกรม ArcGIS 9.2 และรายงานผลการสำรวจธรณีวิทยาดังฉบับ ตรวจสอบมาตรฐานความถูกต้องก่อนเผยแพร่ในรูปแบบของแผนที่ธรณีวิทยาและรายงานประกอบ

ผลการศึกษา

จากการสำรวจภาคสนามลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณอุทยานแห่งชาติภูแลงคาทางทิศตะวันออก โดยทำการเลือกพื้นที่ศึกษาจากทั้งสิ้น 3 พื้นที่ได้แก่พื้นที่ศึกษาที่ 1 น้ำตกวิมานทิพย์ พื้นที่ศึกษาที่ 2 วัดพระธาตุภูแลงคา พื้นที่ศึกษาที่ 3 ที่ทำการอุทยานแห่งชาติภูแลงคา ผู้วิจัยได้ทำการเลือกพื้นที่ศึกษาจุดที่ 2 วัดพระธาตุภูแลงคา เนื่องจากมีเส้นทางเดินตัดชั้นหินอุทยานแห่งชาติ

ภูลังกา วัดพระธาตุภูลังกาตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของอุทยานแห่งชาติภูลังกา ในเขตบ้านดงชมพู ตำบลโพธิ์หมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย พิกัดทางภูมิศาสตร์ UTM 48 Q 0405685 E / 1987799 N โดยมีจุดสำรวจทั้งสิ้นจำนวน 4 จุดเพื่อหารายต่อของชั้นหินที่พบทางทิศตะวันออกโดยพิจารณาจากลักษณะหินที่เปลี่ยนแปลง เมื่อวันที่ 17 เมษายน 2552 ดังมีรายละเอียดดังนี้

(ตามลำดับความสูง)

จุดสำรวจที่ 1

พิกัด 48 Q 1987799 N/ 0405685 E

ความสูง 227 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะธรณีวิทยาของหิน ในจุดสำรวจที่ 1

1. ลักษณะหิน (rock type)	หินทรายเนื้อละเอียด (Sandstone) และหินทรายแป้ง (Siltstone)
2. สี (Color)	สีสด : น้ำตาลแดง (reddish brown) สีฝู : น้ำตาลเข้ม (dark brown)
3. ขนาดเม็ดตะกอน (Sediment grain-size)	ละเอียดมากถึงละเอียด (Very fine sand -fine sand)
4. การคัดขนาด (sorting)	การคัดขนาดดี (well sorted)
5. ความกลม (sphericity)	-
6. ความมน (roudnness)	-
7. เนื้อเชื่อมประสาน (cement)	Clay mineral, Fe-oxide
8. แนวการวางตัว (strike) และมุมเอียงเท (dip)	78°/2° SE
9. แร่ที่พบ (composition)	Feldspar , quartz , lithic fragment
10. ลักษณะอื่นๆที่พบ	



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของเนื้อหินที่พบในจุดสำรวจที่ 1

จุดสำรวจที่ 2

พิกัด 48 Q 1987786 N/ 0405767 E

ความสูง 298 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะธรณีวิทยาของหิน ในจุดสำรวจที่ 2

1. ลักษณะหิน (rock type)	หินทรายเนื้อหยาบถึงปานกลาง สลับกับหินทรายเนื้อละเอียดมาก
2. สี (Color)	สีสด : สีนํตาลเข้ม สีฝู : สีนํตาลแดง
3. ขนาดเม็ดตะกอน (Sediment grain-size)	ตะกอนมีขนาดละเอียด (fine sand)
4. การคัดขนาด (sorting)	การคัดขนาดดี (well sorted)
5. ความกลม (sphericity)	-
6. ความมน (roudnness)	-
7. เนื้อเชื่อมประสาน (cement)	Clay mineral, Fe-oxide
8. แนวการวางตัว (strike) และมุมเอียงเท (dip)	-
9. แร่ที่พบ (composition)	-
10. ลักษณะอื่นๆที่พบ	Cross bedding



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของเนื้อหินที่พบในจุดสำรวจที่ 2

จุดสำรวจที่ 3

พิกัด 48 Q 1987818 N/ 0405767 E

ความสูง 299 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะธรณีวิทยาของหิน ในจุดสำรวจที่ 3

1. ลักษณะหิน (rock type)	หินทรายเนื้อหยาบแทรกสลับด้วยกรวด
2. สี (Color)	สีสด : สีนํตาลเข้ม สีฝู : สีนํตาลแดง
3. ขนาดเม็ดตะกอน (Sediment grain-size)	หินทราย: หินทรายเนื้อหยาบ (Coarse sand) กรวด: Granule to Pebble
4. การคัดขนาด (sorting)	Poorly sorted
5. ความกลม (sphericity)	กรวด: High sphericity
6. ความมน (roudnness)	กรวด: Sub Rounded
7. เนื้อเชื่อมประสาน (cement)	Clay , Fe-oxide
8. แนวการวางตัว (strike) และมุมเอียงเท (dip)	-
9. แร่ที่พบ (composition)	Feldspar , quartz lithic fragment , matrix
10. ลักษณะอื่นๆที่พบ	-



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของเนื้อหินที่พบในจุดสำรวจที่ 3

จุดสำรวจที่ 4

พิกัด 48 Q 1987608 N/ 0406004 E

ความสูง 434 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล

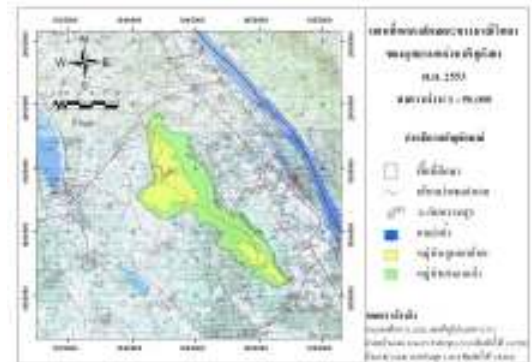
ตารางที่ 4 แสดงลักษณะธรณีวิทยาของหิน ในจุดสำรวจที่ 4

1. ลักษณะหิน (rock type)	หินทรายเนื้อหยาบ
2. สี (Color)	สีสด : สีน้ำตาลแดงเข้ม (dark reddish brown) สีผุ : สีน้ำตาลเข้ม-ดำ (dark brown black)
3. ขนาดเม็ดตะกอน (Sediment grain-size)	Medium-Fine sand
4. การคัดขนาด (sorting)	การคัดขนาดดี (well sorted)
5. ความกลม (sphericity)	-
6. ความมน (roundness)	-
7. เนื้อเชื่อมประสาน (cement)	Clay mineral, Fe-oxide
8. แนวการวางตัว (strike) และ มุมเอียงเท (dip)	-
9. แร่ที่พบ (composition)	Feldspar , quartz , lithic fragment
10. ลักษณะอื่นๆที่พบ	Ripple Marks



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของเนื้อหินที่พบในจุดสำรวจที่ 4

และนำมาแปลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แผนที่แสดงลักษณะทางธรณีวิทยา ดังนี้



อภิปรายและสรุปผล

จากการศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา ชากดึกดำบรรพ์ และการแปลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) บริเวณอุทยานแห่งชาติภูทอก พบว่ามีลักษณะชั้นหินเป็นหมวดหินภูทอก (Phu Thok Formation) ซึ่งมีลักษณะเป็นหินทรายหนา สีน้ำตาลแดงถึงน้ำตาลเข้ม มีแนวชั้นระดับแทรกอยู่ โดยปรากฏ 2 หมู่หิน ในบริเวณนี้ ได้แก่

ที่ระดับความสูงต่ำกว่า 298 เมตร เป็นหมู่หินคำดากลา (Kam Ta Kla member) วางตัวอยู่ตอนล่างของหมวดหิน ลักษณะเด่นเป็นหินทรายแป้ง สีน้ำตาลแดงแกมม่วง โครงสร้างชั้นไม่สมบูรณ์ วางอยู่ตอนล่าง และตอนบนของหมู่หินเป็นหินทรายเนื้อละเอียดถึงปานกลาง สีน้ำตาลแดง ชั้นบางถึงหนาแสดงชั้นเฉียงระดับชัดเจน สอดคล้องกับการศึกษาของเด่นโชค มั่นใจ(2549) แต่ไม่ปรากฏรูหนอนขนไชและไม่พบการเชื่อมประสานด้วย Calceuos cement และ Silica cement ในพื้นที่ศึกษา

ที่ระดับความสูงกว่า 298 เมตร เป็นหมู่หินภูทอกน้อย (Phu Thok Noi member) วางตัวอยู่ตอนบนของหมวดหิน ลักษณะเด่นเป็นหินทรายเนื้อละเอียดถึงปานกลาง สีน้ำตาลเข้ม-ดำ ชั้นหนาถึงไม่แสดงชั้น การคัดขนาดดีมาก แสดงชั้นเฉียงระดับขนาดใหญ่อย่างเด่นชัด แทรกสลับกับหินทรายเนื้อละเอียดถึงปานกลาง สีน้ำตาลแดงเข้ม แสดงโครงสร้างแบบลอนคลื่นเด่นชัด แร่ที่พบประกอบด้วย Feldspar , quartz , lithic fragment เนื้อหินมีการเชื่อมประสานด้วย Clay mineral และ Fe-oxide สอดคล้องกับการศึกษาของ วัฒนา ต้นเสถียร , นรรัตน์ บุญกันภัยและเด่นโชค มั่นใจ

และจากลักษณะทางกายภาพของหิน การเรียงลำดับชั้นหิน หมวดหินภูทอกเกิดจากการสะสมตัวและตกตะกอนทั้งจากแม่น้ำ meandering rivers ที่พัดพาเป็นครั้งคราวสลับกับการพัดพาของลม ในภาพภูมิอากาศในสมัยโบราณที่ค่อนข้างแห้งแล้งถึงแห้งแล้ง ทำให้ไม่เหมาะแก่การเกิดซากดึกดำบรรพ์ (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ในโครงการวิจัย- ชาคติศึกษารวบรวม รุ่ 5 ขอบพระคุณ ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ พิพิธภัณฑ์สิรินธรภูมู่วรรพการธรณี อำเภอสหัสขันธ์ ึ่งหวัดกาฬสินธุ์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย และอำนวยความสะดวกเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร ดร.คมศร เล่าห์ประเสริฐ ดร.สุเวท สุธีธร นายเด่นโชค มั่นใจ ที่ช่วยให้ความรู้และคำปรึกษาที่ดี น.ส.กมลลักษณ์ วงษ์โก นายอริวัฒน์ วัฒนพิทักษ์สกุล ที่ให้คำแนะนำ ตรวจสอบเอกสารและช่วยเหลือในการทำวิจัยเป็นอย่างดี นักวิจัยพี่เลี้ยง เพื่อนครวิจัย-ชาคติศึกษารวบรวม รุ่ 5 และน้องนักศึกษาทุกคน ที่คอยช่วยเหลือ และให้กำลังใจเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. เอกสารประกอบภาพ ชุดที่ 1 ธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีประเทศไทย. กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี; 2550.
- ชาวลิต ขาวเขียว. ตะกอนวิทยาของหมวดหินภูทอกบริเวณเขาภูทอก และภูลังกา จังหวัดหนองคาย. [โครงการพิเศษด้านเทคโนโลยีธรณี ปรินญาวิทยาสาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีธรณี]. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น ; 2542.
- เด่นโชค มั่นใจ . การวิเคราะห์สภาพกำเนิดของหมวดหินภูทอกกับหน่วยหินตะกอนชั้นบนของหมวดหินมหาสารคาม. [วิทยานิพนธ์ปรินญาวิทยาสาสตร์มหาบัณฑิต]. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น ; พ.ศ. 2549
- พระราชกฤษฎีกา เล่ม ๑๒๖ ตอนที่ ๙๖ ก ลงวันที่ ๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๒
- ไมตรี อนุกุลเรื่องกิตติ. รายงานการสำรวจพื้นที่ป่าภูลังกาท้องที่อำเภอบ้านแพง จังหวัดนครพนม. บันทึกถึงผู้อำนวยการกองอุทยานแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: 2527.
- เลิศสิน รักษาสกุลวงศ์. การแก้ไขปัญหาความสับสนการจัดลำดับชั้นหินของหมวดหินภูทอก บริเวณภูทอกน้อย อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดหนองคายและพื้นที่ใกล้เคียง. รายงานวิชาการฉบับที่ 261/2545. กรุงเทพฯ: กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี; 2545.
- วัฒนา ดันเสถียร, นรรัตน์ บุญกันภัย, เด่นโชค มั่นใจ. รายงานการสำรวจธรณีวิทยา ระวางอำเภอมะนัง (5744 III) และระวางอำเภอบ้านม่วง (5744 IV). รายงานวิชาการฉบับที่ 21/2548. กรุงเทพฯ: สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี; 2548.
- ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ: 2550.

- สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 10. อุทยานแห่งชาติภูลังกา. กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ: 2552.
- สุภาภคย์ อิมสมุท. ลำดับชั้นหินและลักษณะเนื้อหินของหมวดหินภูทอกบริเวณภูทอกและภูวังหลังถ้ำพวย จังหวัดหนองคาย. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิจัยธรณีวิทยา กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี; 2540.
- สุเพชร จิระจกุล. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการใช้โปรแกรม Ace Gis Desktop เวอร์ชัน 9.1. พิมพ์ครั้งที่1, นนทบุรี; 2549.
- Federal Interagency Coordinating Committee on Digital Cartography. September 1990. **Reports Working Group. A Summary of GIS Use in the Federal Government**, U.S. Federal Government.
- Wisconsin State Cratographer's Offiec. 2002. **GIS basics**.

ศึกษาลักษณะและชนิดของหินตามเส้นทางทัศนศึกษา โครงการครูวิจัย รุ่นที่ 5

นางสาวมินตรา มีสง่า

โรงเรียนบ้านหนองมนาง ตำบลตะคุ อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา

E-mail : meesnaghmintra@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะและชนิดของหิน ตามเส้นทางทัศนศึกษา ขอนแก่น – หนองบัวลำภู และเลย พบหินอยู่ 2 ประเภท คือ หินอัคนี และหินชั้นหรือหินตะกอน ตามแหล่งศึกษาสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. หินชั้นหรือหินตะกอน ตามเส้นทางศึกษาประกอบด้วย กลุ่มหินทราย มีสีขาวอมเหลือง การคัดขนาดดี ความกลมมนถึงเป็นเหลี่ยม การเรียงขนาดของตะกอนดี เนื้อแน่น กลุ่มหินทรายแป้ง มีสีน้ำตาลแดง มีเม็ดปูนปน หินทรายแป้ง สีสดเป็นสีน้ำตาลแดง หินทรายแป้ง สีฝุ่นเป็นเหลือง กลุ่มหินโคลน มีสีน้ำตาลแดง หินสัดมีสีแดง หินฝุ่นสีเหลืองส้ม เนื้อหินมีลักษณะขรุขระกลุ่มหินปูน มีสีเทาเข้ม สีฝุ่นสีเทาอมน้ำตาลเหลือง เนื้อผลึก

2. หินอัคนี ตามเส้นทางศึกษาประกอบด้วย หินแกรนิต (Granite) สีสดมีสีขาวปนกับจุดดำของแร่ ไบโอไทด์ สีฝุ่นสีเหลือง มีส่วนประกอบของแร่ Quartz, Feldspar และ Mica หินไรโอไรต์ (Rhyolite) ส่วนประกอบคล้ายหินแกรนิต สีสดมีสีขาวปนเทา สีฝุ่นสีน้ำตาล พบรอยเลื่อนขนาดเล็กเป็นแนวเล็ก ๆ และบางช่วงมีหินทรายเนื้อทัฟฟ์แทรกสลับหินไดโอไรต์ (Diolite) สีสดสีเทาเขียว สีฝุ่นสีน้ำตาล มีการแตกเป็นกบเหมือนหินแกรนิต ลักษณะเนื้อหินเป็นผลึกละเอียดขนาดเดียวกัน มีส่วนประกอบของแร่ แพลจิโอเคลส ฮอนเบลนด์ ไบโอไทด์ ส่วนแร่ควอร์ต มีน้อยกว่า 5 %

บทนำ

หิน (Rock) คือ อนินทรีย์สารที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ ซึ่งประกอบด้วยแร่ตั้งแต่ 1 ชนิด ขึ้นไป ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการเกิด นักวิชาการบางท่าน จัดหินที่มีแร่เด่นเพียง 1 ชนิด ซึ่งอาจจะมีแร่อื่นผสมอยู่แต่มีปริมาณที่น้อยมาก ว่าเป็น "แร่" ในการศึกษาเรื่องหินหรือศิลาวิทยา (Petrology) จึงนับว่าเป็นประโยชน์ต่อการจำแนกชนิดและคุณสมบัติของหิน หินเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเปลือกโลก ประเทศไทยประกอบไปด้วยแผ่นเปลือกดินขนาดเล็ก ซึ่งเป็นแนวตะเข็บที่เชื่อมต่อกัน 2 แผ่น คือ แผ่นเปลือกโลกซัน-ไทย อยู่ทางทิศตะวันตก พื้นที่ครอบคลุมบริเวณ บริเวณภาคเหนือ ตะวันตก – ภาคใต้ของประเทศไทย รองรับด้วยหินตั้งแต่มหายุคพรีแคมเบรียน มหายุคพาโลโซอิก มหายุคมีโซโซอิก และมหายุคซีโนโซอิกเป็นส่วนใหญ่ แผ่นเปลือกโลกอินโดจีนซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออก พื้นที่ครอบคลุมบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ – ภาคตะวันออกของประเทศไทย รองรับด้วยหินมหายุคพาโลโซอิกมหายุคมีโซโซอิก และมหายุคซีโนโซอิกเป็นส่วนใหญ่

หิน (Rock) ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามากทางเศรษฐกิจ กระบวนการทางธรณีวิทยาที่เกิดขึ้นบนโลกขึ้นกับสมบัติวัตถุเหล่านั้น ไม่ว่าจะเป็นการปะทุของภูเขาไฟ การเกิดเทือกเขา การผุพัง การพัดพา หรือการเกิดแผ่นดินไหว วัตถุเหล่านี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับทั้งสิ้น การเข้าใจถึงวัตถุเหล่านี้ย่อมเป็นพื้นฐานให้เข้าใจถึงปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นบนโลกได้ หินแต่ละก้อนได้บันทึกถึงสภาพแวดล้อมขณะที่หินนั้นเกิดขึ้นส่วนหนึ่งของเปลือกหอยในหินย่อมแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งที่หินนั้นเกิดขึ้นในบริเวณพื้นมหาสมุทรที่มีความลึกไม่มากนัก หินบางก้อนแสดงหลักฐานของการเกิดในขณะที่มีการปะทุของภูเขาไฟ หรือบ่งบอกถึงความลึกที่มีอุณหภูมิและความกดดันสูง (ดร.พิษณุ วงศ์พรชัย.2548 : 22)

ผู้ทำการวิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาลักษณะเพื่อให้

สามารถทำการจำแนกชนิดของหินตามเส้นทางทัศนศึกษาโครงการครูวิจัย ชากดักดำบรรพ์รุ่นที่ 5 ทั้งนี้เพราะ หินเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลที่สำคัญ บอกถึงเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในประวัติศาสตร์อันยาวนานของโลกรวมถึงสามารถนำไปประยุกต์ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและจำแนกชนิดของหินตามเส้นทางทัศนศึกษาครูวิจัยรุ่นที่ 5 จังหวัดขอนแก่น จังหวัดหนองบัวลำภูและจังหวัดเลย
2. เพื่อนำไปพัฒนาและจัดทำสื่อการเรียนการสอน เรื่อง คู่มือลักษณะและการจำแนกชนิดของหินตามเส้นทางทัศนศึกษาครูวิจัยรุ่นที่ 5 จังหวัดขอนแก่น จังหวัดหนองบัวลำภูและจังหวัดเลย

วิธีการ

- 1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวบรวมรายงานการวิจัย ลักษณะธรณีวิทยาตามเส้นทางทัศนศึกษาโครงการครูวิจัยรุ่นที่ 5 (จังหวัดขอนแก่น,หนองบัวลำภู,เลย) จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ห้องสมุดของพิพิธภัณฑ์สิรินธร ค้นหาจากทาง internet เป็นต้น
- 1.2 สืบค้นหาข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชนิดของหินและลักษณะของหิน
- 1.3 ข้อมูลแผนที่ตามเส้นทาง
- 1.4 กำหนดพื้นที่ในการศึกษา
- 1.5 เก็บข้อมูลภาคสนาม
- 1.6 พิกัดอ้างอิงที่/สถานที่ (Grid/Location)

- 1.7 บรรยายลักษณะของหินรวมทั้งชื่อของหิน (Lithologic Description)
- 1.8 บรรยายลักษณะทั่วไปของหิน (Sedimentary structure)
- 1.9 ประมวลผลข้อมูล/แปลความหมายข้อมูล
- 1.10 สรุปผลการศึกษา
- 1.11 เขียนรายงาน

ผลการศึกษา

จุดศึกษาที่ 1 แหล่งบ้านสำราญ



หินลูกรัง : ลักษณะเนื้อแข็งเกาะกันติดด้วยสารเชื่อมประสานหลัก มีโพรงเป็นรู

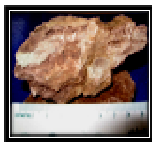


หินทรายแป้ง : สีขาวอมเหลือง ตะกอนมีการคั่งขนาดดี มีความกลมมนถึงเป็นเหลี่ยม การเรียงขนาดของตะกอนดี ขนาดปานกลาง มี CaCO_3 เป็นสารเชื่อมประสาน แสดงลักษณะ cross bedding

จุดศึกษาที่ 2 ช่องเขาขาด

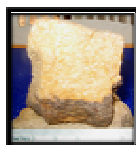


หินทราย (สีเทาขาว) : เนื้อหยาบ จับดู ระคายมือ เพราะประกอบด้วยเม็ดทรายขนาดแตกต่างกัน



หินทรายแป้ง : เป็นหินตะกอนเนื้อละเอียด ปานกลาง เกิดจากการทับถมตัวของทราย มีสีม่วงแกมแดง

จุดศึกษาที่ 3 ช่องขาด เทือกเขาภูพาน

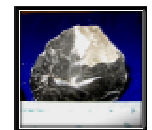


หินทราย : เนื้อหยาบ เพราะประกอบด้วยเม็ดทรายที่แตกต่างกัน



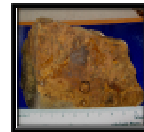
จุดศึกษาที่ 4 วัดถ้ำผาวัง

หินเชิร์ต : ลักษณะก้อนทรงมนหินตะกอนเนื้อแน่น แข็ง เกิดจากการตกผลึกใหม่

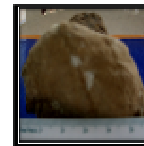


หินปูน : ลักษณะหินมีเนื้อแน่นละเอียด มีการสะสมตัวแบบการตกผลึก เนื้อหินมองดูสกปรก พบ เชิร์ตก้อนทรงกลม แทรกอยู่ในเนื้อหิน

จุดศึกษาที่ 5 วัดป่ากิตติโสภณาราม



หินดินดาน : หินดินขนาดเม็ดละเอียดพวกเคลย์ (<1/256 มม.) มีลักษณะเป็นชั้นชัดเจนสามารถแยกเป็นแผ่นๆได้



หินปูน: เนื้อหินปูนสีขาว เป็นหินตะกอนเนื้อผลึก มีหินเชิร์ตสลับกับหินดินดาน และหินปูน สีสดสีเทาอ่อน สีฝุ่น้ำตาลเหลือง มีส่วนประกอบของ CaCO_3 และ SiO_2 พบฟอสซิลอยู่ในเนื้อหิน เป็นพวก สโตรมาโตไลต์และไครนอยด์

จุดศึกษาที่ 6 หน้าวัดป่ากิตติโสภณาราม



หินเชิร์ต : สดสีเทาดำ สีฝุ่น้ำตาลแดง เนื้อหินแสดงการตกผลึก มองไม่เห็นเม็ดตะกอน แสดงลักษณะโครงสร้างแบบคดโค้ง

จุดศึกษาที่ 7 วัดป่าภูผาสันติธรรม



หินปูน : หินปูนมีเนื้อแน่นละเอียดหยาบ มีสีขาว ซึ่งมีซากดึกดำบรรพ์ปนอยู่ในหิน โดยเฉพาะปะการัง

จุดศึกษาที่ 8 อ่างเก็บน้ำห้วยอีเล็ด



หินปูน : หินปูนที่มีเนื้อแน่นละเอียดหยาบ มีสีออกขาว เทา ชมพู หรือสีดำ

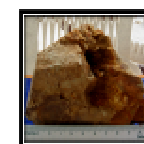
หินดินดาน : สีน้ำตาลแกมเหลือง แสดงลักษณะเป็นเม็ดขนาดเล็ก

จุดศึกษาที่ 9 ภูสะนาว



หินอัคนี (แกรนิต) : หินอัคนีแทรกซอนที่มีเนื้อหยาบถึงหยาบมาก เนื้อหินสม่ำเสมอมีตกผลึกแร่เกาะประสานกันอยู่แน่น ส่วนใหญ่มีสีเทาหรือสีขาว

จุดศึกษาที่ 10 กม.4 ของทางหลวงหมายเลข 2108



หินไรโอริติกทัพพี : ส่วนประกอบคล้ายหินแกรนิต สีสดมีสีขาวขุ่นปนเทา สีฝุ่น้ำตาล พบรอย fault เป็นแนวเล็กๆ และบางช่วงมี หินทรายเนื้อทัพพีแทรกสลับ



จุดศึกษาที่ 11 บ้านน้ำสวยภคดิ

หินอัคนี (ไดโอไรต์) : เป็นหินอัคนีแทรกซอน มีลักษณะคล้ายหินแกรนิต แต่มีสีเข้มมากขึ้น ปริมาณของแร่ควอตซ์น้อยมากจนถึงไม่มี



ส่วนใหญ่จะเป็นแร่แฟลชไอเคลส

หินอัคนี (ไรโอไลต์) : เป็นหินอัคนีภูเขาไฟที่มี ส่วนประกอบเหมือนหินแกรนิต แต่มีเนื้อละเอียด ประกอบด้วยแร่ที่สำคัญ คือ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ มีสีจาง

จุดศึกษาที่ 12 บ้านวังเย็น



หินปูน : หินปูนที่มีเนื้อแน่นละเอียดทึบ มีสีออกขาว เทา ชมพู หรือสีด่างได้ มีซากดึกดำบรรพ์ปนอยู่ในหินได้ เช่น ซากหอย ปะการัง ภูเขาหินปูนมักมีรอยแตกหักแหลมเป็นหน้าผา และเป็นหินที่ละลายน้ำได้ดี

สรุปและอภิปราย

1. จากการศึกษาและเก็บข้อมูลตามเส้นทางทัศนศึกษาโครงการ คุรุวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์รุ่นที่ 5 จังหวัดขอนแก่น จังหวัดหนองบัวลำภู และจังหวัดเลยหินที่พบตามเส้นทางทัศนศึกษามีอยู่ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือกลุ่มหินอัคนี และกลุ่มหินตะกอน หินอัคนีได้แก่ หินแกรนิต หินไดโอไรต์ และหินไรโอไลต์ ซึ่งพบในจุดที่ศึกษาที่ 11, 12 และ 13 หินตะกอนได้แก่ หินทราย พบจุดศึกษาที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 หินทรายแป้ง พบจุดศึกษาที่ 10 หินโคลน หินปูน หินดินดาน พบจุดศึกษาที่ 11-12 โดยมีช่วงอายุเก่าแก่ถึงอ่อนที่สุด ตั้งแต่ยุคไวนเนียน – ยุคครีเทเชียส

หินอัคนีที่พบตามเส้นทางศึกษาดังกล่าวประกอบด้วยกลุ่มหินอัคนี ซึ่งได้แก่ หินแกรนิต (Granite) สีสดมีสีขาวขุ่นปนกับจุดดำของแร่ ไบโอไทต์ สีฝุ่นสีเหลือง มีส่วนประกอบของแร่ Quartz, Feldspar และ Mica หินไรโอไลต์ (Rhyolite) ส่วนประกอบคล้ายหินแกรนิต สีสดมีสีขาวขุ่นปนเทา สีฝุ่นสีน้ำตาล พบรอยเลื่อนขนาดเล็กเป็นแนวเล็กๆ และบางช่วงมี หินทรายเนื้อฟุ้งแทรกสลับหินไดโอไรต์ (Diorite) สีสดสีเทาเขียว สีฝุ่นสีน้ำตาล มีการแตกเป็นกาบเหมือนหินแกรนิต ลักษณะเนื้อหินเป็นผลึกละเอียดขนาดเดียวกัน มีส่วนประกอบของแร่ แฟลชไอเคลส ฮอนเบลนด์ ไบโอไทต์ ส่วนแร่ควอร์ตซ์ มีน้อยกว่า 5 %

หินตะกอน ตามเส้นทางศึกษาดังกล่าวประกอบด้วย กลุ่มหินทราย มีสีขาวอมเหลือง การคัดขนาดดี ความกลมมนถึงเป็นเหลี่ยม การเรียงขนาดของตะกอนดี เนื้อแน่น กลุ่มหินทรายแป้ง สีฝุ่นสีเหลือง กลุ่มหินโคลน มีสีน้ำตาลแดง หินสตัมีสีแดง หินฝุ่นสีเหลืองส้ม เนื้อหินมีลักษณะขรุขระกลุ่มหินปูน มีสีเทาเข้ม สีฝุ่นสีเทาอมน้ำตาลเหลือง เนื้อผลึกหินทรายแป้ง มีสีน้ำตาลแดง มีเม็ดปูนปน หินทรายแป้งสีสดเป็นสีน้ำตาลแดง

หินตะกอนเนื้อประสาน ตามเส้นทางทัศนศึกษาประกอบด้วย

หินเชิร์ต ยุคไวนเนียน มีสภาพแวดล้อมการตกสะสมของตะกอนในน้ำทะเลลึก ปกติมักพบฟอสซิลสัตว์เซลล์เดียวขนาดเล็กจำพวกเรดิโอลาเรีย และพบเป็นก้อนหินเชิร์ต ในเนื้อหินยุคเพอร์เมียน

หินปูน (limestone) อายุตั้งแต่ยุคดีโวเนียน (Devonian) ถึงยุคเพอร์เมียน (Permian) มีสภาพแวดล้อมการตกสะสมตัวของตะกอนในทะเลตื้นใกล้แนวปะการัง ฟอสซิลที่พบเป็นพวกฟอสซิลและไครนอยด์ นอกจากนั้นยังพบปะการัง และหอยตะเกียง จำนวนเล็กน้อย พบฟอสซิลพวกสโตรมาโตไลต์

2. การนำไปใช้ประโยชน์ การเลือกหัวข้อวิจัย ศึกษาลักษณะของหิน และชนิดของหินตามเส้นทางทัศนศึกษาคุรุวิจัยรุ่นที่ 5

2.1 เพื่อนำไปพัฒนาและจัดทำสื่อการเรียนการสอน ระดับประถมศึกษา ตลอดจนเด็กปฐมวัย

2.2 เพื่อนำไปจัดทำคู่มือลักษณะและการจำแนกชนิดของหินตามเส้นทางทัศนศึกษาคุรุวิจัยรุ่นที่ 5

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาลักษณะและชนิดของหินควรที่จะมีความรู้พื้นฐานในเรื่องเกี่ยวกับหิน เพื่อเป็นแนวทางในการเก็บข้อมูล
2. การศึกษาในครั้งนี้ผู้ศึกษามีเวลาค่อนข้างจำกัดในการทำงานวิจัย ดังนั้นข้อมูลบางอย่างยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อเป็นข้อมูลที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ในโครงการคุรุวิจัย- ซากดึกดำบรรพ์ รุ่น 5 ขอขอบคุณศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว ตำบลโนนบุรี อำเภอสหัสขันธ์จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ให้ความรู้และคำปรึกษา ที่พิกุลนครศาสตร์สถาน ที่อุปการะในการวิจัย สนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมโครงการ นักวิจัยพี่เลี้ยง และน้องนักศึกษาทุกคนที่ให้การปรึกษาความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจทำให้งานสำเร็จลงด้วยดี ขอขอบคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านวิจัยและพัฒนาธรณีวิทยา นางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก ที่ให้ความรู้ คำแนะนำตรวจเอกสารและความช่วยเหลืออย่างดี ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วน

เอกสารอ้างอิง

สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี. 2548คู่มือสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม, กรมทรัพยากรธรณีกรุงเทพฯ.

กรมทรัพยากรธรณีกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2544. ธรณีวิทยาประเทศไทย,

กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ, กรมทรัพยากรธรณีกระทรวง อุตสาหกรรม .

กรมทรัพยากรธรณี. ธรณีวิทยาประเทศไทย. เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542, กรุงเทพฯ : กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 2544.

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ตามเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี - หนองบัวลำภู – เลย

นางสาวสมจิต ผอมแข็ง

โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี - หนองบัวลำภู – เลย ระหว่างวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553

มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เก็บตัวอย่างความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 2) จำแนกความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 3) เพื่อสร้างคู่มือจำแนกความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจากตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ปรากฏตามเส้นทางทัศนศึกษา กาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี – หนองบัวลำภู – เลย

จากการศึกษาพบว่าเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี – หนองบัวลำภู – เลย ระหว่างวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553 มีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทั้งหมด 9 ชนิด จุดศึกษาที่พบซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจำนวน 5 จุดศึกษา ซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพบมากที่สุด คือ ปะการัง แบคทีเรีย และไครนอยด์ โดยพบทั้งสิ้น 4 จุดศึกษา ซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพบรองลงมา คือ ไบรโอซัวและฟิวซิลินิด พบ 3 จุดศึกษา ส่วนแอมโมไนต์และหอยฝาเดียวพบ 2 จุดศึกษา ซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบน้อยที่สุด คือ สโตรมาโตโพลอยด์และโทรโลไบต์พบ 1 จุดศึกษา จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำมาสร้างคู่มือ จำแนกความหลากหลายทางชีวภาพซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน

คำหลัก ซากดึกดำบรรพ์ ซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์

บทนำ

ปัจจุบันทั่วโลกมีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตจำนวนมากและหลากหลายชนิด โดยเฉพาะพื้นที่ของประเทศไทยพบว่าทุกภาคมีหลักฐานการพบซากดึกดำบรรพ์ทั้งซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง ซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ซากดึกดำบรรพ์พืช และร่องรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต การค้นพบซากดึกดำบรรพ์เพียง 1 ชิ้นจะไขปริศนาความลับในอดีตเกี่ยวโลก สิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาในอดีต ตลอดจนวิวัฒนาการการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยบนโลกได้

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น อุดรธานี หนองบัวลำภู และ จังหวัดเลย จึงเป็นกรณีศึกษากรณีหนึ่งในการสำรวจ รวบรวม ซากดึกดำบรรพ์ตัวอย่างของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเพื่อค้นหา ติดตามเรื่องราวของโลกในอดีต การเปลี่ยนแปลงของโลกและเหตุการณ์สำคัญของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏบนโลก ทั้งนี้เพราะซากดึกดำบรรพ์ที่ถูกเก็บไว้ในชั้นหินจะเป็นเครื่องมือเฉลยเรื่องราวต่างๆได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อเก็บตัวอย่างความหลากหลายทางชีวภาพซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามเส้นทาง ทัศนศึกษา กาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี - หนองบัวลำภู – เลย
2. เพื่อจำแนกความหลากหลายทางชีวภาพซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ปรากฏตามเส้นทางทัศนศึกษา กาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี – หนองบัวลำภู – เลย
3. เพื่อสร้างคู่มือจำแนกความหลากหลายทางชีวภาพซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจากตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ปรากฏตามเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัด กาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี – หนองบัวลำภู – เลย

พื้นที่ศึกษา

เส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี- หนองบัวลำภู – เลย ระหว่างวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553

วิธีการศึกษา

สำรวจพื้นที่ศึกษาเส้นทางทัศนศึกษาภาพลัทธิ – ขอนแก่น – อุดรธานี – หนองบัวลำภู – เลย แล้วกำหนดจุดศึกษาจำนวน 13 จุดให้รหัสจุดศึกษาเป็น จุดศึกษา 1 (A) จุดศึกษา 2 (B) ถึงจุดศึกษาที่ 13 (M) ตามลำดับ จัดพิกัดอ้างอิงในระบบ UTM ทุกจุดศึกษา สำรวจลักษณะทั่วไปของจุดศึกษา และเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทุกจุดศึกษา ตัวอย่างที่ไม่สามารถเก็บได้ใช้การบันทึกภาพ สำหรับตัวอย่างที่เปราะ และแตกหักง่ายได้บรรจุตัวอย่างลงกล่องเก็บตัวอย่าง (ห่อด้วยกระดาษชำระ หรือกระดาษหนังสือพิมพ์เพื่อลดการกระทบกระเทือนก่อนบรรจุลงกล่อง) นำตัวอย่างมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ บรรจุซากดึกดำบรรพ์ในภาชนะเก็บตัวอย่าง ศึกษาเปรียบเทียบซากดึกดำบรรพ์ วิเคราะห์ตัวอย่างแต่ละจุดศึกษาโดยเทียบกับคู่มือความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2550 และ เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการพัฒนาและส่งเสริมการให้ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายกรมทรัพยากรธรณี เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา สรปและ วิจารณ์ผลการศึกษา และจัดทำคู่มือจำแนกความหลากหลายทางชีวภาพซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ผลการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าความหลากหลายทางชีวภาพซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง กรณีศึกษาเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี – หนองบัวลำภู – เลย ระหว่างวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553 มีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

จากการศึกษาตามตำแหน่งจุดศึกษา 13 จุดศึกษา คือ จุด A B C D E F G H I J K L และ M ดังภาพที่ 1 พบว่าตามเส้นทางทัศนศึกษาฯ ปรากฏซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังไม่ครบทุกจุดศึกษา ตามตารางที่ 1 และ 2 เนื่องจากลักษณะของหินที่ปรากฏในแต่ละจุดศึกษามีความแตกต่างกันออกไป จุดศึกษาที่ไม่ปรากฏซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เป็นหินอัคนี ซึ่งไม่สามารถพบซากดึกดำบรรพ์ได้ ในจุดศึกษาเป็นหินตะกอนแต่ไม่พบซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง อาจเกิดจากลักษณะของชุมชนบรรพกาลบริเวณนั้นไม่ใช้สังคมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ทำให้ไม่ปรากฏซากดึกดำบรรพ์



ภาพที่ 1: แสดงเส้นทางทัศนศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี – หนองบัวลำภู – เลย ระหว่างวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553

ดัดแปลงจาก : <http://www.google.co.th/>

ซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ปรากฏรวมแล้วพบว่า มีทั้งสิ้น 9 ชนิดคือ แบรคิโอพอด ฟิวซิลินิด ไบรโอซัว ปะการัง สโตรมาโตโพลอยด์ ไครนอยด์ แอมโมไนต์ แกสโตรพอด และไทรโลไบต์ ซึ่งสามารถจัดทำคู่มือการจำแนกซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง กรณีศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี – หนองบัวลำภู – เลย ระหว่างวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553. ดังนี้

ตารางที่ 1: แสดงจุดศึกษาที่พบซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี
- หนองบัวลำภู – เลย์ ระหว่างวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553

ลำดับที่	จุดศึกษาที่	ประเภทของซากดึกดำบรรพ์ที่พบ
1	5	ปะการัง ฟิวซูลินิด แบรคิโอพอด และไครนอยด์
2	6	สโตรมาโตโพลอยด์ ไครนอยด์ ฟิวซูลินิด แบรคิโอพอด ไบรโอซัว และปะการัง
3	8	ไครนอยด์ ฟิวซูลินิด ไบรโอซัว แบรคิโอพอด หอยฝาเดียว และปะการัง
4	9	แอมโมไนท์
5	13	ไบรโอซัว แบรคิโอพอด ไทรโลไบต์ ไครนอยด์ แอมโมไนต์ หอยฝาเดียว และไทรโลไบต์

ตารางที่ 2: สรุปการปรากฏของซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ – ขอนแก่น – อุดรธานี
- หนองบัวลำภู – เลย์ ระหว่างวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553

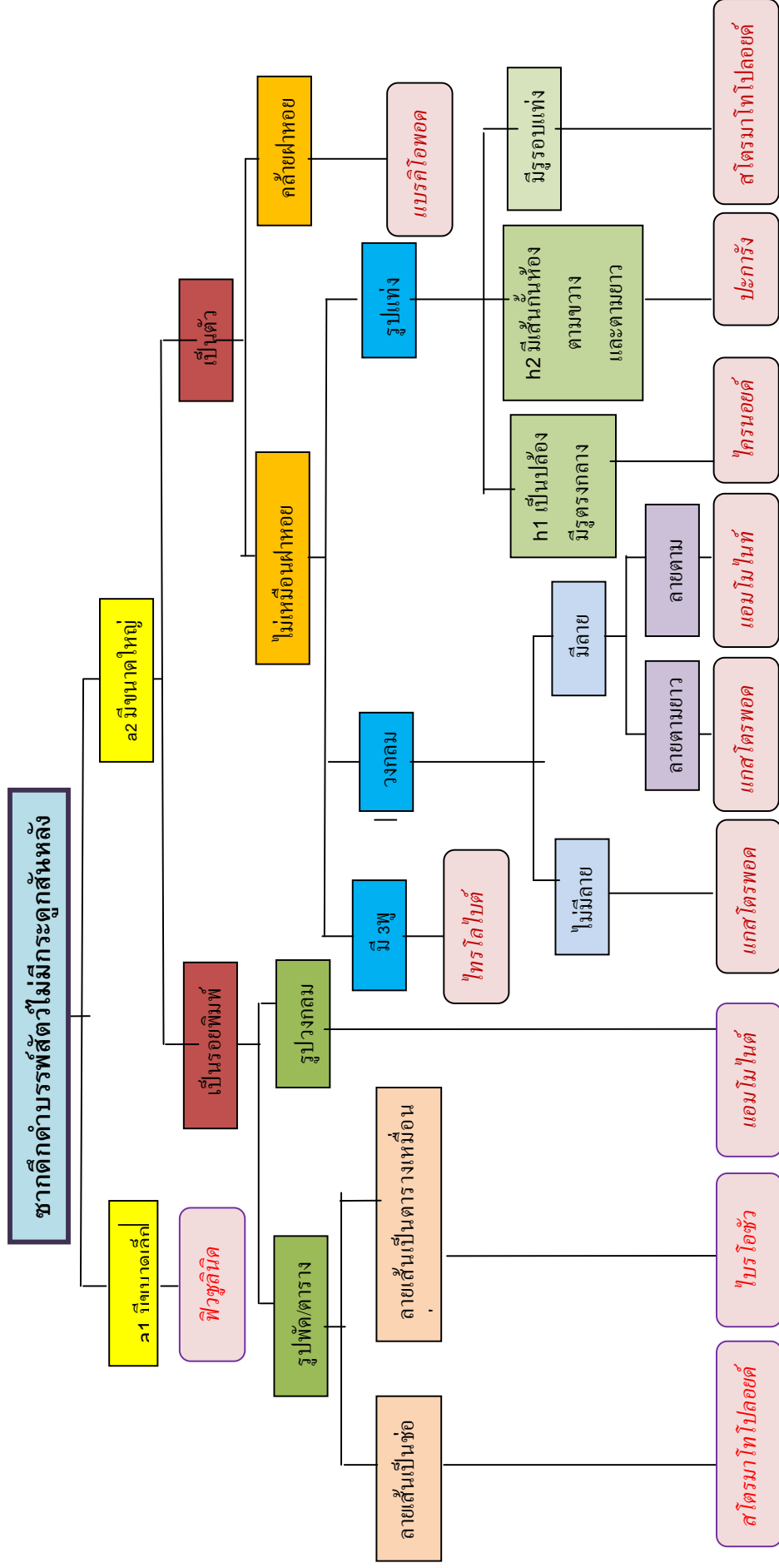
ลำดับที่	ประเภทของซากดึกดำบรรพ์	A 1	B 2	C 3	D 4	E 5	F 6	G 7	H 8	I 9	J 10	K 11	L 12	M 13	จำนวน จุดศึกษาที่ พบ
1	สโตรมาโตโพลอยด์	-	-	-	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-	1
2	ไบรโอซัว	-	-	-	-		/	-	/	-	-	-	-	/	3
3	ฟิวซูลินิด	-	-	-	-	/	/	-	/	-	-	-	-	-	3
4	ปะการัง	-	-	-	-	/	/	-	/	-	-	-	-	/	4
5	แอมโมไนท์	-	-	-	-	-	-	-	-	/	-	-	-	/	2
6	ไครนอยด์	-	-	-	-	/	/	-	/	-	-	-	-	/	4
7	แบรคิโอพอด	-	-	-	-	/	/	-	/	-	-	-	-	/	4
8	หอยฝาเดียว	-	-	-	-	-	-	-	/	-	-	-	-	/	2
9	ไทรโลไบต์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	/	1

หมายเหตุ : / หมายถึง ปรากฏ

- หมายถึง ไม่ปรากฏ

ผลการศึกษาดังกล่าวนำมาจัดสร้างเป็นคู่มือจำแนกซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอย่างง่าย โดยจัดเป็นผังการจำแนกได้ดังนี้

แผนผังแสดงการจำแนกซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



และสามารถนำมาจัดจำแนกความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยวิธีแจกแจง มีรายละเอียดดังนี้

การจำแนกซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยวิธีแจกแจง

- | | | | |
|---|---|--|-----------------|
| A | 1 | มีขนาดเล็ก รูปกลมมน..... | ฟิวซิลินิด |
| | 2 | มีขนาดใหญ่..... | B |
| B | 1 | เป็นรอยพิมพ์..... | C |
| | 2 | เป็นตัว..... | E |
| C | 1 | รูปพัด หรือตาราง..... | D |
| | 2 | เป็นวงกลม..... | แอมโมไนต์ |
| D | 1 | ลายเส้นเป็นข้อหรือเหมือนรูปพัด..... | สโตรมาโทโพลอยด์ |
| | 2 | ลายเส้นเป็นตารางเหมือนเสือ..... | ไบรโอซัว |
| E | 1 | ไม่เหมือนฝาหอย..... | F |
| | 2 | เหมือนฝาหอย..... | แบรคิโอพอด |
| F | 1 | แบ่งเป็น 3 พู..... | ไทรโลไบต์ |
| | 2 | วงกลม..... | G |
| | 3 | เป็นปล้อง มีรูตรงกลาง หรือมีเส้นกันห้องตามขวางและตามยาวมีรูโดยรอบ..... | H |
| G | 1 | ไม่มีลาย..... | หอยฝาเดียว |
| | 2 | มีลาย..... | I |
| H | 1 | เป็นปล้อง มีรูตรงกลาง..... | ไครนอยด์ |
| | 2 | มีเส้นกันห้องตามยาวและตามขวาง..... | ปะการัง |
| | 3 | มีรูโดยรอบ..... | สโตรมาโทโพลอยด์ |
| I | 1 | มีลายตามยาว..... | หอยฝาเดียว |
| | 2 | มีลายตามขวาง..... | แอมโมไนต์ |

**คู่มือจำแนกซากดึกดำบรรพ์พืช : กรณีศึกษาตัวอย่างจากคลังเก็บซากดึกดำบรรพ์
พิพิธภัณฑ์สิรินธร และเส้นทางทัศนศึกษาวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553**

นางสาวกาญจนา ปะประนอม*
โรงเรียนสิรินธรวิทยานุสรณ์
E-mail serinthon2002@yahoo.com

บทคัดย่อ

คู่มือจำแนกซากดึกดำบรรพ์พืช : กรณีศึกษาตัวอย่างจากคลังเก็บซากดึกดำบรรพ์ พิพิธภัณฑ์สิรินธร และเส้นทางทัศนศึกษาวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบซากดึกดำบรรพ์พืชที่พบในประเทศไทยและเพื่อสร้างคู่มือจำแนกรูปแบบซากดึกดำบรรพ์พืชอย่างง่าย โดยใช้ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจากคลังเก็บซากดึกดำบรรพ์ในพิพิธภัณฑ์สิรินธร และเส้นทางทัศนศึกษาวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553 รวมทั้งหมดจำนวน 15 ตัวอย่าง พบว่า ซากดึกดำบรรพ์พืชกับรูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์ ได้สรุปผลการศึกษา ดังนี้ การกดอัด (Compression) ซึ่งพบ 3 รูปแบบ คือ 1) การกดอัดทำให้คงสภาพเดิม 2) ซากคาร์บอนเหลือ (Carbonization) 3) รอยพิมพ์ (Mold) . การรักษาสภาพเดิม ซึ่งพบ 1 รูปแบบ คือ ซากแร่แทรก (Mineralization หรือ Permineralization) การผสมระหว่างการกดอัด (Compression) และแร่แทรกในซากพืช ซึ่งพบ 1 รูปแบบ คือ รอยกดประทับ (Impression)

คำสำคัญ ซากดึกดำบรรพ์พืช การจัดจำแนก

บทนำ

ประเทศไทยมีการศึกษาซากดึกดำบรรพ์มาเป็นระยะเวลานานแล้ว ซากดึกดำบรรพ์ล้วนมีความสำคัญทางด้านการศึกษาวิจัย ความเป็นมาของประวัติของโลก การเป็นมรดกทางธรรมชาติของแผ่นดิน และเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สร้างรายได้ให้กับท้องถิ่น ถือเป็นสมบัติของแผ่นดินที่ควรอนุรักษ์ไว้ แต่การเรียนรู้ด้านซากดึกดำบรรพ์ของไทยยังคงต้องใช้เวลาเพราะมีผู้เชี่ยวชาญในประเทศจำนวนน้อย หรือศึกษาดำรงจากต่างประเทศ หรือการทำลายซากดึกดำบรรพ์โดยไม่รู้คุณค่าอันยิ่งใหญ่ของประชาชนบางกลุ่ม ทำให้การศึกษาวิจัยซากดึกดำบรรพ์ของไทยต้องใช้เวลาที่นานขึ้น

การให้ความรู้ด้านซากดึกดำบรรพ์กับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาเป็นการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ทำให้เกิดความสนใจใฝ่รู้ของผู้เรียนให้เหมาะสมกับวัย อีกทั้งยังเป็นการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ เกิดความหวงแหน และภูมิใจในความเป็นประชาชนไทย และเห็นคุณค่าของซากดึกดำบรรพ์ไม่ให้เกิดการลักลอบ หรือประโยชน์ทางการค้าในตลาดมืดเป็นเหตุให้ซากดึกดำบรรพ์ถูกทำลายไป

จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาซากดึกดำบรรพ์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนโดยเลือกซากดึกดำบรรพ์พืชที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า หรือเรียกว่า Plant Macrofossil เนื่องจากพืชมีความสำคัญ และเป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศ การเรียนรู้เข้าใจซากดึกดำบรรพ์พืช จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญ ผู้วิจัยจึงศึกษาตัวอย่างจากคลังเก็บซากดึกดำบรรพ์ พิพิธภัณฑ์สิรินธร และเส้นทางทัศนศึกษาวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553 โดยใช้วิธีสืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดเป็นคู่มือจำแนกซากดึกดำบรรพ์พืชที่พบในประเทศไทย

สำหรับการศึกษาซากดึกดำบรรพ์พืชที่พบในประเทศไทยแล้วเชื่อมโยงไปสู่กระบวนการเรียนรู้ผู้เรียนได้ในลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษารูปแบบซากดึกดำบรรพ์พืชที่พบในประเทศไทย
2. เพื่อสร้างคู่มือจำแนกรูปแบบซากดึกดำบรรพ์พืชอย่างง่าย

ขอบเขตการศึกษา

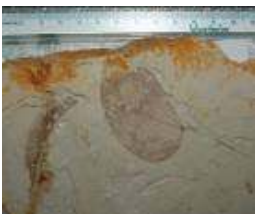
การศึกษาซากดึกดำบรรพ์พืชที่พบในประเทศไทยจากคลังเก็บซากดึกดำบรรพ์ พิพิธภัณฑ์สิรินธร และเส้นทางทัศนศึกษาวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553

ผลการศึกษา

การศึกษากำหนดซากดึกดำบรรพ์พืชโดยใช้ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์พืชที่จัดเก็บในคลังตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์พิพิธภัณฑ์สิรินธร ภูเก้าภูคุ้มข้าว อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ และเส้นทางทัศนศึกษาวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553 จำนวน 15 ตัวอย่าง ได้ผลการศึกษา ดังนี้

ตัวอย่าง	ผลการศึกษา
 ตัวอย่างที่ 1	เห็นเนื้อไม้ชัดเจน วงปีชัดเจน สีน้ำตาลแกมเหลือง ยาว 87 ซม. สูง 58 ซม. รูปแบบการเกิด แร่ที่เข้ามาสะสมตัวแทนที่เนื้อไม้เดิม ส่วนใหญ่เป็นแร่อซิลิกา ร่วมกับแร่เหล็กเนื่องจากไม้กลายเป็น หิน สีเทา และแทรกสีส้ม สีเหลือง และสีน้ำตาล เรียกซากแร่แทรก
 ตัวอย่างที่ 2	ลักษณะของเนื้อเรียงตามยาว สีเหลืองแกมน้ำตาล ไม่พบตา มีวงปีจากร่องรอยของเนื้อเยื่อไซเลม (Xylem) และโฟลเอ็ม (Phloem) ขนาด 31.5 ซม. กว้าง 16 ซม. รูปแบบการเกิด แร่ที่เข้ามาสะสมตัวแทนที่เนื้อไม้เดิม ส่วนใหญ่เป็นแร่อซิลิกา ร่วมกับแร่เหล็กเนื่องจากไม้กลายเป็น หิน สีเทา และแทรกสีส้ม สีเหลือง และสีน้ำตาล เรียกซากแร่แทรก
 ตัวอย่างที่ 3	เนื้อสีน้ำตาลปนเทา ขนาด 6.5 ซม. กว้าง 4.5 ซม. สูง 2 ซม. รายละเอียดไม่ชัดเจน ไม่ปรากฏเนื้อเยื่อท่อน้ำเลี้ยง เห็นเพียงลักษณะของเนื้อไม้ รูปแบบการเกิด การก่อดัดที่ทำให้เกิดซากพืชที่ยังคงลักษณะเดิม มีคาร์บอนเหลือมองเห็นเป็นสีดำ เรียกว่า ซากคาร์บอนเหลือ
 ตัวอย่างที่ 4	เนื้อสีน้ำตาลปนเทา ขนาดยาว 28 ซม. กว้าง 19 ซม. สูง 10 ซม. รูปแบบการเกิด แร่ที่เข้ามาสะสมตัวแทนที่เนื้อไม้เดิม เรียก ซากแร่แทรก

ตัวอย่าง	ผลการศึกษา
 ตัวอย่างที่ 5	เนื่องจากใบไม้ไม่สมบูรณ์ ขนาดยาว 17 ซม. กว้าง 4.4 ซม. รูปร่างใบหอก เส้นกลางใบเป็นร่องลึก ลักษณะอื่นไม่ชัดเจน สีน้ำตาลดำ รูปแบบการเกิด เป็นร่องรอยของใบไม้ที่ปรากฏบนชั้นหินทราย มีรูปร่าง 3 มิติ เรียกว่า รอยพิมพ์
 ตัวอย่างที่ 6	เนื่องจากใบไม้ไม่สมบูรณ์ วัดความกว้างจากเส้นกลางใบ 2 ซม. มีฟิล์มคาร์บอนติดอยู่ เส้นกลางใบชัดเจน เส้นใบชัดเจน รูปแบบการเกิด การก่อดัดที่ทำให้เกิดซากพืชที่ยังคงลักษณะเดิม แต่แบบมองเห็นรูปร่าง 2 มิติ มีคาร์บอนเหลือมองเห็นเป็นสีดำ เรียกว่า ซากคาร์บอนเหลือ
 ตัวอย่างที่ 7	รูปร่างของใบเป็นรูปใบหอก (Lanceolate) มีเส้นใบแตกแขนง เห็นขอบใบชัดเจน ปลายใบเรียวแหลม (Acute) ขอบใบจักฟันเลื่อย (Serrate) โค่นรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) มีขนาด กว้าง 2.5 ซม. ยาว 9 ซม. มีซากคาร์บอนเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ ติดอยู่ และมีลักษณะร่องรอยของใบไม้เป็นรอยกดประทับบนราบในชั้นหินโคลน รูปแบบการเกิด การก่อดัดที่ทำให้เกิดซากพืชที่ยังคงลักษณะเดิม แต่แบบมองเห็นรูปร่าง 2 มิติ มีคาร์บอนเหลือมองเห็นเป็นสีดำ เรียกว่า ซากคาร์บอนเหลือ

ตัวอย่าง	ผลการศึกษา
 ตัวอย่างที่ 8	ตัวอย่างไม้สมมาตร รูปร่างใบเป็นรูปไข่(ovate) ปลายใบแหลม(acute) ขอบใบจักฟันเลื่อย(serrate) กว้าง 3.5 ซม. ยาว 8 ซม. มีเส้นใบแตกแขนง ปลายใบเรียวแหลม พบซากคาร์บอนเป็นแผ่นฟิล์มบางๆติดอยู่ และมีลักษณะร่องรอยของใบไม้เป็นรอยกดประทับบนแบนราบในชั้นหินโคลน รูปแบบการเกิด การกดอัดที่ทำให้เกิดซากพืชที่ยังคงลักษณะเดิม แต่แบนมองเห็นรูปร่าง 2 มิติ มีคาร์บอนเหลือมองเห็นเป็นสีดำ เรียกว่า ซากคาร์บอนเหลือ
 ตัวอย่างที่ 9	เป็นร่องรอยซากดึกดำบรรพ์ของใบไม้ที่ยังคงเหลืออยู่ในชั้นหินทรายแป้ง โดยมีขนาดของร่องรอยกว้าง 3.2 ซม. ยาว 9 ซม. รูปร่างใบชัดเจนลักษณะแบนราบไปกับชั้นหิน เหลือซากคาร์บอนติดอยู่น้อยมาก รูปแบบการเกิด การกดอัดที่ทำให้เกิดซากดึกดำบรรพ์พืชที่ยังคงร่องรอยของใบไม้ แต่ถูกทับให้แบนมองเห็นรูปร่าง 2 มิติ ไม่มีคาร์บอนเหลือ เรียกว่า รอยกดประทับ
 ตัวอย่างที่ 10	เห็นรูปร่าง และก้านใบชัดเจน รูปร่างของใบเป็นรูปกลมมน (Orbicular) ปลายใบโค้งเข้าหากัน แต่มีความลึกมากกว่า ปลายใบแบบเว้าตื้น (Emarginate) โคนมน (Obtuse) ขอบใบเรียบ (Entire) ขนาดของใบ กว้าง 3.2 ซม. ยาว 5 ซม. การเรียงของเส้นใบเป็นร่างแหแบบนิ้วมือ (Palmately netted vein) เส้นใบแตกแขนงเหลือซากคาร์บอนเป็นแผ่นฟิล์มบางๆติดอยู่ และมีลักษณะร่องรอยของใบไม้เป็นรอยกดประทับบนราบ ในชั้นหินทรายแป้ง
	รูปแบบการเกิด การกดอัดที่ทำให้เกิดซากดึกดำบรรพ์พืชที่ยังคงลักษณะเดิม แต่แบนมองเห็นรูปร่าง 2 มิติ มีคาร์บอนเหลือมองเห็นเป็นสีดำ เรียกว่า ซากคาร์บอนเหลือ
 ตัวอย่างที่ 11	เป็นร่องรอยซากดึกดำบรรพ์ของอำพัน มีลักษณะเป็นก้อนแข็งคล้ายหิน มีสีเหลือง ลักษณะเนื้อผิวใส และมันวาว ผังตัวอยู่ในชั้นหินทราย มีซากอินทรีย์สารจำนวนมากฝังอยู่ในชั้นหินนี้ด้วย รูปแบบการเกิด ตัวอย่างนี้มีรูปแบบการเกิด 2 แบบ คือ แบบแรก คือ ซากคาร์บอนเหลือ (Carbonization) เพราะเป็นการกดอัดที่ทำให้เกิดซากดึกดำบรรพ์พืชที่ยังคงร่องรอยของใบไม้ แต่ถูกทับให้แบนมองเห็นรูปร่าง 2 มิติ คาร์บอนเหลือ แต่เป็นเศษของใบไม้ อาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมในบรพกาล และแบบที่ 2 คือ การกดอัด ทำให้คงสภาพเดิม เนื่องจากพบอำพันในตัวอย่าง แต่ขนาดเล็ก ซึ่งรูปแบบการเกิดทั้ง 2 แบบคือการกดดันเพียงแต่วัตถุที่พบคือ ใบไม้และยางไม้
 ตัวอย่างที่ 12	เป็นร่องรอยซากดึกดำบรรพ์เรียกว่าอำพัน เป็นยางไม้ที่กดอัดแล้วกลายเป็นหิน มีลักษณะเป็นก้อนแข็งคล้ายหิน มีสีเหลือง ลักษณะเนื้อผิวใส และมันวาว ขนาดยาว 3.5 ซม. และกว้าง 2.5 ซม. ผังตัวอยู่ในชั้นหินทราย มีซากอินทรีย์สารจำนวนมากฝังอยู่ในชั้นหินนี้ด้วย รูปแบบการเกิด คือ การกดอัด ทำให้คงสภาพเดิม

ตัวอย่าง	ผลการศึกษา
 ตัวอย่างที่ 13	ใบเป็นใบประกอบแบบขนนกชั้นเดียว (Pinnately compound) รูปเข็ม (Acicular) ปลายมน (Obtuse) โคนมน (Obtuse) ขอบใบเรียบ (Entire) ขนาดใบ กว้าง 1 มิลลิเมตร ยาว 0.6 – 0.9 ซม. โดยปรากฏซากอินทรีย์สารสีเหลืองอ่อน และคาร์บอนติดอยู่ ลักษณะนูนขึ้นมาเล็กน้อยฝังตัวอยู่ในชั้นหินโคลน รูปแบบการเกิด การกดอัดที่ทำให้เกิดซากพืชที่ยังคงลักษณะเดิม แต่แบนมองเห็นรูปร่าง 2 มิติ มีคาร์บอนเหลือมองเห็นเป็นสีดำ เรียกว่า ซากคาร์บอนเหลือ
 ตัวอย่างที่ 14	เป็นซากดึกดำบรรพ์พืชมีลักษณะเป็นของแข็งสีดำคล้ายถ่านไม้ มีรอยแตก เป็นริ้วๆ ผุพังออกเป็นผงได้ง่าย ปรากฏซากเหลือของคาร์บอนทั่วทั้งก้อน และพบเกล็ดแร่สีเหลือง เป็นสารประกอบของกำมะถัน รูปแบบการเกิด การกดอัดที่ทำให้เกิดซากพืชที่ยังคงลักษณะเดิม แต่ถูกทำให้แบนด้วยการกดอัดแต่เนื่องจากซากพืชมีจำนวนมากจึงแบนแต่มองเห็นรูปร่าง 3 มิติ มีคาร์บอนเหลือมองเห็นเป็นสีดำ เรียกว่า ซากคาร์บอนเหลือ
 ตัวอย่างที่ 15	เป็นร่องรอยซากดึกดำบรรพ์ของไม้ ส่วนลำต้นเป็นเส้นของเนื้อไม้ เป็นซากคาร์บอนแตกหักเป็นท่อน รูปแบบการเกิด การกดอัดที่ทำให้เกิดซากพืชที่ยังคงลักษณะเดิม แต่ถูกทำให้แบนด้วยการกดอัดแต่เนื่องจากซากพืชมีขนาดใหญ่ จึงมองเห็นรูปร่าง 3 มิติ มีคาร์บอนเหลือมองเห็นเป็นสีดำ เรียกว่า ซากคาร์บอนเหลือ

เมื่อศึกษาตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์พืชจากคลังเก็บซากดึกดำบรรพ์ พิพิธภัณฑ์สิรินธร และเส้นทางทัศนศึกษาวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553 แล้วนำมาเปรียบเทียบกับรูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์ที่ผู้วิจัยได้ศึกษา รวบรวมจากเอกสารต่างๆ และจัดจำแนกโดยวิธีการของผู้วิจัยเอง ได้สรุปผลการศึกษา ดังนี้ได้แก่

1. การกดอัด (Compression)
 - 1.1 การกดอัดทำให้คงสภาพเดิม ดังตัวอย่างที่ 11 และ 12
 - 1.2 ซากคาร์บอนเหลือ (Carbonization) ดังตัวอย่างที่ 3 6 7 8 11 13 14 และ 15
 - 1.3 รอยพิมพ์ (Mold) ดังตัวอย่างที่ 5
 2. การรักษาสภาพเดิม
 - 2.1 ซากแร่แทรก (Mineralization หรือ Permineralization) ดังตัวอย่างที่ 1 2 และ 4
 - 2.2 การแช่แข็ง (Freezing) ไม่มีในตัวอย่าง
 - 2.3 การดอง (Preservation) ไม่มีในตัวอย่าง
 - 2.4 กระบวนการเกิดมัมมี่ (Mummification) ไม่มีในตัวอย่าง
 3. การผสมระหว่างการกดอัด (Compression) และแร่แทรกในซากพืช
 - 3.1 รอยกดประทับ (Impression) ดังตัวอย่างที่ 9 และ 10
 - 3.2 รูปพิมพ์ (Cast) ไม่มีในตัวอย่าง
- จากผลการศึกษาจัดจำแนกซากดึกดำบรรพ์พืชโดยใช้ลักษณะตามที่ปรากฏ จัดจำแนกซากดึกดำบรรพ์พืช ได้ในตารางที่ 2 ดังนี้

การจำแนก	รูปแบบ	ตัวอย่าง
การเกิดซากดึกดำบรรพ์พืช		
a เห็นลักษณะของพืชไม่ชัดเจน เนื่องจากมีแร่แทรกเข้ารูพรุนของซากพืช ทำให้มีน้ำหนักมาก	ซากแร่แทรก	
เห็นลักษณะของพืชชัดเจน หรือเป็นรูปร่างของพืชชัดเจน	b	
b1 พบซากคาร์บอน	ซากคาร์บอนเหลือ	
b2 ไม่พบซากคาร์บอน	c	
c1 รูปร่าง 2 มิติ	รอยกดประทับ	
c2 รูปร่าง 3 มิติ มีลักษณะเหมือนซากพืชมีชีวิต	d	
d1 ไม่เปลี่ยนแปลง แต่เกิดการกดอัดทำให้แข็ง กลายเป็นหิน	การกดอัดทำให้คงสภาพเดิม	
d2 เปลี่ยนแปลงบ้าง การที่มีการสะสมตัวของตะกอน ทำให้เป็นรูปทรงของพืช	รอยพิมพ์	

จากการจัดจำแนกจำแนกซากดึกดำบรรพ์ สามารถจัดทำคู่มือเพื่อสร้างคู่มือจำแนกซากดึกดำบรรพ์พืชที่พบในประเทศไทย

สรุปผลการศึกษา

- รูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์พืชสามารถเกิดขึ้นได้ 3 รูปแบบคือ 1) การกดอัด 2) การรักษาสภาพเดิมและ 3) การผสมระหว่างการกดอัด (Compression) และแร่แทรกในซากพืช และสามารถจำแนกย่อยลงคือ การกดอัด เกิดขึ้น 3 รูปแบบ คือ 1) การกดอัดทำให้คงสภาพเดิม 2) ซากคาร์บอนเหลือ (Carbonization) 3) รอยพิมพ์ (Mold) การรักษาสภาพเดิม เกิดขึ้น 1 รูปแบบ คือ ซากแร่แทรก (Mineralization หรือ Permineralization) การกดอัด (Compression) และแร่แทรกในซากพืช เกิดขึ้น 1 รูปแบบ คือ 1) รอยกดประทับ (Impression)

- จากการจัดจำแนกจำแนกซากดึกดำบรรพ์พืช : กรณีศึกษาตัวอย่างจากคลังเก็บซากดึกดำบรรพ์ พิพิธภัณฑ์สิรินธร และเส้นทางทัศนศึกษาวันที่ 8 – 10 เมษายน 2553 สามารถจัดทำคู่มือเพื่อสร้างคู่มือจำแนกซากดึกดำบรรพ์พืชที่พบในประเทศไทย

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์พืชที่พบในประเทศไทยมีจำนวนน้อยจึงเป็นข้อจำกัดในการศึกษา
2. การศึกษารูปแบบการเกิดซากดึกดำบรรพ์ประเภทต่างๆ ที่พบเพื่อนำไปสู่การอธิบายสภาพแวดล้อมบรรพกาลได้
3. การจัดทำคู่มือการจำแนกซากดึกดำบรรพ์พืชควรได้รับการเผยแพร่ เพื่อเสริมแรงจูงใจให้กับนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งประเทศไทย (สกว.) ร่วมกับศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว พิพิธภัณฑ์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ อาจารย์ไพโรจน์ ศิริรัตน์ คุณขวัญฤทัย วงษ์สวัสดิ์ ผู้ประสานงานที่ทำให้ได้เข้าร่วมในโครงการวิจัย รุ่นที่ 5

ขอขอบคุณ ดร. วราวุธ สุธีธร คุณกมลลักษณ์ วงษ์โก คุณศักดิ์ชัย จวนงาม และคณะวิทยากรทุกท่านที่ได้ให้ข้อมูลความรู้เอื้อเพื่ออุปกรณ์สถานที่ พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัยซากดึกดำบรรพ์

และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าวทุกๆ คน รวมทั้งนักศึกษาฝึกงานที่ให้ความสนใจ ให้คำปรึกษา และมีส่วนช่วยเหลือจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ราชบัณฑิตยสถาน. 2544. **พจนานุกรม ศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. ราชบัณฑิตยสถานพัฒนา กรุงเทพฯ.
- วัฒนา ดันเสถียร. ม.ป.ป.. **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์**. กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ.
- สิน สิ้นสกุล. **ซากดึกดำบรรพ์ (Fossils)**. ม.ป.ป..[เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต]. http://www.ipst.ac.th/science/know_08_5.shtml[เข้าถึงข้อมูลวันที่ 10 เมษายน 2553]
- Arens N.C. 1998. [Online]. Available from: <http://www.ucmp.berkeley.edu/IB181/VPL/Pres/Pres2.html> [Accessed 16 Apr 2009].
- Michael Benton and David Harper. 1997. **Basic Paleontology**. Longman, England.

ภาคผนวก ข.

สื่อการเรียนรู้การสอนของโครงการครูวิจัย – ชากตีกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน

โดย

อาจารย์รุ่งทิพย์ สุกใส

โรงเรียนบ้านคำแก้ว อ.ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ 37210

E-mail : Roongtip695@gmail.com

การสร้างสื่อการเรียนการสอน (E-book)

1. วางแผนจัดทำสื่อการเรียนการสอน
 - กำหนดวัตถุประสงค์
 - กำหนดขอบข่ายเนื้อหาที่จะสอน
2. จัดทำสื่อการเรียนการสอน
 - ออกแบบรูปแบบ(รูปเล่ม)
 - สร้างเนื้อหารูปเล่มใน power point
 - ปรับปรุง power point เป็นงาน ใน DeskTop Author
3. นำสื่อการเรียนการสอนไปใช้
 - เขียนลงแผ่น CD ให้นักเรียนนำไปเปิดไว้ในคอมพิวเตอร์
 - นำผลงานที่นักเรียนทำแบบทดสอบมาประเมินผลก่อน/หลังเรียน



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน

โดย

อาจารย์นฤมล ชรรมรักษ์เจริญ

โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

E – mail: naiumon@gmail.com



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน
โดย

อาจารย์สุริยา เณลิมาชาติ
โรงเรียนคำม่วง อ. คำม่วง จ. กาฬสินธุ์ 46180
*E-mail : suriya_poo@hotmail.com

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน

จัดทำโครงการนักสืบน้อยคำม่วง เพื่อทำการสำรวจ และค้นหา แหล่งซากดึกดำบรรพ์แหล่งใหม่ๆ ใน
บริเวณ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์อมฤตย์ พิณฑพathy
โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี 70110
*E – mail : amarit.pinpat@gmail.com

แบบที่ 1



แบบที่ 2



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน
โดย

อาจารย์อรนุช เสียงดัง
โรงเรียนพังปาล์ม ๑ ต.ปาล์มพัฒนา อ.มะนัง จ.สตูล 91130
*E-mail : oranuchnok@hotmail.com.



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์วุฒิสักดิ์ บุญแน่น
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จังหวัดมหาสารคาม
E-mail : wutthisakcomplete@gmail.com

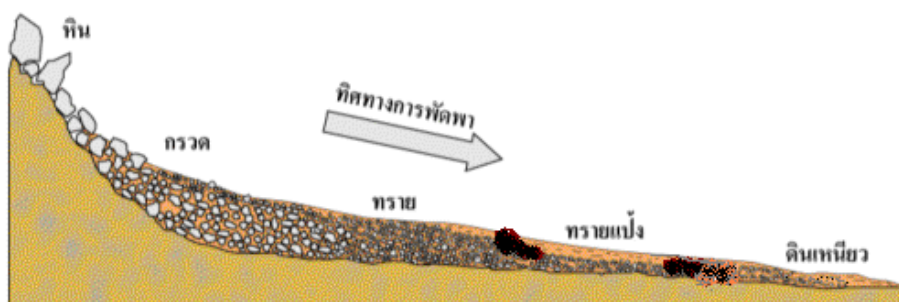
จัดทำModel การตกตะกอนกับซากดึกดำบรรพ์

อุปกรณ์

1. สารเรซิน
2. บล็อกเรซิน
3. ตัวอย่างหิน
4. ตัวอย่างตะกอนทราย
5. ตัวอย่างตะกอนดิน
6. ตัวอย่าง Fossils

วิธีการทำ

1. ทำบล็อกเรซิน ลักษณะทรงสูงและลาดเอียง
2. เตรียมสารเรซิน โดยการผสมสีให้มีลักษณะต่างกันตามชนิดของตะกอนที่จัดเตรียมไว้ และตัวอย่าง หิน ตัวอย่าง Fossils
3. ใส่ตัวอย่างตะกอนขนาดใหญ่ในชั้น ด้านบนชั้นล่างสุด
4. เทเรซินที่กำหนดสีสำหรับตะกอนขนาดใหญ่ ลงในบล็อกให้ท่วมตัวอย่าง รอให้แห้ง
5. ทำเรซินสี ชั้นที่ สองโดยใส่ตัวอย่างตะกอนที่ขนาดเล็กลง และอยู่ในแนวลาดเอียงลงมากกว่า ตะกอนขนาดใหญ่ชุดแรก
6. ทำเรซินสีชั้นถัดไปในแนวลาดเอียงและแทรกตัวอย่าง fossils ลงไป
7. ปลอยทิ้งไว้ให้เรซินแห้งแล้วแกะออก ติด label ข้อมูลลงใน model



ภาพ ตัวอย่าง model

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์นิกร สีกวนชา

โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น 40320

E-mail : nikorn_sci@hotmail.com

กิจกรรมที่ 1 “การเกิดซากดึกดำบรรพ์”



กิจกรรมกลุ่มๆ ละ 4 คน ใช้เวลา 50 นาที

แนวความคิดหลัก

ซากดึกดำบรรพ์ หมายถึง ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีตที่ถูกธรรมชาติเก็บรักษาไว้ซากดึกดำบรรพ์ เหล่านี้บางชนิดยังคงรูปร่างไว้เหมือนเดิมโดยไม่เน่าเปื่อยผุพัง เช่น แมลงที่ฝังอยู่ในยางไม้ ซากสิ่งมีชีวิตที่พบในธารน้ำแข็งเป็นต้น บางชนิดอาจเหลือเพียงกระดูกและฟัน หรือเป็นเพียงร่องรอย หรือรอยพิมพ์ และบางชนิดถูกแทนที่ด้วยโคลน หิน หรือแร่ต่างๆ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. บอกกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์ได้
2. ให้นิยามคำจำกัดความของซากดึกดำบรรพ์ได้

กิจกรรม 1.1 กระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์ ใช้เวลา 20 นาที

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. กระดาษพลาสติก | 6. ปูนปลาสเตอร์ |
| 2. น้ำ | 7. บีกเกอร์ |
| 3. กระดาษไก่ | 8. เปลือกหอย |
| 4. ตึกตayang | 9. สีโปสเตอร์ |
| 5. ดินน้ำมัน | |

วิธีการทดลอง

1. เลือกชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตที่ต้องการมาจำนวน 3 ชิ้น ใช้สำหรับฝัง 2 ชิ้นและพิมพ์รอย 1 ชิ้น
2. ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำพอลิเมอร์ในกระบะพลาสติกเดิมที่ต้องการ โดยให้ความสูงของชั้น ไม่ควรเกินครึ่งหนึ่งของส่วนสูงของกระบะพลาสติก
3. นำชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตที่ นักเรียนต้องการมาวางโดยสามารถเลือกที่จะวางขณะที่ส่วนของผสมยังไม่แห้งหรือภายหลังจากที่ของผสมแห้งแล้ว โดยจะวางจำนวนกี่ชิ้นก็ได้กำหนดตำแหน่งตามต้องการ บันทึกตำแหน่งและข้อมูลเพิ่มเติมลงในแบบบันทึกตำแหน่งซากสิ่งมีชีวิต
4. ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำพอลิเมอร์เดิมที่ต้องการเททับลงไปบนชั้นที่หนึ่ง โดยต้องรอให้ชั้นที่หนึ่งนั้นแห้งแล้ว วางชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิต และบันทึกตำแหน่ง
5. ทำเช่นเดียวกับข้อ 4 ในขั้นนี้ให้นักเรียนตรวจสอบดูว่าของเหลวที่เทไปเริ่มหนืดมากขึ้นนำไปเลือกหอยแครงบนกตให้ส่วนของเปลือกหอยจมอยู่ในแนวระดับ ระวังไม่ให้ของเหลวท่วมทับเปลือกหอย เมื่อของเหลวแห้งถึงเปลือกหอยออก
6. ในข้อ 5 อาจจะใช้ตุ๊กตาสัตว์แทนเปลือกหอยกดลงบนชั้นแล้วยกออกโดยทันทีหรือตั้งทิ้งไว้ให้แห้งแล้วยกออกก็ได้

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ซากดึกดำบรรพ์ คือ อะไร

(แนวคำตอบ ซากดึกดำบรรพ์ หมายถึง ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีตที่ถูกธรรมชาติเก็บรักษาไว้)

2. นักเรียนคิดว่าซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตจำเป็นที่จะต้องพบแต่เฉพาะส่วนของโครงร่างที่แข็งใช้หรือไม่ เพราะเหตุใด

(แนวคำตอบ ไม่ใช่ ซากดึกดำบรรพ์ เหล่านี้บางชนิดยังคงรูปร่างไว้เหมือนเดิมโดยไม่เน่าเปื่อย ผุพัง เช่น แมลงที่ฝังอยู่ในยางไม้ ซากสิ่งมีชีวิตที่พบในธารน้ำแข็งเป็นต้น บางชนิดอาจเหลือเพียงกระดูกและฟัน หรือเป็นเพียงร่องรอย หรือ รอยพิมพ์ และบางชนิดถูกแทนที่ด้วยโคลน หิน หรือแร่ต่างๆ)

แบบบันทึกผลกิจกรรมที่ 1
“การเกิดซากดึกดำบรรพ์”

ชื่อกลุ่ม.....ห้อง.....

กิจกรรมที่ 1.1 กระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพแสดงตำแหน่งของการฝังซากสิ่งมีชีวิตลงในช่องสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ ซึ่งแทนกระเบาะพลาสติก โดยแสดงให้เห็นตำแหน่งและความสูงของชั้นของเหลวที่เทในแต่ละชั้นและบันทึกข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติมลงในส่วนของบันทึกเพิ่มเติม



ชั้นที่ 1 คือ..... ตำแหน่งที่วาง ชั้นที่.....

ข้อมูลเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชั้นที่ 2 คือ..... ตำแหน่งที่วาง ชั้นที่.....

ข้อมูลเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 รอยพิมพ์และรูปพิมพ์ซากดึกดำบรรพ์

ใช้เวลา 20 นาที

แนวคิดหลัก

รูปแบบหรือผลที่ได้จากกระบวนการเก็บรักษาซากดึกดำบรรพ์ตามธรรมชาติ มี 2 ลักษณะ คือ รอยพิมพ์ (mold) และรูปพิมพ์ (cast) ซึ่งเกิดเมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงบนตะกอนแล้วมีตะกอนชุดใหม่ถูกพัดพามาทับถมลงบนซากทำให้มีแรงกดอัดลงบนชั้นตะกอนที่ยังไม่แข็งตัวซึ่งเกิดเมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงบนตะกอนแล้วมีตะกอนชุดใหม่ถูกพัดพามาทับถมลงบนซากทำให้มีแรงกดอัดลงบนชั้นตะกอนที่ยังไม่แข็งตัวจึงเกิดเป็นรอยพิมพ์ขึ้นจึงเกิดเป็นรูปพิมพ์ขึ้น ส่วนมากรอยพิมพ์จะเห็นเฉพาะส่วนผิวหรือเปลือกด้านนอกของสิ่งมีชีวิตเท่านั้น และถ้ารอยพิมพ์นั้นถูกเติมเต็มด้วยตะกอน หรือแร่ที่ทับถมลงมาก็จะเป็นเหมือนรูปจำลองหรือรูปที่ถูกถอดแบบออกมาจากเบ้าของซากเดิม รูปจำลองที่เกิดขึ้นใหม่นี้เรียกว่า รูปพิมพ์ ส่วนมากรูปพิมพ์มักจะไม่มีโครงสร้างส่วนที่เป็นของแข็งของซากเดิมให้สังเกตได้

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. บอกกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบรูปพิมพ์และรอยพิมพ์ได้
2. อธิบายกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบรูปพิมพ์และรอยพิมพ์
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของซากดึกดำบรรพ์แบบรูปพิมพ์และรอยพิมพ์

อุปกรณ์

1. เปลือกหอยแครง
2. ปูนปลาสเตอร์
3. น้ำ
4. ดินน้ำมัน
5. ไขไม้
6. สีโปสเตอร์

วิธีการทดลอง

1. นำเปลือกหอยแครงมาวางอยู่บนดินน้ำมันขนาด 3x3x3 นิ้ว จำนวน 1ก้อน กดเปลือกหอยลงบนดินน้ำมัน
2. แกะดินน้ำมันออกจากเปลือกหอยแครง โดยระวังอย่าให้นิ้วไปกดทับรอยของเปลือกหอยที่เกิดบนแผ่นดินน้ำมัน สังเกตและบันทึกผลลงในแบบบันทึกกิจกรรม
3. ทำเช่นเดียวกับ ข้อที่ 1 – 2 แต่วางเปลือกหอยคนละด้านกับครั้งที่ 1
4. ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำพอให้เหนียวที่ต้องการ เทลงบนรอยที่เกิดขึ้นบนดินน้ำมันทั้ง 2 ก้อน
5. เมื่อปูนแห้งแล้วแกะปูนออกจากดินน้ำมัน บันทึกลักษณะที่สังเกตได้ลงในแบบบันทึกกิจกรรม
6. นำไขไม้มากดลงบนดินน้ำมันก้อนที่ 3 บันทึกลักษณะที่สังเกตได้ลงในแบบบันทึกสำหรับกิจกรรม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากกิจกรรมรอยที่ปรากฏบนดินน้ำมันจัดว่าเป็นรูปพิมพ์หรือรอยพิมพ์

(แนวคำตอบ รอยพิมพ์)

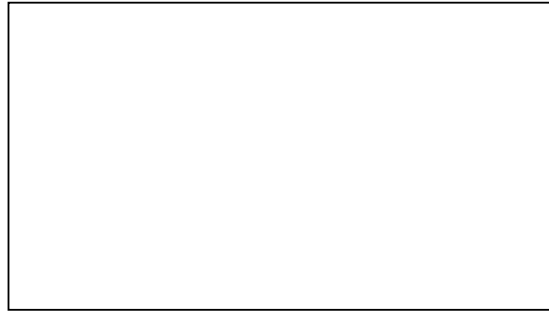
2. รอยพิมพ์และรูปพิมพ์มีกระบวนการเกิดที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบ แตกต่างกันคือเมื่อ สิ่งมีชีวิตตายลงบนตะกอนแล้วมีตะกอนชุดใหม่ถูกพัดพามาทับถมลงบนซากทำให้มีแรงกดอัดลงบนชั้นตะกอนที่ยังไม่แข็งตัวซึ่งเกิดเมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงบนตะกอนแล้วมีตะกอนชุดใหม่ถูกพัดพามาทับถมลงบนซากทำให้มีแรงกดอัดลงบนชั้นตะกอนที่ยังไม่แข็งตัวจึงเกิดเป็นรอยพิมพ์ขึ้น และถ้ารอยพิมพ์นั้นถูกเติมเต็มด้วยตะกอน หรือแร่ที่ทับถมลงมาก็จะเป็นเหมือนรูปจำลองหรือรูปที่ถูกถอดแบบออกมาจากเบ้าของซากเดิม รูปจำลองที่เกิดขึ้นใหม่นี้เรียกว่า รูปพิมพ์)

3. กระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบใดที่มีโอกาสพบซากเดิมของสิ่งมีชีวิตร่วมอยู่ด้วยในชั้นหิน

(แนวคำตอบ รอยพิมพ์เพราะรอยพิมพ์จะเห็นเฉพาะส่วนผิวหรือเปลือกด้านนอกของสิ่งมีชีวิตเท่านั้นแต่รูปพิมพ์มักจะไม่มีการสร้างส่วนที่เป็นของแข็งของซากเดิมให้สังเกตได้)

แบบบันทึก กิจกรรมที่ 2
รูปพิมพ์และรอยพิมพ์ซากดึกดำบรรพ์



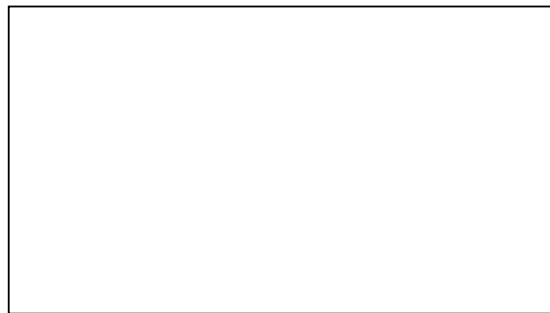
ภาพที่ 1 แสดงรอยที่ปรากฏบนดินน้ำมันก้อนที่ 1

รายละเอียดเพิ่มเติม.....

.....

.....

จัดว่าเป็นซากดึกดำบรรพ์ แบบ () รอยพิมพ์ () รูปพิมพ์



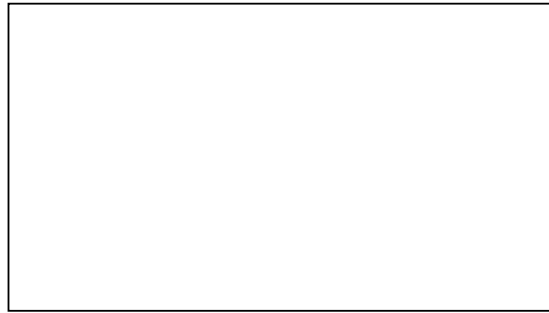
ภาพที่ 2 แสดงรอยที่ปรากฏบนดินน้ำมันก้อนที่ 2

รายละเอียดเพิ่มเติม.....

.....

.....

จัดว่าเป็นซากดึกดำบรรพ์ แบบ () รอยพิมพ์ () รูปพิมพ์



ภาพที่ 3 แสดงรอยที่ปรากฏบนดินน้ำมันก้อนที่ 3

รายละเอียดเพิ่มเติม.....

จัดว่าเป็นซากดึกดำบรรพ์ แบบ () รอยพิมพ์ () รูปพิมพ์

ภาพที่ 4 แสดงรูปหล่อที่เกิดจากดินน้ำมัน

ก้อนที่ 1

ก้อนที่ 2



จัดว่าเป็นซากดึกดำบรรพ์ แบบ จัดว่าเป็นซากดึกดำบรรพ์ แบบ

ก้อนที่ 1 () รอยพิมพ์ () รูปพิมพ์

ก้อนที่ 2 () รอยพิมพ์ () รูปพิมพ์

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์มนตรี มณีวงศ์
โรงเรียนกันทรอมวิทยาคม อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ 33150
E-mail : momtree9223@Hotmail.com

ชื่อ...ชุดทดลองทิศทางการเคลื่อนที่ของกระดูก

วัสดุอุปกรณ์

ตุ้ปลา ขนาด 12" x 24"	จำนวน 1 ตัว
ทราย	จำนวน 1 ถังใหญ่
กระดูกสัตว์ (กระดูกไก่)	จำนวน 1 ชุด
มอเตอร์	จำนวน 3 ตัว
ถ่านไฟฉาย ขนาด 1.5 vott	จำนวน 6 ก้อน
ไม้กระดาน	จำนวน 3 แผ่น
หินกรวด	จำนวน 1 ถัง
รางถ่านไฟฉาย	จำนวน 3 อัน
สายไฟ	จำนวน 1 ม้วนเล็ก

วิธีการทดลอง

1. นำทรายและหินมาจัดเลียนแบบชายฝั่งของทะเลหรือลาดชันคล้ายกับตลิ่งของแม่น้ำหรือหนองน้ำ
2. นำกระดูกมาจัดเป็นต่างๆ (เหมือนตอนที่สัตว์นั้นนอนตาย)บริเวณทรายและหินที่จัดเรียบร้อยแล้ว
3. ต่อดวงจรมอเตอร์กับรางถ่านไฟฉายโดยต่อบนอนุกรมธรรมดา และนำไม้กระดานมาต่อกับแกนเหล็กของมอเตอร์
4. นำน้ำมาเทใส่ในตุ้ปลา (ต้องเทเบาๆเพราะทรายและหินที่จัดไว้จะกระจาย)ประมาณ 1 ใน 3 ของตุ้ปลา แล้วนำมอเตอร์ที่ต่อดวงจรมาวางบนผิวน้ำ 3 จุด คือ บนด้านขวา ตรงกลาง และด้านซ้าย ของตุ้ปลา
5. นำถ่านไฟฉายใส่ในรางถ่านแล้วเปิดสวิตช์ ให้มอเตอร์ทำงาน
6. เปิดมอเตอร์ที่ละตัว โดยครั้งที่ 1 เปิดมอเตอร์ด้านซ้ายแล้วบันทึกผล ครั้งที่ 2 เปิดมอเตอร์ด้านขวาแล้วบันทึกผล ครั้งที่ 3 เปิดมอเตอร์ตรงกลางแล้วบันทึกผล
7. เปิดมอเตอร์ที่ละ 2 ตัว โดย ครั้งที่ 1 เปิดมอเตอร์ด้านซ้ายกับตรงกลาง แล้วบันทึกผล ครั้งที่ 2 เปิดมอเตอร์ด้านขวากับตรงกลาง แล้วบันทึกผล ครั้งที่ 3 เปิดมอเตอร์ด้านซ้ายกับด้านขวา แล้วบันทึกผล
8. เปิดมอเตอร์ที่ละ 3 ตัว แล้วบันทึกผล
9. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปหาทิศทางการเคลื่อนที่ของกระดูก

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน
โดย

อาจารย์พรพิมล พงษ์อ่อน

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ศรีสะเกษ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ 33000

E-mail : poo_bio195@hotmail.com

การนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนแนวการศึกษาต่อ

ประกอบการสอนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง
วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และความ
หลากหลายทางชีวภาพ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุมชนบรรพชีวิน

โปสเตอร์/(หนังสืออิเล็กทรอนิกส์)
ทัศนศึกษาในแหล่งซากดึกดำบรรพ์

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์นรินทร์ ผิวทอง
โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม อ.ลืออำนาจ จ.อำนาจเจริญ
Email:www.narince4@gmail.com

ชื่อสื่อโครงสร้างพื้นฐานวิทยาของปลากระดูกแข็ง

วัสดุอุปกรณ์

1. หม้อต้มหรือหม้อหนึ่ง
2. ปลากระดูกแข็งที่หาได้ในท้องถิ่น
3. ถาดขนาดใหญ่
4. มีด
5. สีและวัสดุเคลือบผิว
6. กล่องพลาสติกใส
7. อุปกรณ์ทาสี
8. เตา
9. กาวร้อน
10. ฟิวเจอร์บอร์ด

วิธีการทำ

1. นำปลาที่ตายแล้วมาต้มหรือหนึ่งให้ปลาเปื่อยยุ่ย ต้องใช้ปลาชนิดเดียวกัน 2 ตัว
2. หลังจากต้มหรือหนึ่งเสร็จแล้วทั้งปลาให้เย็น จากนั้นลอกส่วนที่เป็นเนื้อปลาดอกให้หมด
3. ทิ้งกระดูกปลาให้แห้งสนิทประมาณ 3-5 วัน
4. นำชิ้นส่วนกระดูกปลามาทาสีและเคลือบด้วยสารเคลือบผิวเพื่อให้เกิดความเงา และชิ้นส่วนชนิดเดียวกันให้ระบายสีเดียวกัน
5. ประกอบชิ้นส่วนกระดูกปลาตัวที่ 1 โดยใช้กาวร้อนติดให้สนิทแล้วเก็บในกล่องพลาสติก
6. ชิ้นส่วนกระดูกปลาตัวที่ 2 ให้นำมาติดบนแผ่นฟิวเจอร์บอร์ด และบอกชื่อกระดูก-หน้าที่-บริเวณที่อยู่ของกระดูก เก็บไว้ในกล่องพลาสติก เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

วิธีการใช้สื่อ

1. นำโครงสร้างพื้นฐานวิทยาของปลาและชิ้นส่วนกระดูกปลาที่ติดกับฟิวเจอร์บอร์ดออกมาวางข้างนอกกล่อง และวางเป็น 2 ส่วน
2. ให้นักเรียนศึกษาชิ้นกระดูกในฟิวเจอร์บอร์ดจากนั้นให้หาชิ้นส่วนจริงที่อยู่ในชุดโครงสร้างกระดูกปลาจากโครงสร้างจริง

ประโยชน์ของสื่อ

นักเรียนมีความรู้ความสามารถจำแนกส่วนประกอบโครงสร้างของปลากระดูกแข็งได้

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน
โดย

อาจารย์รัตรี สงวนรัมย์
โรงเรียนบ้านหนองบัว อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์
*E-mail : ratree_rin@hotmail.com

สื่อประกอบการเรียนรู้ (E - book)

เรื่อง ขั้นตอนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์

ขั้นตอนการผลิตสื่อ
จัดทำ e -book โดยวาดเป็นภาพการ์ตูน
มีคำอธิบายขั้นตอนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์วิวัฒน์ ใจซื่อ
โรงเรียนเชียงใหม่มัธยม อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
Email:www.wivatjaizue@gmail.com

ชื่อสื่อ	การจัดทำโมเดลฟันของปลาปัจจุบันชนิดต่างๆ
วัตถุประสงค์	เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของฟันปลาปัจจุบัน
อุปกรณ์	1. ตัวอย่างฟันปลาปัจจุบันชนิดต่างๆ 2. ใบความรู้เรื่องสัณฐานวิทยาของฟันปลาปัจจุบัน 3. แบบทดสอบก่อน-หลังการเรียนรู้
วิธีการจัดทำสื่อ	1. จัดเตรียมอุปกรณ์และศึกษาวิธีการจัดทำระบบฟันปลา 2. จัดเตรียมฟันปลาปัจจุบันใส่กล่องตัวอย่างให้เป็นระบบ 3. จัดทำใบความรู้เกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของฟันปลา และการจัดจำแนกฟันปลา 4. จัดทำแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
วิธีการจัดการเรียนรู้	1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ 2. ให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฟันปลา 3. นำตัวอย่างฟันปลาไปให้นักเรียนศึกษา 4. นำใบความรู้เกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของฟันปลาไปให้นักเรียนศึกษา 5. ให้นักเรียนนำฟันปลาปัจจุบันมาศึกษาสัณฐานวิทยาและแบ่งกลุ่มของฟันแต่ละชนิด 6. นักเรียนสรุปเกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของฟันปลาและจัดจำแนกประเภทของฟันปลา 7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 8. กิจกรรมเสนอแนะ : นักเรียนจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่องสัณฐานวิทยาของฟันสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์สาโรจน์ ทองนาค
โรงเรียนร่อนคำ อ.ร่อนคำ จ.กาฬสินธุ์
Email: ear85manu@gmail.com

การประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้

1. จัดตั้งชุมชน บรรพชีวิน
2. จัดการเรียนรู้โดยสื่อชนิดต่างๆ
3. ทักษะศึกษานอกสถานที่ (พิพิธภัณฑ์สิรินธร)
4. ประเมินผลการจัดการเรียนรู้

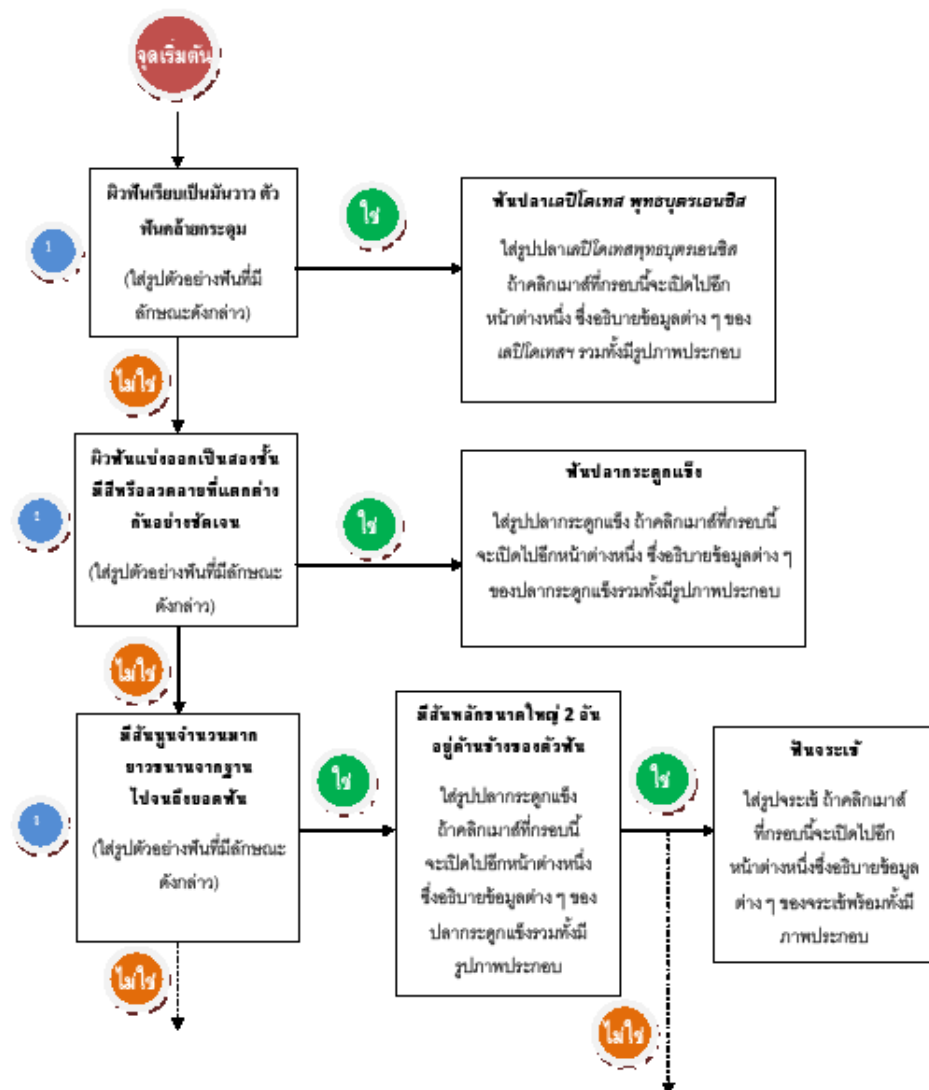
แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน

โดย

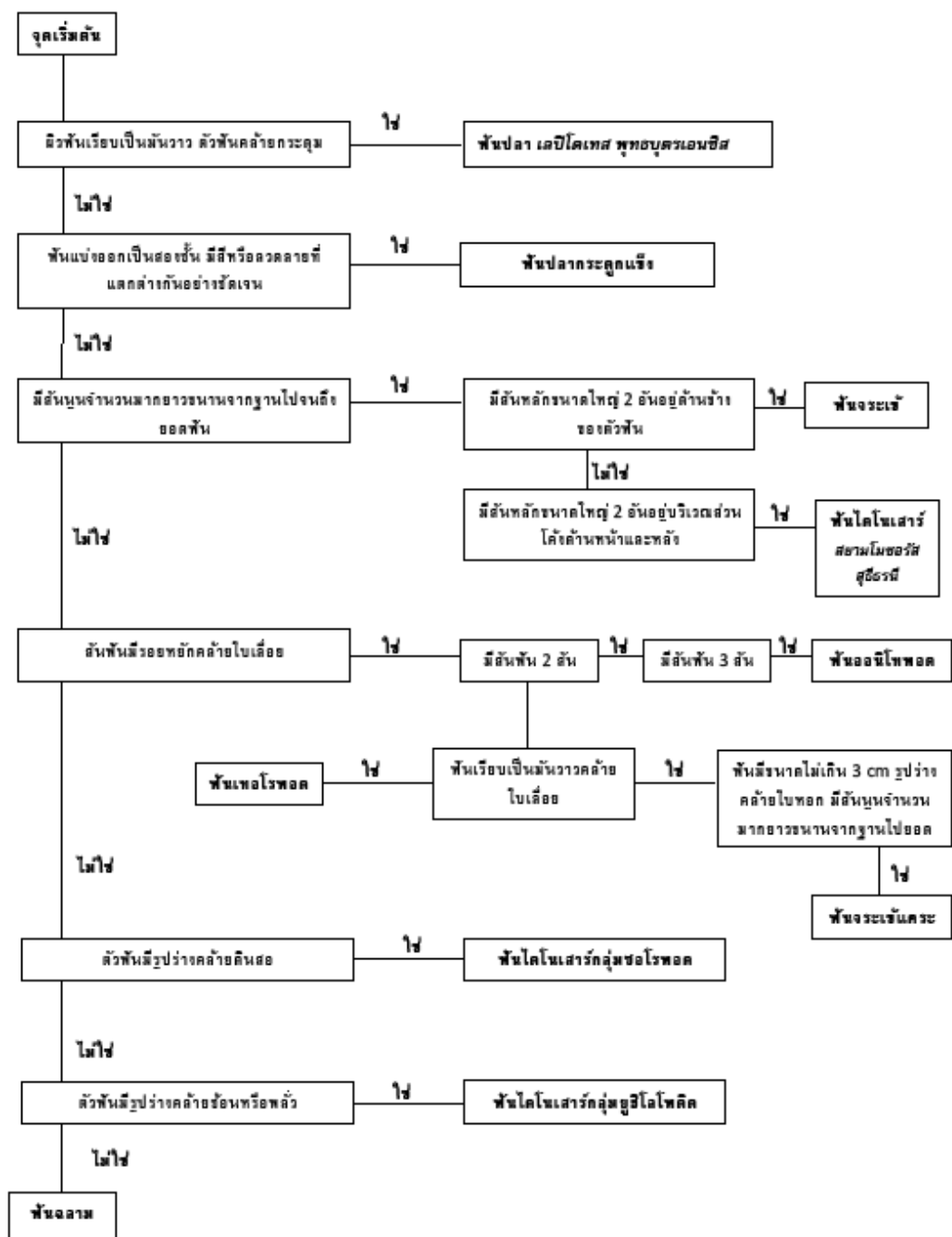
อาจารย์เจษฎา นาจันทอง
โรงเรียนท่าคันโทวิทยาคาร อ.ท่าคันโท จ.กาฬสินธุ์ 46190
E-mail : jesda33@yahoo.com

คู่มือการจำแนกขาคำบรรพพื้นสัตว์มีกระดูกสันหลังอย่างง่าย ระบบอิเล็กทรอนิกส์

นำแผนภาพในหน้าที่ 2 มาทำให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนจะได้จัดทำแนกพื้นสัตว์ไปพร้อมกับการเรียนรู้ถึงสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ จากคู่มือนี้ การใช้งานใช้เมาส์คลิกที่จุดเริ่มต้นจะปรากฏกรอบที่ 1 ให้ผู้ใช้พิจารณาว่าตรงกับตัวอย่างหรือไม่ ถ้าตรงก็คลิกเมาส์ที่ใช่ ถ้าไม่ตรงก็คลิกเมาส์ไม่ใช่ ก็จะปรากฏกรอบหรือหน้าต่างดังตัวอย่างต่อไปนี้



แผนภาพจำแนกพันธุ์สัตว์มีกระดูกสันหลังอย่างง่าย



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน
โดย

อาจารย์ยุพิน ชันธิชัย
โรงเรียนส่องดาววิทยาคม อ.ส่องดาว จ.สกลนคร 47190
E-mail: yuphin2514@gmail.com

สื่อการเรียนการสอนจากการนำความรู้ที่ได้ทำการวิจัยไปใช้

ทำโมเดลจำลองลำดับชั้นหิน และชั้นดินในบริเวณโรงเรียนส่องดาววิทยาคม

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์ทวีทรัพย์ โพธิสมภาร
โรงเรียนบ้านหนองบัว ต.นาสนุ่น อ. ศรีเทพ จ.เพชรบูรณ์ 67170
E-mail : Tpotisompan@gmail.com



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์จิตรา สอนพงษ์

โรงเรียนกุตสะเทียนวิทยาคาร อ.ศรีบุญเรือง จ.หนองบัวลำภู 39180

E-mail : kruphysics.2@gmail.com



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์อรรณูฯ หมอกไชย
โรงเรียนอุดมอักษรพิทยาคม อ.นาโพธิ์ จ.บุรีรัมย์ 31230
E-mail : siritanara@gmail.com

การประยุกต์ใช้ความรู้จากการวิจัย

- สื่อการเรียนการสอนเรื่อง ระบบโครงกระดูก **ชุดโครงกระดูกโครงอ่อน**
- การทำโครงกระดูกสัตว์มีกระดูกสันหลัง (ไก่)



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์ณรงค์ฤทธิ์ ประเสริฐสุข
โรงเรียนบ้านทรัพย์สมบูรณ์ อ.ภูพาน จ.ขอนแก่น 40350
E - mail: milin_nakasane@hotmail.com

ข้อดี: กิจกรรมทัศนศึกษาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ไปสัมผัสแหล่งเรียนรู้โดยตรง
2. เพื่อให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงและมีวิสัยทัศน์เพิ่มมากขึ้น
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข ตระหนักและเห็นคุณค่าของการศึกษาเรียนรู้
14. เพื่อกระตุ้นความสนใจใฝ่เรียนรู้ของนักเรียน

เป้าหมาย

เชิงปริมาณ

7. นักเรียนโรงเรียนบ้านทรัพย์สมบูรณ์ ช่วงชั้นที่ 2 – 3 จำนวน 45 คน
8. คณะครูโรงเรียนบ้านทรัพย์สมบูรณ์ จำนวน 4 คน

เชิงคุณภาพ

นักเรียนมีได้รับประสบการณ์ตรง เรียนรู้อย่างมีความสุข มีวิสัยทัศน์กว้างไกล

สถานที่ดำเนินการ

1. สวนหินผางาม (คุนหมิงเมืองไทย) อำเภอหนองหิน จังหวัดเลย
2. น้ำตกเพ็ญดิน อำเภอหนองหิน จังหวัดเลย
3. ผานกเค้า อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้มีโลกทัศน์ ประสบการณ์ และวิสัยทัศน์เพิ่มมากขึ้น
2. นักเรียนมีความตระหนักและเห็นคุณค่าของการศึกษาเรียนรู้
3. นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์เยาวนิตย์ บุษะชีวิน
โรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ชุดการเรียนรู้เรื่องการเปรียบเทียบระหว่างฟันมนุษย์กับฟันฉลาม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน
โดย

อาจารย์ฐิติสิทธิ์ นิลโสม
โรงเรียนคำยางพิทยฯ อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี 41280
*E-mail : ThitisidN@Gmail.com

สื่อการเรียนรู้การ์ตูนแอนิเมชัน

เรื่อง การทำลายซากดึกดำบรรพ์โดยแร้ไฟรต์ และ
การป้องกันซากดึกดำบรรพ์จากการถูกทำลาย

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์กาญจนา สมคิด
โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัย อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง 21110
* Email : adjankan@hotmail.com

และ
อาจารย์นพดล บุญภา
โรงเรียนสุนทรศึกษา อำเภอมะเข่ จังหวัดลำปาง
E-mail : krunoppadol@hotmail.com



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์จักรายุทธ พลทะสอน
โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม จังหวัดหนองคาย
E – mail: jakrayut@gmail.com

สื่อการเรียนการสอนจากการนำความรู้ที่ได้ทำการวิจัยไปใช้

ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาจัดทำแผนที่และจำลองภูมิประเทศให้ใกล้เคียงกับพื้นที่จริง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขปัญหา การวางแผนและการบริหารจัดการต้นน้ำ แหล่งอาหารและยารักษาโรคของชุมชนต่อไป

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์มินตรา มีสง่า
โรงเรียนบ้านหนองมนนาง ตำบลตะคุ อำเภอบึงขังชัย จังหวัดนครราชสีมา
E-mail : meesnaghmintra@gmail.com

หนังสือคู่มืออ่านประกอบควบคู่กับตัวอย่างหิน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้อ่านนอกเวลา เรื่อง หินและวัฏจักรของหิน
2. เพื่อเป็นการส่งเสริมนิสัยรักการอ่าน
3. เพื่อนำหินมาแสดงเป็นตัวอย่างควบคู่กับหนังสือคู่มือการอ่าน

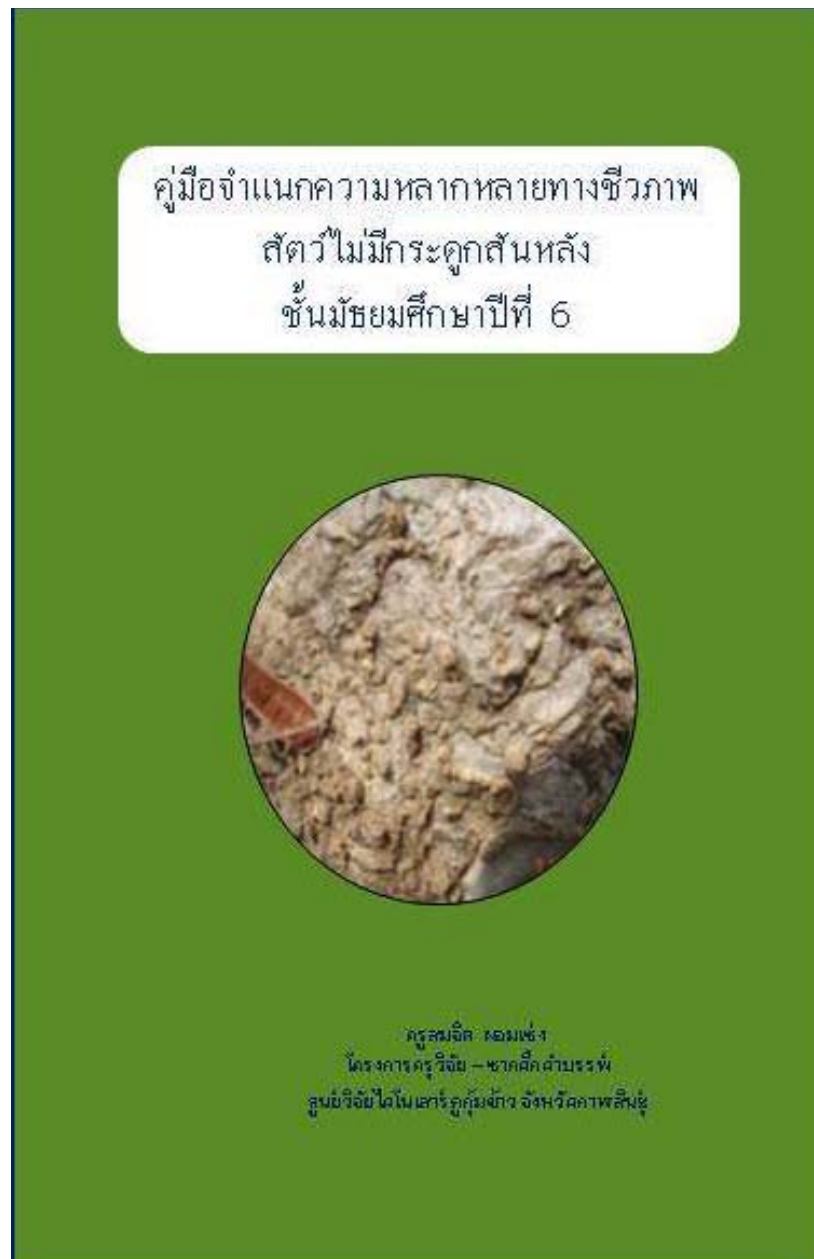
ขอบข่ายเนื้อหา

ประกอบไปด้วยเรื่องย่อยได้แก่

1. หิน
2. หินอัคนี
3. หินตะกอน
4. หินแปร
5. วัฏจักรของหิน
6. ตัวอย่างหินในแต่ละชนิด

แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์สมจิต ผอมเซ่ง
โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา



แผนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดย

อาจารย์กาญจนา โปะประนม*
โรงเรียนสิรินธรวิทยานุสรณ์ จังหวัดอุบลราชธานี
E-mail serinthon2002@yahoo.com

จากการจัดจำแนกจำแนก
ซากดึกดำบรรพ์ สามารถจัดทำ
คู่มือเพื่อสร้างคู่มือจำแนก
ซากดึกดำบรรพ์พืชที่พบใน
ประเทศ



ภาคผนวก ค.

กำหนดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการครุวิจัย-ชาวกติกดำบรพ ร่นที่ 5

กำหนดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการครูวิจัย-ชาวกดิกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5

ระหว่างวันที่ 1- 30 เมษายน 2553

ณ ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมู่ข้าว พิพิธภัณฑ์สิรินธร

อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

วันพุธที่ 31 มีนาคม 2553

08.00 – 12.00 น.	รายงานตัวเข้าที่พัก เก็บของเข้าที่พัก
09.00 – 12.00 น.	
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 16.00 น.	ปฐมนิเทศ ทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ ทำแฟ้มประวัติ แจกคู่มือ และแนะนำสถานที่
16.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 น.	กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ / เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจชาวกดิกดำบรรพ์

วันพฤหัสบดีที่ 1 เมษายน 2553

08.00 – 09.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 11.00 น.	ธรณีวิทยาเบื้องต้น โดย นายเด่นโชค มั่นใจ
11.00 – 11.25	รับประทานอาหารว่าง
11.25 – 12.30	ธรณีวิทยาเบื้องต้น โดย นายเด่นโชค มั่นใจ (ต่อ)
12.30 – 13.30 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.30 - 14.00 น.	กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์
14.00 – 15.30 น.	บรรพชีวินวิทยาเบื้องต้น โดย ดร.คมศร เล่าห์ประเสริฐ
15.30 – 15.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
15.45 – 17.00 น.	บรรพชีวินวิทยาเบื้องต้น และระเบียบวิจัย โดย ดร.คมศร เล่าห์ประเสริฐ
17.00 – 17.30 น.	เวทีเสวนา
17.30 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 20.00 น.	พิธีบายศรีสู่ขวัญ
20.00 – 21.00 น.	กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์

วันศุกร์ที่ 2 เมษายน 2553

- 08.00 – 09.00 น. รับประทานอาหารเช้า
- 09.00 – 14.30 น. กิจกรรมฐานการเรียนรู้ **หิน แร่ แผนที่ ภาคปฏิบัติ**
 ฐานกิจกรรมเรียนรู้เรื่อง หิน แร่ โดย นางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก
 ฐานกิจกรรมเรียนรู้เรื่อง แผนที่ เชื่อมทิศ โดย นายเด่นโชค มั่นใจ
 ฐานกิจกรรมเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง นายสถาพร กาวินทร
- 12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 14.30 – 15.30 น. **เวทีเสวนา**
- 15.30 – 16.00 น. รับประทานอาหารว่าง
- 16.00 – 17.00 น. **ฝึกปฏิบัติการสำรวจทางธรณีวิทยา**
 ฝึกฝนกระบวนการที่ได้เรียนรู้จากช่วงเช้า กรณีศึกษาภูมูกุ่มข้าว โดย นายเด่นโชค มั่นใจ
 นางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก และนายสถาพร กาวินทร
- 17.00 – 18.00 น. พักผ่อนตามอัธยาศัย
- 18.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
- 19.00 – 21.00 น. **กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจซากดึกดำบรรพ์**

วันเสาร์ที่ 3 เมษายน 2553

- 08.00 – 09.00 น. รับประทานอาหารเช้า
- 09.00 – 14.30 น. กิจกรรมฐานการเรียนรู้ **ซากดึกดำบรรพ์ ภาคปฏิบัติ (ชุดละ 90 นาที)**
 ฐานกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1
 ฐานกิจกรรม Vertebrate Fossils โดย ดร.สุรเวช สุธีธร และนายอริวัฒน์ วัฒนะพิทักษ์สกุล
 ฐานกิจกรรม Invertebrate Fossils โดย นายศักดิ์ชัย จวนงาม
- ฐานกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2
 ฐานกิจกรรม Excavation โดย นางสาวกมลลักษณ์ วงษ์โก
 ฐานกิจกรรม Mold & Cast โดย นายปรีจิตร ภูแลนปิว และนายประยูร ผิวผุย
- ฐานกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3
 ฐานกิจกรรม Fossils Preparation โดย นางสาวอุทุมพร ดีศรี
 ฐานกิจกรรม Microfossils โดย นางสาววิไลลักษณ์ นาคศรี
 ฐานกิจกรรม Sieving Method โดยนายเฉลิมชัย จิตราช
- 12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 14.30 – 15.00 น. รับประทานอาหารว่าง
- 15.00 – 16.30 น. **เวทีเสวนา**
- 16.30 – 18.00 น. พักผ่อนตามอัธยาศัย
- 18.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
- 19.00 – 21.00 น. **กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจซากดึกดำบรรพ์**

วันอาทิตย์ที่ 4 เมษายน 2553

08.00 – 09.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 17.00 น.	ออกภาคสนามเส้นทางจังหวัดกาฬสินธุ์
17.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
19.00 – 21.00 น.	กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจซากดึกดำบรรพ์

วันจันทร์ที่ 5 เมษายน 2553

08.00 – 09.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 12.30 น.	ฟังบรรยายในหัวข้อเรื่อง การสำรวจ ขุดค้นไดโนเสาร์ไทย โดย นายวรารุณ สุธีธร
12.30 – 13.30 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.30 – 17.00 น.	ทัศนศึกษา แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา เส้นทางจังหวัดกาฬสินธุ์
17.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
19.00 – 21.00 น.	ปรับปรุงหัวข้อวิจัย

วันอังคารที่ 6 เมษายน 2553

08.00 – 09.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 10.00	สืบค้นข้อมูลเขียนหัวข้อวิจัย
10.30 – 11.00 น.	พิธีเปิดการฝึกอบรม
	● กล่าวรายงาน ● กล่าวเปิดการฝึกอบรม
11.00 – 12.30 น.	สืบค้นข้อมูลเขียนหัวข้อวิจัย (ส่งหัวข้อก่อน 12.30 น.)
12.30 – 13.30 น.	รับประทานอาหารเช้า
13.30 – 17.00 น.	สืบค้นข้อมูลสำหรับทำวิจัย พบครูพี่เลี้ยง
17.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
19.00 – 21.00 น.	ปรับปรุงหัวข้อวิจัย

วันพุธที่ 7 เมษายน 2553

08.00 – 09.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 12.00 น.	พบครูพี่เลี้ยง และสืบค้นข้อมูลสำหรับทำวิจัย
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 16.00 น.	สืบค้นข้อมูลสำหรับทำวิจัย (ส่งบทที่ 1 ก่อนขึ้นรถวันที่ 8 เมษายน)
16.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
19.00 – 21.00 น.	กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจซากดึกดำบรรพ์

วันพฤหัสบดีที่ 8 – วันเสาร์ที่ 10 เมษายน 2553

สำรวจภาคสนามในพื้นที่ จังหวัดขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย ชัยภูมิ เพชรบูรณ์ และ เลย
(ส่งรายงานภาคสนามวันที่ 12 เมษายน ก่อนทานอาหารเช้า)

วันอาทิตย์ที่ 11 – วันอังคารที่ 20 เมษายน 2553

- 08.00 – 09.00 น. รับประทานอาหารเช้า
 - 09.00 – 12.00 น. พบครูพี่เลี้ยง
 - 12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
 - 13.00 – 16.00 น. สืบค้นข้อมูลสำหรับทำวิจัย
 - 16.00 – 18.00 น. พักผ่อนตามอัธยาศัย
 - 18.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
 - 19.00 – 21.00 น. กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจภาคสนาม
- ส่งบทที่ 2 – 3 วันที่ 15 เมษายน ก่อนอาหารเย็น
ส่งบทที่ 4 – 5 วันที่ 19 เมษายน ก่อนอาหารเช้า

วันพุธที่ 21 เมษายน 2553

- 08.00 – 09.00 น. รับประทานอาหารเช้า
- 09.00 – 12.00 น. เขียนบทความทางวิชาการ
- 12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00 – 18.00 น. เขียนบทความทางวิชาการ (ส่งวันที่ 22 เมษายน ก่อนอาหารเช้า)
- 18.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
- 19.00 – 21.00 น. กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจภาคสนาม

วันพฤหัสบดีที่ 22 เมษายน 2553

- 08.00 – 09.00 น. รับประทานอาหารเช้า
- 09.00 – 12.00 น. เวทีเสวนา การทำสื่อการเรียนการสอน
- 12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00 – 18.00 น. พัฒนาสื่อการเรียนการสอน
- 18.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
- 19.00 – 21.00 น. กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจภาคสนาม

วันศุกร์ที่ 23 เมษายน 2553

- 08.00 – 09.00 น. รับประทานอาหารเช้า
- 09.00 – 12.00 น. พัฒนาสื่อการเรียนการสอน
- 12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00 – 18.00 น. พัฒนาสื่อการเรียนการสอน
- 18.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
- 19.00 – 21.00 น. กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจภาคสนาม

วันเสาร์ที่ 24 เมษายน 2553

- 08.00 – 09.00 น. รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 12.00 น. เตรียมการนำเสนอ
12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 18.00 น. เตรียมการนำเสนอ (ส่งก่อนอาหารเย็น)
18.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 น. กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจซากดึกดำบรรพ์

วันอาทิตย์ที่ 25 เมษายน 2553

- 08.00 – 09.00 น. รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 12.00 น. จัดเตรียมงาน

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ โครงการวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5

โดยมีรายละเอียดดังนี้

- เตรียมห้องนำเสนอผลงาน จัดสถานที่
- อาหารว่าง
- ลำดับการนำเสนอผลงาน
- จัดเตรียม chairman, timer คนเชิญของที่ระลึก
- เชิญบุคคลภายนอกที่สนใจเข้าร่วมฟัง

- 12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 18.00 น. จัดเตรียมงาน (ต่อ)
18.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 น. กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจซากดึกดำบรรพ์

วันจันทร์ที่ 26 เมษายน 2553

- 08.00 – 09.00 น. รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 12.00 น. นำเสนอผลงานการวิจัย
12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 16.00 น. นำเสนอผลงานการวิจัย (ต่อ)
16.00 – 18.00 น. พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 น. กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจซากดึกดำบรรพ์

วันอังคารที่ 27 – วันพฤหัสบดีที่ 29 เมษายน 2553

- 08.00 – 09.00 น. รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 18.00 น. จัดทำ Poster สื่อการสอน และเตรียมจัดนิทรรศการ เพื่อจัดแสดงในงานประชุม
นำเสนอผลงาน โครงการวิจัย รุ่นที่ 5 ณ โรงแรมมารวย กรุงเทพฯ
19.00 – 21.00 น. กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์/ เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์สำรวจซากดึกดำบรรพ์

วันศุกร์ที่ 30 เมษายน 2553

- 07.00 – 15.00 น. เดินทางไปร่วมประชุมนำเสนอผลงาน โครงการครุวิจัย รุ่นที่ 5 ณ โรงแรมมารวย
กรุงเทพฯ
- 15.00 – 18.00 น. จัดนิทรรศการ
- 18.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
- 19.00 – 21.00 น. นำเสนอนิทรรศการ และสื่อการสอน

วันจันทร์ที่ 1 พฤษภาคม 2553

- 8.00 - 9.00 น. ลงทะเบียนและชมนิทรรศการ
- 9.00 - 9.10 น. แนะนำโครงการครุวิจัย สกว. โดย ดร.สีลาภรณ์ บัวสาย
- 9.10 - 9.30 น. เปิดประชุม โดย ดร.ชินภัทร ภูมิรัตน เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 9.30 - 10.00 น. บรรยาย “ครูนักจัดการการเรียนรู้ในสังคมไทย”
- 10.00 - 10.15 น. พักรับประทานอาหารว่าง
- 10.00 - 11.00 น. การเสวนา “การฝึกทำวิจัย เพื่อเป็นครูผู้สร้างและนักจัดการการเรียนรู้” โดย
ตัวแทนครูจากศูนย์ไดโนเสาร์ ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล ศูนย์สิ่งแวดล้อม
ดำเนินรายการโดยคุณครูบุเรียม พรหมปลัด
- 11.00 – 12.00 น. การเสวนา “กระบวนการฝึกครูทำวิจัย ทางเลือกใหม่สำหรับการศึกษา” โดย
พี่เลี้ยงจากศูนย์ไดโนเสาร์ ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล ศูนย์ดาราศาสตร์ (LESA)
และศูนย์สิ่งแวดล้อมดำเนินรายการโดย รศ.สุชาติา ชินะจิตร
- 12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหาร และชมนิทรรศการ
- 13.00 – 14.00 น. การเสวนา “ การฝึกทำวิจัย...เป็นเส้นทางของครูไทยจริงหรือ ” โดยครูจาก
ศูนย์พลังงาน ศูนย์อุตสาหกรรมอาหาร ศูนย์นวัตกรรมและการจัดการ
เทคโนโลยีอาหาร ดำเนินรายการโดยคุณครูพาพรรณ วรรณสาย
- 14.00 – 15.00 น. การเสวนา “รูปแบบการฝึกครูไทยทำวิจัย ที่เชื่อมโยงกับห้องเรียน” โดยพี่เลี้ยง
จากศูนย์พลังงาน ศูนย์อุตสาหกรรมอาหาร ศูนย์นวัตกรรมและการจัดการ
เทคโนโลยีอาหาร ดำเนินรายการโดย รศ.สุธีระ ประเสริฐสรรพ
- 15.00 - 15.15 น. พักรับประทานอาหารว่าง
- 15.15 - 17.00 น. วิเคราะห์และสังเคราะห์ผลการฝึกทำวิจัยของโครงการครุวิจัยสกว. ปี 2553 โดย
รศ.สุชาติา ชินะจิตร รศ.ดร.สุธีระ ประเสริฐสรรพ และ ดร.เลขา ปิยะอัจฉริยะ
- 17.00 น. ปิดประชุม

วันอาทิตย์ที่ 2 พฤษภาคม 2553

- 07.00 – 18.00 น. เดินทางกลับจากกรุงเทพฯ ถึงศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูเก้า จ.กาฬสินธุ์

ภาคผนวก ง.

คู่มือทัศนศึกษาตามเส้นทางจังหวัดขอนแก่น อุตรธานี หนองบัวลำภู และ
จังหวัดเลย ของโครงการครูวิจัย-ชาวกดิกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5



คู่มือทัศนศึกษา



โครงการครูวิจัยซากดึกดำบรรพ์รุ่นที่ 5

8-10 เมษายน 2553

ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูเก้าพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา

เส้นทางจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น อุดรธานี

หนองบัวลำภู และจังหวัดเลย

คำนำ

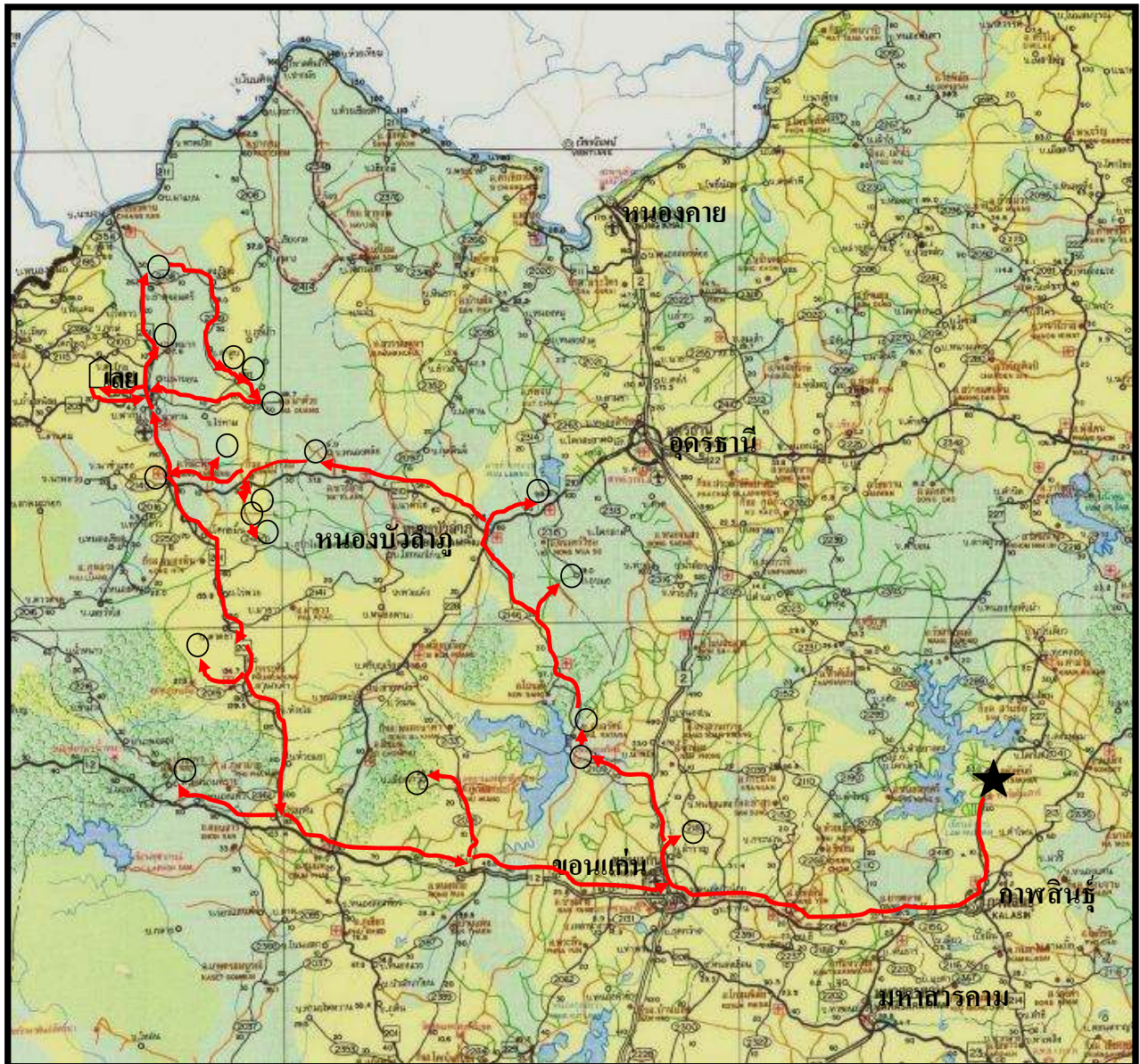
การพัฒนาการศึกษาในโครงการ “ครูวิจัย – ชากตีกด้าบรรพ์” เป็นการศึกษา สํารวจและออกปฏิบัติงานภาคสนามทางธรณีวิทยา และบรรพชีวินวิทยา ซึ่งเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกปีตั้งแต่ปีพ.ศ. 2549 โดยครั้งนี้จัดเป็นครั้งที่ 5 และการสำรวจศึกษางานภาคสนามในโครงการ ฯ ครั้งนี้เกิดขึ้นจากความร่วมมือระหว่างกรมทรัพยากรธรณี (ทช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นการพัฒนาความรู้ให้แก่คณะครูที่เข้าร่วมโครงการฯ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนและชุมชน รวมทั้งเป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยต่อไป

เอกสารประกอบการพัฒนาศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เข้าร่วมโครงการฯ ได้นำไปใช้เป็นคู่มืออ้างอิงการศึกษาจริงในภาคสนาม จัดทำขึ้นโดยศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา กรมทรัพยากรธรณี ระหว่างวันที่ 8 - 10 เมษายน 2553 โดยรวบรวมเนื้อหาของแหล่งศึกษาธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยา ตามเส้นทางผ่านบริเวณจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู อุดรธานี และจังหวัดเลย

คณะทำงานหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้ตามสมควร และยินดีรับฟังข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

กองบรรณาธิการ : โครงการ “ครูวิจัย – ชากตีกด้าบรรพ์” รุ่นที่ 5
ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรรมชาติ
กรมทรัพยากรธรณี
เมษายน 2553

แผนที่เส้นทางทัศนศึกษา โครงการครู-วิจัยชาวกดิกดำบรรพ์ รุ่น 5



กำหนดการทัศนศึกษา โครงการ “ครูวิจัย – ชากดึกดำบรรพ์” รุ่นที่ 5
วันที่ 8 - 10 เมษายน 2553

วันพุธที่ 8 เมษายน 2553

07.30 น.	ออกเดินทางจากศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา
09.30 – 10.30 น.	จุดศึกษาที่ 1 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา และฟอสซิลแหล่งบ้านสำราญ อำเภอมะนัง จังหวัดน่าน
10.30 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 1
11.15 – 12.00 น.	จุดศึกษาที่ 2 ศึกษาการลักษณะโครงสร้างธรณีวิทยาของเขื่อนอุบลรัตน์
12.00 - 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวันที่ยูนิออบลรัตน์
13.00 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 2
13.15 – 13.45 น.	จุดศึกษาที่ 3 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณช่องเขาขาด แนวสัมผัสระหว่าง หินแกรนิตกับหินทราย
13.45 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 3
14.45 – 15.30 น.	จุดศึกษาที่ 4 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา และฟอสซิลแหล่งช่องเขาขาด เทือกเขาภูพาน อำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู
15.30 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 4
15.50 – 17.00 น.	จุดศึกษาที่ 5 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา และฟอสซิลแหล่งบ้านโนนทัน บริเวณพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ อำเภอมะนัง จังหวัดน่าน
17.00 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 5
17.30 น.	เข้าพัก โรงแรมรัฐพงษ์รีสอร์ท อำเภอมะนัง จังหวัดน่าน
18.00 – 21.00 น.	สรุปกิจกรรม แลกเปลี่ยนความรู้ และข้อคิดเห็นจากการทัศนศึกษาที่ผ่านมา กิจกรรมนันทนาการ รับประทานอาหารเย็น

วันพฤหัสบดีที่ 9 เมษายน 2552

06.30 น.	รับประทานอาหารเช้า
07.30 น.	ออกจากที่พัก
08.20 – 09.00 น.	จุดศึกษาที่ 6 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา และฟอสซิลในหินปูนยุคเพอร์เมียน แหล่งวัดถ้ำผาวัง อำเภอเมือง จังหวัดน่าน
09.00 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 6
09.30 – 10.10 น.	จุดศึกษาที่ 7 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา และฟอสซิลหินปูนในยุคดีโวเนียน แหล่งวัดป่ากิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย
10.10 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 7
10.15 – 10.45 น.	จุดศึกษาที่ 8 ศึกษาลักษณะหินเชิร์ตยุคดีโวเนียน บริเวณหน้าวัดป่ากิตติ-โสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย

10.45 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 8
11.00 -12.00 น.	จุดศึกษาที่ 9 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา และฟอสซิลหินปูนในยุคคาร์บอนิเฟอรัส แหล่งวัดป่าภูฝางสันติธรรม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวันวัดป่าภูฝางสันติธรรม
13.30 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 9
14.30 – 15.00 น.	จุดศึกษาที่ 10 อ่างเก็บน้ำห้วยอีเล็ด อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
16.45 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 10
17.30 น.	เข้าพัก โรงแรมคิง อำเภอเมือง จังหวัดเลย
18.00 – 21.00 น.	สรุปกิจกรรม แลกเปลี่ยนความรู้ และข้อคิดเห็นจากการทัศนศึกษาที่ผ่านมา กิจกรรมนันทนาการ รับประทานอาหารเย็น

วันศุกร์ที่ 10 เมษายน 2553

06.30 น.	รับประทานอาหารเช้า
07.30 น.	ออกจากที่พัก
08.15 – 09.15 น.	จุดศึกษาที่ 11 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาของหินแกรนิต บริเวณภูสะนาว บ้านปากหมาก อำเภอเมือง จังหวัดเลย
09.15 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 12
09.45 – 10.15 น.	จุดศึกษาที่ 12 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาของหินไรโอไลต์บริเวณ กม.4 ของทางหลวงหมายเลข 2108 เส้นทางบ้านธาตุ-อ.น้ำโสม ในเขต อ.เชียงคาน จ.เลย
10.15 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 13
10.45 – 11.50 น.	จุดศึกษาที่ 13 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาของหินไดโอไรต์ บริเวณบ้านน้ำสวย ภูกัฒน์ ตำบลท่าสะอาด อำเภอนาด้วง จังหวัดเลย
11.50 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 14
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวันวัดมณีศรีชุมพล บ้านโพนสว่าง อำเภอนาด้วง จังหวัดเลย
13.00 น.	ออกเดินทางจากวัดมณีศรีชุมพล
13.10 – 14.20 น.	จุดศึกษาที่ 14 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา และฟอสซิลในหินปูน หินดินดาน ยุคคาร์บอนิเฟอรัส แหล่งห้วยน้ำสวย บ้านวังเย็น อำเภอนาด้วง จังหวัดเลย
14.20 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 15
15.00 – 16.00 น.	จุดศึกษาที่ 15 ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา และฟอสซิลในหินปูนยุคเพอร์เมียน บริเวณ กม.30 ทางหลวงหมายเลข 2138 เส้นทางอำเภอนาด้วง – จังหวัดเลย
16.00 น.	ออกเดินทางจากจุดศึกษาที่ 16
20.00 น.	เดินทางกลับถึงศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา โดยสวัสดิภาพ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
แผนที่เส้นทางทัศนศึกษา	ข
กำหนดการทัศนศึกษา	ค
จุดศึกษาที่ 1 แหล่งบ้านสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น	1
จุดศึกษาที่ 2 เขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น	2
จุดศึกษาที่ 3 ช่องเขาขาด อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น	3
จุดศึกษาที่ 4 บริเวณช่องขาด เทือกเขาภูพาน อ.โนนสัง จ.หนองบัวลำภู	4
จุดศึกษาที่ 5 พิพิธภัณฑ์หอยหิน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู	5
จุดศึกษาที่ 6 วัดถ้ำผาวัง อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู	6
จุดศึกษาที่ 7 วัดป่ากิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย	7
จุดศึกษาที่ 8 หน้าวัดป่ากิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย	8
จุดศึกษาที่ 9 วัดป่าภูฝางสันติธรรม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย	9
จุดศึกษาที่ 10 แหล่งห้วยอีเล็ด อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย	10
จุดศึกษาที่ 11 ภูสะนาว อำเภอเมือง จังหวัดเลย	11
จุดศึกษาที่ 12 กม.4 ของทางหลวงหมายเลข 2108 เส้นทางบ้านธาตุ-อ.น้ำโสม อ.เขื่องคาน จ.เลย	12

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
จุดศึกษาที่ 13 บ้านน้ำสวยภักดี อำเภอนาดัว จังหวัดเลย	13
จุดศึกษาที่ 14 บ้านวังเย็น อำเภอนาดัว จังหวัดเลย	14
จุดศึกษาที่ 15 กม 30 ทางหลวงหมายเลข 2138 อ.นาดัว จ. เลย	15
ภาคผนวก	ลำดับชั้นหินกลุ่มโคราช
	ธรณีวิทยาบริเวณเทือกเขาเลย – เพชรบูรณ์
	ซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

จุดศึกษาที่ 1

ตำแหน่ง: แหล่งฟอสซิลบ้านสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: พื้นที่หินโผล่ (Out Crop) อยู่ในหมวดหินโคกกรวด อายุยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 100 ล้านปี ลักษณะทางธรณีวิทยาทั่วไปประกอบด้วยหินโคลน หินทรายแป้ง และหินทรายสีน้ำตาลแดง ปัจจุบันมีการขุดเปิดหน้าดินเพิ่มเติม ฟอสซิลที่พบประกอบด้วยกระดูกและฟัน ไดโนเสาร์ ฟันจระเข้ ฟันปลาฉลามน้ำจืด เศษกระดูกเต่า และเกล็ดปลาเลปิโดเทส

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 2

ตำแหน่ง: เขื่อนอุบลรัตน์ อําเภอบุขลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: เขื่อนอุบลรัตน์ตั้งอยู่ที่ ตำบลเขื่อนอุบลรัตน์ อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น เป็นเขื่อนหินถมแกนดินเหนียว ตัวเขื่อนมีความยาว 885 เมตร สูงจากท้องน้ำ 35.1 เมตร สันเขื่อนกว้าง 6 เมตร ฐานเขื่อนกว้าง 125 เมตร มีเนื้อที่จุน้ำที่ระดับเก็บกักปกติประมาณ 2,263.6 ลูกบาศก์เมตร มีโรงไฟฟ้าพลังน้ำ กำลังผลิต 25,200 กิโลวัตต์ สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณปีละ 65 ล้านหน่วย เขื่อนอุบลรัตน์วางตัวอยู่บนหมวดหินน้ำพอง และหมวดหินภูกระดึง ประกอบด้วยหินทราย แทรกสลับด้วยหินทรายแป้ง และหินโคลนสีน้ำตาลแดง

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 3

ตำแหน่ง: ช่องเขาขาด จุดชมวิวเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: ช่องเขาขาด บริเวณจุดชมวิวเขื่อนอุบลรัตน์สามารถมองเห็นแนวสัมผัสระหว่างหมวดหินภูกระดึง ซึ่งวางตัวอยู่ด้านล่าง ประกอบด้วยหินโคลน หินทรายแป้ง สีแดงปนม่วง บางบริเวณมีหินทรายแป้งสีเทาเขียว กับหมวดหินพระวิหาร ซึ่งวางตัวอยู่ด้านบน ประกอบด้วยหินทรายเนื้อควอตซ์สีเทาขาวเป็นส่วนใหญ่ บางชั้นปรากฏโครงสร้าง ball structure (secondary deposit) บ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมของการสะสมตะกอนที่แตกต่างกัน

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 4

ตำแหน่ง: บริเวณช่องขาด เทือกเขาภูพาน ในพื้นที่วัดเขาช่องขาด ตำบลอุบะมุง อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: บริเวณนี้พบฟอสซิลเศษกระดองเต่า เศษเกล็ดปลา เศษกระดูกและฟันไดโนเสาร์ ฟันจระเข้ พบเป็นจำนวนมาก ในชั้นหินทรายและหินโคลน สีม่วงแกมแดง แทรกสลับหินทราย สีเทาแกมเขียว พบมีการผุพังค่อนข้างสูง ของหมวดหินภูกระดึง อายุยุคจูแรสสิกตอนปลาย ประมาณ 150 ล้านปี

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 5

ตำแหน่ง: พิพิธภัณฑ์หอยหิน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: พิพิธภัณฑ์หอยหินเป็นสถานที่จัดแสดงฟอสซิลหอยสองฝาหลายชนิด ที่ขุดพบภายในบริเวณพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งมีอาคารจัดแสดงฟอสซิลไดโนเสาร์ที่ขุดพบภายในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกัน พบในชั้นหินโคลนสีน้ำตาลแดงของหมวดหินเสาขัว อายุยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 6

ตำแหน่ง: วัดถ้ำผาวัง อำเภอनावัง จังหวัดหนองบัวลำภู

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: วัดถ้ำผาวังตั้งอยู่บนหินปูนสีเทา-ดำ นอกจากนั้นยังพบเชิร์ตก้อนทรงมน (chert nodule) อายุยุคเพอร์เมียน ฟอสซิลที่พบ โดยมากเป็นพวกฟอสซิลชนิด ไคร์ นอยด์ และปะการัง

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 7

ตำแหน่ง: วัดป่ากิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: บริเวณบ่อน้ำภายในวัดมีกลุ่มของหินปูนสีขาวโผล่ พบฟอสซิลที่อยู่ภายใน เนื้อหินปูนโดยส่วนมากเป็นพวกสโตรมาโตโพลอยด์ ไคร์นอยด์ หอยตะเกียง และปะการัง จากการลำดับชั้นหินพบว่าอายุอยู่ในยุคดีโวเนียน ประมาณ 410 – 355 ล้านปี

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 8

ตำแหน่ง: หน้าวัดปากกิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: บริเวณชั้นหินหน้าวัด แสดงลักษณะการคดโค้งของหินเชิร์ต (ribbon chert) เนื่องจากแรงบีบอัด โดยแต่ละชั้นหินหนาประมาณ 5 เซนติเมตร อายุของหินอยู่ในยุคทีโวเนียน ในเนื้อหินอาจพบฟอสซิลจำพวก เรติโอลาเรีย

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 9

ตำแหน่ง: วัดป่าภูผางามสันติธรรม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: เนื่องจากในอดีตบริเวณหน้าวัดมีการทำถนน ทำให้ตัดผ่านชั้นที่มีฟอสซิลปะการังในหินปูน อายุยุคคาร์บอนิเฟอรัส ประมาณ 355 – 295 ล้านปี ผลการศึกษาวิจัยพบว่าเป็นปะการังชนิดใหม่ของโลก คือ *Lublinophyllum thialandicus*

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 10

ตำแหน่ง: อ่างเก็บน้ำห้วยอีเล็ด อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: บริเวณอ่างเก็บน้ำห้วยอีเล็ด พบชั้นหินดินดานแทรกสลับหินเชิร์ต สีน้ำตาลแกมเหลือง แสดงแนวชั้นเฉียงระดับ และแถบคลื่นปรากฏให้เห็นในชั้นหินเนื้อละเอียด ซึ่งชั้นหินที่พบในแหล่งนี้เป็นชั้นหินแบบฉบับ (strato-type) ของหมวดหินอีเล็ด (E-Lert Formation) ด้านขวาของชั้นหินดินดาน มีแนวหินปูนสลับกับหินดินดาน สีดำ ฟอสซิลที่พบเป็นแอมโมไนท์ *Agathiceras* sp. ในหินดินดาน และฟูลินิต *Parafusulina* sp. ในเนื้อหินปูน ใช้เป็นตัวบอกรายของหมวดหินได้ในยุคเพอร์เมียนตอนล่างถึงตอนกลาง

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 11

ตำแหน่ง: ภูสะนาว บ้านปากหมาก อำเภอเมือง จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: ภูสะนาวมีลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นหินแกรนิตรูปเห็ด (Laccolith) รูปร่างของหินแกรนิตค่อนข้างกลม นอกจากนั้นยังมีการผุพังทางกายภาพแบบหวัห่อม (Exfoliation) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของการผุพังของหินแกรนิต แร่ประกอบหิน ได้แก่ ควอร์ตซ์ เฟลสปาร์ ไมกา (สีดำเรียก ไบโอไทต์ สีขาวเรียกมัสโคไวต์) หินอายุยุคเพอร์โม – ไทรแอสสิก

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 12

ตำแหน่ง : กม.4 ของทางหลวงหมายเลข 2108 เส้นทางบ้านธาตุ-อ.น้ำโสม ในเขต อ.เชียงคาน จ.เลย

พิกัดอ้างอิง : UTM zone...../.....E/.....N



คำบรรยาย : บริเวณริมถนนพบหินภูเขาไฟพวกไรโอลิติกทัฟฟ์ และบางช่วงมีหินทราย เนื้อทัฟฟ์แทรกสลับ มีอายุอยู่ในยุคเพอร์โม - ไทรแอสสิก

บันทึก/ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 13

ตำแหน่ง: บ้านน้ำสวยภักดี ตำบลท่าสะอาด อำเภอหาดวัง จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: บริเวณเนินเขาหน้าหมู่บ้านน้ำสวยภักดี พบหินอัคนีประเภทไดโอไรต์ อายุยุคเพอร์โม – ไทรแอสสิก

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 15

ตำแหน่ง: บ้านวังเย็น อำเภอนาดูน จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: บริเวณร่องห้วยน้ำสวยทางด้านใต้ของเขื่อนคอนกรีตบ้านวังเย็นพบชั้นหินปูน และชั้นหินดินดาน อายุยุคคาร์บอนิเฟอรัส พบฟอสซิลประเภทแอมโมไนต์ ไคร์นอยด์ และหอยสองฝาจำนวนมาก

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 16

ตำแหน่ง: กม.30 ทางหลวงหมายเลข 2138 เส้นทางนาด้วง – จังหวัดเลย จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: ริมถนนบริเวณกม.30 พบชั้นหินปูน และหินทรายเนื้อทัฟฟ์ บริเวณชั้นหินปูนพบฟอสซิล
ประเภทฟอสซิลจำนวนมาก อายุยุคเพอร์เมียน

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

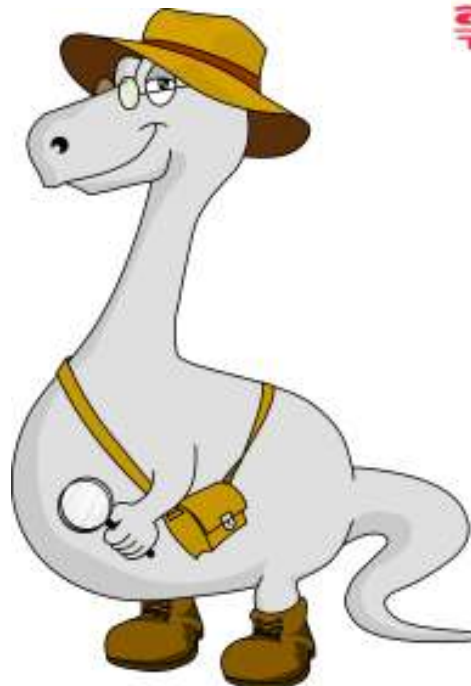
.....

.....

ภาคผนวก จ.
คู่มือทัศนศึกษาเส้นทางจังหวัดกาฬสินธุ์
โครงการครูวิจัย – ชากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5



คู่มือทัศนศึกษา



โครงการครูวิจัย - ชากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5

4 เมษายน 2553

ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูเก้าผืนป่า พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา

เส้นทางจังหวัดกาฬสินธุ์

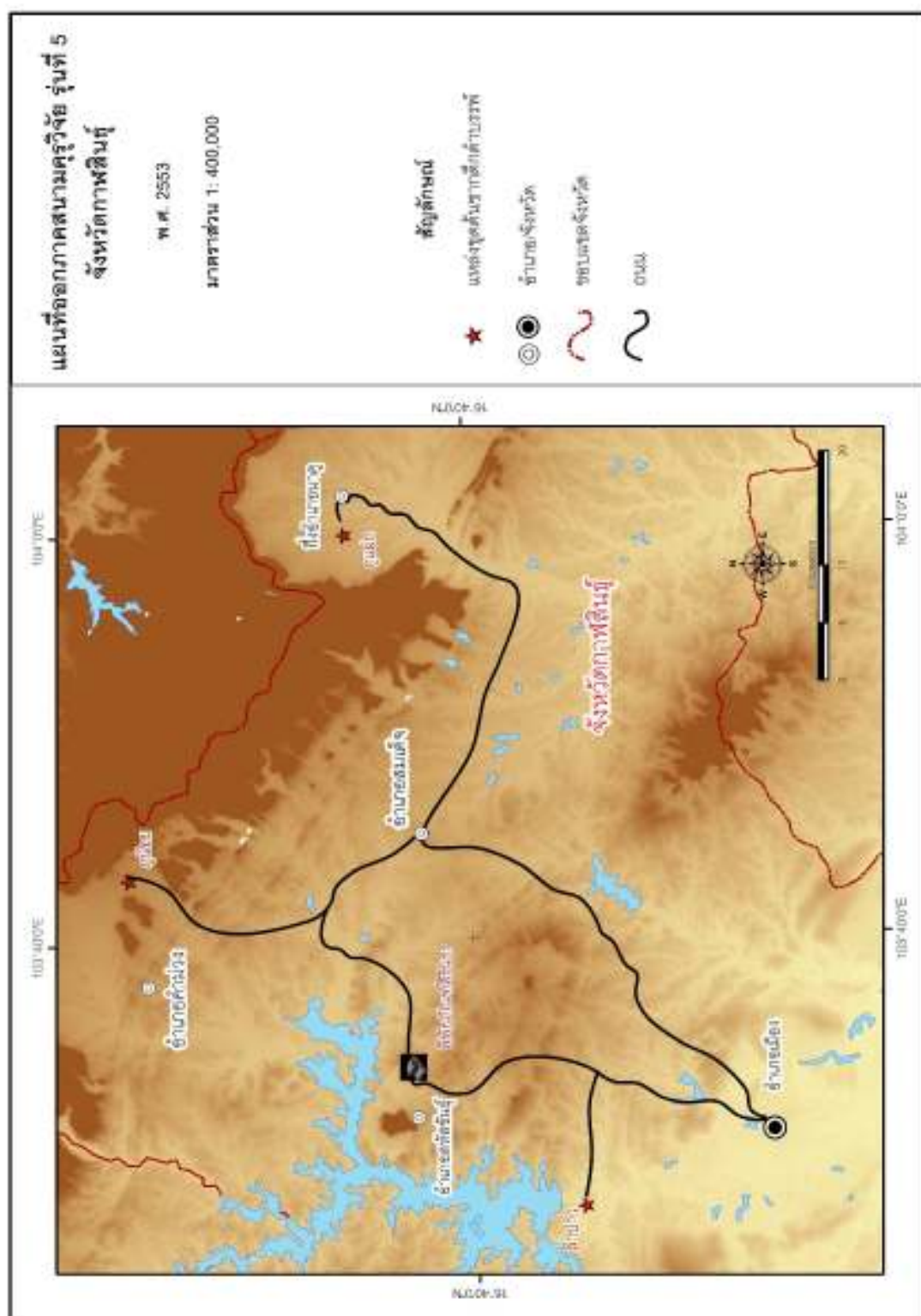
คำนำ

การพัฒนาการศึกษาในโครงการ “ครูวิจัย – ชากตีกด้าบรพ” เป็นการศึกษา สํารวจและออกปฏิบัติงาน ภาคนามทางธรณีวิทยา และบรรพชีวินวิทยา ซึ่งเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกปีตั้งแต่ปีพ.ศ. 2549 โดยครั้งนี้จัดเป็นครั้งที่ 5 และการสํารวจศึกษางานภาคนามในโครงการ ฯ ครั้งนี้เกิดขึ้นจากความร่วมมือระหว่าง กรมทรัพยากรธรณี (ทช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นการ พัฒนาความรู้ให้แก่คณะครูที่เข้าร่วมโครงการฯ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนและชุมชน รวมทั้งเป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยต่อไป

เอกสารประกอบการพัฒนาศึกษานี้จัดเตรียมขึ้นเพื่อให้ผู้เข้าร่วมโครงการฯ ได้นำไปใช้เป็นคู่มือ อ้างอิงการศึกษาจริงในภาคนาม จัดทำขึ้นโดยศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมู่มข้าว พิพิธภณท์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี ระหว่างวันที่ 4 เมษายน 2553 โดยรวบรวมเนื้อหาของแหล่งศึกษาธรณีวิทยา และ บรรพชีวินวิทยา ตามเส้นทางภายในจังหวัดกาฬสินธุ์

คณะทำงานหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้ตามสมควร และยินดีรับฟัง ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

กองบรรณาธิการ : โครงการ “ครูวิจัย – ชากตีกด้าบรพ” รุ่นที่ 5
ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมู่มข้าว พิพิธภณท์สิรินธร กรมทรัพยากรธรณี
เมษายน 2553



จุดศึกษาที่ 1

ตำแหน่ง: แหล่งฟอสซิลภูสิงห์ ตำบลภูสิงห์ อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: พื้นที่หินโผล่ (Out Crop) อยู่ในหมวดหินเสาขัว อายุยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี
ลักษณะทางธรณีวิทยาทั่วไปประกอบด้วยหินทราย และหินทรายแป้ง สีน้ำตาลแกมแดง
ฟอสซิลที่พบประกอบด้วยกระดูกและฟันไดโนเสาร์ ฟันจระเข้ เศษกระดองเต่า และเกล็ดปลา
เลปิโดเทส

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 2

ตำแหน่ง: แหล่งถ้ำน้อย ตำบลดินจี่ อำเภอคำม่วน จังหวัดกาฬสินธุ์

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: ลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นภูเขาหินตะกอนที่เกิดการตกตะกอนบนบก อยู่ในกลุ่มหินโคราช ประกอบด้วย 2 หมวดหิน คือดานบนของถ้ำน้อย เป็นหมวดหินพระวิหาร ประกอบด้วย หินทราย สีขาวแกมเทา ชั้นหนาถึงชั้นบาง เนื้อเม็ดควอตซ์ เนื้อละเอียดถึงหยาบ การคัดขนาดค่อนข้างดี บางบริเวณพบหินกรวดรวมด้วย อยู่ในยุคครีเทเชียสตอนต้น อายุประมาณ 140 ล้านปี วางตัวปิดทับหมวดหินภูกระดึงซึ่งประกอบด้วย ชั้นหินทราย สีม่วงแกมแดง สีน้ำตาล สีเทาแกมเขียว ชั้นบางถึงบางมาก เม็ดละเอียดถึงปานกลาง การคัดขนาดดี หินทรายแป้งสลับหินโคลน สีแดงแกมม่วง สีน้ำตาลแกมแดง สีเทาแกมเขียว ชั้นบางมาก มีไมกาปน และพบมวลสารฟอกเนื้อปูน อยู่ในยุคจูแรสสิกตอนปลาย อายุประมาณ 150 ล้านปี ซึ่งเป็นหมวดหินที่พบซากดึกดำบรรพ์ ชั้นหินทั้งหมดเอียงเท ประมาณ 10 องศา ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 3

ตำแหน่ง: แหล่งรอยตีนภูแฝก ตำบลภูแล่นช้าง อำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: รอยทางเดินของไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่ พวกลำพอนหลายแนวทางทั้งร่องรอยประทับอยู่ในชั้นหินทราย หมวดหินพระวิหาร ยุคครีเตเชียสตอนต้น ประมาณ 140 ล้านปีมาแล้ว ฟอสซิลรอยตีนไดโนเสาร์ที่พบที่ภูแฝก ลักษณะของรอยตีนที่มีนิ้ว 3 นิ้ว เดินด้วยขาหลังสองขา เป็นไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่พวกเทอร์โรพอดกลุ่มคาร์นิวอร์ พบมีรอยตีนไดโนเสาร์อยู่ 21 รอย มีแนวทางเดิน 6 แนวทาง ต่างทิศทางกัน

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดศึกษาที่ 4

ตำแหน่ง: แหล่งฟอสซิลลำปาว อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์

พิกัดอ้างอิง: UTM Zone/E...../N.....



คำบรรยาย: หินอยู่ในหมวดหินโคกกรวดของกลุ่มหินโคราช อายุยุคครีเทเชียสตอนต้น ซึ่งประกอบด้วยชุดของชั้นหินที่แทรกสลับกันระหว่างชั้นแข็ง และชั้นอ่อนเป็นลำดับชั้นสลับกันเป็นช่วง ๆ ของ หินดินดาน หินทรายแป้ง สีน้ำตาลแดง ชั้นบางถึงหนา หินทรายเนื้อละเอียดถึงปานกลาง สีม่วงแดง ชั้น หนา และหินกรวดมน สีม่วงแดง บางส่วนเป็นเนื้อปูนปน บางช่วงของชั้นหินแสดงชั้นเจียงระดับชัดเจน มี ร่องรอยของรูหนอนชนิด *Planolites* sp. และพบร่องรอยของฟอสซิลเศษกระดูกไดโนเสาร์ และสัตว์มี กระดูกสันหลังร่วมสมัย

บันทึก / ข้อคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก จ.

รายละเอียดผลการดำเนินงานของโครงการตามแผนงาน
โครงการครูวิจัย – ชากดักดำบรรพ์ รุ่นที่ 5

รายละเอียดผลการดำเนินงานของโครงการตามแผนงาน

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	ผลการดำเนินการ	ผลที่ได้รับ
1) เพื่อพัฒนา ศักยภาพของครูด้วย กระบวนการวิจัยจาก ประสบการณ์ นอก ห้องเรียน	ครูเป็นผู้เลือกหัวข้อที่ อยากเรียนรู้และเข้าไป ร่วมใช้ชีวิตแบบ นักธรรมชาติวิทยา ณ ศูนย์ พิเลียง	พัฒนาข้อเสนอโครงการที่ลงถึง แผนงาน และปรับแก้ข้อเสนอที่ ต้องการการปรับแก้ส่วนใหญ่ คือ เป็นข้อเสนอที่มีขอบเขตกว้างมากจน ไม่น่าจะสำเร็จภายใน 1 เดือน หรือมีลักษณะที่ไม่เห็นภาคปฏิบัติที่ จะเกิดขึ้นได้ บางคนเสนอหัวข้อที่ ต้องการจะทำในพื้นที่ของโรงเรียนก็ ต้องให้มาเรียนรู้ในพื้นที่ของศูนย์ แล้วจึงจะกลับไปทำต่อในพื้นที่เฉพาะ ของโรงเรียนได้	ครูสามารถใช้ประยุกต์แหล่ง เรียนรู้ในท้องถิ่นเพื่อให้นักเรียน ตั้งโจทย์และทำการออกแบบ กระบวนการสืบค้นได้
2) เพื่อเพิ่มความรู้ ความเข้าใจใน หลักการทาง วิทยาศาสตร์อย่าง เชื่อมโยงกับวิถีชีวิต	ออกเก็บข้อมูล ภาคสนามตามแหล่ง เรียนรู้ทางธรณีวิทยา ทั่วภาคอีสาน	ออกภาคปฏิบัติในแหล่งทาง ธรณีวิทยาและแหล่งทางบรรพชีวิน วิทยาต่างๆ ทั่วภาคอีสาน เริ่มตั้งแต่ จ.เลย จ.หนองบัวลำภู จ.ชัยภูมิ จ.ขอนแก่น และ จ.กาฬสินธุ์	ครูสามารถมองเห็นถึง สภาพแวดล้อมบรรพกาลของภาค อีสาน จากข้อมูลทำการเก็บ รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลได้
3) เพื่อพัฒนา กระบวนการเรียน การสอน ของครูที่ สามารถสร้างแรง บันดาลใจในการเรียนรู้ ของนักเรียน	ร่วมปฏิบัติงานจริงใน แหล่งซากดึกดำบรรพ์ และห้องปฏิบัติการของ ศูนย์พิเลียง	ทำการชุดสำรวจอย่างเป็นระบบใน แหล่งภูแฝก แหล่งภูน้ำจั้น แหล่งรอย ตีนทำอูเทน และทำการสำรวจ เบื้องต้นเพื่อประเมินศักยภาพซาก ดึกดำบรรพ์ในแหล่ง แหล่งมัญจาคีรี และ แหล่งลำปาว	ครูสามารถทำวิจัยได้เนื่องจาก ครูได้เข้าร่วมทั้งกระบวนการซึ่งจะ สามารถซึมซับและเข้าใจขั้นตอน ไปเองว่าแต่ละขั้นตอนสำคัญ อย่างไรต้องคิดตามลำดับขั้น อย่างไร การถ่ายทอดกระบวนการต้อง เน้นที่การปฏิบัติและ ประสบการณ์ตรง ครูจะถ่ายทอดกระบวนการวิจัย ให้เด็กเพื่อสร้างการเรียนรู้ที่ต้อง ใช้วิธีเดียวกันนี้คือลงมือทำ

ภาคผนวก ช.
เรื่องเล่าจากครู

เรื่องเล่าจากครูกาญจนา

กาญจนา ไปะประนม

โรงเรียนสิรินธรวิทยานุสรณ์ จังหวัดหัตถ์ดอบลราชธานี

E-mail: kanpopranom@gmail.com

ศูนย์ไหนก็ไม่ไป เพราะต้องไปศูนย์ภูเก้าขาว จังหวัดกาฬสินธุ์ รู้จักครูวิจัยมา 4 ปี แต่ปีนี้ก็พอมีเวลาในการเข้าครูวิจัยเดือนหนึ่งเต็มๆและศูนย์แรกที่จะไปคือศูนย์ซากดึกดำบรรพ์ ที่จัดพิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

ในที่สุดวันเวลาที่รอคอยก็มาถึง ค่ำรุธทยอยมาจนถึงวันที่ 1 เมษายน อากาศร้อนมาก ไม่ร้อนไม่ใช่อีสาน มีคนบอกอย่างนั้น เออ..อดทนเอา คิดว่ามาสนุกสนาน และได้เรียนรู้งานวิจัยซากดึกดำบรรพ์ด้วย

เย็นวันนั้นก็ผูกข้อต่อแขน(บายศรี สู่ขวัญ) เป็นการต้อนรับครู นักศึกษามหาวิทยาลัยต่างๆ รวมถึงยูววิจัยด้วย วันที่ 1-3 ใช้เวลาเรียนรู้กระบวนการวิจัยการอ่านแผนที่ เช้มทิศเราเดินขึ้นภูเก้าขาวถ่ายรูปพระอาทิตย์ตกด้วยการขึ้นบันได 534 ขั้น ขาสั่นไปหมด ทั้งเหนื่อยและเพลียมาก



ภาพถ่ายพระอาทิตย์ตกด้วยการขึ้นบันได 534 ขั้น

วันที่ 4 เมษายน 2553 ไปเก็บข้อมูลภาคสนามภายในจังหวัดกาฬสินธุ์ วันนี้ถึงกับก้าวขาไม่ออก เริ่มถ่ายรูปไม่ค่อยได้เพราะทุกอย่างหนักไปหมด

วันที่ 5 มีพิธีเปิดเป็นทางการจากอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี มีนักข่าวเยอะแยะ ลงหนังสือพิมพ์ด้วย บ่ายไปวัดที่จุดเด่นคือปางไสยาสน์ ตะแคงซ้าย หันศีรษะไปทิศเหนือ แล้วเล่นน้ำที่โนนสะอาด เขื่อนลำปาว



วันที่ 6 -7 ได้หัวข้อแล้วทำบทที่ 1 หาข้อมูลกันใหญ่ตอนส่งก่อนเที่ยงคืน งานนี้สนุกหน่อยเพราะเดินตามกันแต่ละบ้าน

วันที่ 8 - 10 เส้นทางทัศนศึกษา ขอนแก่นหนองบัวลำภู เลย เหนือสุดๆ จนไม่อยากไปแล้ว ขาก้าวลงรถก็ร้อน รถบัสก็ร้อน อากาศก็ร้อน อีสานเนี่ยมันร้อนจัดจริงๆ แต่พอมอง อ.วราวุธ สุธีธร อาจารย์ไม่เคยบ่นว่าเหนื่อยเลย อาจารย์ยิ้มให้อย่างอบอุ่นทุกครั้งที่มีมองอาจารย์แม้เม็ดเหงื่อจะไหล วิทยากรพูดมา สามวัน ไม่เคยหยุด ไม่แสดงอาการเหนื่อยเลย ตอนนี้รู้แล้วว่าเรามาเรียนรู้ชีวิตแบบนักธรณีวิทยา การใช้ชีวิต การทำงาน การวิจัย การทำงานเพื่อรักษาสมบัติของชาติ เพื่อสังคม เพื่ออนาคตต่อการถ่ายทอดความรู้ เอาละ...ใช้เวลาที่เหลือเรียนรู้งานวิจัยซากดึกดำบรรพ์ให้มากที่สุด เข้าใจคนรอบข้างให้มากที่สุด ถ่ายโอนความสุขเรียนรู้ทุกคนที่มีแนวคิดเดียวกัน บนเส้นทางเดียวกัน ณ ศูนย์ซากดึกดำบรรพ์ พิพิธภัณฑสถานสิรินธร อย่างภูมิใจแบบครูวิจัยกันต่อไป



มุมสบาย..สบายในห้องสมุด

การทำงานเพื่อรักษาสมบัติของชาติ เพื่อสังคม เพื่ออนาคตต่อการถ่ายทอดความรู้

เดินทางมาหาตามความหมาย

ครูกาญจนา สมคิด
โรงเรียนมกุฏเมืองราชวิทยาลัย จ.ระยอง
E-mail: olive2519@gmail.com

เขาทำอะไรกัน??? เป็นคำถามที่เกิดขึ้นในใจ
ก่อนที่จะตัดสินใจเขียนข้อเสนอโครงการ

เลือกที่จะมา จ.กาฬสินธุ์ และตั้งใจที่ได้รับ
คัดเลือก...แอบมีกังวลเล็กๆ กับภาระงานที่ได้รับ คือ การ
ปรับแก้โครงข้อเสนองาน และส่งตามกำหนด ในสภาพมี
ภาระงานอื่นอีกเพียบ อีกทั้งยังไม่รู้ว่าจะทำวิจัยอะไร

วางแผนการเดินทางร่วมกับครูอรุณฯ เสียตั้งแต่
ที่มาจาก จ.สตูล และเพื่อนอีกหนึ่งคน (ครูเยาวนิต..) ด้วย
การสื่อสารที่ไม่ชัดเจนเกือบทำให้เกิดกรดทัวร์ เพราะเข้าใจ
ผิดว่ารถทัวร์ออกจากสถานีขนส่งหมอชิต 4 หุ่่ม แต่จริงๆ
แล้วรถทัวร์ออก 2 หุ่่ม ลึ่่นระที่กว่าจะมาทันรีเปลา่ ลองนึก
ถึงภาพ คนได้เดินหาขานชลาที่หมอชิตนะ..

พอขึ้นรถก็เจอครูอีกคนอยู่บนรถ (ครูณฤมล จ.
นครปฐม) และได้เดินทางมาถึง อ.สหัสขันธ์ ตอน 04.30 น.
ด้วยความปลอดภัย

เริ่มเรียนรู้..ตามล่า..หาฟอสซิล?? เดี่ยวคนนั้นก็
เจอ คนนี้ก็เจอ ทำไมเราไม่เห็นเจออะไรเลย ..ฟอสซิลอยู่
ไหน เพราะหีบขึ้นมาก็ไรเป็นก้อนหินทุกที

ผ่านกระบวนการตามล่าอยู่นานท่ามกลางสายลม
และแสงแดด.. ร้อนระอุ ในที่สุดก็หาฟอสซิลเจอแล้ว

ผ่านกระบวนการเรียนรู้นี้ร่วมกับเพื่อนครูอีก
หลายคน ที่ต้องทำกิจกรรมร่วมกันทุกวัน กินข้าวพร้อมกัน
ทั้ง 3 มื้อ พักที่รีสอร์ทเดียวกัน หลังละ 5 คน และทัศน
ศึกษาร่วมกัน

ยามค่ำคืนหรือยามว่างก็นั่งสนทนาแลกเปลี่ยนกัน
โดยเฉพาะภาษาถิ่น (อีสาน+ใต้+เหนือ+กลาง) ใครจะแปล
ดีละ สนุกดีจริงๆ บางคำก็ไม่รู้ว่าหมายถึงอะไร ต้องคอย
คำแปลจากไทยเป็นไทย..ได้ความรู้และช่วยคลายเครียดได้
ด้วยนะ ตอนนี้ครูทุกคนผ่านกระบวนการวิจัยไปมาก
พอสมควรแล้ว แต่ละคนต่างขะมักเขม้นทำงานวิจัยของ
ตัวเอง ฟันฉลาม ไดโนเสาร์ ชันหิน ความหลากหลายของ
ซากดึกดำบรรพ์ ฯลฯ

ออกเก็บตัวอย่างตามแหล่งขุดค้นต่างๆ และผ่อนคลายด้วย
การสาดน้ำสงกรานต์ในตัวเมืองกาฬสินธุ์ เย็นน้ำกันถ้วน
หน้าจริงๆ.....



ครูกาญจนาหลังสนุกกับการ ทดลองชิ้นงาน

ภูกัมข้าว ครูวิจัยรุ่นที่ 5

ครูจิตรา สอนพงษ์ (พลอย)

โรงเรียนฤๅดสะเทียมหาวิทยาลัย จังหวัดหนองบัวลำภู

E-mail: kruphysics.2@gmail.com

เรื่องเล่าที่ฉันจะเล่าต่อไปนี้เป็นความประทับใจเล็กๆ ที่ครูน้อยคนหนึ่งมีต่อศูนย์วิจัยชาดักดำบรรพ์ภูกัมข้าวที่หาที่ไหนไม่ได้อีกแล้ว

เริ่มแรกเหตุผลที่อยากมาทำวิจัยที่ภูกัมข้าวแห่งนี้ เพราะว่าเคยมาทัศนศึกษาตอนเรียนมหาวิทยาลัย เห็นสถานที่แล้วตื่นเต้นมาก พิพิธภัณฑสถานใดโนเสาร์อะไรทำให้ใหญ่เช่นนี้ ในที่สุดสกว.ก็ทำให้ความฝันของฉันเป็นจริง

ตั้งแต่เริ่มแรกที่ก้าวเข้ามาสู่พิพิธภัณฑสถานแห่งนี้ เหมือนกับการมาเข้าค่าย ได้รู้จักกับพี่เลี้ยง และเพื่อนครูที่มาจากต่างสถานที่ ในวันแรกที่ฉันมาถึงที่แห่งนี้เริ่มกังวลแล้วว่าเราจะอยู่อย่างไรหนอ เพราะเราเป็นครูน้อยพึ่งจะเรียนจบ และบรรจุยังไม่ครบปีด้วยซ้ำ แต่เมื่อมาสัมผัสแล้วสิ่งที่กังวลหายไปหมดเลย ความกังวลเหล่านั้นไม่รู้หายไปไหนจนหมดสิ้น พี่เลี้ยงเป็นกันเองมาก มีกิจกรรมต่างๆให้ฉันและเพื่อนครูทำมากมาย มาแล้วไม่ผิดหวังเลย แทบไม่น่าเชื่อว่าพี่เลี้ยงที่ศูนย์วิจัยแห่งนี้จะสามารถทำให้คนที่มาจากต่างสถานที่ ต่างจิตใจ ต่างภาษาต่างวัย สามารถมาทำกิจกรรม และอยู่ร่วมกันได้อย่างสนุกสนาน



เมื่อมาสัมผัสแล้วสิ่งที่กังวลก็หายไป

ก้าวเข้าสู่สัปดาห์ที่สองฉันเริ่มได้ก้าวเข้าสู่ยุคไดโนเสาร์ที่แท้จริง ได้เริ่มศึกษาเกี่ยวกับชาดักดำบรรพ์โดยการเวียนฐานต่างๆมากมาย มันทำให้ฉันสนุกกับการเรียนรู้ ได้ฝึกปฏิบัติการเป็นนักธรณีวิทยาอย่างแท้จริง ฉันเคยสงสัยว่า พี่เลี้ยง และวิทยากรแห่งนี้เขาทำงานกันอย่างไร ออกภาคสนามแต่ละครั้งต้องเจอกับภาวะแดดร้อน การขุดดิน เขาไม่เหนื่อยบ้างหรืออย่างไรนะ กับการ

ต้องไปออกภาคสนามตลอด ซึ่งออกไปแต่ละครั้งใช้ว่าจะได้ชาดักดำบรรพ์เสมอไป แต่แล้วความคิดนั้นของฉันก็เปลี่ยนไปเมื่อฉันได้คุยกับพี่เลี้ยงคนหนึ่ง ซึ่งดูแลเราดีมาก นั่นก็คือ พี่ยุริเขาบอกว่าที่เขาทำงานนี้ได้เพราะเขาชอบที่จะทำ เหมือนงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตเขา เมื่อเจอชาดักดำบรรพ์แต่ละชิ้นทำให้สามารถลองกันได้สามวันสามคืนเลยทีเดียว เมื่อฉันเจอชาดักดำบรรพ์ซึ่งเป็นฟันปลาฉลามน้ำจืด บริเวณเขื่อนลำปาว อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ มันทำให้ฉันตื่นเต้นมาก ไม่น่าเชื่อว่าจะเจอ วันนั้นตื่นเต้นจนนอนไม่หลับเลยทีเดียว



ครูพลอย ในชุดออกสนาม (วิจัย)

บริเวณแรกที่เราได้ไปออกภาคสนามคือ บ้านสำราญ จังหวัดขอนแก่น ที่แห่งนี้อากาศร้อนมากแดดจัด ทุกคนต่างขมกั้มขมกั้มกันหากระดุกไดโนเสาร์ไม่มีครายบ่นซักคน และแล้วความดีใจก็มาถึงเมื่อครูไ้ได้เจอชิ้นส่วนไดโนเสาร์ซึ่งมีขนาดใหญ่มาก สามารถทำการศึกษได้เลย นับเป็นความโชคดีที่เราได้มาที่แห่งนี้

ต่อมาฉันก็ได้เก็บตัวอย่างหินและชาดักดำบรรพ์ไปเรื่อยๆ จากอำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู บริเวณนี้จะเจอเกล็ดปลา กระดองเต่าเยอะมาก ต่อไปเราก็เข้าพักที่หนองบัวลำภู ตื่นเช้ามาก็ศึกษาเรื่องหินและชาดักดำบรรพ์ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเย็นก็ไปพักที่จังหวัดเลย ซึ่งการเดินทางในครั้งนั้นคู้่มาก ได้ประสบการณ์เยอะแยะมากมาย

และแล้วความสุขของฉันก็มาถึงวันสงกรานต์ แม้ว่าเราจะสนุก และยังตื่นเต้นอยู่กับการทำวิจัย และศึกษาเกี่ยวกับเรื่องหิน ดิน แร่ ชาดักดำบรรพ์ แต่เรายังไม่ลืมประเพณีไทย นั่นก็คือการไหว้พระ และการเล่นน้ำสงกรานต์ ซึ่งใน 15 วันที่ผ่านมาถือว่าคู้มากกับการศึกษา และประสบการณ์ที่ได้รับ

เรื่องเล่า..จากศูนย์วิจัย ซากดึกดำบรรพ์



นายเจษฎา นาจันทอง
โรงเรียนท่าคันโทวิทยาคาร จังหวัดกาฬสินธุ์
E-mail: jesda33@yahoo.com

ก่อนสมัครเข้าร่วมโครงการ ผมมีความสนใจวิจัยซากดึกดำบรรพ์ แต่เท่าที่รู้มาจะต้องมีความรู้ทางด้านธรณีวิทยา ซึ่งผมสอนในวิชาชีววิทยาและซากดึกดำบรรพ์ ก็เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่มีความรู้มาก่อนเลย และอีกอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่ค้นพบก็อยู่ที่อำเภออื่น ถึงแม้จะอยู่ในจังหวัดเดียวกัน ก็คงยากที่จะสร้างความสนใจและนำวิจัยเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์มาสู่ครูและนักเรียนในโรงเรียนได้ ผมจึงสมัครเข้าร่วมโครงการที่ศูนย์วิจัยสิ่งแวดล้อม เพราะคิดว่าผมสามารถนำการวิจัยมาสู่ครูและนักเรียนที่โรงเรียนได้ และที่อำเภอที่ผมสอนอยู่ มีภูเขา มีลำปาว และอีกหลายแห่ง ซึ่งผมมองว่าจะเป็นแหล่งในการทำวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี และนักเรียนจะมีความภาคภูมิใจมากกว่าที่จะทำในท้องถิ่นอื่น ประกาศผลผมได้รับทุนวิจัยซากดึกดำบรรพ์ ถามว่าดีใจไหม ก็ดีใจครับ แต่ผิดหวังนิดหน่อยที่ไม่ได้ตามที่สมัคร และด้วยความกังวลใจดังกล่าวข้างต้นเริ่มไม่มั่นใจว่าจะทำได้หรือเปล่า อีกอย่างการสื่อสารของศูนย์นี้น้อยมาก email สอบถามอะไรก็ไม่ค่อยได้รับการตอบกลับ ก็โอเคเข้าใจว่าเริ่มวันที่ 1 เมษายน 2553 ก็จะออกเดินทางเช้าวันที่ 1 เลยเพราะไม่ไกลมาก ระยะทางประมาณ 110 กิโลเมตร พอเช้าวันที่ 30 มีนาคม มีโทรศัพท์จากศูนย์วิจัยซากดึกดำบรรพ์ ภูกุ่มข้าวบอกว่าอาจารย์เดินทางหรือยัง เพราะกำหนดการเลื่อนออกไปเนื่องจากมีปัญหาเรื่องที่พัก เอ๊ะยังงี้ เลื่อนจากวันที่ 1 เมษายน มาเป็นวันที่ 30 ตอนไหนเนี่ย แต่ไม่เป็นไรเพราะอย่างไรผมก็จะไปวันที่ 1 อยู่แล้ว

วันแรก ๆ ตามคิดครับ ธรณีวิทยา มันมีดีสำหรับผม เนื้อหาเยอะมากใช้ว่าจะสามารถทำความเข้าใจทันในทุกเรื่องที่อาจารย์สอน ส่วนครูที่สอนทางฟิสิกส์ และ earth science ก็คงเป็นการทบทวนความรู้ที่สอนเป็นประจำอยู่แล้ว พอมาถึงเรื่องซากดึกดำบรรพ์ก็พอจะเข้าใจ และศึกษาทบทวนได้ทันอาจารย์ที่สอน อืม มันก็เป็นชีววิทยานะ แต่เป็นโบราณชีววิทยา พอได้ออกเก็บตัวอย่างและพบ

ซากดึกดำบรรพ์ต่าง ๆ เราก็หาเจอได้เหมือนกันนี่ ชักสนุกแล้วซิ แต่อุปสรรคอีกอย่างหนึ่งก็คือช่วงนี้อากาศร้อนมาก ไม่เฉพาะเวลาออกศึกษาและเก็บตัวอย่างซึ่งอยู่กลางแจ้งเป็นส่วนใหญ่นั้น ที่บ้านพักก็ร้อน มีปัญหาพอสมควรครับยิ่งผมมีโรคประจำตัวคือความดันโลหิตสูงอาบน้ำน้ำก็ร้อน กลางคืนถอดเสื้อแล้วเปิดพัดลมจ่อเลยครับ มันเหนียวก็หลับไปเอง

วันในวันที่ 15 เมษายน 2553 ผมออกเก็บตัวอย่างเพื่อทำวิจัย ที่อำเภอที่ผมสอนอยู่ที่ภูเขาคีผมไม่เคยรู้มาก่อนว่ามันมีซากดึกดำบรรพ์ ที่ที่จะเป็นแหล่งศึกษาของนักเรียนของผม ผมเหนื่อยครับ แต่ผมภาคภูมิใจมาก ถึงวันนี้ ผมคงเสียใจมากหากไม่ได้เข้าร่วมโครงการกับศูนย์วิจัยซากดึกดำบรรพ์ภูกุ่มข้าวบอกคุณพี่เลี้ยง ขอคุณทีมนักวิจัยภูกุ่มข้าวทุกท่าน ที่ทำให้ความคิดผมเปลี่ยนไปในทางที่ดี และขอคุณมิตรภาพของครูวิจัยศูนย์วิจัยซากดึกดำบรรพ์ทุกท่านครับ



คงเสียใจมากหากไม่ได้เข้าร่วม
โครงการกับศูนย์วิจัยซากดึกดำ
บรรพ์ภูกุ่มข้าว

ร้อยเรียง..เรื่องเล่าภูมิข้าว

นาย ณรงค์ฤทธิ์ ประเสริฐสุข
โรงเรียนบ้านทรัพย์สมบูรณ์ จังหวัดขอนแก่น
Email: milin_nakasane@hotmail.com

วันที่หนึ่งเมษามาจากบ้าน
หวังจะได้ความรู้หลากหลายอัน
ครุ วิจัย ไคโนเสาร์รุ่นที่ห้า
ทำ ด้วยใจรักอันพากเพียร
ได้ เข้าพักกับเพื่อนในเรือนใหญ่
แม้ จะบ่นแต่ก็มีความสุขกัน
มี เพื่อนสวຍมาจากทางภาคใต้
ภาคกลางก็ไม่น้อยหน้าเลย
ตอนหัวค่ำมากันครบพร้อมหน้า
พานบายศรีสวຍงามล้อมวงกัน
กิจกรรม สัมพันธ์ฉันพี่น้อง
ลิ้ม ความร้อนลิ้มครอบครัวที่จากไป
เวลา ก็มาร่วมเป็นกลุ่ม
เวลา ทำกิจกรรมต่างเฮฮา
ได้ ไปทัศนศึกษาหลายหลายที่
แหล่งปลาเลปิโดเทสน้ำอัครจริย
แหล่งกำเนิดหินแต่ละยุค
เกี่ยวกับธรณีประเทศไทยให้จริง
การ กำเนิดหินแต่ละชนิด
หินตะกอนหินแปร เฟลสปาร์
หินบะซอลต์ หินอบซิเตียน
เพราะแปรมาจากหินก่อนหน้ายัง
เก็บฟอสซิลสัตว์มากมายที่ภูน้อย
กระดูกขากระดูกซี่โครงหลายอัน
ต่อจากนั้นไปเก็บที่ขอนแก่น
พบกระดูกฟอสซิล นานา
ต่อจากนั้นไปเขื่อนอุบลรัตน์
ดูของจริงไปด้วยจะได้เข้าใจนานนานเมื่อเหนื่อยกันก็พักเพิ่มเติมพลัง
เข้าสู่เขตแดนจังหวัดอันชัยขื่อน
ภูผาหินดินระเบิดเปิดชั้นที่ปิดบัง
เรียน รู้ชั้นหินแต่ละชั้น
ได้ สัมผัสได้เรียนรู้ได้เข้าใจ
ไป เก็บฟอสซิลอีกที่ที่วัด
พากันลุยพากันเขี่ยดินแตกลาย
ต่อจากนั้นเข้าพักที่โรงแรมรัฐพงษ์
อยาก จะเล่นให้แสนจะสบาย
พอ ตอนค่ำมีงานเลี้ยงสังสรรค์
ร้อง และเต้นเป็นจังหวะท่วงทำนอง
วัน รุ่งขึ้นยังมีภารกิจ
ทั้ง สองฝ่า ฝ่าเดียวหากันไป
ผ่าน ไร่ นา ป่า ยาง ทางสวຍ
พบฟอสซิลบ้างก็ดีใจสมกับที่รอคอย แม้เล็กน้อยแต่ยิ่งใหญ่ที่ได้เจอ

ด้วยมุ่งมั่นทำวิจัยด้วยใจฝัน
นำไปใช้สร้างสรรค์ให้นักเรียน
ด้วยมานะบากบั่นขยันเขียน
มีเพื่อนเพื่อนมากหน้ามาพร้อมกัน
แม้อากาศร้อนเกินไปก็ไม่หวั่น
ร้อนแค่นั้นเพียงแค่นี้ไม่ห่อเลย
ทางเหนือก็ใช้จะไม่สวຍนะเพื่อนเอ๋ย
แต่ทั้งหมดที่เอ่ยไม่สู้ครูอีสาน เขา
มีพิธีเรียกว่าเรียกขวัญขวัญ
เสียงเรียกขวัญให้พลังกำลังใจ
เสียงให้ร้องรอยยิ้มอันสดใส
เหลือเพียงความตั้งใจที่มุ่งมั่น
ต่างประชุมพร้อมเพรียงไม่หนีหน้า
ไม่ถือสารร่วมสนุกรื่นทุกขุพัตน
ภูคว่า ภูป้อ ภูน้ำจั้น
พุทธบุตรเอนชิสันน์ สำคัญจริง
ที่ทุกทุกคนต้องรู้ทุกสิ่ง
เพื่อเข้าใจในสิ่งที่เปี่ยมมา
หินแกรนิต หินปูน หินชั้นหนา
ซิลิกา ไรโอไรต์ หินลูกรัง
หินไนส์หินอ่อน เกิดภายหลัง
เมื่อผุพัง ร้อนและแรงกดดัน
พบร่องรอยกระดูกไดโนเสาร์ที่นั่น
เป็นแหล่งสำคัญแห่งใหม่ของไทย
ชื่อบ้านแสนสาราญงานค้น หา
ทั้งฟันปลาเกล็ดกระดูกเต่าโบราณ
วิทยากรก็ผลัดกันให้ความรู้ประสาน
ก่อนเข้าหนองบัวลำภูดูขลุ้ง
ชั้นคดเคี้ยวเลี้ยวดังถูกกดตัน
กว้างยาวสันลึก หาวขนาดไหน
ได้ความรู้ใหม่ใหม่มากมาย
ทุกคนต่างขยันกันเหลือหลาย
บ้างสมความมุ่งหมายบ้างไม่เจอ
มีสระสงวายน่านะเพื่อนเอ๋ย
เพราะเคยแต่ว่ายน้ำในลำคลอง
ต่างพากันอ้อมหน้ารำเป็นคู่สอง
ทั้งพี่น้องต่างสนุกรื่นสุขสมใจ
เพื่อพิชิตภูผา หาดหอยใหญ่
ปะการัง ไตรโลไบต์ ไครนอยด์
ต่างก็ช่วยค้นหาสัตว์ตัวนิดหน่อย

เข้า พักที่เมืองเลยที่เคยฝัน
เขา ว่าสวຍเลยผิวขาวนะเธอ
ไป เทียนนี้ เทียนไหนก็สนุก
เก็บ ข้อมูลตัวอย่างกันมากมาย
คน ละหลายสิบก่อนตัวอย่าง
ทั้ง ทุบ เคาะ แคะ แกะ กันจริงจัง
แม้จะเหนื่อยก็ต้องทนเพื่อผลที่หวัง
งาน วิจัยซากดึกดำบรรพ์
ศูนย์ ไดโนเสาร์ภูมิก้าว
ไป ทุกที่สู่ทุกงานไม่เคยถอยใจ
งาน สงกรานตรัตน์น้ำดำหัว
เล่น สาดน้ำที่ศูนย์สนุกกัน

ว่าสักวันจะมาเที่ยวตามคำที่พำเพ
ใครได้เจอเจอรักไม่รู้คลาย
ศึกษาทุกทุกอย่างที่ทำได้
เต็มตะกร้าไม่พอใส่เหลือหลายจริง
เหนื่อยร้อนยังอดส่ำห่าพากันนั่ง
ไม่ไหวดิ้งเหวี่ยงไหลท่วมไม่บ่นกัน
เรามาด้วยพลังเพื่อสร้างสรรค์
ครูวิจัยรุ่นห้านี้ไม่น้อย หน้าใคร
อาจารย์หมของเราก็ใจดีเหลือหลาย
นำพาเราไปศึกษาหาความรู้กัน
ขอพรกันถ้วนทั่วทุกทุกท่าน
ต่างสุขสันต์ได้มาอยู่ภูมิก้าวเอ๋ย



หวังความรู้ไปสร้างสรรค์ให้
นักเรียน



ร้อน..ร้อน..เกือบเจอแล้ว

ประสบการณ์ ณ ศูนย์วิจัย ไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว อ.สหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์

นางสาวทวีทรัพย์ โพธิสมภาร
โรงเรียนบ้านหนองบัว อ.ศรีเทพ สพท.พข. เขต 3
E-mail: tpotisompan@gmail.com

วันแรก

30 เมษายน 53 เดินทางมาที่ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว อ.สหัสขันธ์ จ. กาฬสินธุ์ ด้วยความตื่นเต้นและเป็นคนแรกที่เดินทางมาถึงตั้งแต่ช่วงเช้าเพราะบ้านอยู่ไกลถึงเพชรบูรณ์ แต่...ปรากฏว่ามาเร็วเกินไป 2 วัน เนื่องจากไม่ได้โทรเช็คกับทางศูนย์ก่อน รู้สึกหน้าหล่ำเล็กน้อย (หน้าหล่ำเป็นศัพท์ใหม่ที่เราเพิ่งได้เรียนรู้ เป็นคำกริยาแปลว่าหน้าแตก ปล่อยไก่ ประมาณนี้) แต่พอบ่ายๆก็มีเพื่อนครูร่วมชะตากรรมทั้งหมด 6 คนด้วยกัน จึงไม่รู้สึกแฉะมากนัก แต่การที่ได้มาก่อนคนอื่นก็มีข้อดีเพราะได้พักที่อาคารศูนย์วิจัย ได้ทำอาหาร รู้จักพูดคุยกับ เจ้าหน้าที่ นักวิจัยหลายคนอย่างเป็นกันเอง ลุงโย ลุงอ้อด พี่ๆ นักวิจัย อาจารย์หลายคน รู้สึกอุ่นใจขึ้นเยอะ หนึ่งเดือนที่นี้น่าจะมื่ออะไรดี ๆ รออยู่

วันต่อ ๆ มา

เมื่อเพื่อนพ้องครูที่แต่ละคนมาจากต่างที่ต่างถิ่น มาเกือบพร้อมหน้า ก็มีพิธีบายศรีสู่ขวัญต้อนรับอย่างอบอุ่น ในช่วงแรกก็เป็นการเรียนภาคทฤษฎีในห้องอบรมบ้าง เดินไปทั่วพิพิธภัณฑ์ และอุ่นเครื่องเดินขึ้นภูกุ่มข้าว ที่เหนื่อยจนหายใจแทบไม่ทัน ด้วยความที่ว่าก่อนมาต้องสะสางงานให้โรงเรียนจนเช้าในวันเดินทางยังไม่ค่อยได้พักผ่อนจึงแก้บนอก แต่ครูพี่เลี้ยงบอกว่านี่ยังไม่ได้ครึ่งที่ต้องออกภาคสนามจริง บวกกับยังคิดหัวข้อในการวิจัยยังไม่ลงตัวใจหายไปครึ่ง แต่ก็รู้สึกว่ายังไงก็ต้องผ่านไปได้ (เหนื่อยใจแต่ยังไหวอยู่) เพื่อนรุมเมทก็น่ารักทุกคนเลย

วันเดินทางภาคสนาม

ก่อนที่จะได้ไปภาคสนามจริงก็ได้ไปอุ่นเครื่องอีกครั้งหนึ่งที่ภูน้อย อ.คำม่วง อีก 1 วันเต็ม เหนื่อยมาก แต่ก็รู้สึกสนุก ยิ่งได้ชุดเจาะกระดูก จำได้ว่าตอนที่เจอเกล็ดปลาเลปิโดเทส รู้สึกตื่นเต้นมาก หายเหนื่อย หายร้อนเลย จาก

เกล็ดปลาที่เจอฟอสซิลกระดูกเต่า ไดโนเสาร์(เพื่อน ๆ คนอื่นเจอ)

และแล้วก็มาถึงภาคสนามของจริงเราเดินทางติดต่อเลยตั้งแต่ 8-10 เมษายน 53 ไป(เกือบ)ทั่วแคว้นแดนอีสาน กาฬสินธุ์ - ขอนแก่น - อุดร-หนองบัวลำภู- เลย ได้นอนห้องเดียวกับรุมเมทน่ารักๆ และเหมือนเดิมสิ่งที่ไม่เคยทอดทิ้งเราเลย คือ ความร้อนและความเหนื่อย แต่กลับไม่รู้สึกเบื่อสนุกอีกต่างหาก เพราะตลอดเวลาที่เราเหนื่อยมีคนคอยเหนื่อยกว่าคืออาจารย์และพี่เลี้ยงทุกคน และเพื่อนครูหลายๆคนก็สู้ไม่มีใครที่คิดจะยอมถอดใจ ความมุ่งมั่น ความตั้งใจของพวกเราทุกคน เลยเป็นแรงบันดาลใจที่ทำให้เราครุวิจัยทุกคนเดินไปพร้อมกัน ระหว่างที่อยู่ค่ายก็มีการแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์กับเพื่อน ๆ ครูหลากหลายวัยแต่ใจเดียวกัน

จากวันนั้นถึงวันนี้

สนุกมากๆ มีความสุข ยอมรับว่าบางครั้งทำงานอาจจะยังไม่ค่อยเต็มร้อยเท่าไร ทุกวันนี้ได้ทำอะไรที่ไม่เคยทำมาก่อน ได้พูดคุยกับทั้งพี่เลี้ยงเพื่อนครู และน้องๆนักศึกษาที่น่ารักทุกคน กิจกรรมที่ทำร่วมกัน ความเหนื่อยยากที่ได้เดินทางด้วยกัน สรงกรานต์ที่เล่นด้วยกัน มีความสุขกับทุกๆวันกับค่ายครุวิจัยที่ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์



**ความเหนื่อยยากที่ได้เดินทาง
ด้วยกัน
ทำให้มีความสุขมากๆ**

เรื่องเล่าจากความเข้าใจ ของชายคนหนึ่ง

นรินทร์ ผิวทอง (ครูไว)

โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม จังหวัดอำนาจเจริญ

E-mail: narincce4@gmail.com

31 มีนาคม 2553 จากวันที่ฉันเริ่มเดินทางจากภาระอันยิ่งใหญ่ที่ไม่รู้ว่าจะมีความสุขหรือความทุกข์ ความรู้สึกที่เปลี่ยนเหวี่ยงกับการเดินทางกับคนแปลกหน้าที่ต้องเจอเรื่อยๆ ก็ค่อยๆ จางหายไป เมื่อมาถึง

วันต่อมา เริ่มกระบวนการอบรมรับความรู้จากวิทยากรที่ศูนย์จัดมาให้ความรู้ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความรู้เบื้องต้น การเดินทางขึ้นภูมู่ขาววันแรกที่เรารู้สึกกินอะไรไม่อร่อยเลย หายใจแรงหอบ ร้อนมากๆ ดูบริเวณภูมู่ขาวโดยรอบ วันที่ 4 เมษายน เข้าฐานต่างทางธรณีที่ศูนย์จัดไม่ว่าจะเป็นฐานหินและแร่ ฐานความรู้เกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ ฐานการทำความเข้าใจซากดึกดำบรรพ์ ฐานเข็มทิศและแผนที่ วันนี้ตอนเย็นเราเลือกที่ปรึกษางานวิจัยคือคุณอุทุมพร ดีศรี ดีกรีนักศึกษานิพนธ์เอก ฉันเรียกว่าที่ด็อกเตอร์ว่า “ด็อกเตอร์ปลา” เหตุที่เรียกว่าด็อกเตอร์ปลาเพราะแกเป็นคนศึกษาโดยเฉพาะเรื่องปลา เลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส จริงจริง ทั้งที่ฉันเป็นครูสอนฟิสิกส์ฉันชอบกินปลาฉันจึงตัดสินใจเลือกทำงานวิจัยเรื่องปลาเลปิโดเทสที่ค้นพบในภูมู่ขาว อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ วันที่ 5 เมษายนเป็นวันที่ที่รمانที่สุกกับความร้อนคือกลุ่มของพวกเราต้องเดินทางออกเป็นสำรวจหินหรือซากฟอสซิลที่บริเวณแหล่งขุดค้นต่างๆ หรือแหล่งที่เคยพบที่บริเวณใกล้ๆ กับศูนย์วิจัยสิรินธร ทั้งวันร้อนแดดและร้อนกับอุณหภูมิสูงที่เพิ่มมากขึ้น ทำที่สุกความคึกก็ล้าคลายถึงเวลาพักผ่อนอีกสักที่ 6 เมษายน หลังจากทานข้าวเสร็จ วันนี้เป็นพิธีเปิดการอบรมโดยมีอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี นายอดิศักดิ์ ทองไขมุก มาเป็นประธานหลังจากนั้นตอนบ่ายเดินทางไปวัดภูมู่ขาวไปดูสิ่งที่ไม่เคยเห็นสองอย่างคือ พระพุทธรูปไสยาสน์ตะแคงซ้าย กับกุฏิเก็บพระทั้งเก่าทั้งใหม่ สิ่งของศักดิ์สิทธิ์มากมายเกินที่นับได้ประมาณค่าไม่ได้เช่นกัน(ไม่ยากได้หรอก) แล้วไปกินข้าวที่บริเวณแหลมโนนวิเศษวันแรกที่ได้ออกกำลังกายและวันต่อมามีเวลาเพราะศูนย์นี้ไม่มีวันหยุดและเลิกค่าตลอด วันที่ 7 เมษายน เริ่มทำบทที่ 1 ส่งที่ปรึกษาและรีบแก้ไขเพื่อจะได้ส่งศูนย์ สกว. ในวันที่ 8-10 เมษายน เดินทางไปสำรวจแรกหินในยุคต่างจำนวน 15 จุดเป็นวันที่ร้อน

ทุกวันเลย ในวันที่ 8 เมษายน วันแรกของการสำรวจจุดสำรวจ บ้านสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เป็นแหล่งแรกที่สำรวจเป็นโชคดีของฉันก็ไม่ว่า เพราะฉันพบกระดูกคอของคาร์โนซอร์ไพล์ออกมาจากทางน้ำไหล แต่อาจจะเป็นเรื่องเหนื่อยของศูนย์วิจัยอีกชั้น ถึงตอนเย็นไปพักที่โรงแรมณัฐพงษ์รีสอร์ท จังหวัดหนองบัวลำภู เป็นเวลาที่ได้พักผ่อนจริงๆ คือได้อาบน้ำได้ร้องเพลงคาราโอเกะ วันที่ 9 เมษายน เดินทางต่อศึกษาหินที่จังหวัดเลยอีก 5 จุดวันนี้รู้สึกว่าร้อนมากกว่าทุกวันเลย ตอนเย็นเข้าพักที่โรงแรมคิง จังหวัดเลย วันที่ 10 เมษายน วันสุดท้ายในการศึกษาลักษณะของหินสิ้นสุดที่อำเภอนาด้วง จังหวัดเลย สรุปการศึกษาลักษณะหินทั้งสามวันคือการหลงทางของไกด์เกือบตลอดเส้นทาง(ขอบคุณที่ใช้เวลากับการหลงทางอย่างเนิ่นนาน) อย่างที่สองคือเราดกแดดเหงื่อออกเหนื่อมากพอขึ้นรถก็นอนไม่ได้เพราะร้อนแอร์ หรือด็อกเตอร์หอย(คุณปอ)คุณยุรี่พี่เลี้ยงเป็นนางพญาแมวเหมียวว(โรคจิตหรือหรือเปล่า)ที่ชอบสร้างภาพแมวไว้บนหน้านี้กว่าตัวเองเป็นคุณครูสอนศิลปะหรือใจ

เดินทางกลับมาทานข้าวที่ร้านเรียนริมบึงอาหารไม่อร่อยเลย กลับถึงศูนย์วิจัยประมาณ 4 ทุ่มอาบน้ำนอนพักผ่อน วันที่ 11 เมษายน วันแห่งการใช้แรงงานของทาสมาถึงแล้วเดินทางไปขุดซากดึกดำบรรพ์ที่ ภูน้อย ทั้งร้อนทั้งแดดเลีย คอไหม้จากแดดและลมร้อน ครีมกันแดดเอาไม่อยู่เลย วันที่ 11-15 วันที่อากาศเย็นมาถึงคือทำงานบทที่ 2 และ 3 ที่ห้องศูนย์วิจัย

ขอบคุณที่คอยติดตามอ่านสารานจากใจของฉันจากวันที่ 31 มีนาคม - 15 เมษายน 2553 ขอบรรยายไว้เพียงแค่นี้ ขอขอบคุณครับ



ครูนรินทร์ กลุ่มเลปิโดเทส
ครูวิจัยซากดึกดำบรรพ์
5

ขอเล่าฉบับที่ 2 ให้เพื่อนๆ ชาวครุวิจัยได้รับรู้ รับทราบ อาจจะเป็นเพียงการเล่าประสบการณ์ที่ผ่านมา ด้วยความตั้งใจทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ หลังจากที่เราผ่านกระบวนการรับความรู้ กระบวนการการวิจัยก็ถึงเวลาที่ต้องเขียนรายงานสืบค้นข้อมูล ทักษะการทำงานต่างๆ ที่ศูนย์พี่เลี้ยง ความท้าทายในการทำวิจัยจริง เริ่มจากการเข้าห้องวิจัยของศูนย์วิจัยสิรินธร นั่งทำความสะอาดชั้นฟอสซิลกระดูกของปลากระดูกแข็งที่ขุดค้นพบจากแหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย จังหวัดกาฬสินธุ์ ทำอย่างเดิมต้องอย่างนี้ทั้งหมด 5 ชั้น นาน 4-5 วัน ตอนแรกที่เราทำก็ยังไม่รู้ว่าวัตถุที่เราทำมันจะมีหน้าอย่างไรมีแต่พี่เลี้ยงที่คอยแนะนำตลอดในช่วงปฏิบัติงานจึงอย่างเอารูปฟอสซิลที่เราทำความสะอาดสำเร็จมาให้เพื่อนดู ไม่รู้ว่าเพื่อนๆ จะรู้เรื่อง เข้าใจหรืออยากจะศึกษาร่วมไหมหนอ มาดูรูปกันดีกว่า



ฟอสซิลต่างๆ นานา

การทำความสะอาดชั้นกระดูก หลังจากเสร็จจากการทำความสะอาดชั้นกระดูกก็นำชิ้นกระดูกมาบรรยายลักษณะ วิเคราะห์ สรุปผลกระดูกที่ศึกษาว่าเป็นกระดูกส่วนไหนของปลาโบราณ นี่เป็นความสำเร็จแรกเราได้รับกับความมุ่งมั่น กิจกรรมการผ่อนคลายกับทีมงานของเราก็มีมากขึ้น สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ สกว. คณะวิทยากรของศูนย์ไดโนเสาร์ทุกท่าน ที่เราได้มาถึงวันนี้ได้ ขอขอบคุณทุกท่านที่อยู่เบื้องหลัง ขอขอบคุณครับ



**ครุไวทำความสะอาดชิ้นงานที่ขุดพบ
ในที่สุดก็หาจนเจอ..**

เรื่องเล่าครุวุฒิ

ครุวุฒิศักดิ์ บุญแน่น

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

E-mail: wutthisakcomplete@gmail.com

หลังจากเปิด Web สกว.ดูแล้วเตรียมใจตั้ง 4 เดือน (นานนะ) แล้วทำหนังสือขออนุญาตจากผอ.ด้วยใจจดจ่อว่า ผอ.จะอนุญาตไหมหนอ ระยะเวลาที่รอการอนุญาตของท่านผอ. 2 วันเอง แต่ก็นานสำหรับการรอคอย วันที่ 29 มีนาคม ส่งมอบภาระงานประจำเสร็จเดินทางประมาณ 1,500 กิโลเมตร (ไกลและนานนะ) กว่าถึงกาฬสินธุ์ แต่กระนั้นเมื่อรวมระยะเวลาที่เตรียมใจและเดินทางยังไม่เท่ากับการเดินทางถอยหลังไปตามเส้นทางกาฬสินธุ์ – เลย เพื่อค้นหากำเนิดและการเปลี่ยนแปลงโลกโดยมีหลักฐานที่ใครก็ตามที่ได้พบและเห็นกับตาแล้วปฏิเสธไม่ได้ว่า จังหวัดเลยเป็นทะเลเมื่อ 450 กว่าล้านปีที่ผ่านมา ชี้เก่า โคลน มันทับถมกันแน่นหนาจนยางพาราขึ้นมาปกคลุมข้างใต้ที่นอนรอเราอยู่ 2 พันล้านปี การศึกษาที่ผ่านมาเราไม่เคยรู้เราเข้าไปไม่ถึงจริงๆ (มันไกลและนานมาก) 3 วันที่เราเดินทางตามนักธรณีและนักโบราณชีววิทยาไปดูหลักฐานกำเนิดโลกและตามหาบรรพชีวินของเรา มันชัดๆ มันจ๊ะจ๊ะกับตา ที่ว่าไกล 1500 กิโลเมตร มันเทียบกันไม่ได้กับหลายล้านปี เราทุกคนได้คำตอบว่า "ใช่" แล้ว...ทำอย่างไร...ที่ว่าไกลในตัวนักเรียน...แล้วครุทำให้ใกล้ได้...และใช่ด้วย ทั้งหมดเป็นภาระที่เราจะต้องทำ แม้ระยะทางหลายร้อยกิโล และเวลาหลายอีกหลายร้อยชั่วโมง บวกกับความร้อนจากธรรมชาติที่พระเจ้าให้มาในเดือนเมษายนจะช่วยให้เสริมเป็นพลังขับเคลื่อนนักวิจัยผู้ใฝ่เรียนรู้จึงประสบและพบวิธีการที่ให้นักเรียนตอบว่า "ใช่" โดยใช้เวลาไม่นานนักกับสิ่งที่เขาอยากรู้.



แม้จะร้อน ก้อทนเพื่องานวิจัยครับ

“ความประทับใจ.... เมื่อย่างก้าวสู่โครงการครูวิจัย- ไดโนเสาร์ รุ่น 5”

ครุณพดล บุญภา

โรงเรียนสุนทรศึกษา จังหวัดลำปาง

E-mail: krunoppakol.bp@gmail.com

.....จากระยะทางหลายกิโลเมตร....จากเวลาหลายชั่วโมง..เริ่มเดินทางจากสถานีขนส่ง จ.ลำปาง ด้วยรถประจำทางสายเชียงใหม่-ขอนแก่น ต่อรถประจำทางขอนแก่น-กาฬสินธุ์ และนั่งรถสองแถวกาฬสินธุ์เข้าสู่พิพิธภัณฑสถานไดโนเสาร์สิรินธร รวมเวลาเดินทาง 15 ชั่วโมง.....ความเหนื่อยล้า...ถูกสลัดทิ้งเมื่อเห็นรูปปั้นไดโนเสาร์โดดเด่นตลอดระยะทาง สัมกับเป็นถิ่นไดโนเสาร์เมื่อได้พบปะกับอาจารย์และพี่ๆน้องๆ ทีมงานโครงการครูวิจัย คอยให้การต้อนรับอย่างอบอุ่น อำนวยความสะดวกต่างๆ แม้ตอนต้นจะติดขัดบ้างนิดหน่อย แต่ทีมงานฯ ก็ประสานงานให้ผ่านลุล่วงไปด้วยดีเป็นที่ประทับใจมากๆ.....นับจากระยะเวลาเข้าร่วมโครงการฯถึงวันนี้รวมแล้ว 17 วัน (30 มี.ค.-15 เม.ย.) ได้รับความรู้และประสบการณ์ตรงจากผู้เชี่ยวชาญ โดยเฉพาะ อ.ดร.วรารุณ สุธีธร หรือลุงหมู และทีมงานฯ ต้องขอชมว่า “สุดยอดจริงๆ” อธิบายเนื้อหา และถ่ายทอดความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติด้านธรณีแก่คณะครู เพื่อนำไปศึกษาสู่การวิจัยเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ และกระบวนการการเปลี่ยนแปลงของโลก เช่น การหาซากดึกดำบรรพ์ การขุดหาซากดึกดำบรรพ์ การเกิดชั้นหิน การตกตะกอน การจำแนกหมวดหินกลุ่มหินและอะไรอีกมากมาย....จนทำให้ครูที่ความรู้น้อยนิดด้านธรณีอย่างกระผมเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรณีและซากดึกดำบรรพ์มากขึ้น..... “ซาบซึ้งและเข้าใจในกระบวนการการวิจัยประวัติศาสตร์ธรณี” มากยิ่งขึ้น จากการสอนปกติผมจะสอนแต่วิชาชีววิทยา ซึ่งมีความสัมพันธ์กับวิชาธรณีและซากดึกดำบรรพ์มากพอสมควร จากความรู้ด้านธรณีและซากดึกดำบรรพ์ที่ไม่ค่อยกระจ่างชัดก็เห็นถึงความสัมพันธ์และเกี่ยวโยงกันมากยิ่งขึ้น....และยังประทับใจกระบวนการและวิธีการนำเสนอด้านความรู้จากคณาจารย์ พี่ๆน้องๆ และครูที่ปรึกษางานวิจัย เกี่ยวกับกระบวนการการถ่ายทอดความรู้แบบเต็มพิกัด ไม่กีดกัน ไม่ปิดบังความรู้ ให้ความช่วยเหลือชี้แนะและแนะนำได้ทุกเมื่อทุกเวลา เมื่อผมมีความสงสัยและ

อยากถาม เพื่อเกิดความรู้ในสิ่งที่ยังไม่กระจ่าง...ให้กระจ่างขึ้นแล้วสามารถต่อยอดได้...ผมคิดว่าจากความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับภายหลังออกจากโครงการครูวิจัย-ไดโนเสาร์นี้ ผมสามารถนำความรู้กระบวนการและประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับไปถ่ายทอดให้แก่นักเรียนและเพื่อนครู ได้อย่างมากมาย โดยเฉพาะด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลก ที่มุ่งให้เกิดทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้แก่ผู้เรียน และสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อย่างดี เรื่องโลก ผมขอขอบพระคุณผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการครูวิจัย-ไดโนเสาร์ทุกท่าน ที่จัดทำโครงการนี้ขึ้นมาเพื่อให้ความรู้และทักษะกระบวนการการวิจัยแก่ครูทุกท่าน



**อย่างนี้ต้องขยาย ..ครูหน้าจัด
ให้ครีบา**

จำกันได้มั๊ย..ว่าเป็นใคร??

เรื่องเล่าจากความในใจของ ครูชายแดน

ครุมนตรี มณีวงศ์ (ADDY)

โรงเรียนกันทรวิชัยวิทยา จ.ฉะเชิงเทรา

E-mail:montree9223@hotmail.com

เรื่องที่ผมจะเล่าต่อไปนี้เป็นความจริงของคนหนึ่ง
มีต่อศูนย์วิจัยชาวกติกาบรรพบุรุษชาวกติกาจากใจดวงเล็กๆ

ตั้งแต่เริ่มแรกที่ก้าวเข้ามาสู่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ
นี้ เหมือนกับการมาเข้าค่าย ได้รู้จักกับพี่เลี้ยง และเพื่อน
ครูที่มาจากต่างสถานที่ ต่างจังหวัด ต่างภาค ในวันแรกที่
ฉันมาถึงที่แห่งนี้เริ่มกังวลแล้วว่าเราจะอยู่อย่างไรหนอ เรา
จะคุยกับใคร เพื่อนครูที่เราจะเจอจะเป็นอย่างไร เขาจะ
คุยกับเราไหม เพราะเราเป็นครูน้อยฟังจะเรียนจบ และ
บรรจุยังไม่ครบปีด้วยซ้ำ แต่เมื่อมาสัมผัสแล้วสิ่งที่กังวล
หายไปหมดเลย ความกังวลเหล่านั้นไม่รู้หายไปไหนจน
หมดสิ้น พี่เลี้ยงเป็นกันเองมาก มีกิจกรรมต่างๆให้ฉันและ
เพื่อนครูทำมากมาย มาแล้วไม่ผิดหวังเลย

สัปดาห์แรกของการมาทำวิจัยร่วมกับศูนย์วิจัย
แห่งนี้ เริ่มได้เรียนรู้สิ่งต่างๆมากมาย เป็นความรู้ที่เราไม่
สามารถหาซื้อหนังสืออ่านเองได้เลย ตั้งแต่การให้ความรู้
เกี่ยวกับธรณีวิทยา หิน แร่ ไดโนเสาร์ กระบวนการทำ
วิจัย และอื่นๆ เมื่อได้รับความรู้อย่างเต็มเปี่ยมแล้วก็ถึง
คราวที่ต้องนำความรู้นั้นไปใช้ โดยออกภาคสนามครั้งแรก
คือ การขึ้นไปสู่ยอดภูเก้า แม้จะเป็นระยะทางที่ยาว
ไกลและสูงมากแต่ทุกคนก็ไม่มีบ่นเลย เนื่องจากไม่มีแรง
จะพูดมันเหนื่อยมากๆ พอขึ้นถึงยอดภูเก้าก็เหนื่อยเหนื่อย
เพราะบรรยากาศและทิวทัศน์สวย

ก้าวเข้าสู่สัปดาห์ที่สองผมเริ่มได้ก้าวเข้าสู่ยุค
ไดโนเสาร์ที่แท้จริง ได้เริ่มศึกษาเกี่ยวกับชาวกติกาบรรพบุรุษ
โดยการเวียนฐานต่างๆมากมาย มันทำให้ผมสนุกกับการ
เรียนรู้ ได้ฝึกปฏิบัติการเป็นนักธรณีวิทยาอย่างแท้จริง

บริเวณแรกที่เราได้ไปออกภาคสนามคือ บ้าน
สำราญ จังหวัดขอนแก่น ที่แห่งนี้อากาศร้อนมาก แดด
จัด ทุกคนต่างห่มหมวกกันแดดกันหนาแน่น ไม่มี
ใครบ่นซักคน บริเวณนี้จะเจอเกล็ดปลา กระดองเต่าเยอะ
มาก ต่อไปเราก็เข้าพักที่หนองบัวลำภู ตื่นเช้ามาก็ศึกษา
เรื่องหินและชาวกติกาบรรพบุรุษไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเย็นก็ไป
พักที่จังหวัดเลย ซึ่งการเดินทางในครั้งนี้คุ้มค่ามาก ได้
ประสบการณ์เยอะแยะมากมาย

จบภาคแรกครับ..

วันเวลาเดินไปอย่างรวดเร็วเพลินแสบเดียวก็
จะครบหนึ่งเดือนแล้ว เหมือนคำพูดที่ว่าสายน้ำไม่มีวัน
ไหลย้อนกลับ ความผูกพันของคณะครูและวิทยากร
เพิ่มขึ้นถึงขั้นสูงสุด จากที่เคยไม่ชอบชื้อหน้ากันตอนนี้รัก
และรู้สึกดีใจให้แกกันทุกคน จากเรื่องเล่าฉบับก่อนได้
เล่าถึงความสุขปนความทุกข์แต่ฉบับนี้ผมขอเล่าใน
เรื่องที่มีสาระและความรู้บ้างแล้วกัน ตั้งแต่วันแรกที่เข้า
มาจนถึงวันนี้ความประทับใจของผมยังเหมือนเดิม ได้
รู้จักพี่ๆ น้องๆ ครูวิจัยทุกคนจากต่างสถานที่กัน จนเมื่อ
วันที่ 16 เมษายน 2553 ผมเริ่มต้นทำงานวิจัยเรื่อง
ศึกษาการเรียงตัวของกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด ณ
แหล่งขุดค้นภูเก้า จ.กาฬสินธุ์ เหตุที่เลือกทำการวิจัย
ที่นี่เพราะเป็นแหล่งใหม่และมีการพบกระดูกเป็นจำนวนมาก
และผู้เชี่ยวชาญบอกว่าเป็นไดโนเสาร์ซอโรพอด
สายพันธุ์ใหม่ของโลกด้วย เป็นไดโนเสาร์กินพืชที่ใหญ่
ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ด้วย ผมจึงเริ่มทำการ
วิจัยจนแล้วเสร็จสมบูรณ์โดยได้รับความร่วมมือจาก
อาจารย์พี่เลี้ยงเป็นอย่างดี ขอขอบคุณด้วยครับ

..จบภาค 2 ครับ



ครูแอ็ดหาอะไรอยู่คะ??

เรื่องเล่า...จากไดโนเสาร์ภูมูข้าว

มินตรา มีสง่า (ครูเอส)

โรงเรียนบ้านหนองมนาง จังหวัดนครราชสีมา

E-mail: meesnaghmintra@gmail.com

เรื่องเล่าชิ้นนี้ ที่น่าขำมากของครูเอส ณ วันที่ 31 ของเดือนมีนาคม ทางศูนย์ไดโนเสาร์ได้โทรตามให้มาเข้ารับการอบรม โดยนำเสียงจากคุณพี่ยุริคนสวย (อาจารย์ ๑ ได้รับแผ่น CD ตารางการอบรมหรือยังอาจารย์รับเดินทาง



มาเลยนะค่ะ) ครูเอสรู้สึกตื่นเต้นมากจะได้ไปจังหวัดกาฬสินธุ์แล้วเพราะว่า ถึงแม้จะเป็นคนอีสานแต่ก็ไม่เคยมาเลย แว่นแว่นนี้เลย ได้แต่

ตื่นเต้นและกิติใจโดยลืมนึกไปว่าเสื้อผ้าของตัวเองนั้นยังไม่ได้เตรียม โน้ตบุ๊คก็ยังไม่ได้นำไปมาจากบ้านกำลังเอาไปล้างไวรัส อยู่ไม่มีความพร้อมสักอย่าง รู้แต่ว่าฉันต้องไปงานที่โรงเรียนก็เคลียยังไม่เรียบร้อยเท่าที่ควร แต่ก็ไม่สนเก็บเสื้อผ้าที่มีอยู่ใส่กระเป๋ายาขึ้นรถอย่างเดียวนั้น จากนั้นสายๆของวันที่ 31 ก็เดินทางมาเองโดยรถยนต์ส่วนตัวโดยมีแผนที่ดูใจที่ใช้สำหรับการเดินทางแต่ก็ยังหลงทางไปจังหวัดมหาสารคามชะงักนานเกือบ 3 ชั่วโมง วนอยู่แถวมหาสารคามนั้นแหละทำให้เสียเวลามาก แต่แล้วก็มาถึงศูนย์วิจัยไดโนเสาร์จนได้ในช่วงเวลาบ่ายๆ

พลองจากรถแค่แป๊บเดียวก็รู้สึกว่าการอากาศที่ร้อนมาก ร้อนสุดๆทำไมมันร้อนกว่าที่โคราชอีก แต่ก็ไม่เป็นไรคนอื่นอยู่ได้เราก็ได้อยู่ได้ กิติใจที่มีพี่คนสวยยืนรอรับอยู่ที่ลานจอดรถคือคุณพี่ยุริรู้สึกประทับใจมาก แต่แล้วก็ต้องเหนื่อยอีกครั้งเพราะที่ศูนย์เขาให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนให้เราเองก็ไม่ว่าเรื่องอะไรเลยทำไปเพื่อก็ออกไป ใ้สุดยอดไปเลย ?



**ตอนเข้าอากาศสดใสยังไม่ร้อน
นำดาสดขึ้นกันเตรียมความพร้อมดี
มาก**

ความรู้สึกที่ได้มีโอกาสเข้าร่วมกับโครงการครูวิจัยในศูนย์ภูมูข้าวแห่งนี้ยินยอมรับว่าเป็นอะไรที่มันโชคดีมากสำหรับครูเอส บางสิ่งบางอย่างที่ครูเอสไม่เคยรู้มาก่อน อย่างเช่นเรื่องการค้นพบซากไดโนเสาร์กระดูกของไดโนเสาร์นั้น เคยได้ยินและเคยเห็นแต่ในทีวีแต่ก็ไม่เชื่อคิดว่ามันมีจริงหรือกระดูกคงจะถูกย่อยสลายไปหมดแล้วมันคงไม่เหลือให้เราเห็นร่องรอยหรือหว่า ส่วนตรงนี้ก็คือความรู้สึกของครูเอสเอง แม้กระทั่งชื่อไดโนเสาร์ของเมืองไทยยังไม่รู้จักและไม่เชื่อว่ามันมีอยู่จริง

จนมาอยู่ที่นี่ได้รู้จักที่นี่ได้เห็นได้อ่านและได้เรียนรู้อะไรมากมายจากกลุ่มพี่ๆที่ศูนย์นี้แหละถึงได้รู้อะไรมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการหาฟอสซิลหาอย่างไร บางที่ยังแยกไม่ออกเลยว่าอะไรเป็นหินอะไรเป็นกระดูกรู้แต่ว่าอะไรที่มันแข็งๆนั่นแหละคือหินแต่และแล้วพี่เขาก็สอนและคอยบอกตลอดจึงมีความเข้าใจในเรื่องมากขึ้น และอีกอย่างที่น่าสนใจมากแบบไม่มีวันลืม คือวันแรกของการออกทัศนศึกษาแถวจังหวัดกาฬสินธุ์วันนั้นอากาศร้อนมาก ร้อนเป็นที่สุดเลยจุดแรกที่เรเข้าไปคือภูสิงห์ เป็นสถานที่ที่พบฟอสซิลของไดโนเสาร์ ฟันของจระเข้ กระดองเต่าและชนิดอื่นๆอีกมากมาย ทางคณะของพี่ๆที่เป็นพี่เลี้ยงบอกว่าถ้าใครหาฟอสซิลฟันของไดโนเสาร์เจอจะให้ 10 โป่งหน่ง (คะแนน 10 แต้ม) ใ้เราก็กหาใหญ่เลยก็เห็นสิ่งหนึ่งมีก้อนเล็กๆขาวๆไม่เหมือนหินไม่เหมือนไม้ ใ้เราก็กเลยวิ่งเอาไปให้พี่เขาดูด้วยความตื่นเต้น และได้รับคำตอบจากพี่เขาว่าอาจารย์ครับนี่คือฟันของไดโนเสาร์พันธุ์กินพืชชนิดหนึ่งครับ โอ้ไอ้ แค่นั้นแหละเราก็กิติใจสุดๆจากที่ร้อนมาก ุ๊กก็หายร้อนไปเลยยิ้มหน้าบานและแล้ว 10 โป่งหน่งก็เป็นของเรา



**ภาพแห่งความตื่นเต้นที่จะได้
ออกไปเก็บข้อมูลดูแลชุดก็รู้แล้ว
ว่า พร้อมแค่ไหน**

เรื่องเล่าครูยุ ครูวิจัย- ชากติกดำบรรพ์

ยุพิน ชันธิชัย

โรงเรียนสองดาววิทยาคม อำเภอสองดาว จังหวัดสกลนคร

E-mail: yuphin2514@gmail.com

ก้าวแรกที่เดินทางมา ณ พิพิธภัณฑ์สิรินธร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียงแต่เหมือนว่าเป็นระยะทางที่ยาวไกลมาก ได้แต่ดูภาพข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งความฝันที่ยาวไกลก็ใกล้เข้ามาถึงและเป็นความจริงเมื่อได้รับข้อมูลการประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้ารับการอบรม และเผื่อวันนั้นอย่างใจจดใจจ่อเพราะไม่เคยไปร่วมการอบรมที่ไหนที่เป็นช่วงเวลาที่นานมากพอสมควร ความจริงมาถึงเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2553 ให้มารายงานตัว ซึ่งในวันนี้พบเพื่อนนักวิจัยเพียง 6 คน ความเหงาเริ่มก่อตัวขึ้นมาเล็กน้อย แต่ก็ไม่ต้องเมื่อมีความตื่นเต้นเข้ามาแทนที่ที่ได้เข้าห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัย ได้พบกระดูกที่แท้จริงของไดโนเสาร์ กระดองเต่า ปลาเลปิโดเทสที่เป็นฟอสซิลแท้ ๆ ที่ไม่เคยได้พบมาก่อน ความเหงาได้เลือนหายไปทันที เมื่อวันที่ 31- 1 เมษายนได้พบเพื่อนร่วมการวิจัยมาเกือบจะครบทุกคน ได้สนทนาพูดคุยกับ ผู้เชี่ยวชาญด้านฟอสซิลระดับประเทศ อาจารย์พลาเดช ศรีสุข และนายโย ได้เล่าความเป็นมาของแหล่งขุดค้นซากไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว และแหล่งอื่น ในการสนทนาครั้งนี้ประเมินความรู้เรื่องไดโนเสาร์ ความรู้เรื่องหินสภาพทางธรณีวิทยา และฟอสซิล ที่มีอยู่น้อยนิดเหลือเกิน

เมื่อได้รับข้อมูลการอบรมจากวิทยากร อ. เด่น โชค จากกรมทรัพยากรธรณีวิทยา ได้ทราบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เราเกิดมาเป็นแหล่งไดโนเสาร์เป็นจำนวนมากยากที่จะหาได้จากภูมิภาคอื่น ซึ่งแต่ก่อนเป็นทะเล ได้ทราบการใช้แผนที่ธรณี หาคความสูงของภูมิภาคต่าง ๆ การบรรยายเป็นกันเองมาก และมีเทคนิคการทำสื่อเพื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย ต่อมาได้ทราบชวนการศึกษาซากฟอสซิลของสัตว์เลื้อยคลานประเภทจะเข้จาก อาจารย์คมศร ได้พบความรู้ใหม่ว่าซากฟอสซิล ที่มีความสำคัญและเป็นประเด็นที่จะไขปัญหาจากปัจจุบันไปสู่อดีต เป็นส่วนที่เป็นหัวกระดูก และฟัน ในส่วนข้อมูลเรื่องไดโนเสาร์อย่างละเอียดทุกข้อมูลต้องได้รับจากอาจารย์ วราวุธ และ อาจารย์สุรเวช ส่วนในเรื่องหิน ต้องน้องยุรี เรื่องพืชสอบถามจากน้องปอ การดำเนินการทำกิจกรรมที่เป็นไปอย่างราบรื่นต้องยกให้น้องโยโย่ และ

ได้รับการดูแลเรื่องการทำงานวิจัยจากน้องแท๊ปพร้อมกับเพื่อนนักวิจัยภูกุ่มข้าวที่ให้ความเอื้อเฟื้อกันทุกคน

การออกภาคสนามครั้งแรกให้ปิ่นเขาภูกุ่มข้าวทำให้หอบกันยกใหญ่ เรียกเหงื่อได้มากพอสมควรเริ่มเห็นเงาของนักธรณีวิทยาที่จะต้องเริ่มเหนื่อย หอบ ร้อน เดินตามภูเขา ป่า และขุดเขี่ยหาฟอสซิลจากพื้นดินและลึกลงไปในหินที่จะต้องออกแรงขุดมาด้วยความหวังและพยายามได้รู้ว่าใต้พื้นดินที่เราอาศัยอยู่ในทุกวันนี้มีคุณค่ามากมาย ในการเดินทางออกภาคสนาม 2 คืน 3 วัน ตามเส้นทางนักธรณีวิทยาที่จังหวัดขอนแก่น , อุดรธานี และ เลย ได้รู้จักสถานที่ที่มีความแตกต่างกันทางฐานทางธรณีวิทยาของชั้นหินชนิดต่าง ๆ และจำแนกความแตกต่างของฟอสซิลกับหินออกจากกัน ได้รับไออุ่นของความอบอุ่นจากภูเขาในช่วงฤดูร้อนประเทศไทยเป็นอย่างดี ได้รับบรรยากาศที่มีความเหนื่อย สนุก และท้าทายในบางครั้ง แต่เก็บตัวอย่างหินชนิดต่าง ๆ ได้มาก เป็นสื่อการสอนที่ดีมา

ขอขอบคุณคณะวิทยากรและพี่เลี้ยงมีความเป็นกันเอง ให้ความรู้ ข้อคิด และเทคนิคที่หลากหลายไม่มีเหน้อย และขอขอบคุณคณะแม่ครัวที่ทำอาหารให้รับประทาน



**ครูและเพื่อนครูกำลังศึกษา
ซากดึกดำบรรพ์**

ครูวิจัย – ชากติกดาบรพ

ครูสมจิต ผอมแข่ง

โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา

E-mail:somjitpomsang@gmail.com

ข้าพเจ้าเคยเข้าร่วมโครงการครูวิจัย สกว. มาครั้งหนึ่งเมื่อปี 2550 ที่ศูนย์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีความรู้สึกว่าการเป็นโครงการที่ดี สามารถพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม และเกิดประโยชน์ต่อทั้งครูและนักเรียน ทำให้ในปี 2553 จึงสมัครเข้าโครงการที่ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ ภูเก้า ภูผา อ.สหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์ ของกรมทรัพยากรธรณี ข้าพเจ้าทำงานอยู่ที่มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้คุ้นเคยกับศูนย์วิจัยและศึกษาบรรพชีวินวิทยา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคามพอสมควร เพราะมีอาจารย์ ดร.คมสรณ์ เล่าห์ประเสริฐ ท่านเคยเป็นอาจารย์สอนผมในช่วงเรียนปริญญาตรี และเคยได้ยินชื่อเสียงของท่าน ดร.วราวุธ สุธีธร ผมเคยเห็นท่านในบางงานเคยมองว่าท่านน่าจะเป็นคนที่เคร่งขรึมค่อนข้างดุ แต่พอมาในวันที่ 31 มีนาคม ก็มาพบกับทีมงานเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สิรินธร ก็ให้การต้อนรับอย่างดี และในวันถัดมาได้เจอกับท่าน ดร.วราวุธ สุธีธร ซึ่งท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญและเป็นผู้มีส่วนสำคัญในการก่อตั้งพิพิธภัณฑ์สิรินธร หลังจากได้ฟังท่านบรรยาย และได้พบเห็นท่านทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ สิ่งที่ผมเคยคิดกับท่านผิดทั้งหมด ท่านเป็นคนไม่ถือเนื้อถือตัว เป็นกันเองและรักลูกน้องเจ้าหน้าที่ทุกคน เจ้าหน้าที่ทุกคนเรียกท่านว่าพี่ มีการล้อเล่นกันบ้างในช่วงกิจกรรม มองดูแล้วเป็นหน่วยงานที่ทุกคนมีความสุขมากและเวลาทำงานทุกคนเต็มที่ทุกอย่าง และเอื้ออาทรกัน ช่วยเหลือกัน ท่านข้าวด้วยกันด้วยกับข้าวอย่างเดียวกัน ออกลู่ภาคสนามทุกคนเต็มที่ ท่าน ดร.วราวุธ สุธีธร ท่านลุยเก่งกว่าใครๆถึงแม้ท่านอายุมากแต่ใจท่านเกินร้อย คนแบบนี้ในประเทศไทยและในโลกหายากยิ่ง และน่าภูมิใจที่ท่านมีทายาทอย่าง ดร.สุรเวท สุธีธร มาช่วยสืบทอดเจตนารมณ์และการทำงานทางด้านซากดึกดำบรรพ์และมีอาจารย์ นักวิจัยจากศูนย์วิจัยและศึกษาบรรพชีวินวิทยา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม มาร่วมกันทำงาน และทุกคนก็สนิทสนมกันเป็นเหมือนพี่น้องกัน กระบวนการทำงานแบบนี้จะทำให้งานของกรมทรัพยากรธรณี งานของพิพิธภัณฑ์สิรินธร และงานของ สกว. จะก่อให้เกิดการพัฒนาความรู้แก่เยาวชนและคนในประเทศเป็นอย่างดี กว่าจะพบซากดึกดำ

บรรพ์แต่ละชิ้นและกว่าจะขุดค้นขึ้นมา กว่าจะมาจัดทำความสะอาด และศึกษาวิจัย ต้องใช้เวลามากใช้แรงงานคนมาก ดังนั้นคนในประเทศควรเห็นความสำคัญของซากดึกดำบรรพ์อย่างยิ่งและเห็นความสำคัญของคนทำงานด้านนี้อย่างยิ่งและควรส่งเสริมให้ประเทศมีบุคลากรด้านนี้ให้มากขึ้น ถ้าประเทศไทย มีคนอย่างท่าน ดร.วราวุธ สุธีธร ชัก 5 คน องค์ความรู้และการพัฒนาทางด้านบรรพชีวินวิทยาก็คงโดดเด่นกว่าต่างประเทศ ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นเกียรติและดีใจอย่างยิ่งที่ได้มาเป็นส่วนหนึ่งของที่นี่แม้จะเป็นเวลาเพียงแค่ 1 เดือน และตอนนี้ทุกคนก็ทำงานกันอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะการลุยงานที่แหล่งขุดค้นที่พบใหม่ที่ ภูน้อย อ.คำม่วง จ.กาฬสินธุ์ ทุกคนตื่นเต้นมากเพราะยิ่งขุด ยิ่งเจอมากขึ้น นอกจากนี้ศูนย์วิจัยยังได้นำพวกเราไปทัศนศึกษา ฝึกประสบการณ์จริงจากสถานที่จริงของแหล่งซากดึกดำบรรพ์ทั่ว ภาคอีสาน และเรียนรู้เรื่องชั้นหิน ชนิดของหินต่างๆ การเก็บตัวอย่าง และที่สำคัญคือ เมื่อมีคนหลายๆคนไป ลงพื้นที่พร้อมๆกันก็ทำให้มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์หลายๆชิ้นที่มีความสมบูรณ์และสำคัญต่อการศึกษาวิจัยเพิ่มขึ้น เป็นการช่วยค้นหา และเก็บรักษาซากดึกดำบรรพ์ ที่สำคัญนำกลับมายัง พิพิธภัณฑ์สิรินธร เพื่อแสดงให้เห็นประชาชนได้ดูและได้ศึกษาต่อไป



เก็บภาพถ่ายกันก่อนออกสนาม
วิจัย

เรื่องเล่า.....จากเมืองน้ำคำ



ครูสุริยา เณลิมาชาติ (ยอค)
โรงเรียนคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์
E-mail: suriya_poo@hotmail.com

ในขณะที่เขียนเรื่องนี้ (15 เมษายน 53) ผมก็ได้มาอบรมอยู่ ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ้มข้าวได้ 16 วันแล้ว แต่ก็รู้สึกเวลาผ่านไปเร็วเหลือเกิน เพราะมีความประทับใจอยู่หลายเรื่องในช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มเข้ามา วันแรกเช่น ความเป็นกันเองของนักวิจัย และพี่เลี้ยงของศูนย์ รวมทั้งความมีน้ำใจของเพื่อนครูที่มาอบรมด้วยกัน ซึ่งทำให้ผมรู้สึกไม่เครียดกับการทำวิจัยเลย ยิ่งทำยิ่งสนุก นอกจากนี้ยังได้ความรู้เรื่องบรรพชีวิน ธรณีวิทยา และยังได้มีโอกาสไปทัศนศึกษา ในแหล่งต่างๆที่มีออกสนามสำรวจชั้นหินในแหล่งที่มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งถึงแม้ทั้งเจลำบาก ทั้งร้อน แต่ผมก็ชอบ เพราะผมคิดว่าชีวิตของคนเราต้องเจอกับความลำบากบ้าง ถ้าในชีวิตมีแต่ความสบายมันจะดูจืดไป และสุดท้ายนี้ขอให้เพื่อนครูครูวิจัยตั้งใจ และมุ่งมั่นในการทำวิจัย และมีความสุขในวันปีใหม่ไทยครับ



**เรียนรู้เครื่องมือและอุปกรณ์กัน
ก่อน**

เรื่องเล่า

นายอมฤทธิ์ พิณพาทย์
โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี
E-mail: amarit.pinpat@gmail.com

ก่อนเดินทางมายังจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้ค้นคว้าหาข้อมูลการเดินทางอย่างหลากหลายวิธี แต่สุดท้ายก็ต้องติดต่อกับศูนย์ถึงจะได้ข้อมูลการเดินทาง เมื่อถึงวันเดินทางจริงก็ทุลักทุเลนิดหน่อยเมื่อต้องขนสัมภาระในการเดินทางมาด้วยอย่างมากมาย (เสื้อผ้าที่ต้องใส่ได้ อย่างน้อย 1 อาทิตย์และโน้ตบุ๊ก) เมื่ออย่างกายเหยียบบนพื้นดินกาฬสินธุ์ก็รู้ได้ถึงอากาศที่ร้อนสุด ๆ จนอดคิดไม่ได้จะอยู่จนครบ 30 วันหรือเปล่า พอเดินทางมาถึงศูนย์ก็ได้ความรู้สึกถึงความรู้ที่จะได้รับอีกมากมาย ได้เข้าใจถึงการขุดค้นไดโนเสาร์ ได้เดินทางไปยังสถานที่ขุดค้นพบซากดึกดำบรรพ์แหล่งต่าง ๆ อย่างเช่น ภูน้อย เป็นต้น ได้เรียนรู้วิธีการศึกษาในการลำดับชั้นหิน การศึกษาเรื่องหินและซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งคิดว่าความรู้ที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนของตนเองเป็นอย่างมาก



**มาเพื่อศึกษาเรื่องหินและซาก
ดึกดำบรรพ์**

กว่าจะถึงศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ ..ญุกุมข้าว

นางอรนุช เสียงดัง

โรงเรียนผังปาล์ม ๑ จังหวัดสตูล

E-mail: oranuchonk@hotmail.com

-- ภาคสองค่ะ --

ค้นพบความจริงกับฟอสซิล..



การเดินทางกับการเตรียมตัว เป็นเรื่องที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อทุกคนมาก เมื่อข้าพเจ้านางอรนุช เสียงดัง ตำแหน่งครูโรงเรียนผังปาล์ม ๑ สพท.สตูล ต้องเดินทางจากจังหวัดสตูล – กรุงเทพมหานคร - จังหวัดกาฬสินธุ์ ด้วยระยะเวลากระชั้นชิดต้องพบปะกับอุปสรรคมากมายต่อการเดินทางด้วยน้ำใจของคนในอาชีพต่าง ๆ บริการดีประทับใจ บริการไม่ดีก็ประทับใจในทางลบ แต่ด้วยความมุ่งมั่นอยากเรียนรู้ และค้นพบการวิจัยและองค์ความรู้ในโครงการครุวิจัย (สกว.)

จากวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2533 – วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2533 ข้าพเจ้าและคณะครู จำนวน 27 คน ได้เข้าร่วมฝึกวิจัย ในโครงการครุวิจัย (สกว.) ข้าพเจ้าได้เรียนรู้การอยู่ร่วมกัน ทราบซึ่งในการทำงานเป็นทีม เรียนรู้กระบวนการวิจัย การปฏิบัติจริง และได้องค์ความรู้จากการสำรวจบริเวณพื้นที่ ที่ต้องเก็บข้อมูลหรือตัวอย่างจากภาคสนาม เพื่อนำไปศึกษา ทดลองในห้องปฏิบัติการ พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา และจัดทำฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งข้าพเจ้าสามารถนำกระบวนการเรียนรู้จากการฝึกวิจัยไปปรับปรุงใช้ให้นักเรียนที่ข้าพเจ้ารับผิดชอบได้เป็นอย่างดี เมื่อก่อนข้าพเจ้าเคยคิดว่าการวิจัยเป็นเรื่องที่ยากและลำบากมาก ๆ แต่เมื่อได้มาสัมผัสและเรียนรู้ ก็รู้ว่าการวิจัยเป็นเรื่องใกล้ตัว สามารถสืบค้นข้อมูล และองค์ความรู้ได้จากการดำรงชีวิต ตั้งอดีตจนถึงปัจจุบัน และมีความจำเป็นมากต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวไปสู่อาณาจักรรอบนอก

ขอบคุณ ดร.วราวุธ สิริธร ผู้อำนวยการฯ, ผอ.มานพ รักษาสกุลวงศ์, เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยาและกรมทรัพยากรธรณี และทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยสำเร็จ

เฝ้าถามตัวเองอยู่ตลอดเวลา ว่าทำไม?? ถึงอยากฝึกทำวิจัย ในเมื่อเคยผ่านประสบการณ์มาบ้างแล้ว ทำไมต้องละภาระหน้าที่การงานโรงเรียนและครอบครัว เขียนข้อเสนอโครงการแบบไม่หลักประกันเพียงแต่ต้องการฝึกให้มีความเข้าใจมากขึ้นเท่านั้นหรือ

เลือกที่จะมา จ.กาฬสินธุ์ และดีใจที่ได้รับคัดเลือก...เพราะอยากรู้ว่า อาจารย์ไดโนเสาร์นั้นมันมีจริงหรือเปล่า แต่เมื่อได้ฝึกวิจัยเชิงสำรวจ สืบค้นข้อมูลทั้งภาคทฤษฎีและภาคสนาม ก็ค้นพบความจริงอีกมากมาย และมากกว่าคำว่า ไดโนเสาร์ เช่น เรื่องธรณีวิทยาประเทศไทย(หิน ดิน แร่ชนิดต่าง ๆ)ทุกอย่างดูเหมือนว่าน่าศึกษา น่าขุดค้น และที่แปลกมากกว่านั้น คือการใช้แรงงานในภาคสนาม ทั้งขุด ทบ ตี และใช้มีดแซะ แบบร้อน ๆ ฝ่าฝว ๆ ท่ามกลางสายลมและแสงแดด ขุดก็ครั้งก็ไม่เจอฟอสซิลสักกะที คนอื่นทำไมเดี่ยวเจอ เดี่ยวเห็น เรานี้ซิ เหงื่อก็ไหล หิวก็หิว เจาะแล้ว ขุดอีก ก็ยังไม่เจอ แต่ก็ต้องอดทน ดุชิหลาย ๆ คน ก็กำลังขุดค้นกันทั้งนั้น และในที่สุดก็พบเศษกระดูก นำให้คุณครูพี่เลี้ยงช่วยตรวจสอบให้ โอ้ดีใจมากเลยอย่างน้อยเราก็ประสบความสำเร็จในการขุดค้นพบแล้วซิ และถึงแม้เป็นเพียงแค่กระดูกซากฟอสซิลเล็ก ๆ แต่ก็สามารถจุดประกายให้ ผู้เขียนได้เรื่องที่จะฝึกวิจัย คือ การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์ จากนั้นผู้เขียนก็เริ่มสำรวจในเชิงลึกเฉพาะเรื่อง เพื่อนำตัวอย่างไป ทดลอง และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา

จากการค้นพบความจริงกับฟอสซิล ทำให้ผู้เขียนต้องอดหลับ อดนอนตั้งหลายคืน แต่อย่างไรก็ตาม ในยามพลบค่ำผู้เขียนและเพื่อนครุวิจัยก็จะผ่อนคลายด้วยการเล่นเปตองหน้าสโมสร ร่มวงสนทนาโดยพูดภาษาถิ่นของแต่ละภาค สนุก มากๆ โดยเฉพาะภาษาใต้บ้านเรา พูดออกไปแต่ละคำเป็นต้องฮา ! หัวเราะกันกร๊ากกร๊าด ไม่เฉพาะแต่ภาษาถิ่นบ้านเฮานะ

ภาษาอีสาน และภาษาเหนือ บางคำฟังแล้วซ้ำกัน เพราะ
กว่าจะเข้าใจทำเอาคนพูดต้องหยุดตีมน้ำ ทั้งเหน้อยและ
คอแห้งที่จะต้องพูดซ้ำแล้ว ซ้ำอีก ซึ่งเป็นการเรียนรู้
วัฒนธรรมทางภาษาไทย และวัฒนธรรมการรับประทานอาหาร
อาหารในแต่ละถิ่น

บรรยากาศที่นี่ดีมาก ถึงแม้ว่าจะร้อนอบอ้าวไป
หน่อย แต่ความอยู่เป็นนั้นอบอุ่นและเป็นกันเองถึงแม้จะมี
นักวิจัยตั้งแต่รุ่นมัธยมศึกษา อุดมศึกษา และคณะครูวิจัยก็
จะช่วยเหลือซึ่งกันและกันเสมอ เช่น การสืบค้นข้อมูล การ
ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แม้กระทั่งเรื่องสุขภาพ
โดยเฉพาะการรับประทานอาหาร ซึ่งสมาชิกทุกคนต้องมี
ส่วนในการกิจกรรมร่วมกันเสมอก่อนที่จะรับประทานอาหาร
อาหารแต่ละมื้อ ในแต่ละกลุ่มต่างก็มีหน้าที่กันทุกคน เช่น
การจัดโต๊ะอาหาร และเครื่องดื่ม ที่สำคัญต้องรับประทานอาหาร
อาหารพร้อมกันทุกมื้อจากนั้นก็แยกย้ายไปทำหน้าที่
นักวิจัยที่ตนเองชอบและถนัด

วันที่ 1 – 30 เมษายน พ.ศ. 2533 ผู้เขียน ได้เข้า
ร่วมฝึกวิจัย ในโครงการครูวิจัย (สกว.) ได้เรียนรู้การอยู่
ร่วมกัน ทราบซึ่งในการทำงานเป็นทีม เรียนรู้
กระบวนการวิจัยเชิงสำรวจ สร้างองค์ความรู้จากการสำรวจ
นำกระบวนการเรียนรู้ปรับเทคนิควิธีการสอน สอดแทรก
การวิจัย การสืบค้นให้กับนักเรียน เช่น หนังสือ
ประกอบการสอน เรื่อง “ การผจญภัยของหนู ” จัดทำ E-
book และกล่องตัวอย่างหินและซากดึกดำบรรพ์ สำหรับใช้
ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ในกลุ่มสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ข้าพเจ้ารับผิดชอบได้เป็นอย่างดี
เมื่อก่อนข้าพเจ้าเคยคิดว่าการศึกษาเป็นเรื่องที่ยากและ
ลำบากมาก ๆ แต่เมื่อได้มาสัมผัสและเรียนรู้ ก็รู้ว่าการวิจัย
เป็นเรื่องใกล้ตัว สามารถสืบค้นข้อมูล และองค์ความรู้ได้
จากการดำรงชีวิต ตั้งอดีตกาลถึงปัจจุบัน และมีความจำ
เป็นมากต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการ
เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวไปสู่อาณาจักรรอบนอก

ขอบคุณสำนักงานสนับสนุนโครงการวิจัย(สกว.)
รศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์ ดร.วรารุณ สิริธร ผู้อำนวยการนักวิจัย
ซากดึกดำบรรพ์ ผอ.มานพ รักษาสกุลวงศ์ ผู้อำนวยการ
พิพิธภัณฑ์สิรินธร ขอคุณ ผอ. สัญชัย ผาหละเหยิบ
ผู้อำนวยการโรงเรียนผังปาล์ม ๑ สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาสตูล ขอคุณ คุณสุชาดา คำหา ครูพี่เลี้ยงและ
เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ ที่ให้
คำปรึกษาในการทำวิจัยสำเร็จ

ประสบการณ์เกินร้อย..ภูภูมิข้าว

นางอริยา หมอกไชย

โรงเรียนอุดมอักษรพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์

E-mail: siritanara@gmail.com

ไดโนเสาร์ในความคิดของข้าพเจ้าคือสัตว์ที่มี
ในจินตนาการเท่านั้น ถ้ามีก็คงไม่ใช่ในประเทศไทย
อย่างแน่นอน แต่เมื่อมาที่พิพิธภัณฑ์ภูภูมิข้าวจึงทำให้
ความคิดของข้าพเจ้าเปลี่ยนไปทันที ได้รู้ว่าประเทศ
ไทยก็เป็นหนึ่งในเรื่องของไดโนเสาร์ มีผู้เชี่ยวชาญ
เกี่ยวกับไดโนเสาร์หรือซากดึกดำบรรพ์ ในประเทศไทย
ของเราด้วย (คณะวิทยากรที่ภูภูมิข้าว)

งานอดิเรกของข้าพเจ้าคือการได้ไปท่องเที่ยว
ยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ แต่ก่อนเคยเป็นแค่
นักท่องเที่ยว ไปเที่ยวสถานที่ต่าง ๆ เห็นภูเขาก็เป็น
แค่ภูเขา เห็นหิน ก็เป็นแค่หินเท่านั้น ช่างเขาขาดที่
บริเวณเหนือเขื่อนอุบลรัตน์เป็นสถานที่ผ่านไปผ่านมา
เพื่อไปเที่ยวโดยไม่คิดอะไร แต่ต่อไปนี่คงไม่ใช่แล้ว
เพราะช่างเขาขาดคือหนึ่งในสถานที่ที่คณะวิทยากร
ศูนย์วิจัยภูภูมิข้าวพาไปศึกษาลักษณะของหิน เจาะ
เจาะหินที่ไหน ภูเขาที่ไหน จะมีคำถามถามตลอดเวลา
เป็นหินอะไร ภูเขานี้มีฟอสซิลหรือเปล่าหนอ

วันที่ 1 -15 เมษายน 2553 ที่ได้มาอยู่ที่
ภูภูมิข้าว ผ่านมาครึ่งเดือน สิ่งที่ได้มีมากมายเกิน
บรรยาย เช่น

1. เบื้องหน้า ของศูนย์พิพิธภัณฑ์สิรินธร คือ
สถานที่ที่ให้นักท่องเที่ยวมาศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับ
ไดโนเสาร์ หรือซากดึกดำบรรพ์อื่น ๆ มากมาย มี
นักท่องเที่ยวมาท่องเที่ยวทุกวัน โดยเฉพาะช่วงวัน
สงกรานต์มาเยอะมาก ๆ ๆ ๆ

2. เบื้องหลัง คือการทำงานหนักของ
เจ้าหน้าที่ที่พิพิธภัณฑ์ (กว่าจะได้มาซึ่งชิ้นส่วนฟอสซิล
ที่สวยงาม) การวิจัย การศึกษาเกี่ยวกับซากดึกดำ
บรรพ์ ที่ต้องตากทั้งแดดที่ร้อนจัด ไร่ร้อนที่มาจากดินที่
ต้องกัมหนักมาหาฟอสซิล เพื่อนำมาศึกษาและ
เผยแพร่ให้ประชาชนทราบเรื่องราวที่ผ่านมาในอดีต

3. งานวิจัยบทที่ 1 – 3 ซึ่งได้ทราบความ
แตกต่างระหว่างการทำงานวิจัยทางด้านการศึกษาและ
ทางด้านวิทยาศาสตร์ว่าแตกต่างกันมาก

4. ศึกษานอกสถานที่ตามเส้นทาง ภาพสินธุ์
ขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย ฯลฯ

เล่าเรื่องการเดินทางสู่..ภูภูมิข้าว

จังหวัดกาฬสินธุ์

วันที่ 30 มีนาคม 2553 ออกเดินทางจากบ้านอย่างมีจุดหมาย เวลาประมาณ 10.30 น. หิ้วกระเป๋า 2 ใบ ถึงสนามบินหาดใหญ่ประมาณ 11.00 น. สักครู่เพื่อนก็มาถึง จึงนั่งคอยเวลาขึ้นเครื่อง เครื่องออกเวลา 12.05 น. ถึงเวลาผู้โดยสารทยอยเดินขึ้นเครื่องเราสองคนก็ยังคงนั่งคุยกันอย่างเฝ้าฝัน เกือบตกเครื่อง ระหว่างนั่งบนเครื่องมีอาการไม่ค่อยดีเหมือนจะเมาเครื่อง ถึงสนามบินดอนเมืองประมาณบ่าย 13.15 น.หลังจากก็นั่งพักที่สนามบินเพื่อให้หายเหนื่อย เพื่อนก็มารับไปพักผ่อนที่บ้านระหว่างคอยไปขึ้นรถที่หมอชิต ถึงเวลาก็นั่งแท็กซี่ไปหมอชิตรวมที่จะเดินทางไปกาฬสินธุ์คืนนั้น 4 คน ระหว่างนั่งรถไปหมอชิต ก็เมาอีกและมากด้วยหน้าซีดเหมือนไก่ต้มถึงหมอชิตจึงบอกเพื่อนให้ล่วงหน้าไปก่อนขอพักที่กรุงเทพฯสัก1คืน ระหว่างนั้นก็มีเสียงโทรฯเข้ามาเป็นของลูกสาวบอกว่าน้องชายคือลูกชายขับรถไปชนท้ายรถกระบะไฟท้ายรถกระบะแตกเสียงเงินให้เขา 2,000 บาท ส่วนลูกชายเอ็นมือขาด ต้องผ่าตัดในคืนนั้น จึงนอนคอยฟังข่าวที่กรุงเทพฯ เข้าวันที่1 เมษายน 2553 ก็ลุกขึ้นอาบน้ำสระผมให้สดชื่นเรียกแท็กซี่ไปส่งที่หมอชิต ระหว่างทางแท็กซี่ก็พาออกไปเวียนมารู้สึกมีเงินเปลี่ยอีกก็นั่งไปเรื่อยๆคิดว่าเดี๋ยวก็คงจะหาย ถึงหมอชิตก็ยังไม่ได้จึงบอกแท็กซี่กลับไปส่งที่เดิม โกหกว่าลืมกระเป๋าตังค์ จ่ายค่าแท็กซี่เกือบ 300 บาท ระหว่างนอนพักฝันให้หายอาการเมา(รถ)ก็คิดว่าจะกลับหรือเดินทางสู่ต่อ เดินทางต่อไม่เงินเสียค่ารถหมดคางที่กรุงเทพฯอีก1 คืน วันที่2 เมษายน 2553 เดินทางไปกาฬสินธุ์ ขึ้นตัวตอน10 โมงเช้า รถออก 20.00 น. ต้องนั่งคอยที่หมอชิตเกือบ 10 ชั่วโมง เบื่อเซ็งมากไม่รู้จะไปไหน อดทนคอยจนถึงเวลารถออกจากหมอชิต โชคดีนั่งใกล้กับคนไต่ด้วยกันเขาไปซื้อที่ดินทางอีสานปลูกยางพารา มีเพื่อนคุยบนรถแก้เซ็งแล้ว รถทัวร์ขับไปเรื่อยสักครู่ก็มีกระเป๋ารถมาถามว่าจะลงที่ตรงไหน บอกว่าลงที่พิพิธภัณฑสถานสิรินธร ก็นั่งหลับพักไปบนรถ เวลาประมาณ 4.30 น. ใกล้ถึง จึงไปนั่งใกล้ไซเฟอร์คอยถามว่าอีกนานไหมกว่าจะถึง เพื่อนที่ล่วงหน้าก่อนแล้วโทรฯเข้ามา พอตอบว่าเดี๋ยวจะมีรถไปรับเป็นรถ vios สักครู่ก็ถึงหน้าพิพิธภัณฑสถานสิรินธร ลงจากรถก็หันซ้ายขวาไม่เห็นรถ vios สักคัน มีผู้ชายร่างกำยำสูงใหญ่หนวดเคราได้คางกรูรุง(น้องโง่)เดิน

เข้ามาหาใจก็ไม่ดี เป็นอะไรก็เป็นกันละจะพูดในใจรู้ตายงานนี้ แต่ผิดคาดผู้ชายคนนั้นถามว่า อาจารย์มาจากทางใต้ใช่ไหมครับ ผมเป็นคนมารับอาจารย์ครับ ก็ถามว่าเห็นว่ามีรถ vios สีลอมารับ จียกลายเป็น vios สองล้อไปได้ละ เข้าถึงที่พักประมาณตี 5 จึงนอนต่อ ตื่นตอนเช้าก็ทำกิจวัตรส่วนตัวเสร็จก็ไปรับประทานอาหารเช้าที่โรงอาหารของพิพิธภัณฑที่จัดไว้ และรายงานตัวเป็นคนสุดท้ายของครูวิจัย รุ่นที่ 5 ของกาฬสินธุ์เช้าวันที่ 3 เมษายน 2553



**จากใต้..สู่อีสาน ดินแดน
ไดโนเสาร์**

“ครูเคมี..กลายเป็นนักวิจัยการเกิด ซากดึกดำบรรพ์”

นายนิกร สีกวนชา
ครูโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุสรณ์ จังหวัดขอนแก่น
E-mail: nikorn_sci@hotmail.com

การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีเนื้อหาของการเรียนรู้ทั้งทางด้าน ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ซึ่งทั้งสามด้านนี้ครูที่จบมาโดยตรงคงไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนมากเท่าไร แต่ครูที่ไม่ได้จบการศึกษาในรายวิชานั้นๆ โดยตรงนั้น ค่อยข้างมีปัญหาคือไม่ค่อยกล้าที่จะเจาะลึก ใส่รายละเอียดหรือนำนักเรียนเท่าที่ควร โดยเฉพาะครูเคมีมาสอนในวิชา โลกและดาราศาสตร์ ครูผู้สอนเกิดความวิตกกังวลแล้วว่า จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่าสอนอย่างไรนักเรียนจึงจะเข้าใจ ในเมื่อครูเองก็ยังไม่ค่อยเข้าใจ..

ด้วยเหตุนี้ข้าพเจ้าจึงพยายามอย่างยิ่งเพื่อศึกษาหาความรู้เพื่อนำมาจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนและเป็นความโชคดีที่ทางสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้เปิดโอกาสให้ครูได้สมัครเข้ารับการเรียนรู้และเพิ่มพูนประสบการณ์ในโครงการครูวิจัย ข้าพเจ้าสมัครเข้าโครงการครูวิจัย ที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติดึกดำบรรพ์ภูกุ้มข้าว อำเภอเสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ข้าพเจ้ารู้สึกดีใจมากที่จะได้เข้าร่วมวิจัยในครั้งนี้

ข้าพเจ้าได้ส่งหัวข้อเรื่องการศึกษา “การเกิดซากดึกดำบรรพ์” ซึ่งน่าจะเข้าทางด้านที่ตัวเองถนัดมากที่สุด (เคมี) และเป็นเรื่องที่ตนเองสนใจอยากรู้ ก่อนที่ลงลึกในเรื่องที่ศึกษา ได้เรียนรู้พื้นฐานเกี่ยวกับธรณีวิทยาก่อน แต่ข้าพเจ้าก็ยังเข้าใจไม่ถึงความหมายของสิ่งที่ศึกษามากนัก จนกระทั่งได้มีโอกาสออกภาคสนามสัมผัสกับสถานการณ์จริง ได้ลงมือขุดค้นและสำรวจจริง ในขณะที่ขุดค้นสถานที่จริงนั้น ข้าพเจ้าได้นำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบ เช่น การสังเกต การตั้งสมมติฐาน ขุดไปค้นไป เก็บตัวอย่างไป และคอยลุ้นว่าจะพบซากฟอสซิลหรือไม่ ตรงที่พบจะมีความแตกต่างจากพื้นดินทั่วๆ ไปอย่างไร ซึ่งตอนแรกนั้นไม่ทราบว่าฟอสซิลมีอะไรบ้าง คิดแต่ว่ามันต้องเป็นกระดูก ทำให้ไม่สามารถหาฟอสซิลได้ซักชิ้นเลย แต่พอมาศึกษาเอกสารและปรึกษาอาจารย์ วิทยากรและครูพี่เลี้ยงจึงทำให้เข้าใจว่าฟอสซิลไม่ได้หมายถึงซากของกระดูก เท่านั้น ยังมีพวกซากพืช ซากสัตว์ซึ่งถูกเก็บรักษาไว้ในสภาพที่กลายเป็น

หินหรือแร่ในชั้นหินของเปลือกโลก โดยกระบวนการทางธรรมชาติ หลักฐานชั้นดีอีกชนิด คือรอยเท้าของสิ่งมีชีวิต หรือ Trace Fossil ซึ่งรอยเท้าเพียงคู่เดียวสามารถวิเคราะห์ชนิด รูปพรรณสัณฐาน การเคลื่อนที่ และความเร็วของไดโนเสาร์ได้ และที่สำคัญไม่ต้องไปอาศัยนักวิทยาศาสตร์จากที่ไหนมาช่วยคำนวณ เพราะเราสามารถวิเคราะห์เบื้องต้นได้ด้วยตัวเอง เมื่อข้าพเจ้ามีความรู้ทางทฤษฎีมากพอที่จะเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยแล้ว คณะวิทยากรและพี่เลี้ยงได้นำข้าพเจ้าไปศึกษาในสถานที่จริง



รอยเท้าไดโนเสาร์..ก็เป็นซากฟอสซิลได้

ในการศึกษาซากดึกดำบรรพ์มีคำกล่าวหนึ่งของนักโบราณคดีที่ข้าพเจ้าชอบมากที่ว่า “อดีตคือกุญแจสู่ปัจจุบัน และปัจจุบันคือคำทำนายของอนาคต” เพราะทุกอย่างที่เกิดขึ้นมีเหตุผลเชื่อมโยงกันและกันทั้งสิ้น ดังนั้นการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยวิทยาศาสตร์ที่เป็นเหตุเป็นผล จะช่วยให้เราเข้าใจโลกใบนี้ และสามารถอยู่ร่วมกับสรรพสิ่งรอบตัวได้อย่างมีความสุข



**อดีตคือกุญแจสู่ปัจจุบัน
และปัจจุบันคือคำทำนายของ
อนาคต**

เรื่องเล่า...จากภูกุ่มข้าว

ครูพรพิมล พงษ์อ่อน (ป.)

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ จังหวัดศรีสะเกษ

E-mail: poo_bio195@hotmail.com

นับเป็นครั้งที่ 2 แล้วที่ดิฉันได้มีโอกาสมาที่นี่อีกครั้ง สถานที่แห่งนี้ก็คือ พิพิธภัณฑ์สิรินธร ซึ่งตั้งอยู่ที่ ภูกุ่มข้าว อำเภอห้วยทับทัน จังหวัดกาฬสินธุ์ ครั้งแรกที่ได้มานั้นมาในนามของนักศึกษาที่ทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงให้กับเด็กค่ายอัจฉริยภาพ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตอนนั้นพิพิธภัณฑ์สิรินธร ยังสร้างไม่เสร็จสมบูรณ์เลย และมีเวลาอยู่ที่นี้เพียงแค่วันเดียวก็ขั้วโมงเท่านั้น แต่ครั้งนี้ถือว่าเป็นโอกาสที่ดีมากที่ได้เข้าร่วมโครงการครุวิจัย สกว. ที่ศูนย์ไดโนเสาร์ ซึ่งทำให้ได้มีเวลาอยู่ที่พิพิธภัณฑ์สิรินธร เป็นเวลาถึง 30 วัน

วันที่ 31 มีนาคม 2553 เป็นวันแรกที่เดินทางมายังศูนย์วิจัยแห่งนี้ ใช้เวลาในการเดินทางถึง 3 ชั่วโมง บรรยากาศการต้อนรับสนุกสนานเฮฮาอะ มีครูจากหลายโรงเรียน หลายภูมิภาคที่มาร่วมโครงการนี้

วันที่ 1-3 เมษายน 2553 ทางศูนย์ ก็ได้จัดการบรรยายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องธรณีวิทยา และบรรพชีวิน โดยวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ นับว่าเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ น่าสนใจมาก กิจกรรมที่น่าสนมากที่สุดอีกกิจกรรมหนึ่งคือพิธิบายศรีสู่ขวัญ นับเป็นการต้อนรับที่น่าประทับใจมากเลยอะ

วันที่ 4 เมษายน 2553 เราได้ออกจากห้องบรรยายแล้ว สู่ภาคสนามตามเส้นทางจังหวัดกาฬสินธุ์ ไปสำรวจดูลักษณะของหินและซากดึกดำบรรพ์ที่ภูสิง และภูน้อย ทุกคนต่างตื่นเต้นมากและมีความมุ่งมั่นในการค้นหาซากฟอสซิลกัน นอกจากนั้นเรายังได้ไปดูรอยตีนของไดโนเสาร์ที่ภูแฝก และไม่กลายเป็นหินให้เราได้อีกด้วยการออกภาคสนามในวันนี้แม้จะเหนื่อยแต่ก็คุ้มมากทีเดียวกับสิ่งแปลกใหม่ที่เรารู้ได้เจอ



เดินทางสำรวจ..ลงภาคสนาม

วันที่ 5-7 เมษายน 2553 หลังจากที่เราได้ฟังบรรยายในห้องและออกภาคสนามแล้ว ก็ทำให้เราต้องกลับมาทบทวนแล้วว่าเราชอบอะไรสนใจที่จะทำวิจัยในหัวข้ออะไร เพื่อที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนของเราต่อไป ในระหว่างนี้ก็ไม่ได้มีเวลาไปเที่ยวชมพิพิธภัณฑ์ด้วย

วันที่ 8-10 เมษายน 2553 ได้ออกสำรวจภาคสนามในพื้นที่ จังหวัดขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย และชัยภูมิ ดูจะเป็นการออกภาคสนามที่โหดมาก เพราะแต่ละที่ร้อนๆ กันทั้งนั้น แต่ไม่เห็นมีใครบ่นเลย อาจเป็นเพราะว่าทุกคนมุ่งที่จะเก็บตัวอย่างหินและซากฟอสซิลไปเป็นสื่อการสอนกันนั่นเอง



ครุวิทย์..สุนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์

เรื่องเล่าประสบการณ์

ครูวิจัย – ชากตีกดำบรรพ์ ภูกลุ่มข้าว

วิวัฒน์ ใจซื่อ

โรงเรียนเชียงใหม่มัธยม จังหวัดเชียงใหม่

wivatjaizue@gmail.com

ผมขับรถยนต์มาคนเดียวจากเชียงใหม่มา
ภาพสินธุ์ด้วยความมั่นใจว่าจะมาทำวิจัยและเรียนรู้
ประสบการณ์จากชากตีกดำบรรพ์อย่างเต็มความสามารถ
พอมาถึงวันนี้ผมก็เข้าใจถึงความหมายของสุภาษิตคำ
โบราณที่ว่า “ยิ่งเรียน ก็ยิ่งโง่” แล้วละครับ! เพราะทุกสิ่งที่
เรียนรู้ คือ สิ่งที่ไม่เคยรู้มา



ยิ่งเรียนก็ยิ่งรู้ว่าโง่



มีอีกหลายเรื่องในโลกนี้ที่เรา
ยังไม่รู้

ความประทับใจในการเข้าร่วม โครงการ

นางสาวรุ่งทิพย์ สุกใส (ครูก๊ง)

โรงเรียนบ้านคำแก้ว จังหวัดอำนาจเจริญ

Roongtip695@gmail.com

ความคิดของครูวิทยาศาสตร์ ที่กำลังฝึกแปลงร่าง
เป็น นักธรณีวิทยา

❖ ก่อนเดินทางถึงศูนย์ ➡ เข้าอบรมในห้องแอร์เย็นๆ
ทั้งวัน และทุกวัน นั่งๆนอนๆ ฟังบรรยายการทำวิจัย
คงได้ทดลองนิดๆหน่อยๆ สลับกับเบรคทานกาแฟ
ของว่าง คงสบายน่าดู แล้วเราก็ต้องอ้วนท้วน
สมบูรณ์ขึ้นแน่ๆเลย

❖ เมื่อเดินทางถึงศูนย์ ➡ โอ้แม่เจ้า.....ร้อนมากๆเลย
แต่ก็เข้าอบรมในห้องแอร์เย็นๆ โอเคทนได้....ทุกคนก็
ไม่บ่นกันเลย ถึงแม้บ้านพักจะร้อนมาก

❖ เมื่อเข้าอบรมวันแรก ➡ อบรมในห้องแอร์เย็นๆ ฟัง
บรรยายได้ความรู้มากมายๆๆๆหนังสือและเอกสารที่
แจกหะ-หรุ หะ-หรามากๆ ทุ่มทุนสร้างจริง ๆ ยกนิ้วให้
เลย

❖ เมื่อออกภาคสนามวันแรก ➡ พระเจ้า...ดีแล้วที่เรา
ไม่เก่งพอที่จะเป็นนักธรณีวิทยา...ร้อนสุดๆแต่พี่เลี้ยง
ทุกท่านก็ยังทนได้...ทั้งเดิน..ทั้งอธิบาย...ต้องบอกว่าทั้ง
เก่งและทั้งแกร่ง...ดีนะ ที่ไม่พาพวกเราไปทุกวัน

❖ เมื่อออกเก็บข้อมูลต่างจังหวัด ➡ นึกว่าจะพาเที่ยว
อย่างเดียว...ยังไม่วายเก็บข้อมูลภาคสนามอีกต้องบอก
ว่าสุดยอดขององค์ความรู้จริงๆๆๆไม่ให้พลาดแม้เวลา
อยู่บนรถ

❖ ณ วันนี้ ➡ ขอบอกว่าศูนย์นี้เค้าสุดยอดจริงๆๆ
👍👍👍



อีกครั้งกับการเดินตามรอย ไดโนเสาร์

ครูจักรยุทธ พลทะสอน
โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม จังหวัดหนองคาย
jakrayut@gmail.com

ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยาแห่งชาติ
จังหวัดกาฬสินธุ์ เขาทำอะไรกัน? หลายคนอาจยังไม่
เข้าใจ และมีบางคนพูดว่าไปศึกษาทำไมไดโนเสาร์มันกิน
ได้ป่ะ(กินได้หรือเปล่า) ตัวเราเองก็อยากจะให้ตอบ แต่ที่
ความรู้เรามีอยู่ยังไม่พอที่จะตอบคำถามนี้

ตอนเรียนปริญญาตรีก็เคยไปเกี่ยวกับเพื่อนมานะ
ทั้งถ่ายรูปเป็นที่ระลึก ขึ้นขี่เล่นตามความคะนองของวัยรุ่น
ไม่ได้สนใจที่จะหาความรู้ใส่ตัวเราเลย ก็เลยสัญญากับ
ตัวเองว่ากลับไปคราวนี้จะตั้งใจศึกษาหาความรู้ให้ได้มาก
ที่สุด

สัปดาห์แรกเป็นการอบรมให้ความรู้ ได้พบตัว
เป็นๆของ ดร.วราวุธ สุธีธร (อ.หมู) ผู้ที่บุกเบิกการค้นหา
ไดโนเสาร์ของเมืองไทย ทุกคนรู้สึกตื่นเต้นใหญ่เลย เอาละ
เจอตัวจริงเสียงจริงด้วยเราก็ต้องเต็มที่หน่อย ก็เลยได้
ความรู้เกี่ยวกับไดโนเสาร์มาเต็มพุงเลย ที่นี้มาไม่เสียเที่ยว
แล้วเรา

สัปดาห์ที่สองมีการออกสำรวจภาคสนาม เป็น
สัปดาห์ที่ทรหดที่สุด อากาศร้อนต้องทำงานตากแดดแทบ
ทุกวัน ศูนย์พี่เลี้ยงอื่นเขาไปเที่ยวในเมือง ทำงานห้องแอร์
เล่นน้ำทะเลกัน แต่พวกเราเข้าป่าก้มหน้ามองดิน หาซาก
ดึกดำบรรพ์(fossil) ฟังดูรู้สึกเหมือนจะอิจฉา แต่เปล่าเลย!
พวกเรากลับสนุกกับการตามหา fossil ไดโนเสาร์และ
เพื่อนๆ แบกเผือกหนักหลายสิบกิโลกรัมก็ยังหัวเราะกันอยู่
กลางวันทำงานร้อนมาก ซากลับก็เลยแฉะเล่นน้ำเขื่อนลำ
ปาวเย็นสบายดีแทนอ้อ ยิ่งช่วงสงกรานต์ไม่ได้กลับบ้านก็
เลยเล่นน้ำตั้งแต่เช้าจรดเย็น

สัปดาห์ที่สาม เพื่อนๆครูวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ทุก
คนต่างลงพื้นที่เก็บตัวอย่างตามงานวิจัยของตนเอง ทำให้ที่
ศูนย์เจียบเหงา...วังเวง...กว่าจะเจอกันอีกทีก็ตอนเย็น
กลางคืนต้องทำรายงานการวิจัย 5 บทกับครูพี่เลี้ยงที่ห้อง
Lab บางคนถึงกับสว่างคาตา (แต่ก็มีบางคนทำงานวิจัยที่
ตะวันแดงสาดแสงเดือนจนสว่างเหมือนกันไซ้ใหม่เอ้ย...)

สัปดาห์สุดท้าย พี่เลี้ยงบอกต้องส่งรายงานวิจัย 5
บท บทความวิชาการ เตรียมการนำเสนอ ผลิตสื่อ ทำ
โปสเตอร์ เยอะแยะไปหมด ใครทำอะไรไม่เสร็จจะให้อยู่ต่ออีก

หนึ่งเดือน มาทำเป็นขู๊ แน่จริงต่ออีกสองเดือนสิ..ยิ่งดีใจ
เข้าไปกันใหญ่...แต่ครูวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 5 ทุก
คนก็ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี พร้อมแล้วสำหรับการเดิน
ทางเข้าร่วมมือบเสื้อแดง..เฮ้ย! ไม่ใช่..เราจะไปแสดง
ศักยภาพของครูไทยต่างหากละ

แต่...เอ๊ะ..เราบอกว่าจะมาตามรอยเท้า
ไดโนเสาร์ มาหาคำตอบว่าไดโนเสาร์มันกินได้ป่ะ แต่
ทำไมไม่เห็นกล่าวถึงเลย จะได้คำตอบไหมนี่...

แต่ช้าก่อน...การที่เราเข้าป่าก้มหน้ามองดิน
เก็บตัวอย่างหิน ขุดค้นหา fossil เขียนรายละเอียดจุดที่
พบ นำปูนปลาสเตอร์มาทำเปลือกห่อหุ้ม แบกกลับห้อง
Lab ทำการแชะดินออก บัดๆ เป่าๆ ทาด้วยกาว ส่อง
ด้วยกล้อง ทำการวิเคราะห์ตามงานวิจัยของตนเอง นั้น
แหละคือกระบวนการศึกษาเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์
และการตามหารอยไดโนเสาร์และผองเพื่อน

จากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ในชั้นหินโดยมี
ไดโนเสาร์เป็นพระเอก เป็นเสมือนสมุดบันทึกที่บ่งบอก
ถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่บนโลกในอดีตกาล
มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสำรวจค้นหาทรัพยากรทาง
ธรณีที่นำมาใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตมนุษย์ได้ เป็น
ยังไงล่ะ...ที่นี้กินได้หรือยัง

แต่น่าเสียดายที่พวกเรามีเวลาน้อยเหลือเกิน
เพราะยังมี fossil คอยให้เราค้นพบอีกมาก ทำได้แค่
ช่วยขุด fossil ไดโนเสาร์ที่ภูน้อย(แหล่งขุดค้นใหม่)ได้
200 กว่าชิ้นเอง คาดว่าน่าจะไม่มีต่ำกว่าพันชิ้น และ
อาจจะพบไดโนเสาร์พันธุ์ใหม่ในเร็วๆนี้ก็เป็นได้ แล้วเรา
จะตั้งชื่ออย่างไรดีเอ๋ย...



เมื่อฉันได้เป็นส่วนหนึ่ง ในโครงการ “ครูวิจัยภาคศึกษาดุสสปรรพ์ รุ่นที่ 5”

ครูราตรี สงวนรัมย์
โรงเรียนบ้านหนองบัว
Ratreetara3@gmail.com

เค้าบรมกัณอย่างไรรน้อ!!!ต้องมาอยู่ที่ศูนย์ตั้ง 30 วัน คงเบื่อน่าดู (คิดในใจ) ถอนตัวก็ไม่ได้เพราะถึงวันที่ต้องมาแล้ว....แรกเจอเจ้าหน้าที่ “ยุรีคนงาม” ตัวเล็กเสียงใส น้ำใจดีมาก เริ่มรู้สึกอบอุ่น เพื่อน ๆ ทอยยมาจนเกือบ ๆ จะครบ เจ้าหน้าที่แจกกระเป๋าใบโตแถมขนมความกรุณาแจกถูกใจมาก เพราะได้กระเป๋าใบงามหนังสือสวย แต่ทำ pretest ไม่ได้เลยบางข้อตอบแบบว่า “ไม่ทราบค่ะ” เพราะปกติแล้วสอนชั้นป.4-6 เนื้อหาไม่ค่อยเข้มข้น

วันถัดมาระหว่างวันที่ 1-3 เมษายน 53 นั้น ปรับพื้นฐานความรู้ แต่รู้สึกว่ายังไงก็ยังไม่รู้สักที ไม่ใช่โลกของฉันทนเลยแม้แต่น้อย ทั้ง 3 วันนี้ ได้ยินแต่คำว่า มหายุค แล้วก็ลงท้ายด้วย “อิด” คำว่า “เสาชวิ พระวิหาร ภูกระดึง ห้วยหินลาด โคกกรวด ไตโลโบท์ โลโอไลท์” แล้วก็อีกมากมายที่ลงท้ายด้วย “ไท์” แล้วก็คิดว่ามันไม่มีทางแทรกซึมเข้าไปให้หัวสมองอันอ่อนล้าของฉันทนได้เลย แล้วยังมาเจอทั้งสัตว์และพืชที่มีชื่อยากพิลึกกึกกือยากแก่การจดจำซะเหลือเกินแล้วฉันทนจะไปจำได้หรือ อ้อ มีอีกชื่อใดโนเสาร์ไจ มีแต่ซอร์ส หรือไม้งั้นก็ ลงท้ายด้วยอึ เอ๊ะ ะไรก็ไม่รู้....นอกจากนั้นในวันที่ 3 ยังได้เข้าฐานในศูนย์ ได้ศึกษาสภาพบรรพกาลหลุมขุดค้นกระบวนการอนุรักษ์ และการจัดเก็บเพื่อศึกษาวิจัยได้ความรู้มาก ๆ เลย

วันต่อมา 4 เมษายน 2553 ได้ออกภาคสนาม น้อง ๆ พี่เลี้ยงบอกว่าเป็นการทัศนศึกษาในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์ สังเกตลักษณะดิน ลำดับชั้นหินที่ภูสิงห์ ซากฟอสซิลต่าง ๆ ที่ภูน้อย รอยเท้าไดโนเสาร์ที่ภูแฝก และฟอสซิลที่เขื่อนลำปาว ฝึกสังเกตพร้อมกับการบรรยายจากน้อง ๆ พี่เลี้ยงและท่านดร.วราวุธ สุธีธร ฟอสซิลชิ้นแรกที่ฉันทนเจอเป็นกระดูกของอะไรก็ไม่รู้แต่น้อง ๆ พี่เลี้ยงคือน้องเอ๋บอกว่าน่าจะเป็นกระดูกเต่าที่ภูน้อย ดีใจสุด ๆ หลังจากที่แอบอิงฉันทนเพื่อน ๆ สมาชิกหลาย ๆ คนที่เค้าสามารถแยกความแตกต่างของหินกับฟอสซิลได้ และต่อมาก็เจออีกเรื่อย ๆ เริ่มรู้สึกสนุกและอยากเรียนรู้มากขึ้น เพื่อนสมาชิกแต่ละคนต่างขมิ้มมันค้นหาฟอสซิลกันใหญ่ ร้อนก็ร้อน หวาดเสียวก็ปานนั้น ประทับทรงเลยน้องโซว

เฟอร์ไรท์ก็แรงขึ้นภูน้อยผุดผาดไปนิด ถอยจากทางลาดชันมาตั้งหลักซึ่งข้างหลังเป็นหนองน้ำขนาดใหญ่...อืมมม เสียวไวย

5-7 เมษายน 2553 คิดหัวข้อทำบทที่ 1 พบพี่เลี้ยง ขอบอกว่าน้องเก่งมาก ๆ ใจดีด้วย ว่าที่ดร.เต่า น้องเอ๋วิไลลักษณ์ แอบเอ็นดูในความเอาใจใส่ต่องานของน้องเค้า เม้าท์นิตส์นึ่ง ขณะให้คำปรึกษาเพื่อนสมาชิก คุณพ่อโทรหาน้องเค้า ในบทสนทนาบอกให้น้องทำงานจนลืมนอน ขอโทษพ่อเป็นการใหญ่ เราเห็นน้องเค้าเอาใจใส่ต่อพวกเราเช่นนี้เลยทำให้เราขยันหาข้อมูลมากขึ้นเพื่อน้อง ๆ ๆ ๆ และแล้วก็ได้หัวข้อที่ตนเองสนใจ และสงสัยมานานว่าเค้าหาเจอซากต่าง ๆ นี้ได้อย่างไร ขุดมันขึ้นมาอย่างไร รักษาอย่างไร จัดเป็นนิทรรศการให้เราได้ชมได้อย่างไร ฉันทนก็เลยทำการศึกษาเกี่ยวกับ “การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง หลุมขุดค้นภูน้อย” เพราะที่ตรงนี้มีหลากหลาย และมีซากดึกดำบรรพ์ที่มีความสมบูรณ์มากจึงทำการขุดอย่างเป็นระบบ และขณะนี้โครงการยังไม่จบ... ฉันทนชอบมากเลย

8-10 เมษายน 2553 ฉันทนและคณะได้ออกทัศนศึกษาเพื่อเรียนรู้เรื่องธรณีวิทยาและซากดึกดำบรรพ์ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เริ่มตั้งแต่จังหวัดขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย จำนวนทั้งสิ้น 14 Station แต่ละที่มีความน่าสนใจแตกต่างกันไป 2 คืน 3 วัน มากไปด้วยความรู้ที่น้อง ๆ พี่เลี้ยงและอาจารย์ ดร. มอบให้อย่างมากมาย ฉันทนเจอฟอสซิลเกือบทุกจุด ฉันทนและเพื่อนสมาชิกช่วยพี่สมจิตรหาฟอสซิล เพราะคุณพี่แกศึกษาความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ในเส้นทางทัศนศึกษาในครั้งนี้ อีกทั้งพี่แกยังไม่ค่อยสบายด้วย เพื่อน ๆ แต่ละคนจึงช่วยกันหาตัวอย่างฟอสซิลที่สวย ๆ มาให้ สนุก สุข และบันเทิง ตกกลางคืน ขณะนั่งกินข้าวตอนเย็น กำลังสนุกกับเพื่อน ๆ น้อง ๆ ทำเซอร์ไพรส์ ร้องเพลงบนเวทีเล็ก ๆ กินข้าว ว้าว !!!วันนี้วันเกิดฉันทนนี่หว่า....แล้วน้อง ๆ เพื่อน ๆ ก็ร้องเพลงอวยพรวันเกิดพร้อมเค้กวันเกิดด้วย...อืมมมมมขอบคุณจริง ๆ ขอบคุนทุกคนเลย

11 เมษายน 2553 ฉันทนออกไซด์ภูน้อย ทำการศึกษาเรื่องการอนุรักษ์ ส้ารวจ ตรวจ ขุด แะกะ บัด เป้า และหากาวเพื่อรักษาซากที่แตกทั้งวันเลย สนุก ทั้ง และทั้ง น้อง ๆ ทีมงานพี่เลี้ยงและอาจารย์ ดร. ไม่มีบ่นร้อน เหนื่อย มีแต่ยิ้ม และ

ปฏิบัติหน้าที่อย่างเข้มข้น ของบอกว่า ทั้งและได้ใจจริง ๆ

12-15 เมษายน 2553 หลังจากที่เก็บข้อมูลมา ได้ก็มารวบรวมเขียนบทที่ 2-3 เร่งกันใหญ่เพราะหลงไป กับวันสงกรานต์ด้วยนิดหนึ่ง ฉันและเพื่อนสังเกตว่าช่วง เทศกาลสงกรานต์มีนักท่องเที่ยวมีเที่ยวชมที่พิพิธภัณฑ์ เป็นจำนวนมาก เย็น ๆ วันที่ 14 ประมาณ 5 โมงเย็นมี นักท่องเที่ยวเดินขึ้นไปที่หลูดชุดไดโนเสาร์ เราบอกว่า เขาปิดแล้วทำไมมาค่าจังเลย คำตอบว่าไปเที่ยวที่ลำปาว มาออกมาตั้งแต่บ่าย 2 โมง รถติดออกมาไม่ได้ ไม่ เป็นไรเห็นแต่หลังคาพิพิธภัณฑ์ ก็เอา....อืมมมน่าสงสาร จัง เรานึกในใจว่าแสดงว่ายังมีผู้คนอีกจำนวนไม่น้อยที่เค้า สนใจเรื่องราวของสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตบรรพกาล ชากดักดำ บรรพ์ต่าง ๆ รวมทั้งไดโนเสาร์ที่เด็ก ๆ ชื่นชอบ ทั้งที่ยังไม่ รู้ว่ามีจริงในโลกหรือไม่ ...ง มันทำให้ฉันอยากที่จะศึกษา และจดจำความรู้ที่มากมายกายกองที่ศูนย์อบรมแห่งนี้ไป บอกต่อเด็กนักเรียนและพี่น้อง เพื่อนพ้องของฉัน...ใน โอกาสต่อ ๆ ไป....

