

- กรมทรัพยากรธรณี. (2549). เอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติของนักศึกษาฝึกงานด้านไดโนเสาร์ศึกษาในภาคสนามและห้องปฏิบัติการศูนย์ศึกษาวิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว. รายงานวิชาการ ฉบับที่ สรว 14/2549. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมทรัพยากรธรณี. (2550). ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พรินต์ติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- จิลส์ คูนี และคณะ. (2547). “ไฮโปดอนท์กลุ่มใหม่ (คอนดริไทอิส อีลาสโมبرانคิอิ) จากชั้นหิน เสาข้าว (ยุคครีเทเชียสตอนต้น) ของไทย”. ใน **รวมเล่มบทความคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2547**. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์. 139.
- พรสวรรค์ วิสุทธิวิเศษ, เฟลินพิศ เจริญศัสตรารักษ์ และรัตนวัฒน์ ไชยรัตน์. (ม.ป.ป). **หลักชีววิทยา 1**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พอล แบร์เรตต์. (2550). **ตะลุยมหาไดโนเสาร์**. แปลโดย คุณากร วาณิชวิรุฬห์. กรุงเทพฯ: เนชั่นแนลจีโอกราฟฟิก.
- เฟรด ฮอลตซ์คัลเลอร์, ลินดา โครนิน โจนส์ และสตีฟ มิลเลอร์. (2546). **วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในสำรวจโลกวิทยาศาสตร์**. แปลโดย ประสาน สร้อยรุห์รา และจริยา สุจารีกุล. เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า จำกัด.
- รัชฎา นิมิตรทรัพย์. (2549). “การศึกษาเปรียบเทียบลำดับชั้นหินแหล่งภูสิงห์กับภูกุ่มข้าว”. ใน **รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการครุวิจัย – ชากดึกดำบรรพ์**. สิงหาคม.
- วรารุช สุธีธร, อธิกร บุปโต และไหยัน ตง. (2539). **สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส บรรพบุรุษที่เก่าแก่ที่สุดของ ที. เร็กซ์ จากภาคอีสานของไทย**. กรุงเทพฯ: กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี. 4 หน้า.
- วรารุช สุธีธร และคณะ. (2546). “วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพช่วงมหายุคมีโซโซอิกในประเทศไทย”. ใน **โครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2546**. จัดพิมพ์โดยโครงการ BRT. กรุงเทพฯ: จีรวัฒน์ เอ็กซ์เพรส จำกัด. 85.
- วรารุช สุธีธร และคณะ. (2547). “วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพช่วงมหายุคมีโซโซอิกในประเทศไทย รอยตีนสัตว์มีกระดูกสันหลังของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ประเทศไทยและประเทศลาว)”. ใน **รวมเล่มบทความคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2547**. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์, 142.
- วรารุช สุธีธร และรังสิมา ตันตลเสขา. (2550). “ประเทศไทยก้าวสู่ความเป็นผู้นำงานวิจัยบรรพชีวินในเวทีโลก”. ใน **BRT magazine**. 22 (มีนาคม), 36-43.
- วาเลอรี มาแตง, อธิกร บุปโต และวรารุช สุธีธร. (2538). “ไดโนเสาร์ซอโรพอดสกุลใหม่จากหมวดหิน เสาข้าว (ยุคจูแรสสิกตอนปลาย ถึง ยุคครีเทเชียสตอนต้น)”. ใน **วารสารชมรมธรณีวิทยาเชียงใหม่**. 1, 4, 3-9.
- สมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย. (2545). **ธรณีวิทยาน่ารู้**. กรุงเทพฯ: สมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย กรมทรัพยากรธรณี.

- อิริก บุปโต และวราวุธ สุธีธร. (2535). ไดโนเสาร์ปากนกแก้วพันธุ์ใหม่ ชิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กี อายุครีเทเชียสของประเทศไทย ซึ่งเชื่อมโยงสภาพภูมิศาสตร์ดึกดำบรรพ์ของ เอเชีย. กรุงเทพฯ: ฝ่ายโบราณชีววิทยา กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- อิริก บุปโต และคณะ. (2547). “ไดโนเสาร์ชนิดแรกจากแผ่นทวีปฉาน - ไทย ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ : ไดโนเสาร์ซอโรพอดยุคจูแรสสิกจากคาบสมุทรตอนใต้ของประเทศไทย”. ใน **รวมเล่ม บทความวิชาการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2547**. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์. 141.
- Buffetaut, E. (1983). **Mesozoic vertebrates from Thailand : a review**. Acta Palaeontologica Polonica. V. 28. no. 1-2. 27-34.
- Buffetaut, E. and Ingavat, R. (1980). **A new crocodilian from the Jurassic of Thailand, *Sunosuchus thailandicus* n. sp. (Mesosuchia, Goniophoridae) and the palaeogeographical history of South - East Asia in the Mesozoic**. Geobios. V. 13. 879-889.
- Buffetaut, E. and Ingavat, R. (1984). **A very small theropod dinosaur from the Upper Jurassic of Northeastern Thailand**. Comptes Rendus de l'Academie des Sciences de Paris. V. 298. 915-918.
- Buffetaut, E. and Suteethorn, V. (1999a). **A short review of the dinosaur of Thailand**. Salas de Los infants (Burgos, Espana). 18 – 24.
- Buffetaut, E. and Suteethorn, V. (1999b). **The dinosaur fauna of the Sao Khua Formation of Thailand and the beginning of the Cretaceous radiation of dinosaur in Asia**. Reprinted from Palaeo Geography Climatology Ecology. Paris: Elsevier. 13 – 23.
- Buffetaut, E. Suteethorn, V. and Tong, H. (1996). “The earliest known tyrannosaur from the lower Cretaceous of Thailand”. In **Nature**. V. 381. 689 - 691.
- Buffetaut, E. *et al.* (1993). **Biostratigraphy of the Mesozoic of northeastern, Thailand : the contribution of the vertebrate palaeontology**. The International Symposium on Biostratigraphy of Mainland Southeast Asia : Facies & Palaeontology. Chiang Mai, Thailand. 19 January – 5 February. 51 – 62.
- Haiyan Tong, Buffetaut, E. and Suteethorn, V. (2003). “Mesozoic turtles of Thailand”. In **Maharakham University Journal**. Vol. 22. 41 – 48.
- Hasegawa Yoshikazu *et al.* (2003). “A possible spinosaurid tooth from the Sebayashi Formation (Lower Cretaceous), Gunma, Japan”. In **Bulletin of Gunma Museum of Natural History**. 7. 1 - 5.
- Jean Le Loeuff *et al.* (2003). “The first dinosaur footprints from The Khok Kruat Formation (Aptian of Northeastern Thailand)”. In **Maharakham University Journal**. 22. 83 – 90.

- Kon'no, E. and Asama, K. (1973). **Mesozoic plants from Khorat, Thailand, Geology and Palaeontology of Southeast Asia**. Tokyo University Press. 12. 149 - 172.
- Komsorn Lauprasert. (2006). **Evolution and palaeobiology of crocodiles in the Mesozoic of Khorat Plateau, Thailand**. Ph.D., Thesis in Philosophy Program in Biological Sciences, the Degree of Doctor, Chulalongkorn University.
- Lauprasert, K., Thirakhupt, K. and Cuny, G. (2003). "A short review on some paleology of vertebrate faunas in The Phu Kradung Formation, Korat Plateau". In **Mahasarakham University Journal**. 22. 251 – 252.
- Martin, V., Buffetaut, E. and Suteethorn, V. (1994). "A new genus of sauropod dinosaur from the Sao Khua Formation (Late Jurassic or Early cretaceous) of of Northeastern Thailand". In **Comptes Rendus de l'Academie des Sciences de Paris**. 319. series II. 1085-1092.
- Spencer G. Lucas. (1994). **Dinosaurs The Textbook**. United States of America : Wm. Brown Communications, Inc.
- Ward, D.E. and Bunnag, D. (1964). "Stratigraphy of the Mesozoic Khorat Group in Northeast Thailand". In **Report of Investigation**. 6. Bangkok.: Department of Mineral Resources. 95.

**การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของชาวกดิกดำบรรพ์
ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส(*Lepidotes buddhabutrensis*)
กับปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส(*Proluciosoma pasakensis*)**

พงศ์พันธุ์ ไชยบุญเรือง

โรงเรียนบ้านห้วยคุ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ e-mail : totoh_pong@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของชาวกดิกดำบรรพ์ ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส กับ ปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส ประกอบด้วยการ บรรยายลักษณะทางกายภาพและ เปรียบเทียบ ชาวกดิกดำบรรพ์ ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส กับ ปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส จาก การศึกษาตัวอย่างชาวกดิกดำบรรพ์ของทั้ง 2 ชนิด พบว่า ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส มีลักษณะเด่น คือ ปรากฏโครงสร้างภายนอก กระดูกส่วนหัวหนาและแข็ง มีเกล็ดแข็งรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน สีดำ มันวาวปกคลุมลำตัว ลักษณะลำตัวแบนด้านข้าง ขนาดลำตัวยาวประมาณ 30 – 40 เซนติเมตร และปลา โปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส เป็นปลาที่มีลักษณะเด่น คือ ลำตัวยาว เรียวเล็ก รูปร่างคล้ายทรงกระบอก ขนาดของลำตัวยาวประมาณ 8 – 10 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของชาวกดิกดำบรรพ์ ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส กับ ปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส แล้วพบว่า ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส จะปรากฏลักษณะทางกายภาพโครงสร้างภายนอกที่สมบูรณ์ มีความชัดเจน เช่น กระดูกที่เป็นส่วนประกอบส่วนหัว ลักษณะของครีบและเกล็ด ซึ่งสามารถบรรยายลักษณะสัณฐานของลำตัวได้ดี สำหรับปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส จะปรากฏลักษณะทางกายภาพโครงสร้างภายใน เช่น ลักษณะ กระดูกแกนกลาง ลักษณะของก้าง ที่ชัดเจนกว่าลักษณะทางกายภาพโครงสร้างภายนอก เนื่องจากปลาชนิดนี้ ได้ปรับเปลี่ยนโครงสร้างภายในให้มีความแข็งแรงกว่าโครงสร้างภายนอกและพัฒนารูปแบบของกระดูกประกอบ โครงสร้างของลำตัว ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย และมีการพัฒนาสายพันธุ์ ในวงศ์เดียวกัน ให้ หลากหลายขึ้น ในขณะที่ปลาในสกุลเลปิโดเทส มีลักษณะโครงสร้างภายนอกที่แข็งและหนาจึงเป็นลักษณะ ด้อย ทำให้เกิดการสูญพันธุ์ไป

คำหลัก : ลักษณะทางกายภาพ ชาวกดิกดำบรรพ์ ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส ปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส

บทนำ

ชาวกดิกดำบรรพ์เป็นกุญแจที่สำคัญในการไขปริศนาช่วงเวลาในอดีตที่สามารถบอกเล่าเรื่องราว ประวัติความเป็นมาของสิ่งมีชีวิตที่ก่อกำเนิดขึ้นบนโลกนี้ ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถทราบได้ว่า ปลา คือสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังชนิดแรกที่เกิดขึ้นบนโลกนี้ โดยการศึกษา ค้นคว้าจากซากปลาโบราณ ที่ปรากฏ อยู่ในชั้นหินต่าง ๆ ทำให้สามารถคำนวณอายุความเก่าได้ และในการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษา เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของชาวกดิกดำบรรพ์ ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส กับปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทำการศึกษา และ เปรียบเทียบ ลักษณะทางกายภาพของชาวกดิกดำบรรพ์

ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส กับ ปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส โดยทำการศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้าง สันฐานของซากดึกดำบรรพ์ ที่เป็นร่องรอยปรากฏ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการศึกษา ลักษณะทางกายภาพของซากดึกดำบรรพ์ต่อไปอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของซากดึกดำบรรพ์ ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส และ ปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส
2. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของซากดึกดำบรรพ์ ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส กับ ปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาลักษณะทางกายภาพของซากดึกดำบรรพ์

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตพื้นที่ในการศึกษาวิจัย คือ บริเวณแหล่งปลาโบราณภูน้ำจั้น อำเภอ กุฉินารายณ์ จังหวัด กาฬสินธุ์ และศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้ ระยะเวลาในการศึกษาวิจัย ระหว่างวันที่ 1 – 30 เมษายน 2551 โดยมีขอบเขตเนื้อหาการวิจัยคือ บรรยายลักษณะทางกายภาพและเปรียบเทียบ ซากดึกดำบรรพ์ ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส กับ ปลา โปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น และ กำหนดขอบเขตการศึกษาวิจัย
2. ศึกษาซากดึกดำบรรพ์ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส และ ลักษณะทางธรณีวิทยาภาคสนาม ในแหล่งพื้นที่แหล่งขุดค้นภูน้ำจั้น ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านซากดึกดำบรรพ์ และนักธรณีวิทยา
3. ศึกษา ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านซากดึกดำบรรพ์ และ นักธรณีวิทยา
4. บรรยายลักษณะ และเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของซากดึกดำบรรพ์ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส กับ ปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส จากตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่คัดเลือก ใน ห้องปฏิบัติการ ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านซากดึกดำบรรพ์ และ นักธรณีวิทยา แล้ววิเคราะห์ ประมวลผล ข้อมูล และสรุปผลการศึกษา

ผลการวิจัย

จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของซากดึกดำบรรพ์ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส กับ ปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส พบว่า

ลักษณะทางกายภาพของซากดึกดำบรรพ์ ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส ได้ดังนี้

ลักษณะทั่วไปปรากฏโครงสร้างภายนอกชัดเจน คือกระดูกส่วนหัวซึ่งหนาและแข็ง โดยมีครีบบ ปรากฏก้านครีบกึ่งและมีสารเคลือบบริเวณโคนของก้านครีบ ส่วนของเกล็ดมีผิวเรียบ สีดำ มีสารเคลือบ มันวาว รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่ทับซ้อนกันอย่างสมบูรณ์ ส่วนหัว มีลักษณะของปากพบ 3 ส่วนที่ ชัดเจน คือ premaxillary มีฟันเจริญได้ดี ขากรรไกรบน (maxillary) พบฟันซี่เล็ก ๆ ขากรรไกรล่างพบฟันซี่ เล็ก ๆ เรียงกันในแนวนอน นอกจากนี้ส่วนหัวยังปรากฏ เบ้าตา (orbital) ที่เล็ก กระดูกรอบตา (Inprobital)

ที่ชัดเจน กระดูก preoperculum มีลักษณะคล้ายบูมเมอแรง พบรูเล็ก ๆ บริเวณฐานของกระดูก รูปทรงมีลักษณะลำตัวแบนด้านข้าง ส่วนกลางลำตัวมีความกว้างมากกว่าส่วนหัวกับส่วนหาง ลำตัวปรากฏลักษณะภายนอก ซึ่งมีโครงสร้างส่วนหลังจะโค้งเว้าสูง แต่ส่วนท้องจะโค้งเว้าไม่มากนัก ส่วนหางมีลักษณะเป็นแนวเฉียงชี้ขึ้นไปด้านบน (heterocercal tail) และ ครีบปรากฏครีบอกปรากฏทั้ง 2 ด้านอยู่ใต้ส่วนหัว เป็นก้านครีบประมาณ 10 ก้าน ครีบท้องเป็นครีบคู่ ปรากฏก้านกระดูกประมาณ 5 ก้าน อยู่บริเวณด้านหน้า ครีบกันอยู่ติดครีบหางเป็นแนวกระดูกครีบที่ไม่เท่ากันประมาณ 15 ก้าน ครีบหลังอยู่กึ่งกลางลำตัว มีประมาณ 7 – 8 ก้านจะแข็งผิวมันวาว ครีบต่อจากนั้นจะเป็นข้อปล้องจะเป็นผิวหนัง แต่เป็นแฉกรัศมี และครีบหางมีลักษณะเป็นแพนหางปลายตัดตรง เกล็ดมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน สีดำ ผิวมันวาว ปลายเกล็ดด้านในมีตัวล็อค มีผิวหนัง เป็นรูปแฉก 2 แฉก



ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของซากดึกดำบรรพ์ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส

ลักษณะทางกายภาพของซากดึกดำบรรพ์ ปลาโปรลูซิโอโซมา ปาสักเอนซิส ได้ดังนี้

ลักษณะทั่วไปปรากฏโครงสร้างภายใน คือ กระดูกแกนกลางลำตัว แนวก้าง และก้านครีบแข็ง ครีบปรากฏครบทั้ง 5 ครีบ เค้าโครงของหัวเป็นลักษณะของกระดูกที่บางมาก ทำให้มองเห็นไม่ชัดเจน เช่น กระดูกแก้ม ส่วนหัว ลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมคางหมู ปรากฏโครงสร้างภายนอก Premaxila Mandibular Orbital ไม่ปรากฏกระดูกเบ้าตา และฟัน แต่จะเห็นเป็นร่องรอยของเบ้าตาที่ค่อนข้างใหญ่ ลักษณะของรูปทรงคล้ายทรงกระบอก มีตัวเรียวยาว แบนด้านข้าง ส่วนลำตัวปรากฏลักษณะภายใน พบกระดูกแกนกลาง ประมาณ 32 ชิ้น และก้างทั้งด้านบนและด้านล่าง เป็นโครงสร้างของลำตัว ปลายของส่วนหางติดกับครีบหางมีลักษณะโค้งมน ในส่วนของครีบ ปรากฏ ครีบอก เป็นคู่ประมาณ 13 แฉกโดยด้านปลายของแฉกจะแตกออกเป็นริ้วบาง ๆ ครีบท้อง อยู่กึ่งกลางระหว่างครีบอกกับครีบท้อง แต่ขนาดจะสั้นกว่าครีบอก ครีบกันซึ่งเป็นครีบเดี่ยวอยู่บริเวณก่อนมาด้านหน้าเกือบจะกึ่งกลางลำตัว ประมาณ 7 แฉก โดยตอนปลายของครีบจะแตกเป็นริ้วแฉก ครีบหลัง เป็นครีบเดี่ยวอยู่บริเวณครีบท้องกับครีบกันมีจำนวนของริ้ว

เท่ากับครีบก้น และครีบก้น มีลักษณะแบนหางเป็นรูปส้อม (fork tali) ส่วนปลายสุดของครีบก้นแต่ละเส้น แตกออกเป็นปลายแฉก จำนวนด้านบน 10 แฉก ด้านล่าง 10 แฉก และไม่ปรากฏลักษณะของเกล็ดที่ ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์



ภาพที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ปลาโปรลูซิโอโซมา ป่าสักเอนซิส

สรุปผล

จากการศึกษา สรุปได้ว่า ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส มีลักษณะเด่นคือ มีเกล็ดแข็งรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนสีดำมันวาว ปกคลุมลำตัว รูปทรงแบนออกด้านข้าง ขนาดลำตัวยาวประมาณ 30 – 40 เซนติเมตร และสำหรับปลาโปรลูซิโอโซมา ป่าสักเอนซิส เป็นปลาที่มีลักษณะเด่น คือ ลำตัวยาว เรียวเล็ก รูปร่างคล้ายทรงกระบอก ขนาดลำตัวยาวประมาณ 8 – 10 เซนติเมตร

เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของซากดึกดำบรรพ์ ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส กับ ปลาโปรลูซิโอโซมา ป่าสักเอนซิส พบว่า ปลาเลปิโดเทส พุทธบุตรเอนซิส จะปรากฏลักษณะโครงสร้างภายนอกที่สมบูรณ์ มีความชัดเจน เช่น กระดูกที่เป็นส่วนประกอบส่วนหัว ลักษณะของครีบก้นและเกล็ดที่หนาและแข็ง สำหรับปลาโปรลูซิโอโซมา ป่าสักเอนซิส จะปรากฏลักษณะโครงสร้างภายใน เช่น ลักษณะกระดูกแกนกลาง ลักษณะของก้าง ไม่พบส่วนของเกล็ดปกคลุมลำตัว เนื่องจากปลาชนิดนี้ได้ปรับเปลี่ยนโครงสร้างภายในให้มีความแข็งแรงกว่าโครงสร้างภายนอกและพัฒนาารูปแบบของกระดูกประกอบโครงสร้างของลำตัว ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย และมีการพัฒนาสายพันธุ์ ในวงศ์เดียวกัน ให้หลากหลายขึ้น ในขณะที่ปลาในสกุลเลปิโดเทส มีลักษณะโครงสร้างภายนอกที่แข็งแรงและหนาจึงเป็นลักษณะด้อย ทำให้เกิดการสูญพันธุ์

ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น

1. การศึกษากระบวนการในห้องปฏิบัติการ และการวิเคราะห์ เปรียบเทียบควรมีผู้เชี่ยวชาญด้านซากดึกดำบรรพ์ร่วมด้วย
2. การศึกษาวิจัยผู้ที่ทำการศึกษาควรมีความรู้พื้นฐานในด้านธรณีวิทยา
3. การศึกษาในครั้งต่อไปควรมีระยะเวลามากขึ้น
4. ควรมีการเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาวิวัฒนาการของปลาในแต่ละยุค
5. ควรมีการศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาของปลาในมหายุคมีโซโซอิก หรือมหายุคซีโนโซอิกกับปลายุคปัจจุบัน

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณี กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในโครงการวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์รุ่นที่ 3

ขอขอบพระคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร ผอ.นราเมศวร์ ชีระรังสิกุล คณะวิทยาการจากกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คุณอุทุมพร ดีศรี ที่ได้ช่วยให้คำแนะนำในการศึกษาวิจัย และให้ข้อมูล พี่เลี้ยงนักวิจัยศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว ตลอดจนเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานธรณีทุกท่านที่ให้การต้อนรับ และได้ให้ความช่วยเหลือ ดูแลอำนวยความสะดวกในทุกๆ ด้านเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยคู้ ที่อนุญาตการมาร่วมทำงานวิจัยครั้งนี้ และพี่น้องร่วมวิชาชีพครูวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่3 ที่ทำให้งานการศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพื่อการพัฒนาตนเองและพัฒนาคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กนกดา สมพงษ์. 2549. การศึกษาวิวัฒนาการของปลาในวงศ์ไซปลินิดี. ใน: วราวุธ สุธีธรและคณะ,

รายงานโครงการวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์.

กรมทรัพยากรธรณี. 2550. ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย.

กรุงเทพฯ.

กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2530. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. องค์การคำครุสภา.

กรุงเทพฯ.

บพิธ จารุพันธ์ และ นันทพร จารุพันธ์. 2540. สัตววิทยา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2544. พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. ราชบัณฑิตยสถาน.

กรุงเทพ.

วราวุธ สุธีธร และคณะ. 2546. รายงานเบื้องต้นการศึกษาวิจัยซากปลาโบราณแหล่งภูน้ำจั้น จังหวัด

กาฬสินธุ์. การประชุมเสนอผลงานทางวิชาการ สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี ประจำปี 2546 วันที่ 22 – 23 กันยายน 2546.

วราวุธ สุธีธร. 2539. ไดโนเสาร์ของไทย. กองธรณีวิทยา. กรมทรัพยากรธรณี. กรุงเทพฯ.

ศรีเทือง อุทโท. 2549. สภาพแวดล้อมบรรพกาลต่อการสะสมตัวของฟอสซิลในแหล่งภูน้ำจั้น
อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์. ใน: วราวุธ สุธีธรและคณะ, รายงานโครงการครุวิจัย –
ซากดึกดำบรรพ์.

สมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย. 2551. **ธรณีวิทยาน้ำจั้น**. ทีซีจี พริตติ้ง จำกัด. กรุงเทพฯ.

Cavin, L. and others. 2003. “ **A new Semionotid <Actinopterygii Neopterygii> from the Late
Jurassic – Early Cretaceous of Thailand**”, Comptes Rendus Palevol.

Cavin. L. and Suteethron. 2006. “**A new Semionotiformes <Actinopterygii , Neopterygii> from
Upper Jurassic – Lower Cretaceous Deposits of North – East Thailand with Comments
on the Relationships of Simionotiforms**”, Paleontology.

Deesri, U. 2006. **MORPHOMETRIC AND TAPHONOMIC STUDY OF THE FISH POPULATION
Lepidotes buddhabutrensis <ACTINOPTERYGII : SEMIONTIDAE> FROM PHU NAM
JUN,PHU KRADUNG FORMATION, KALASIN PROVINCE.** Mahasarakham University.

Matin,M. and others. 1984. “**Fossils Vertabrates and The Late Triassic age of The Lom Sak
Formation of Central Thailand**”, Journal of the Geological Society of Thailand.

Martin, M. and R.Ingavat. 1982. “**First Record of an Upper Triassic Ceratodontid <Dipnoid ,
Ceratodontiformes>**”, Geobios.

Polachan. S. and N.Sattayarak. 1989. ”**strike – slip Tecionics and The Development of Tertiary
Basins in Thailand**”, in Proceeding of The International Symposium on Geology and
Resources.Chiang Mai : Chiang Mai University.

Roberts, T.R. and J. Jumnonthai. 1999. “ **Miocene Fishes from Lake Phetchabun in North
Central Thailand with Descriptions of new taxa of Cyprinidae, Pangasiidae 50
Chandidae**”, TheNatural History Bulletin of the Siam Society.

<http://www.encyclopedia.com>

<http://www.panyathai.or.th>

<http://www.vcharkarn.com>

<http://www.wikipedia.com>

การศึกษากระบวนการทำฐานข้อมูลซากดึกดำบรรพ์ ที่พบบริเวณโคกผาส้วมจังหวัดอุบลราชธานี

พวงเพ็ชร ศรีสุข

โรงเรียนเวียงเทพวิทยา อำเภอสอง จังหวัดแพร่

บทคัดย่อ

การศึกษากระบวนการทำฐานข้อมูลซากดึกดำบรรพ์ที่พบบริเวณโคกผาส้วมมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อศึกษากระบวนการรวบรวมข้อมูลซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม จากคลังตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร และเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งกระบวนการศึกษาผู้ศึกษาใช้การสัมภาษณ์เพื่อสำรวจความต้องการของผู้ใช้งาน และข้อมูลจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับพิพิธภัณฑ์สิรินธร จากนั้นได้นำข้อมูลที่ได้มาออกแบบและพัฒนาเป็นแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล การสำรวจซากดึกดำบรรพ์ในภาคสนาม การอนุรักษ์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ และรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการบันทึกในแบบบันทึกมาสร้างเป็นตารางฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Excel จากนั้นทำการจำลองการใช้งานระบบฐานข้อมูลจริง ซึ่งผลจากการดำเนินการและทดลองโดยใช้โปรแกรมฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้ข้างต้น พบว่าการใช้แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นจากภาคสนาม การเตรียมตัวอย่าง และข้อมูลตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้ในห้องคลังตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สะดวกต่อการสืบค้นและประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน

คำหลัก: ซากดึกดำบรรพ์ โคกผาส้วม ฐานข้อมูล การอนุรักษ์

บทนำ

ฟอสซิล (Fossil) หรือซากดึกดำบรรพ์ คือ ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ โดยเมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อจะย่อยสลายไป เหลือเพียงส่วนโครงสร้างที่แข็งตกทับถมกับตะกอน และมีน้ำแร่จากตะกอนไหลซึมเข้าไปในโครงสร้างที่เหลืออยู่ดังกล่าว ทำให้แข็งและกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ ซากดึกดำบรรพ์เหล่านี้เปรียบเสมือนรูปถ่ายที่ประทับอยู่บนหิน ซึ่งสามารถบอกเล่าเรื่องราวประวัติของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น เช่น วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา สภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศโบราณ และการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตยุคต่างๆ (กรมทรัพยากรธรณี. 2548 : 20) โดยที่ซากดึกดำบรรพ์เหล่านั้นผ่านกระบวนการที่ธรรมชาติเก็บรักษาไว้ในหินบริเวณที่เกิดซากดึกดำบรรพ์ได้โดยมากมักจะเป็นแหล่งใกล้ๆ แม่น้ำ ชายฝั่งทะเล หรือทะเลสาบ บางครั้งก็ทะเลทราย หรือ ช่องโพรงหิน หากทราย และโคลนมาทับถมเร็วขึ้น กระดูกก็ยังคงเรียงรายต่อกันในตำแหน่งที่มันเคยอยู่เป็นโครงร่าง หากการทับถมช้า กระดูกก็จะกระจายปะปนกัน การทับถมของทราย และโคลนนี้ ทำให้อากาศ และออกซิเจน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการเติบโตของแบคทีเรียไม่มีโอกาสเข้าถึงซากได้ ขณะเดียวกัน น้ำ และโคลนที่เต็มไปด้วยแร่ธาตุต่างๆ ก็ซึมเข้าไปในเนื้อกระดูก อุดตันโพรง และช่องว่างที่มีอยู่ ทำให้กระดูกเหล่านี้แข็งแรงขึ้น จนกลายเป็นหินในที่สุด (กรมทรัพยากรธรณี. 2548 : 15)

เมื่อมีรายงานการค้นพบซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งต่างๆ เจ้าหน้าที่จากกรมทรัพยากรธรณีจะเข้าไปทำการสำรวจ เก็บตัวอย่าง และดำเนินการในการค้นหาซากดึกดำบรรพ์ต่อไป หลังจากนั้นจะนำมาศึกษาวิจัย วิเคราะห์หาชนิด ทำการจำแนก และเทียบเคียงอายุของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น โดยในขณะที่มีการดำเนินการต้องมีการเก็บรักษาซากดึกดำบรรพ์เหล่านั้นให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์มากที่สุดโดยการเตรียมตัวอย่าง ทำความสะอาด จำแนกชนิด ลงทะเบียนตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และจัดเก็บรักษาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ซากดึกดำบรรพ์ที่ได้อยู่ได้นานมากขึ้น(กรมทรัพยากรธรณี. 2548 : 21)

เหตุผลที่ต้องมีการศึกษาวิจัยซากดึกดำบรรพ์เพราะซากดึกดำบรรพ์ที่เก็บได้เป็นเพียงเศษดิน หรือเศษหินก้อนหนึ่งเท่านั้นเมื่อมองด้วยตาเปล่า หากไม่มีการศึกษาว่าเป็นซากของอะไร และเมื่อกาลเวลาผ่านไปซากเหล่านั้นอาจผุพังหรือสูญหายไป แต่เมื่อทำการศึกษาวิจัยทำให้เรารู้ว่าเป็นซากดึกดำบรรพ์ของอะไร มีชีวิตอยู่ในช่วงไหน เกิดอะไรขึ้นกับสิ่งมีชีวิตนั้น สภาพแวดล้อมของสิ่งเหล่านั้นเป็นอย่างไร ซึ่งอาจพบสิ่งมีชีวิตใหม่ที่ไม่ปรากฏในปัจจุบันนี้ และที่สำคัญทำให้ทราบถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ตัวอย่างของซากดึกดำบรรพ์ที่มีการรายงานการค้นพบที่สำคัญๆ ในประเทศไทย เช่น สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังประเภทไทรโลไบท์ ปะการัง หอย สัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น ไดโนเสาร์ เต่า ปลา จระเข้ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซากพืชทั้งหลายชนิดทั้งที่เป็นส่วนของลำต้น ใบ และละอองเรณู รวมทั้งร่องรอยของสัตว์ดึกดำบรรพ์ เช่น รอยทางเดินของไดโนเสาร์ รูและรอยขนไชของหนอน หรือสัตว์อื่นๆ เช่น สัตว์จำพวกกุ้ง ปู และหอย โดยซากดึกดำบรรพ์ที่เก่าแก่ที่สุดพบในไทย ได้แก่ซากดึกดำบรรพ์ของไทรโลไบท์ ซึ่งมีอายุราว 500 ล้านปี จากเกาะตูลูเต

จากรายงานการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ พบว่า ประเทศไทยมีแหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่สำคัญอยู่เป็นจำนวนมาก ดังเช่น จังหวัดกำแพงเพชร ตาก พะเยา เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ ลำปาง กาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู มุกดาหาร บุรีรัมย์ อุบลราชธานี ยะลา สงขลา โดยที่อายุทางธรณีวิทยาและชั้นหินที่มีการพบซากดึกดำบรรพ์ส่วนมากแล้วมักอยู่ในช่วงหมวดหินห้วยหินลาด หมวดหินน้ำพอง หมวดหินภูกระดึง หมวดหินพระวิหาร (กรมทรัพยากรธรณี. 2548 :)

แหล่งขุดค้นโคกผาส้วม อำเภอศรีเมืองใหม่ จังหวัดอุบลราชธานี เป็นอีกแหล่งขุดค้นหนึ่งที่มีรายงานการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดอย่างต่อเนื่อง และมีการจัดเก็บตัวอย่างอย่างเป็นระบบไว้ที่คลังตัวอย่างของพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาตัวอย่างจากคลังตัวอย่างของพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา และจัดทำฐานข้อมูลซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม เพื่อให้สะดวกในการเรียนรู้และการศึกษาวิจัย และเป็นพื้นฐานในการจัดระบบฐานข้อมูล ให้มีความชัดเจน สะดวกและรวดเร็ว รวมทั้งสามารถเผยแพร่ให้ผู้สนใจทราบ

วัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อศึกษากระบวนการรวบรวมข้อมูลซากดึกดำบรรพ์ที่พบในโคกผาส้วม อำเภอศรีเมืองใหม่ จังหวัดอุบลราชธานี
2. นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาจัดทำให้เป็นระบบ จัดจำแนกตามกลุ่มของสิ่งมีชีวิต และจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลซากดึกดำบรรพ์
3. เพื่อนำข้อมูลจากการศึกษาวิจัยไปประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตการศึกษา

ขอบเขตเชิงพื้นที่

ศึกษาจากซากดึกดำบรรพ์ที่พบในบริเวณโคกผาส้วม อำเภอศรีเมืองใหม่ จังหวัดอุบลราชธานี

ขอบเขตเชิงเนื้อหา

- ข้อมูลเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งขุดค้นได้จากโคกผาส้วม จังหวัดอุบลราชธานี จากคลังตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร
- ข้อมูลด้านธรณีวิทยาของพื้นที่บริเวณโคกผาส้วม จังหวัดอุบลราชธานี

วิธีการดำเนินการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับซากดึกดำบรรพ์จากเอกสารที่เกี่ยวข้องและ ทำการจำแนกซากดึกดำบรรพ์และการอนุรักษ์ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์จากห้องปฏิบัติการ

- ชนิดของซากดึกดำบรรพ์

1. ถ้ายรูปซากดึกดำบรรพ์ที่พบจากแหล่งขุดโคกผาส้วม
 2. จำแนกชนิดของซากดึกดำบรรพ์ที่พบในแหล่งขุดค้นโคกผาส้วม โดยการสำรวจในคลังพิพิธภัณฑ์สิรินธร แล้วนำมาจำแนก แบ่งได้เป็นโครงสร้างใหญ่ๆ ดังนี้
 - 2.1. ไตโนเสาร์ จำแนกออกเป็นชนิดกินพืชและชนิดกินเนื้อเป็นอาหาร
 - 2.2. จระเข้
 - 2.3. เต่า ได้จำแนกออกเป็นสองชนิด คือ ชนิดกระดองหนา และชนิดกระดองบาง
 - 2.4. ปลา ได้จำแนกเป็น ปลากระดูกอ่อน และปลากระดูกแข็ง
- ปลากระดูกอ่อนที่พบได้แก่ ปลาลามซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 6 สปีชีส์ คือ

1. *Hybodus* sp.
2. *Thaiodus rucha*
3. *Heteroptychodus steinmanni*
4. *Acrorhizodus Khoratensis*
5. *Khoratodus foreyi*

ปลากระดูกแข็งที่พบ โดยได้พบชิ้นส่วนที่เป็นโครงสร้างของเกล็ด แบ่งได้เป็น

1. เกล็ดเรียบ
2. เกล็ดมีริ้ว

ทั้งนี้ยังไม่สามารถจำแนกชนิดของปลาได้เพราะข้อมูลยังไม่เพียงพอในการวิเคราะห์

- สังเกตลักษณะของซากดึกดำบรรพ์ที่พบบันทึกข้อมูล
- ชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์
- ยุคที่ซากดึกดำบรรพ์ดำรงชีวิตอยู่

2. ศึกษากระบวนการจัดทำฐานข้อมูลเดิมของแหล่งขุดค้นจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยวิธีการสัมภาษณ์จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติหน้าที่ เช่น นักวิจัย นักธรณีวิทยา

2.1 การเก็บตัวอย่างภาคสนาม

2.1.1 ออกแบบการเก็บข้อมูลภาคสนาม

2.1.2 เก็บข้อมูลภาคสนาม

2.1.3 นำข้อมูลจากภาคสนามมาลงในตารางจัดเก็บข้อมูล

2.2 ขั้นตอนในการอนุรักษ์

2.2.1 ออกแบบฟอร์มในการอนุรักษ์ตัวอย่างและเก็บข้อมูล

2.2.2 อนุรักษ์ตัวอย่างและเก็บข้อมูล

2.2.3 นำข้อมูลที่ได้ลงในตารางข้อมูล

2.3 การจัดเก็บซากดึกดำบรรพ์ในห้องคลังพิพิธภัณฑ์

2.3.1 ออกแบบบันทึกการเก็บซากดึกดำบรรพ์ในการจัดเก็บ

2.3.2 ลงรายละเอียดและให้เลขตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์

2.3.3 นำข้อมูลที่ใส่ในตารางการจัดเก็บข้อมูล

2.3.4 นำซากดึกดำบรรพ์เก็บเข้าคลังตามที่ระบุ

2.4 ออกแบบรายละเอียดของโปรแกรมเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Excel

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้โดยมีรายละเอียดของข้อมูลภาคสนาม ข้อมูลการอนุรักษ์ และข้อมูลในการจัดเก็บซากดึกดำบรรพ์ห้องคลังพิพิธภัณฑ์มารวบรวมลงในฐานข้อมูล

3. รายงานผลการศึกษาวิจัย

4. จัดทำสื่อการสอนเกี่ยวกับการทำฐานข้อมูลของซากดึกดำบรรพ์

ผลการศึกษาวิจัย

จากการศึกษาผู้ศึกษาได้ออกแบบและสรุปกระบวนการในการจัดทำฐานข้อมูลซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งขุดค้นโคกผาสามได้ ดังนี้

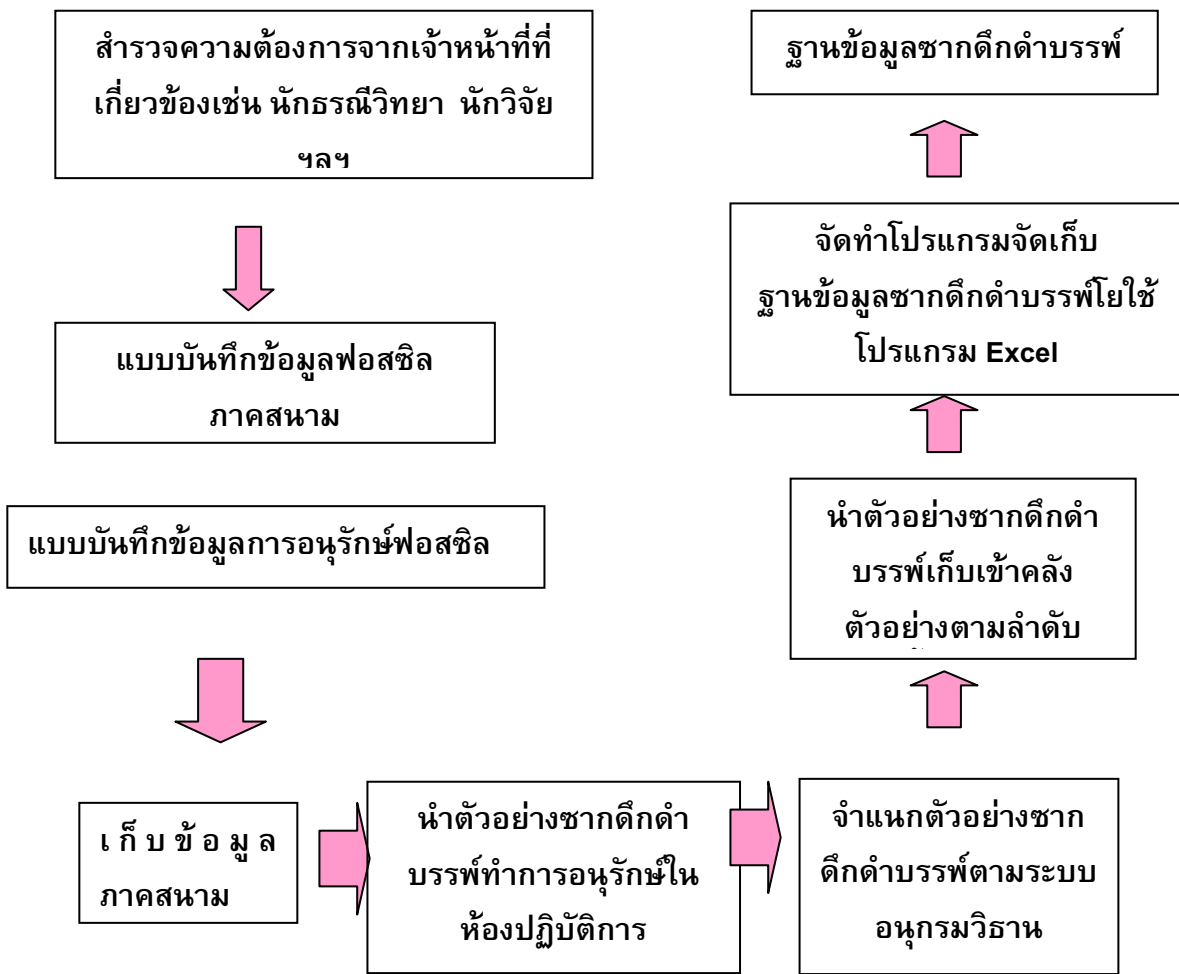
1. ดำเนินการในการทำฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ทั้งนี้ด้วยเหตุผลคือ

- โปรแกรมดังกล่าวมีความง่ายในการจัดกระทำข้อมูลเบื้องต้น
- สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโปรแกรม Access ได้

2. นำข้อมูลที่ได้มาลงในฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บ โดยมีรายละเอียดที่ได้จาก

- แบบบันทึกข้อมูลภาคสนาม
- แบบบันทึกข้อมูลในการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์จากห้องปฏิบัติการ
- แบบบันทึกการจัดเก็บซากดึกดำบรรพ์

3. รายงานการศึกษากระบวนการทำฐานข้อมูลซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งขุดโคกผาสาม



แผนภาพแสดงกระบวนการจัดทำฐานข้อมูลซากดึกดำบรรพ์

สรุปผล

การศึกษาดังนี้ทำให้ทราบและเข้าใจถึงการจัดการกระทำข้อมูลและจัดเก็บฐานข้อมูลทำให้ผู้ใช้งาน ได้แก่ นักวิจัยและทีมสำรวจมีข้อมูลที่สมบูรณ์และง่ายต่อการใช้งานในปัจจุบัน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เรียนรู้กระบวนการจัดทำฐานข้อมูลของซากดึกดำบรรพ์ และส่งผลให้ได้ฐานข้อมูลที่ง่ายต่อการสืบค้น พัฒนา จัดการข้อมูลมีประสิทธิภาพ
2. ได้รับความรู้ทางธรณีวิทยา วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตที่พบบริเวณโคกผาส้วม ซึ่งทำให้ทราบลำดับของชั้นหินและอายุทางธรณีวิทยาของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น
3. ได้สื่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัดทำฐานข้อมูลซากดึกดำบรรพ์

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงความรู้เบื้องต้นในการจัดทำฐานข้อมูลเท่านั้น และโปรแกรมที่ใช้ในการทำฐานข้อมูลในปัจจุบันได้มีความหลากหลายในการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการและความสะดวกในการใช้งาน เช่น Access , Oracle database เป็นต้น
2. ข้อมูลแต่ละชุดข้อมูลอาจได้ข้อมูลไม่สมบูรณ์ เนื่องจากทางพิพิธภัณฑ์สิรินธรกำลังปรับปรุงระบบจัดเก็บตัวอย่าง และบางข้อมูลอาจไม่มีการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ
3. ข้อมูลบางชุดไม่อาจเปิดเผยได้ เช่น พิกัดแสดงตำแหน่งซากดึกดำบรรพ์ เนื่องจากต้องการอนุรักษ์แหล่งขุดค้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินการครั้งนี้ผู้จัดทำขอขอบคุณสำนักงานกองทุนส่งเสริมสนับสนุนการวิจัย(สกว.)ที่ได้มีโครงการในการสนับสนุนงบประมาณในการอบรม

ขอขอบพระคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร ผอ.นราเมศวร์ ชีระรังสิกุล Dr. Gilles Cuny คุณวัฒนา ตันเสถียร คุณสุชาดา คำหา คุณวิไลลักษณ์ นาคสี คุณอุทุมพร ดีศรี คุณธิดา แสนยะมูล คณะวิทยาการทุกท่าน และทีมงานในการดำเนินการในการอบรมครูวิจัย- ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 3 ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ และธรณีวิทยาให้กับข้าพเจ้า

และท้ายที่สุดขอขอบพระคุณบิดา มารดา รวมทั้งครอบครัวที่เสียสละประโยชน์และความสุขเพื่อให้โอกาสในการศึกษาเรียนรู้แก่ข้าพเจ้าในครั้งนี้มา ณ โอกาสนี้ด้วย

บรรณานุกรม

- กมลลักษณ์ วงษ์โก และวราวุธ สุธีธร. (2550). “เปิดตำนานไดโนเสาร์ไทย บรรพญาติของ ที.เร็กซ์ เคยอยู่ในประเทศไทย”. ใน **BRT magazine**. 22, (มีนาคม), 7-13.
- กรมทรัพยากรธรณี. กองธรณีวิทยา. (2544). **ธรณีวิทยาประเทศไทย เฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคล เฉลิมพระชนมพรรษา ๖ รอบ ๕ ธันวาคม ๒๕๔๒**. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม.
- กรมทรัพยากรธรณี. (2549). **เอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติของนักศึกษาฝึกงานด้านไดโนเสาร์ ศึกษาในภาคสนามและห้องปฏิบัติการศูนย์ศึกษาวิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว**. รายงานวิชาการ ฉบับที่ สทว 14/2549. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมทรัพยากรธรณี. (2550). **ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พรินต์ติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- จิเลส คูนี และคณะ. (2547). “ไฮโปดอนท์กลุ่มใหม่ (คอนดริไทอิส อีลาสโมبرانคิอิ) จากชั้นหิน เสาข้าว (ยุคครีเทเชียสตอนต้น) ของไทย”. ใน **รวมเล่มบทความวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2547**. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์. 139.
- พรสวรรค์ วิสุทธิวิเศษ, เพลินพิศ เจริญศุทธารักษ์ และรัตนวัฒน์ ไชยรัตน์. (ม.ป.ป). **หลักชีววิทยา 1**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พอล แบร์เรตต์. (2550). **ตะลุยมหาไดโนเสาร์**. แปลโดย คุณากร วาณิชวิรุฬห์. กรุงเทพฯ: เนชั่นแนลจีโอกราฟฟิก.
- เฟรด ฮอลตซ์คลอว์, ลินดา โครนิน โจนส์ และสตีฟ มิลเลอร์. (2546). **วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในสำรวจโลกวิทยาศาสตร์**. แปลโดย ประสาน สร้อยรุห์ร่า และจริยา สุจารีกุล. เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า จำกัด.
- รัชฎา นิมิตรพิทย์. (2549). “การศึกษาเปรียบเทียบลำดับชั้นหินแหล่งภูมูมกับภูมูมข้าว”. ใน **รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์**. สิงหาคม.
- วราวุธ สุธีธร, อิริก บุพโต และไหย่น ตง. (2539). **สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส บรรพบุรุษที่เก่าแก่ที่สุดของ ที. เร็กซ์ จากภาคอีสานของไทย**. กรุงเทพฯ: กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี. 4 หน้า.
- วราวุธ สุธีธร และคณะ. (2546). “วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพช่วงมหายุคมีโซโซอิกในประเทศไทย”. ใน **โครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2546**. จัดพิมพ์โดยโครงการ BRT. กรุงเทพฯ: จีรวัดน์ เอ็กซ์เพรส จำกัด. 85.

การศึกษาลำดับชั้นหินบริเวณห้วยหินร่อง อำเภอัญญาคีรี จังหวัดขอนแก่น

พิกุล เอกวงษ์ชา

โรงเรียนภูพานวิทยา อำเภอภูพาน จังหวัดอุดรธานี e-mail: Kul_a@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการทำลำดับชั้นหินและแปลความหมายสภาพแวดล้อมบรรพกาลของพื้นที่ศึกษาบริเวณห้วยหินร่อง อำเภอัญญาคีรี จังหวัดขอนแก่น และนำลำดับชั้นหินที่ได้ไปเทียบสัมพันธ์กับลำดับชั้นหินอื่นในบริเวณใกล้เคียง การศึกษาวิจัยดำเนินการโดยวิธีสำรวจเส้นทางชั้นหินโผล่และเก็บข้อมูลทางกายภาพของชั้นหินแล้วนำข้อมูลที่ได้มาแปลผลจัดทำเป็นลำดับชั้นหินผลการศึกษาพบว่าชั้นหินส่วนใหญ่จะเอียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ลำดับชั้นหินประกอบด้วยหินทรายเนื้อละเอียดมากสลับกับหินทรายแป้งสีน้ำตาลแดง-ม่วงแดงเป็นส่วนใหญ่ พบร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์ประเภทรอยขนไชสกุล *Planolites* และพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยสองฝาเปลือกหนาสกุล *Trigonioides* ในเนื้อหินที่มีเม็ดปูนแทรกสลับอยู่หนาแน่น ตอนบนของลำดับชั้นหินมีชั้นหินทรายสีแดงที่แสดงชั้นเชิงระดับการเทียบสัมพันธ์ลำดับชั้นหินบริเวณนี้กับลำดับชั้นหินอื่นในพื้นที่ใกล้เคียงบ่งบอกให้ทราบว่าลำดับชั้นหินแต่ละแห่งมีความสัมพันธ์กันและอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นบริเวณลุ่มแม่น้ำด้วยกันมาก่อนในอดีต

คำสำคัญ : ลำดับชั้นหิน สภาพแวดล้อมบรรพกาล ัญญาคีรี

บทนำ

นักธรณีวิทยาได้ใช้เครื่องมือหลายชนิดเพื่ออธิบายประวัติของโลก ศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกปัจจุบันและใช้เป็นตัวกำหนดกระบวนการและปรากฏการณ์ต่าง ๆ การทำลำดับชั้นหินก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการศึกษาทางด้านธรณีวิทยา

ลำดับชั้นหินเกิดจากการสะสมตัวเป็นชั้น ๆ ของตะกอนที่ผุดพองมาจากหินที่เกิดอยู่ก่อนแล้วซึ่งจะเป็นหินอัคนี หินแปร หรือหินชั้นก็ได้ ตะกอนจะถูกพัดพาโดยกระแสลม น้ำหรือธารน้ำแข็ง เมื่อกระแสดังกล่าวอ่อนกำลังลงตะกอนก็เกิดการสะสมตัวโดยทั่ว ๆ ไปตะกอนมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ เมื่อไกลออกจากแหล่งต้นกำเนิด(กรมทรัพยากรธรณี, 2548) การศึกษาลำดับชั้นหินของหินตะกอนจึงมีประโยชน์ในการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการตกตะกอนจนกลายเป็นหินหรือสภาพแวดล้อมบรรพกาล ทำให้ทราบว่าสถานที่นั้นมีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้นก่อนหรือหลัง กระบวนการต่าง ๆ ที่ปรากฏขึ้นบนโลกทุกวันนี้มีความคล้ายกันกับที่เกิดขึ้นในอดีตดังนั้นเมื่อเราทราบที่มาของการเกิดลักษณะชั้นหินในอดีต ก็จะทำให้เราสามารถคาดการณ์สิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตบนโลกใบนี้ได้

จากความสำคัญของการศึกษาลำดับชั้นหินตะกอนดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาเกี่ยวกับการทำลำดับชั้นหินตะกอนบริเวณห้วยหินร่อง อำเภอัญญาคีรี จังหวัดขอนแก่น

เนื่องจากพื้นที่อำเภอัญญาคีรี จังหวัดขอนแก่นถูกสำรวจพบซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังโดยคณะสำรวจซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังจากศูนย์ศึกษาวิจัยไดโนเสาร์ภูภูกุ้มข้าว กรมทรัพยากรธรณี

ในเบื้องต้น พบร่องรอยของกรามและฟันไดโนเสาร์ขนาดเล็ก บนผิวหน้าชั้นหินซึ่งผุกร่อน และพบชิ้นส่วนกระดูกไดโนเสาร์วางตัวในชั้นหิน คาดว่ามีแนวต่อเนื่องกัน ในชั้นหินซึ่งคาดว่าน่าจะเป็นของหมวดหินโคกกรวด อนุมานว่าอายุประมาณ 100 -110 ล้านปี จึงได้ทำการเก็บตัวอย่างกระดูกไดโนเสาร์และสัตว์ร่วมสมัยที่พบร่วมในบริเวณนี้มาจำนวนหนึ่ง ในการนี้คณะสำรวจซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้ทำการเปิดหน้าชั้นหินบริเวณที่พบร่องรอยซากไดโนเสาร์ และชั้นวางตัวของกระดูกไดโนเสาร์ พบชิ้นส่วนของกระดูกหลายชิ้น พร้อมทั้งฟันไดโนเสาร์กินเนื้อ ฟันไดโนเสาร์กินปลา และฟันจระเข้ หลายซี่ด้วยกัน ทั้งนี้ได้ทำการขุดล้อมและเข้าเผือกอย่างเป็นระบบ และนำตัวอย่างบางส่วนไปทำการอนุรักษ์ และศึกษาวิจัยที่ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา (ศศิธร ชันสุภา, ติดต่อส่วนตัว)

พื้นที่อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น จัดอยู่ในบริเวณกลุ่มหินโคราชจะพบหินแผ่กระจายตัวอยู่ เช่น หมวดหินโคกกรวด ซึ่งประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินทราย และหินทรายแป้งปนปูน (caliche-siltstone) หินกรวดมน มีซากดึกดำบรรพ์เศษชิ้นส่วนของไดโนเสาร์ชนิดกินพืช เต่า และปลา (กรมทรัพยากรธรณี, 2544)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลำดับชั้นหินและสำรวจเส้นทางลำดับชั้นหินบริเวณห้วยหินร่อง อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น
2. เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากลำดับชั้นหินแปลความหมายของสภาพแวดล้อมบรรพกาลของพื้นที่ศึกษา
3. เพื่อเปรียบเทียบการลำดับชั้นหินบริเวณห้วยหินร่องกับบริเวณอื่น ๆ ในเขตอำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น
4. เพื่อศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและฝึกปฏิบัติการภาคสนามในการทำลำดับชั้นหินและประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่สวนปามัญจาคีรี บริเวณห้วยหินร่อง ตำบลกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ลักษณะภูมิประเทศของอำเภอมัญจาคีรี ส่วนใหญ่เป็นที่ราบพื้นที่ลาดเอียงไปทางแม่น้ำชี

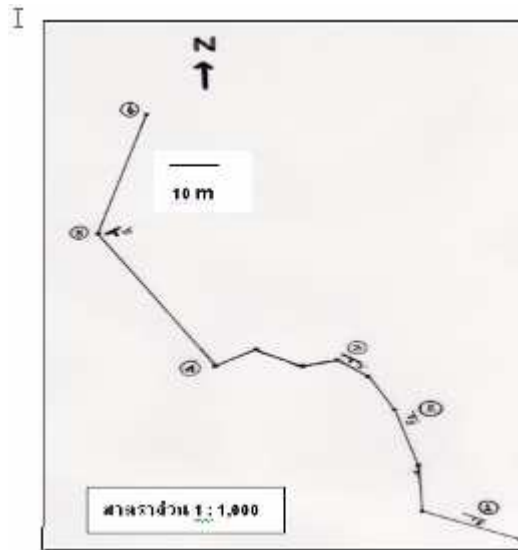
วิธีการศึกษา

1. รวบรวมข้อมูลเบื้องต้น
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทำลำดับชั้นหิน ข้อมูลแผนที่ทางธรณีวิทยาและแผนที่ภูมิประเทศ กำหนดพื้นที่ที่ต้องการศึกษาเมื่อได้พื้นที่แล้วก็ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลงานที่มีผู้ศึกษามาแล้วในพื้นที่นั้น
2. สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม
การสำรวจ และเก็บข้อมูลภาคสนามแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ
 1. สำรวจและเก็บข้อมูลแผนที่เส้นทางสำรวจ (traverse map)
 2. สำรวจและเก็บข้อมูลเพื่อทำลำดับชั้นหิน การสำรวจและเก็บข้อมูลเพื่อทำลำดับชั้นหินทำได้โดยการสังเกตจากลักษณะทางกายภาพของหินที่โผล่ในพื้นที่ ข้อมูลที่ควรสำรวจ ได้แก่ ความหนา ค่ามุมเทเอียงของชั้นหิน สี เนื้อหิน การคัดขนาด ความกลมมน (Tucker, 1982)
3. นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจวิเคราะห์ผลและเขียนรายงานการวิจัย

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาสำรวจและทำลำดับชั้นหินบริเวณห้วยหินร่อง

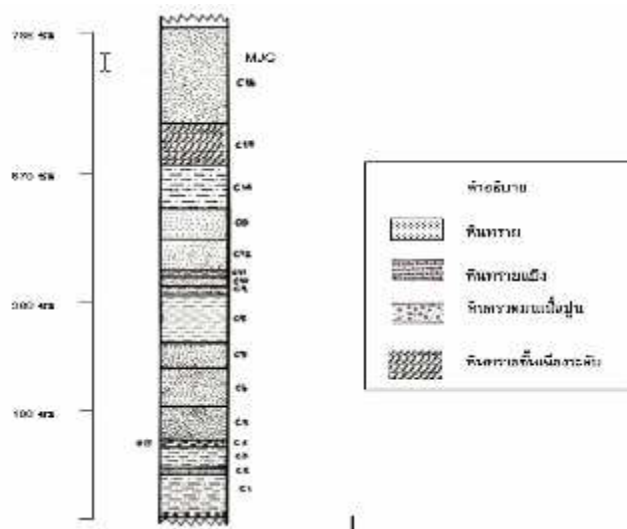
1. ผลการสำรวจเส้นทางการทำลำดับชั้นหิน



ภาพที่ 1 แสดงเส้นทางการสำรวจและจุดศึกษาลำดับชั้นหิน บริเวณห้วยหินร่อง

ผลการศึกษาลำดับชั้นหินตามเส้นทางการสำรวจ พบจุดที่หินโผล่ทั้งหมด 6 จุด โดยเริ่มจากจุดที่ 1 ถึง จุดที่ 6 ตามลำดับ หินที่พบก่อนจะมีอายุมากกว่าเนื่องจากวางตัวอยู่ในชั้นที่ต่ำกว่าดังนั้นต้องเกิดการตกตะกอนสะสมตัวก่อนชั้นที่อยู่สูงถัดมา โดยอาศัยหลักการที่ว่าชั้นหินที่มีอายุมากจะสะสมตัวอยู่บริเวณที่ลึกที่สุด ส่วนชั้นหินที่มีอายุน้อยจะสะสมอยู่บริเวณชั้นบนตามลำดับ (เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา, 2543) การเอียงเทของชั้นหินส่วนใหญ่เอียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้

2. ผลของลำดับชั้นหินที่ได้จากการศึกษา



ภาพที่ 2 แสดงแนวตัดลำดับชั้นหินตามเส้นทางการสำรวจบริเวณห้วยหินร่อง อำเภอัญญาศรี จังหวัดขอนแก่น

จากภาพที่ 2 ลำดับชั้นหินที่ได้มีทั้งหมด 16 ชั้น โดยชั้นที่อยู่ต่ำสุด คือ ชั้น C1 ชั้นที่อยู่สูงถัดไปอยู่ในชั้นที่ C2, C3 ไปเรื่อย ๆ จนถึง ชั้น C16 ซึ่งรายละเอียดภายในแต่ละชั้นหินแสดงในตารางที่ 1

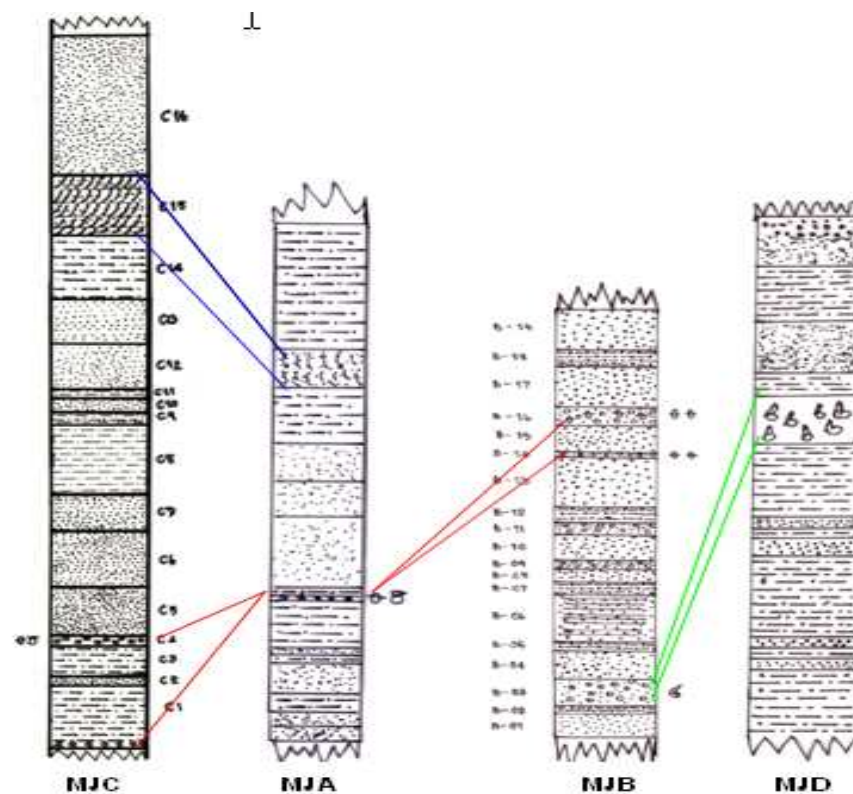
ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดภายในชั้นหิน บริเวณห้วยหินร่อง อ.มัญจาคีรี จ. ขอนแก่น

ชั้นหิน	คำอธิบายชั้นหิน
C1	จากฐานล่างของหน้าผาถึงระดับความสูงประมาณ 70 เซนติเมตร ช่วงความสูงประมาณ 3 เซนติเมตรแรกของชั้นลักษณะของหินจะเป็นหินทรายมีเม็ดปูนแทรกพบร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์ (Trace fossil) ประเภทรอยซอนไซสกูล <i>Planolites</i> (วัฒนา ดันเสถียร, ติดต่อบริเวณ) และจากความสูง 3-70 เซนติเมตร ลักษณะของหินจะเป็นหินทรายแป้ง สีน้ำตาลแดง ที่ไม่แสดงชั้นเฉียงระดับ
C2	ที่ความสูง 70-80 เซนติเมตร พบชั้นหินทรายสีน้ำตาลแดงไม่แสดงชั้นเฉียงระดับ และมีเม็ดปูนแทรกอยู่บ้างไม่มากช่วงบนของชั้น
C3	ที่ความสูง 80 -115 เซนติเมตร พบชั้นหินทรายแป้งสีแดงปนน้ำตาล ไม่แสดงชั้นเฉียงระดับมีเม็ดปูนแทรกอยู่บ้างตามเนื้อหิน
C4	ที่ความสูง 115 -125 เซนติเมตร พบร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์ (Trace fossil) ประเภทรอยซอนไซสกูล <i>Planolites</i> (วัฒนา ดันเสถียร, ติดต่อบริเวณ) และพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยสองฝาเปลือกหนาสกุล <i>Trigonioides</i> (วัฒนา ดันเสถียร, ติดต่อบริเวณ) อยู่ในชั้นหินกรวดมนเนื้อปูน
C5 - C14	ที่ความสูง 125 – 571เซนติเมตร พบชั้นหินทรายเนื้อละเอียดมากแทรกสลับกับชั้นหินทรายแป้งที่ไม่แสดงชั้นเฉียงระดับ
C15	ที่ความสูง 571 – 636 เซนติเมตร พบชั้นหินทรายสีแดงที่แสดงชั้นเฉียงระดับ
C16	ที่ความสูง 636 - 786 เซนติเมตร พบชั้นหินทรายเนื้อละเอียดมาก สีม่วงแดง ไม่แสดงชั้นเฉียงระดับมีรอยคราบสีขาวๆ ของปูน แทรกตามเนื้อหิน

2 การวิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษาลำดับชั้นหินบริเวณห้วยหินร่อง เมื่อนำมาเทียบสัมพันธ์กับลำดับชั้นหินของพื้นที่ใกล้เคียงมีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 3 โดยตำแหน่งลำดับชั้นหินที่นำมาเทียบสัมพันธ์มีดังต่อไปนี้

1. บริเวณหน้าวัดสวนป่าสมณะสายชล (MJA)
2. บริเวณห้วยหินแก้ง (MJB)
3. บริเวณห้วยหินร่อง (MJC)
4. บริเวณห้วยสอง (MJD)



ภาพที่ 3 แสดงการเทียบสัมพันธ์ของลำดับชั้นหิน MJA, MJB, MJC และ MJD

จากภาพที่ 3 สามารถอธิบายการเทียบความสัมพันธ์ของลำดับชั้นหิน MJA, MJB, MJC และ MJD ได้ดังต่อไปนี้

ชั้น MJC01 และ MJC04 เทียบสัมพันธ์ได้ว่าเป็นหินชั้นเดียวกันกับชั้น MJA08 กับ MJB14 และ MJB16 เพราะพบร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์ (Trace fossil) ประเภทรอยขนไซสกูล *Planolites* (วัฒนา ตันเสถียร, ติดต่อส่วนตัว) และพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยสองฝาเปลือกหนาสกุล *Trigonioides* (วัฒนา ตันเสถียร, ติดต่อส่วนตัว)

ชั้น MJB03 เทียบสัมพันธ์ได้ว่าเป็นหินในชั้นเดียวกันกับชั้น MJD10 เพราะว่าเป็นชั้นที่พบเศษกระดูกไดโนเสาร์ และเป็นชั้นหินประเภทหินกรวดมนเนื้อปูน

ชั้น MJC15 เทียบสัมพันธ์ได้ว่าเป็นหินชั้นเดียวกันกับชั้น MJA14 เพราะเป็นชั้นหินทรายสีแดงขนาดเม็ดตะกอนละเอียดที่มีชั้นเฉียงระดับเหมือนกัน

สรุปผลการวิจัย

1 สรุปผลการศึกษาพื้นที่ห้วยหินร่อง

ลำดับชั้นหินบริเวณห้วยหินร่อง อ. มัญจาคีรี จ. ขอนแก่น พบว่าประกอบด้วยชั้นหินทรายเนื้อละเอียดมากสลับกับชั้นหินทรายแป้ง สีน้ำตาลแกมแดง ถึงสีม่วงแกมแดงเป็นส่วนใหญ่ มีความหนาทั้งสิ้น 786 เซนติเมตร ชั้นหินส่วนใหญ่เอียงไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนล่างของชั้นหินและชั้นที่ 4 ซึ่งอยู่สูงจากพื้น 125 เซนติเมตร พบร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์ (Trace fossil) ประเภทรอยขนไซสกูล *Planolites* (วัฒนา ตันเสถียร, ติดต่อส่วนตัว) และพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยกาบคู่เปลือกหนาสกุล

Trigonioides (วัฒนา ตันเสถียร, ติดต่อด่วน) อยู่ในชั้นหินกรวดมนเนื้อปูน และหินทรายที่อยู่ตอนล่างของชั้นหินนี้ส่วนมากจะมีเม็ดปูนแทรกผสมอยู่ตามเนื้อหิน ลักษณะเช่นนี้อธิบายได้ว่าในอดีตมีสารละลายน้ำปูนนำแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) แทรกผ่านเข้ามาแล้วน้ำปูนนั้นเกิดการจับตัวเป็นเม็ดปูนแทรกอยู่ตามเนื้อของหินทรายส่วนในตอนบนของลำดับชั้นหินพบว่ามีหินทรายสีแดงแสดงชั้นเฉียงระดับหนาประมาณ 65 เซนติเมตร ซึ่งน่าจะเกิดจากตะกอนเกิดการตกตะกอนบนพื้นที่เอียงชันจึงทำให้เห็นว่ามีชั้นเฉียงระดับเกิดขึ้น

2 สรุปผลการศึกษาพื้นที่ห้วยหินร่องเทียบสัมพันธ์กับพื้นที่ใกล้เคียง

สามารถอธิบายสภาพแวดล้อมบรรพกาลของพื้นที่นี้ได้ว่าลำดับชั้นหินบริเวณห้วยสอง (MJD) เป็นลำดับชั้นหินที่อยู่ต่ำสุดหรือเกิดการตกตะกอนสะสมตัวก่อนชั้นอื่น ๆ คือบริเวณพื้นที่ท้องน้ำโบราณเนื่องจากพบหินกรวดมนแทรกอยู่ตามเนื้อหินทรายเป็นจำนวนมากเพราะบริเวณที่น้ำไหลเร็วและแรงก็คือท้องน้ำทรายหยาบและกรวดจะตกทับถมกันที่บริเวณพื้นที่ท้องน้ำก่อน ส่วนลำดับชั้นหินที่อยู่สูงถัดมาคือ ลำดับชั้นหินบริเวณห้วยหินเก็ง (MJB) เนื่องจากยังพบว่ามีเม็ดกรวดที่บริเวณนี้แต่พบน้อยกว่าลำดับชั้นหินที่ห้วยสอง ลำดับชั้นหินที่อยู่ถัดจากนี้คือ ลำดับชั้นหินบริเวณห้วยหินร่อง (MJC) โดยชั้นหินที่พบบริเวณนี้จะพบว่ามีเม็ดกรวดแทรกตัวอยู่บ้างช่วงล่างของลำดับชั้นหินแต่น้อย ตอนกลางและตอนปลายของชั้นหินเป็นหินทรายเนื้อละเอียดและหินทรายแป้งแทรกสลับกันอธิบายได้ว่าบริเวณนี้เป็นช่วงปลายลำน้ำหรือขอบของแม่น้ำน้ำอาจล้นฝั่งพัดพาหิน โคลน ตะกอนขนาดเล็ก กระจายไปทับถมบนพื้นที่โดยรอบๆ เกิดเป็นชั้นหินทรายเนื้อละเอียดหรือหินทรายแป้งนั่นเอง ตอนบนของลำดับชั้นหินนี้มีหินทรายแสดงชั้นเฉียงระดับเช่นเดียวกับตอนบนของลำดับชั้นหินบริเวณหน้าวัดสมณะสายชล (MJA) ซึ่งให้เป็นลำดับชั้นหินที่อยู่ลำดับสุดท้ายเมื่อเทียบกับทุกตำแหน่ง การเกิดหินทรายแสดงชั้นเฉียงระดับอธิบายได้ว่าบริเวณนั้นเคยเป็นทางโค้งของแม่น้ำหรือบริเวณน้ำเปลี่ยนทิศทางการไหล ทำให้ช่วงเวลานั้นตะกอนทรายจะตกตะกอนบนพื้นที่มีความเอียงชันการตกตะกอนจึงเกิดเป็นลักษณะชั้นเฉียงระดับขึ้น

สำหรับชั้นที่พบฟอสซิลร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์ (Trace fossil) ประเภทรอยซอนไซสกูล *Planolites* และซากดึกดำบรรพ์ของหอยสองฝาเปลือกหนาสกุล *Trigonioides* อยู่ที่ชั้นหินกรวดมนเม็ดปูนที่พบบริเวณลำดับชั้นหินห้วยเก็ง ห้วยหินร่อง และหน้าวัดสมณะสายชล อธิบายได้ว่าในช่วงเวลาที่หอยยังมีชีวิตจะหากินและอยู่อาศัยในบริเวณชายน้ำเมื่อถึงฤดูน้ำหลาก กระแสน้ำมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นจะพัดพาเม็ดตะกอนที่มีขนาดใหญ่มาถล่มฝังเมื่อถูกกลบฝังจนตายแล้วกลายเป็นฟอสซิลในที่สุด จากนั้นเมื่อฤดูกาลเปลี่ยนจนกระทั่งมีสารละลายปูนนำแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) แทรกผ่านเข้ามาแล้วน้ำปูนนั้นเกิดการจับตัวเป็นเม็ดปูนแทรกอยู่ตามเนื้อของหิน

ข้อเสนอแนะและประโยชน์ในการประยุกต์ใช้

1. การเก็บข้อมูลภาคสนามควรเก็บบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ทางกายภาพของพื้นที่สำรวจให้ละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์ที่สุดเพื่อประโยชน์ในขั้นตอนแปลผลข้อมูล
2. สามารถนำวิธีการทำลำดับชั้นหินไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับเรื่องธรณีประวัติได้ โดยเฉพาะโรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่ที่มีหินโผล่ให้เห็นชัดเจน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการครุวิจัย (สกว.) ที่ให้โอกาสครูทั่วประเทศเข้าร่วมศึกษากระบวนการทำวิจัยในครั้งนี้ นายอนันต์ มอโท ผู้อำนวยการโรงเรียนภูพานวิทยาที่ให้การสนับสนุนต่อผู้วิจัยในการเข้าร่วมโครงการครุวิจัย - ชากดึกดำบรรพ์ ดร.วราวุธ สุธีธรผู้อำนวยการสำนักวิจัยชากดึกดำบรรพ์ และพิพิธภัณฑธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี นายนราเมศวร์ ชีวรังสิกุล ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ และให้ความรู้ด้านวิชาการ ขอขอบคุณนายวัฒนา ตันเสถียร นักธรณีวิทยา 8 นางสาวศศิธร ชันสุภา นักธรณีวิทยา 6 ที่กรุณาให้คำแนะนำและสนับสนุนข้อมูลในการเขียนรายงานการวิจัย ขอขอบคุณนายสุธี จงอัจฉริยกุล นักธรณีวิทยา 5 ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ให้คำแนะนำแนวทางการดำเนินการวิจัยและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยชิ้นนี้ ขอขอบคุณคณะวิทยากร พี่เลี้ยง ทีมงานศูนย์วิจัยภูมิคุ้มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยาทุกท่าน รวมทั้งคณะครูที่เข้าร่วมโครงการครุวิจัย - ชากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 3 ทุกท่าน ที่ให้ความดูแลเอาใจใส่และเป็นที่กำลังใจต่อผู้วิจัย จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. (2544). **ธรณีวิทยาประเทศไทย เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคล เฉลิมพระชนมพรรษา ๖ รอบ ๕ ธันวาคม ๒๕๔๒**. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม.
- กรมทรัพยากรธรณี. (2548). **คู่มือสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม**. กรุงเทพฯ: สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- วัฒนา ตันเสถียร. นักธรณีวิทยา 8. 2551. สัมภาษณ์. 13 เมษายน.
- ศศิธร ชันสุภา. นักธรณีวิทยา 6. 2551. สัมภาษณ์. 15 เมษายน.
- เสวีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา, (2543). **โลกและหิน**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น จำกัด.
- Tucker, M. E. (1982). **The field description of sedimentary rocks**. John Willey & Sons: New York.

การศึกษาลำดับชั้นหินบริเวณห้วยสอง บ้านห้วยหินเก็ง ตำบลโพนเพ็ก อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

จำสปีเอกพิเศษ จันเสนา

โรงเรียนบ้านโนนสัง อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดมหาสารคาม 44140

บทคัดย่อ

กรณีศึกษาบริเวณห้วยสอง บ้านห้วยหินเก็ง ตำบลโพนเพ็ก อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น เป็นกลุ่มหินโคราช หมวดหินโคกกรวด ประกอบด้วยหินทราย หินทรายแป้ง หินโคลน และหินกรวดมนเนื้อปูน สีน้ำตาลแกมแดง สีแดงแกมม่วง ความหนาของแต่ละช่วงจะไม่เท่ากัน ในชั้นล่างสุด หินกรวดมนเนื้อปูน

จากการศึกษาลำดับชั้นหินบริเวณห้วยสองเป็นชั้นหินทรายสีม่วงสลับกับชั้นของหินทรายแป้ง สีม่วงๆ โดยมีชั้นของหินกรวดมนเนื้อปูนแทรกมาเป็นบางชั้น สภาพการวางตัวของชั้นหิน (attitude of bed) เอียงตัวไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้

สภาพแวดล้อมบรรพกาลของบริเวณที่ศึกษามีเกิดจากขบวนการทางน้ำบนบกและมีสภาพเป็นแม่น้ำโบราณ ที่มีการตกตะกอนของกรวดที่มีขนาดใหญ่และมีเศษกระดูกไดโนเสาร์อยู่ในชั้นหินกรวดมนเนื้อปูน แล้วมีทรายขนาดเม็ดละเอียดตกตะกอนมาทับ และถูกทรายขนาดเม็ดละเอียดมากหรือทรายแป้งมาตกตะกอนปิดทับอีกชั้น โดยในพื้นที่ศึกษาบริเวณห้วยสอง พบซากเศษกระดูกไดโนเสาร์ แสดงให้เห็นว่าเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้ผิวน้ำ เนื่องจากทั้งหอยและหนอนนั้นมีพฤติกรรมการหากินใกล้กับผิวน้ำ และในระดับที่ลึกลงมากก็เป็นพื้นที่ศึกษาบริเวณห้วยหินร่อง (MJC) และบริเวณพื้นที่ศึกษาห้วยหินเก็ง (MJB) ซึ่งบริเวณพื้นที่ห้วยหินเก็งนั้นมีการพบเศษกระดูกไดโนเสาร์ในชั้นหินลำดับที่ 3 แสดงให้เห็นว่าเป็นระดับที่ลึกลงไปพอสมควร เพราะเศษของกระดูกนั้นจะตกตะกอนก่อนเนื่องจากมีน้ำหนักมากกว่า และพื้นที่ศึกษาบริเวณห้วยสอง (MJD) เป็นพื้นที่ที่อยู่ในระดับที่ลึกที่สุด ซึ่งสามารถจำลองสภาพแวดล้อมบรรพกาลของพื้นที่สวนป่ามัญจาคีรีได้

คำสำคัญ : ธรณีวิทยา การลำดับชั้นหิน ซากดึกดำบรรพ์ การเทียบสัมพันธ์ชั้นหิน

บทนำ

กรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินการสำรวจศึกษาค้นคว้าวิจัยทางธรณีวิทยาและแหล่งแร่ทั่วประเทศครอบคลุมงานในสาขาวิชาต่างๆ มากมาย ข้อมูลธรณีวิทยามีประโยชน์มากมายหลายประการทั้งส่วนที่นำไปใช้ประโยชน์โดยตรงและเชิงประยุกต์ นอกจากใช้ข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปสู่การแสวงหาทรัพยากรธรณีแล้วยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์แก่หน่วยงานต่างๆ เช่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นการพัฒนาความรู้ให้แก่คณะครูที่เข้าร่วมโครงการ ครูวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 3 เพื่อนำความรู้ไปพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

การศึกษาลำดับชั้นหินบริเวณห้วยสอง บ้านห้วยหินเก็ง ต.โพนเพ็ก อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น บริเวณดังกล่าวอยู่ในกลุ่มหินโคราช หมวดหินโคกกรวด ทางกรมทรัพยากรธรณีได้เลือกสรรพื้นที่เพื่อให้คณะครูได้ศึกษาลำดับชั้นหิน (stratigraphy) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของหินตะกอนเกิดจากการจัดเรียงตัวเป็นชั้นๆ ของ

ตะกอนต่าง ๆ จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากและเป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีสภาวะการกำเนิดอย่างเดียวกัน การวางตัวของชั้นหิน (attitude of bed) การจัดเรียงตัวเป็นชั้น ๆ ของหินตะกอนมีลำดับชั้นหิน ถ้าหากชั้นหินมีการวางตัวอยู่ในแนวราบตะกอนที่มีอายุมากจะอยู่ด้านล่าง ตะกอนที่มีอายุน้อยจะอยู่ด้านบนในกรณีที่ชั้นหินตะกอนไม่ได้อยู่ในแนวราบ เกิดการเอียงตัว (tilted) เนื่องจากแรงภายใต้เปลือกโลกหรือมีการตกตะกอนในแนวเฉียงการหาสภาพการวางตัวของชั้นหิน ก็เป็นสิ่งจำเป็นมาก การสังเกตการแยกแยะชั้นหิน (bed recognition) การสังเกตแยกแยะชั้นของหินตะกอนที่แตกต่างกัน สังเกตจากความแตกต่างของแร่และเนื้อหินสี และขนาดอนุภาคของเม็ดตะกอนระนาบที่แบ่งชั้นหินตะกอนซึ่งแตกต่างกัน เรียกว่า ระนาบชั้นหิน (bedding plane) ถ้าหากมีชั้นหิน (bed) หลายชุดรวมกัน เรียกว่า สตราตา (strata) หลายสตราตา รวมกันเรียกว่า หน่วยหิน (formation) และหน่วยหินหลาย ๆ ชุดรวมกันเรียกว่า กลุ่มหิน (group) การวางตัวของชั้นหิน การจัดเรียงตัวเป็นชั้น ๆ ของหินตะกอนมีลำดับชั้น ถ้าหากชั้นหินมีการวางตัวอยู่ในแนวราบตะกอนที่มีอายุมากจะอยู่ด้านล่าง ตะกอนที่มีอายุน้อยจะอยู่ด้านบนในกรณีที่ชั้นหินตะกอนไม่ได้อยู่ในแนวราบ เกิดการเอียงตัว เนื่องจากแรงภายใต้เปลือกโลกหรือมีการตกตะกอนในแนวเฉียง การหาสภาพการวางตัวของชั้นหิน ก็เป็นสิ่งจำเป็นมากเมื่อชั้นหินตะกอนเอียงตัวจากแนวราบ สามารถเขียนแนวระดับที่เป็นเส้นแนวราบของชั้นหินได้ เรียกว่า แนวสันหินหรือแนวระดับ (strike) มุมเอียงเทที่ตั้งฉากกับแนวสันหิน และทำให้ได้ค่าความลาดเอียงสูงสุด (เป็นมุมที่ระนาบชั้นหินทำกับแนวราบ) เรียกว่า มุมเท (dip angle) โดยกำหนดให้แนวอนมีค่า 0 องศา และเพิ่มขึ้นถึง 90 องศา ทิศทางของแนวมุมเท (dip direction) ถ้าหากตั้งฉากกับแนวสันหิน จะได้ค่ามุมสูงสุด เรียกว่า มุมเทจริง (true dip angle) ถ้าหากทิศทางของแนวมุมวัดไม่ตั้งฉากกับแนวสันหินจะได้ค่ามุมน้อยกว่าวัดตั้งฉากเรียกว่า มุมเทปรากฏ (apparent dip) การวัดแนวสันหินและมุมเท โดยมากจะใช้เข็มทิศธรณีวิทยา เช่น เข็มทิศของบรันตัน (Brunton's compass) ซึ่งเป็นเข็มทิศที่แสดงค่ามุมในแนวระดับ และมีเครื่องวัดมุม ที่เรียกว่า ไคลโนมิเตอร์ (clinometer)

การศึกษาลำดับหินชั้นและการจัดเรียงลำดับของมันจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากและเป็นข้อมูลพื้นฐานแก่วิชาธรณีวิทยาสาขาอื่นๆ เนื่องจากปรากฏการณ์ต่างๆ ในอดีตจะถูกบันทึกไว้ในชั้นหิน การศึกษาลำดับชั้นหินจึงสามารถทำให้เราเข้าใจเกี่ยวกับธรณีวิทยาประวัติในบริเวณนั้นๆ และนำไปสู่การค้นพบแหล่งแร่เศรษฐกิจและแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น น้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติได้เมื่อเราสามารถอ่านปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอดีตตามลำดับการเกิดก่อน-หลังแล้ว เราก็ได้ลำดับเวลา (time sequence) ของปรากฏการณ์นั้นๆ ซึ่งเป็นตารางเวลาเปรียบเทียบ (relative time scale) แสดงให้เห็นว่าปรากฏการณ์หนึ่งๆ เกิดขึ้นก่อนหรือหลังปรากฏการณ์อื่นๆ อย่างไร ในการคำนวณหาว่าปรากฏการณ์ในอดีตได้เกิดขึ้นมาแล้วนานเท่าใดนั้นเราต้องวัดถอยหลังไปจากปรากฏการณ์หนึ่งๆ ที่ทราบอายุแน่นอนก่อน เช่น เราอาจจะหาอายุปรากฏการณ์ในอดีตโดยเทียบกับยุคปัจจุบัน เรียกวิธีการนี้ว่าการหาเวลาหรืออายุที่วัดได้ (Measured time scale) ซึ่งเวลาที่วัดได้นี้จะบอกเราว่าปรากฏการณ์ในอดีตนั้นๆ ได้เกิดขึ้นมานานเท่าใดแล้วจากยุคปัจจุบัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะของลำดับชั้นหิน
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพและส่วนประกอบของหิน บริเวณห้วยสอง บ้านห้วยหินเก็ง อ. มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น

พื้นที่ศึกษา

บริเวณห้วยสอง บ้านห้วยหินเก็ง ตำบลโพนเพ็ก อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ลักษณะภูมิประเทศของอำเภอมัญจาคีรี ส่วนใหญ่เป็นที่ราบพื้นที่ลาดเอียงไปทางแม่น้ำชี สภาพดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินไม่อุ้มน้ำและมีปัญหาหน้าดินถูกชะล้าง

วิธีดำเนินการศึกษา

ศึกษาดำรงเอกสารที่เกี่ยวข้อง คู่มือสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม (สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี 2548) ซึ่งมีเนื้อหาหลักดังนี้

2.1.1 ลักษณะขนาดตะกอน (Sediment grain - size)

ตะกอนขนาดทราย สามารถแยกเป็นชนิดย่อยลงไปได้โดยใช้ แวนชยาย พวกตะกอนขนาด เม็ดทราย จะรู้สึกสาก ๆ เมื่อถูพื้น ส่วนตะกอนขนาดดินเคลย์ clay จะรู้สึกลื่นเมื่อถูพื้น ขนาดตะกอนจะสะท้อนให้ทราบถึงความแรงของกระแสที่พัดพาตะกอนนั้นมา

2.1.2 การคัดขนาด (Sediment sorting)

ใช้เป็นตัวบอกลักษณะแวดล้อมของการสะสมตัว

2.1.3 สี (Color)

มีประโยชน์ต่อการอธิบายลักษณะของหิน สภาวะแวดล้อมของการสะสมตัวและการเกิด เมื่อทำการบันทึกควรจดด้วยว่าหินนั้นสด หรือสีหินผุ (Weathered) สามารถบอกส่วนประกอบของหินได้

2.1.4 ลักษณะของชั้นหิน (Bedding)

ชั้นหินมีความหนาและมีรูปร่างหลายรูปแบบ ลักษณะของชั้นหินมีส่วนช่วยแปลความหมายทางสภาวะแวดล้อมของการสะสมตัว

2.1.5 โครงสร้างภายในหินชั้น (Sedimentary structure)

พบได้ในชั้นหินที่เกิดในระหว่างหรือหลังการสะสมตัวของหิน เกิดโดยขบวนการทางกายภาพ เคมี และโดยสิ่งมีชีวิต โครงสร้างหินชั้นมีส่วนช่วยในการแปลความหมายทางขบวนการและสภาวะแวดล้อมของการสะสมตัวปรากฏให้เห็นได้ทั้งด้านบน ด้านล่างและภายในเนื้อของชั้นหินเอง

2.1.6 ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ (Fossils)

ชนิดและลักษณะที่พบของซากดึกดำบรรพ์ มีการวางตัวเช่นไร มีสภาพรูปร่างสมบูรณ์หรือเป็นเศษแตกหักรวมทั้งพบมากน้อยเพียงใด (ตารางที่ 2)

ตาราง 1 การจำแนกลำดับชั้นหิน ลักษณะทางกายภาพ (Lithostratigraphic log)

[illegible]

ลำดับชั้นหินของ บริเวณ บ้าน
 ตำบล อำเภอ จังหวัด พิกัด
 E N

การศึกษาลำดับขั้นหินในภาคสนามที่ถูกต้อง ควรเริ่มต้นสังเกตจากระยะห่างก่อนเพราะลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาบางชนิดมีขนาดใหญ่ จะเห็นได้ชัดเมื่อมองจากระยะห่างก่อน หลังจากนั้นค่อยเข้าไปดูอย่างใกล้ชิดเพื่อศึกษารายละเอียด

ตาราง 2 ชื่อและขนาดของตะกอนและหินตะกอนเนื้อเศษหิน

ชื่อเรียกวัตถุ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ม.ม.	นิ้ว	ชื่อที่ใช้เรียกตะกอน	ชื่อเรียกเมื่อแข็งเป็นหิน (หรือชื่อหิน)
ก้อนหินมนใหญ่ (Boulder)	มากกว่า 256	มากกว่า 10		หินกรวดมน(Conglomerate) หินกรวดเหลี่ยม(Breccia)
ก้อนหินมนเล็ก (Cobble)	64-256	2.5-10	ก้อนกรวด(Gravel)	
กรวด(Pebble)	4-64	0.16-2.5		
กรวดเล็ก(Granule)	2-4	0.09-0.16		
ทราย(Sand)	1/16-2	0.0025-0.09	ทราย(Sand)	หินทราย(Sandstone)
ทรายแป้ง(Silt)	1/256-1/16		โคลน(Mud)	หินดินดาน(Shale)
ดินเหนียว(Clay)	น้อยกว่า 1/256	น้อยกว่า 0.00015		หินโคลน(Mudstone or Claystone)

ที่มา : ดัดแปลงจากทวีศักดิ์ ธรรมจักรค์,ชาญ ดันติสุภฤต, 2522 หน้า 34 และพจนานุกรม ศัพท์ธรณีวิทยา, 2530. หน้า 130

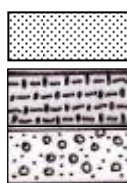
ผลการศึกษา

ผลการศึกษาลำดับชั้นหินบริเวณห้วยสอง บ้านห้วยหินเก็ง ต.โพนเพ็ก อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น ผู้ศึกษาได้เสนอผลการศึกษาข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ ในการนำเสนอผลการศึกษาลำดับชั้นหิน
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการศึกษาข้อมูล
3. ผลการศึกษา

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ ในการนำเสนอผลการศึกษาลำดับชั้นหิน

การนำเสนอผลการศึกษาลำดับชั้นหิน ผู้ศึกษากำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการศึกษาข้อมูลดังต่อไปนี้



แทน หินทราย

แทน หินทรายแป้ง

แทนหินทรายมีเม็ดปูนแทรก

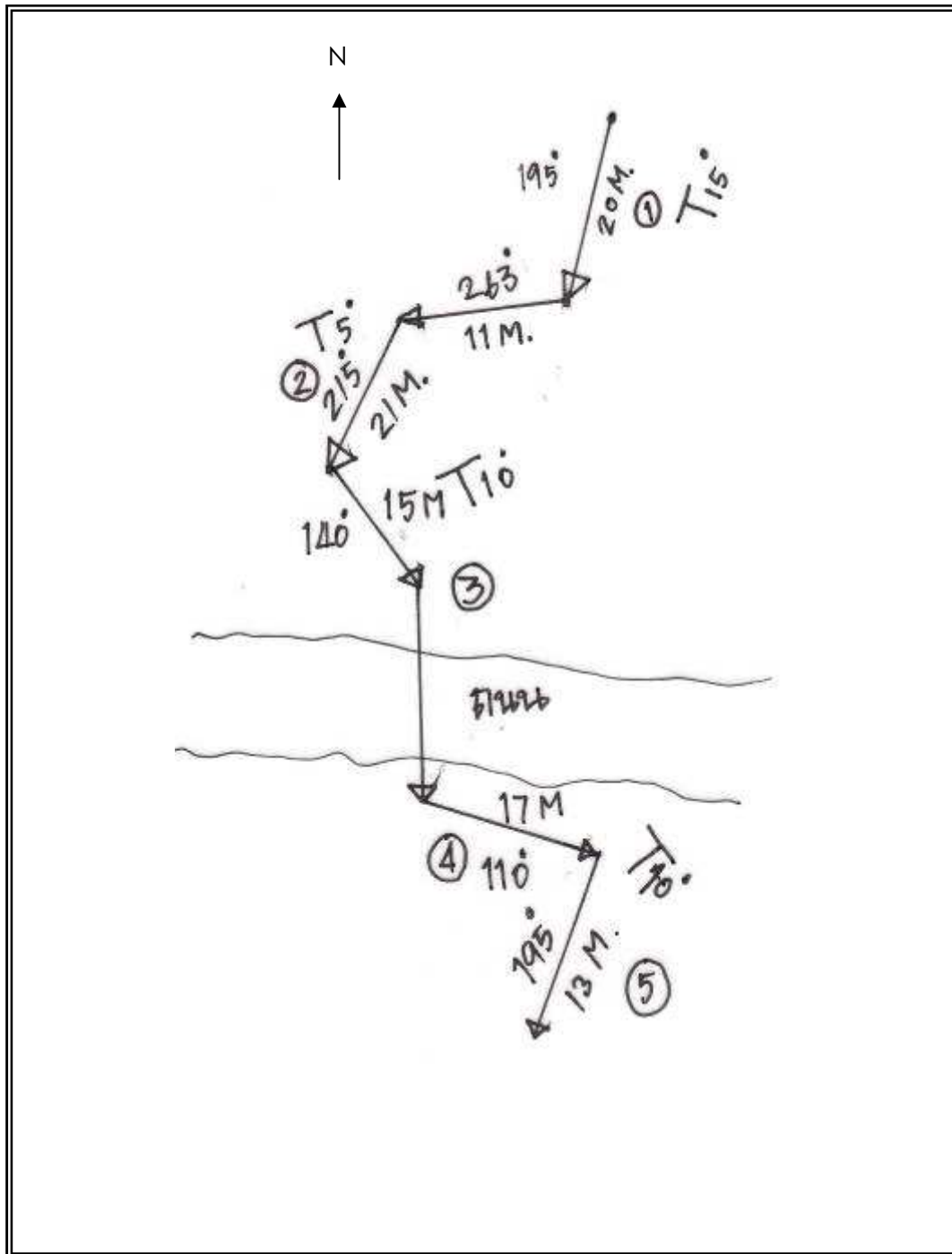
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการสำรวจเส้นทางในการทำลำดับชั้นหิน

สำรวจและเก็บข้อมูลแผนที่เส้นทางสำรวจ (traverse map) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ทำการวัดตำแหน่งพื้นที่ที่ศึกษาด้วยเครื่องหาตำแหน่งพิกัดโดยดาวเทียม (GPS) จุดที่ 1 พิกัด UTM 4477941 บริเวณห้วยสอง บ้านห้วยหินเก็ง ต.โพนเพ็ก อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น
- 2) ใช้เข็มทิศวัดมุมเอียงเทของชั้นตะกอน จากจุดที่ 2 ได้ 10°/195° จุดที่ 3 ได้ 10°/140° จุดที่ 4 ได้ 5°/215° และจุดที่ 5 ได้ 15°/195°
- 3) วัดระยะทางโดยใช้ตลับเมตรชนิดตลับ จากจุดที่ 1 ถึง จุดที่ 5 วัดระยะทางได้ 117 เมตร ซึ่งก็คือระยะทางร่อนน้ำมีการเปลี่ยนทิศทางการไหล (บริเวณหินโผล่)

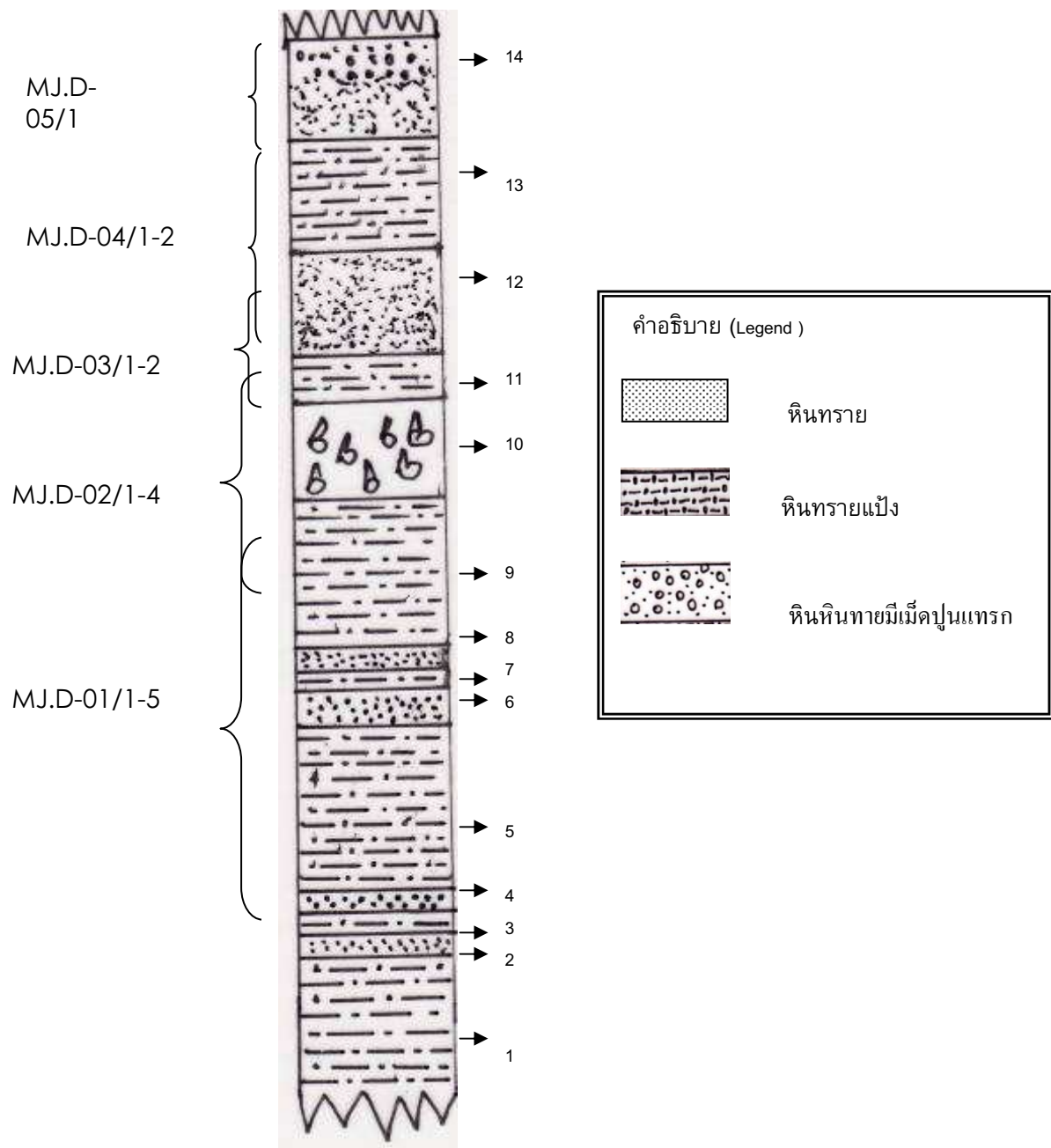
ผลการสำรวจเส้นทางที่ได้แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เส้นทางสำรวจลำดับชั้นหินบริเวณห้วยสอง บ้านหินเก็ง ต.โพนเพ็ก อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น
 ผลการศึกษาลำดับชั้นหินตามเส้นทางการสำรวจ พบจุดที่หินโผล่ที่วัดได้ทั้งหมด 5 จุด การเอียงเทของชั้น
 หินส่วนใหญ่เอียงเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้

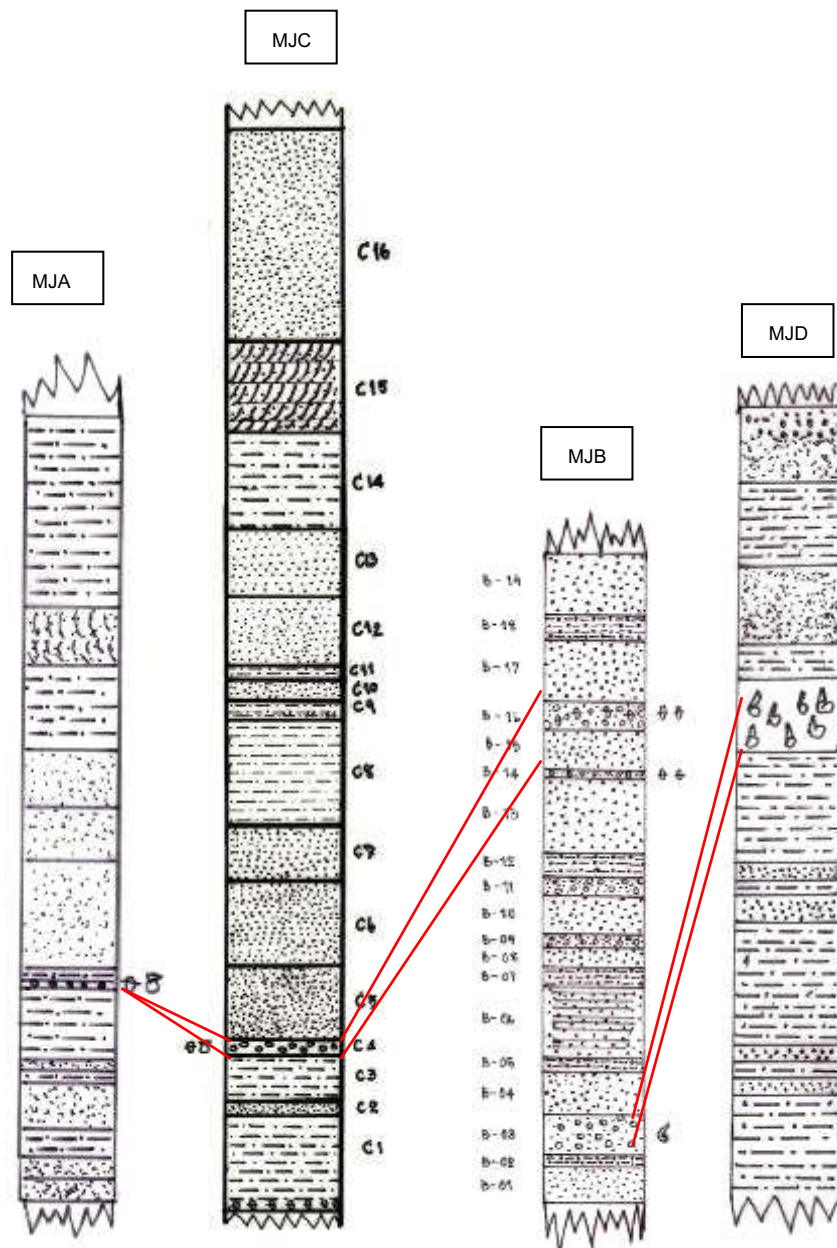
ตอนที่ 2 ผลของลำดับชั้นหินที่ได้จากการศึกษา

การสำรวจข้อมูลของชั้นหินโผล่เพื่อทำลำดับชั้นหินทำได้โดยการเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพของหินที่โผล่ในพื้นที่ ข้อมูลที่สำรวจ ได้แก่ ความหนา ชนิดของหิน สี ฯลฯ แล้วนำมาเขียนรูปเพื่อแสดงแนวตัดของชั้นหิน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงลำดับชั้นหิน บริเวณห้วยสอง บ้านห้วยหินเก็ง ต.โพนเพ็ก อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น ดังนี้ จุดที่ 1 (MJ.D-01/1-5) ชั้นนี้ ซึ่งเป็นชั้นล่างสุด จากการดูลักษณะทางกายภาพ ชั้นที่ 1

มีความหนา 0.8 เมตร เป็นหินทรายแป้งขนาดเม็ดตะกอนค่อนข้างละเอียดมาก สีม่วงอมเทา (Siltstone) ชั้นที่ 2 เป็นหินทรายขนาดเม็ดตะกอนละเอียด สีม่วงอมแดง หนา 0.1 เมตร ชั้นที่ 3 และ 4 เป็นหินทรายแป้งและหินทรายสลับกัน หนาชั้นละ 0.1 เมตร ส่วนชั้นที่ 5 เป็นหินทรายแป้ง หนาประมาณ 1.20 เมตร จุดที่ 2 (MJ.D-02/1-4) เริ่มจากชั้นที่ 6-9 ชั้นนี้มีหินทรายแป้งและหินสลับกับความหนาของชั้นหินรวมกันได้ ประมาณ 2.0 เมตร จุดที่ 3 (MJ.D-03/1-2) เริ่มจากชั้นที่ 10-11 ชั้นที่ 10 เป็นหินทรายมีเม็ดปูนแทรก พบเศษกระดูกไดโนเสาร์ และชั้นที่ 11 เป็นหินทรายแป้ง ความหนาของชั้นหินรวมกันได้ ประมาณ 1.0 เมตร จุดที่ 4 (MJ.D-04/1-2) เริ่มจากชั้นที่ 12 เป็นหินทรายสีม่วง ชั้นที่ 13 เป็นหินทรายแป้งสีม่วง ความหนาประมาณ 1.2 เมตร จุดที่ 5 (MJ.D-05/1) เป็นเม็ดทรายสีส้มมีเม็ดกรวดแทรก ขนาดของเม็ดกรวดเป็นเหลี่ยมไม่กลมมากและมีดินปัจจุบันคลุมอยู่



ภาพที่ 3 แสดงการเทียบสัมพันธ์ของลำดับชั้นหิน MJA , MJB , MJC และ MJD

การเทียบสัมพันธ์ของลำดับชั้นหิน MJA , MJB , MJC และ MJD

จากรูปที่ 3 สามารถอธิบายการเทียบความสัมพันธ์ของลำดับชั้นหิน MJA , MJB , MJC และ MJD ได้ดังต่อไปนี้

ชั้น MJB-14 และ MJB-16 เทียบสัมพันธ์ได้ว่าเป็นหินชั้นเดียวกันกับชั้น MJA-08 กับ MJC- 04 เพราะพบร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์ (Trace fossil) ประเภทรอยซอนไชสกุล *Planolites* (วัฒนา ต้นเสถียร , ดิตตอส่วนตัว) และพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยสองฝาเปลือกหนาสกุล *Trigonioides* (วัฒนา ต้นเสถียร , ดิตตอส่วนตัว)

ชั้น MJB -03 เทียบสัมพันธ์ได้ว่าเป็นหินชั้นเดียวกันกับชั้น MJD-10 เพราะว่าเป็นชั้นที่พบเศษกระดูกไดโนเสาร์ และเป็นชั้นหินประเภทหินกรวดมนเนื้อปูน

ชั้น MJA-14 เทียบสัมพันธ์ได้ว่าเป็นหินชั้นเดียวกันกับชั้น MJC-15 เพราะเป็นชั้นหินทรายสีแดง ขนาดเม็ดตะกอนละเอียดที่มีชั้นเฉียงระดับเหมือนกัน เมื่อนำชั้นหินกรวดมนเนื้อปูนที่พบซากดึกดำบรรพ์ของรอยซอนไช

พื้นที่ศึกษาบริเวณห้วยสอง (MJD) เป็นพื้นที่ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าพื้นที่บริเวณห้วยหินเก็ง (MJB) เทียบเคียงโดยชั้นหินกรวดมนเนื้อปูนที่พบเศษกระดูกไดโนเสาร์ซึ่งเป็นชั้นหินเดียวกันโดยพบชั้นหินดังกล่าวในพื้นที่ MJD- 10 กับ MJB-03

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาลำดับชั้นหินบริเวณห้วยสอง บ้านห้วยหินเก็ง ตำบลโพนเพ็ก อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ลำดับชั้นหินบริเวณห้วยสองเป็นชั้นหินทรายสีม่วงสลับกับชั้นของหินทรายแป้งสีม่วงมุ โดยมีชั้นของหินกรวดมนเนื้อปูนแทรก ชั้นของหินกรวดมนเนื้อปูนที่มีการพบเศษกระดูกไดโนเสาร์

เมื่อนำลำดับชั้นหินในพื้นที่ศึกษาทั้ง 4 พื้นที่ (MJA , MJB , MJC และ MJD) มาเทียบสัมพันธ์กัน ได้ตำแหน่งของพื้นที่แต่ละพื้นที่เทียบระดับความสูงกันได้ว่า พื้นที่ MJA และ MJC อยู่ในระดับสูงกว่า MJB ส่วน พื้นที่ MJD อยู่ในระดับต่ำที่สุด โดยใช้ชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์เป็นตัวเทียบเคียงและเป็นตัวชี้วัด

สภาพแวดล้อมบรรพกาลของพื้นที่สวนป่ามัญจาคีรีมีเกิดจากขบวนการทางน้ำบนบกและบริเวณพื้นที่ของสวนป่ามัญจาคีรีนั้นมีสภาพเป็นแม่น้ำโบราณ ที่มีการตกตะกอนของกรวดที่มีขนาดใหญ่กว่าและเศษกระดูกไดโนเสาร์ที่มีขนาดใหญ่เป็นชั้นล่างสุด แล้วมีทรายขนาดเม็ดละเอียดตกตะกอนมาทับ และถูกทรายขนาดเม็ดละเอียดมากหรือทรายแป้งมาตกตะกอนปิดทับอีกชั้น โดยในพื้นที่ศึกษาบริเวณหน้าวัดสวนป่าสมณะสายชล (MJA) พบซากดึกดำบรรพ์ของหอยสองฝาเปลือกหนาสกุล *Trigonioides* และรอยซอนไชของหนอนสกุล *Planolites* แสดงให้เห็นว่าเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้ผิวน้ำ เนื่องจากทั้งหอยและหนอนนั้นมีพฤติกรรมการหากินใกล้กับผิวน้ำ และในระดับที่ลึกลงมากก็เป็นพื้นที่ศึกษาบริเวณห้วยหินร่อง (MJC) และบริเวณพื้นที่ศึกษาห้วยหินเก็ง (MJB) ซึ่งบริเวณพื้นที่ห้วยหินเก็งนั้นมีการพบเศษกระดูกไดโนเสาร์ในชั้นหินลำดับที่ 3 แสดงให้เห็นว่าเป็นระดับที่ลึกลงไปพอสมควร เพราะเศษของกระดูกนั้นจะตกตะกอนก่อนเนื่องจากมีน้ำหนักมากกว่า และพื้นที่ศึกษาบริเวณห้วยสอง (MJD) เป็นพื้นที่ที่อยู่ในระดับที่ลึกที่สุด ซึ่งสามารถจำลองสภาพแวดล้อมบรรพกาลของพื้นที่สวนป่ามัญจาคีรีได้

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ผู้ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้เรียนรู้กระบวนการสืบค้น และแนวทางในการนำไปใช้ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนและได้จัดทำเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้เรื่อง ไปเที่ยวทะเลที่จังหวัดเลย เป็นการเรียนรู้และการศึกษาได้ด้วยตนเองสำหรับเด็กและเยาวชนในการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ ในหินปูน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยในโครงการ ครูวิจัย สกว. ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร ผู้อำนวยการส่วนวิจัยซากดึกดำบรรพ์และฟิสิกส์ธรณีวิทยา ผู้อำนวยการ นราเมศวร์ ชีวรังสิกุล ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยภูมิศาสตร์และฟิสิกส์ธรณีวิทยา คุณสุธี อัจฉริยกุล นักธรณีวิทยา 6 เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยภูมิศาสตร์ทุกท่าน และสมาชิกครูวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 3 โดยเฉพาะกลุ่มที่ศึกษาในพื้นที่ อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่นทุกคน ที่ให้ข้อมูลและคำปรึกษาในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. 2548. คู่มือสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม. สำนักธรณีวิทยา. กรุงเทพฯ. 134น.
- กรมทรัพยากรธรณี. 2544. ธรณีวิทยาประเทศไทย. กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 556น.
- เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา. 2543. โลกและหิน. สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ. 287 น.
- Fritz. W. J. and Moore. J. N. 1988. Exercises in physical stratigraphy and sedimentology. John Willey & Sons, New York, 221p.
- Tucker. M. E. 1982. The field description of sedimentary rocks. John Willey & Sons, New York, 111p.

การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กที่พบในแหล่งขุดค้นช่องชาด หมวดหินภูกระดึง (ยุคจูแรสซิกตอนปลาย-ครีเทเชียสตอนต้น)

ภัททียา สุปินะ

โรงเรียนเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา E-mail:patt.su@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กที่พบในแหล่งขุดค้นช่องชาด หมวดหินภูกระดึง (ยุคจูแรสซิกตอนปลาย - ครีเทเชียสตอนต้น) ด้วยเทคนิคการวิธีการร่อนตะกอน และแยกซากดึกดำบรรพ์ออกจากตะกอนขนาดเล็ก ด้วยกล้อง stereo microscope ผลจากการศึกษาพบว่าแหล่งขุดค้นช่องชาด หมวดหินภูกระดึง (ยุคจูแรสซิก - ครีเทเชียสตอนต้น) พบซากดึกดำบรรพ์จำนวน 7 ชนิด คือ ฟันฉลามน้ำจืด ได้แก่ *Acrodus* sp. *Heteroptychodus* *Hybodus* sp ฟันปลากรูดุ๊กแข็ง แผ่นฟันปลากรูดุ๊กแข็ง (tooth plate) กรามฟันปลากรูดุ๊กแข็ง และฟันจระเข้ แสดงให้เห็นว่า ช่วงเวลาดังกล่าวบริเวณที่แหล่งขุดค้นช่องชาด หมวดหินภูกระดึง มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า แหล่งขุดค้นช่องชาดเป็นแหล่งที่มีซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังอาศัยอยู่ในปริมาณมากเพียงพอที่สามารถใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ และฝึกทักษะกระบวนการศึกษาสำรวจซากดึกดำบรรพ์แก่นักเรียนได้ดี

คำสำคัญ: Microfossil หมวดหินภูกระดึง ยุคจูแรสซิกตอนปลาย ยุคครีเทเชียสตอนต้น

บทนำ

ซากดึกดำบรรพ์ หรือ ฟอสซิล (fossil) คือ ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและพืช ซึ่งถูกเก็บรักษาเอาไว้ในสภาพที่กลายเป็นหินหรือแร่ในชั้นหินของเปลือกโลกโดยกระบวนการทางธรรมชาติเท่านั้น (สมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย, 2545:14) จากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ทำให้ทราบว่าหลังจากเมื่อโลกได้กำเนิดขึ้นมาเมื่อประมาณ 4,600 ล้านปีมาแล้วนับจากนั้นมา สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวแรกเริ่มเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 3,000 ล้านปี และได้มีวิวัฒนาการซับซ้อนสูงขึ้นมาจนถึงมนุษย์ปัจจุบัน หลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์ที่เราค้นพบทำให้เราได้ทราบถึงลักษณะและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในอดีต และใช้เป็นหลักฐานในการศึกษาสภาพแวดล้อมลักษณะการสะสมตัวของชั้นหิน สภาพอากาศสมัยบรรพกาล สภาพภูมิประเทศโบราณ ในขณะที่สัตว์เหล่านั้นยังมีชีวิตอยู่ ดังนั้นหลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์จึงมีความสามารถบอกเล่าถึงประวัติของโลกหรือเปรียบเสมือนสมุดบันทึกเล่มใหญ่เล่าความเป็นมาของโลกและสิ่งมีชีวิตบนโลกนี้มาก่อนนอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลเพื่อศึกษาความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างชั้นหินในพื้นที่ต่าง ๆ กัน เช่น ถ้าพบซากดึกดำบรรพ์ กลุ่มเดียวกันและเป็นชนิด (species) เดียวกันแน่นอน แสดงว่าในชั้นหินที่พบซากดึกดำบรรพ์ดังกล่าวนั้น แม้ว่าอยู่ต่างที่กันแต่เกิดการสะสมตัวเป็นชั้นตะกอนในแอ่งสะสมตัวในช่วงเวลาเดียวกันเรียกว่ามีอายุเดียวกันทางธรณีกาล ทำให้นัก

ธรณีวิทยาสามารถหาอายุเปรียบเทียบชั้นหินได้ซากดึกดำบรรพ์เป็นหลักฐานที่ตัวอย่างหนึ่งในการศึกษาและหาความสัมพันธ์ของชั้นหินตะกอน ซึ่งในการศึกษาอย่างละเอียดรวมกับการศึกษาและการใช้เครื่องมือสมัยใหม่ที่ก้าวหน้ามาก เช่น เครื่องมือทางธรณีฟิสิกส์ ทำให้มีความสำคัญต่อการหาแหล่งทรัพยากรยกตัวอย่างเช่น การหาแหล่งน้ำมัน ถ่านหิน เชื้อเพลิงธรรมชาติอื่นๆ และแร่เศรษฐกิจ

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์จำนวนมากมามีทั้งซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate fossils) ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate fossils) ซากดึกดำบรรพ์พืช (Plant fossils) และร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์ (Trace fossils) เช่น ไทรโลไบต์ ปะการัง หอย ไดโนเสาร์ เต่า ปลา จระเข้ รอยเท้าและรอยเดินของไดโนเสาร์ รูและรอยขอนไขของหนอน เป็นต้น (คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548)

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กที่พบในแหล่งขุดค้นช่องชาติ หมวดหินภูกระดึง (ยุคจูแรสซิกตอนปลาย – ครีเตเชียสตอนต้น) เพื่อให้ทราบถึงสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีการดำรงชีวิตในสมัยบรรพกาลในช่วงเวลาดังกล่าว สภาพแวดล้อมและความหลากหลายของ ซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กจากที่พบในตะกอนดินของแหล่งขุดค้นช่องชาติและได้เรียนรู้เทคนิควิธีการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กที่พบในแหล่งขุดค้นช่องชาติ เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการในการดำเนินการวิจัย มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง

1. นำตะกอนตัวอย่างที่เตรียมไว้ไปล้างทำความสะอาดโดยเทคนิควิธีการร่อนตะกอน (Screen washing) ขนาดตา 0.5 และ 1.7 มิลลิเมตร และแยกเก็บตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ที่สามารถสังเกตได้ไว้
2. หลังจากนั้นนำตะกอนที่ได้จากการร่อนไปผึ่งแดดให้แห้ง
3. แยกตะกอนที่แห้งแล้วด้วยตะแกรงร่อนขนาด 0.5 มิลลิเมตร
4. นำตะกอนที่ได้ไปศึกษาในห้องปฏิบัติการ โดยศึกษาใต้กล้อง stereo microscope

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนในห้องปฏิบัติการ

1. นำตัวอย่างที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ไปส่องด้วยกล้อง stereo microscope สังเกตลักษณะและรูปร่างของตะกอนและวาดรูปจากการสังเกต
2. ถ่ายภาพตัวอย่างใต้กล้อง stereo microscope
3. วาดรูปตัวอย่างที่ศึกษาได้จากรูปถ่ายโดยใช้วิธี dotting technique

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการวาดภาพตัวอย่าง

วางกระดาษไขทับรูปภาพที่ถ่าย แล้ววาดรูปตามโครงสร้างที่เห็น ใช้เทคนิค dotting technique

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการจัดจำแนก

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและข้อมูลจากการวาดรูปไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่คลังตัวอย่างของศูนย์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ และรายงานวิจัยต่างๆ

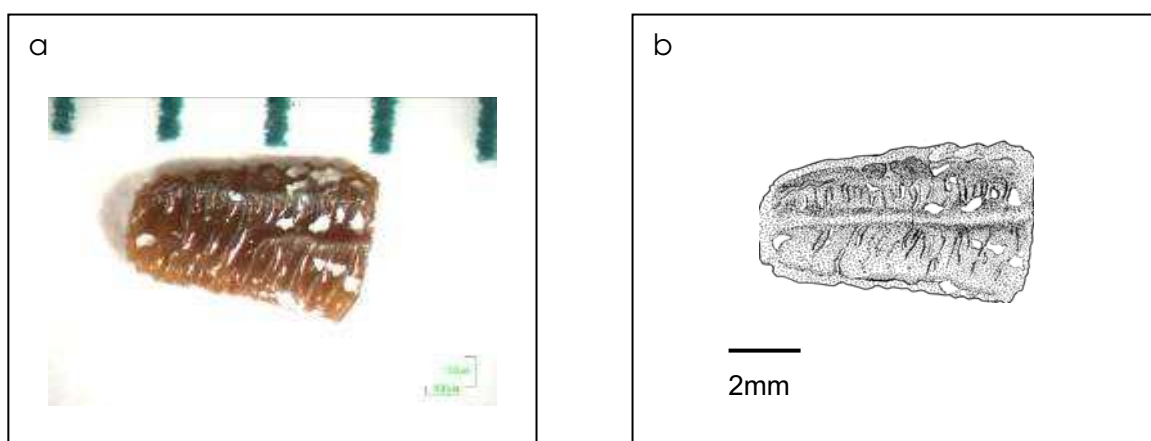
ผลการศึกษาวิจัย

การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กที่พบในแหล่งขุดค้นช่องชาด จังหวัดหนองบัวลำภู ในหมวดหินภูกระดึง (ยุคจูแรสซิกตอนปลาย-ครีเตเชียสตอนต้น) จากคลังตัวอย่างในพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ พบซากดึกดำบรรพ์ต่างๆ ดังนี้

1. ซากดึกดำบรรพ์ปลากระดูกอ่อน ได้แก่ ฉลามน้ำจืดไฮโบดอนท์ ดังนี้

ลักษณะตัวอย่าง ฉลามน้ำจืด *Acrodus* sp.

ลักษณะตัวอย่างฟันมีขนาดความยาว 2 มิลลิเมตร และความกว้าง 2 มิลลิเมตร ตัวฟันแตกหักไม่สมบูรณ์ ผิวมันวาว ปรากฏสันตามแนวขวางกระจายอยู่บริเวณตัวฟัน และปรากฏสันฟันขนาดเล็กพาดอยู่บนตัวฟัน ทำให้มองเห็นการแบ่งสันตามแนวขวางเป็น 2 ส่วน สันฟันที่พบมีขนาดไม่เท่ากัน ตัวฟันดำ ดังภาพที่ 1



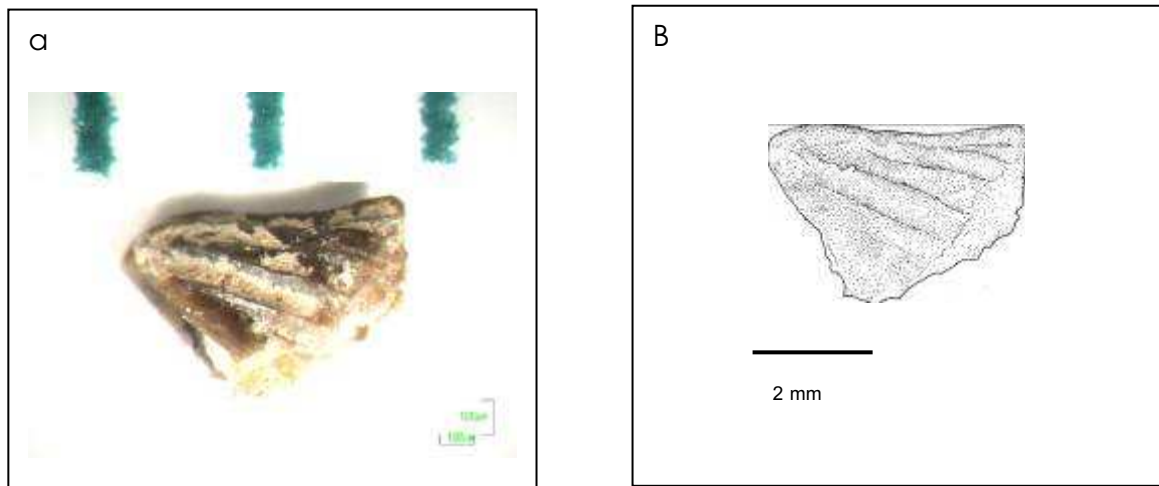
ภาพที่ 1 a. *Acrodus* sp. ฉลามน้ำจืดจากกล้อง stereo microscope, b. ฟันที่ได้จากเทคนิคการ dotting

อภิปรายผล

Acrodus sp. ฉลามน้ำจืดที่ผู้วิจัยได้ศึกษามีลักษณะเหมือนกับในฟัน *Acrodus* จากรายงานของ Gillse Cuny และคณะ (2003) เป็นชั้นที่แตกหักเหมือนกันโดย Gillse Cuny และคณะได้อธิบายไว้ว่า ฟันของ *Acrodus* sp. มีความยาว 2 มิลลิเมตร และฟันมีสันที่ยื่นออกมา เป็นยอดคู่กันตามแนวยาวและถูกแยกออกจากกันโดยร่องฟัน

ลักษณะตัวอย่าง ฉลามน้ำจืด *Hybodus* sp.

ตัวอย่างฟันขนาดความยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร และความกว้าง 2 มิลลิเมตร ลักษณะของฟันไม่สมบูรณ์แตกหัก ตัวฟันมีสีน้ำตาลเข้ม พบสันตามแนวยาวของฟันตั้งแต่ฐานฟันไปจนถึงปลายสุดของตัวฟัน โดยปลายฟันจะมีลักษณะแหลมมนและชี้ตรงและไม่ปรากฏรากฟัน ดังภาพที่ 2

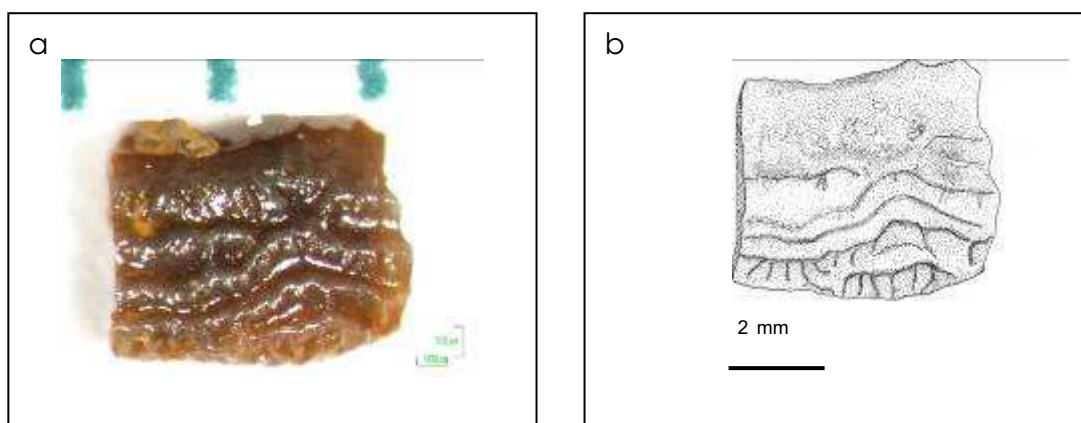


ภาพที่ 2 a. ฉลามน้ำจืด *Hybodus* sp. ถ่ายจากกล้อง stereo microscope, b. ฟันที่ได้จากเทคนิคการ dotting
อภิปรายผล

จากรายงานวิจัยของ Gilles Cuny, วราวุธ สุธีธร และคณะ (2003) ศึกษาฟันของฉลามไฮโบดอนท์ ซึ่งพบว่าซากดึกดำบรรพ์ต่างๆ เช่น *Hybodus* sp. ที่พบในช่องเขา มีลักษณะแบนทางด้านข้าง มีสัน ฟันร่องปรากฏในแนวทางด้านข้างทั้ง 2 ข้าง และสันพวกนี้จะไม่มีการเชื่อมต่อกันระหว่างสันของแต่ละสัน สันฟันจะเจริญตั้งแต่ฐานฟันไปถึงยอดฟัน มีขนาดความสูงของปุ่มฟัน 2.5 มิลลิเมตร ลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับตัวอย่างจากแหล่งขุดค้นช่องเขาที่คลังตัวอย่างศูนย์พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสัตววิทยาและบรรพชีวินวิทยา กรุงเทพมหานคร จึงสามารถบอกได้ว่าตัวอย่างที่พบเป็นฟันฉลามน้ำจืด *Hybodus* sp.

ลักษณะตัวอย่าง ฉลามน้ำจืด *Heteroptychodus*

ลักษณะผิวมันวาว มีร่องขวางตามขอบฟัน บริเวณด้านข้างของฟันเป็นร่องหยัก บริเวณผิวเป็นสันตามแนวยาวทั้งหมด 5 สัน และปรากฏร่องฟันขนาดเล็กพาดระหว่างสันฟัน แต่ละสันจะมีร่องโดยเห็นร่องเด่นชัดที่สุดคือ บริเวณขอบฟัน ซึ่งจะปรากฏร่องลึกชัดเจน ในขณะที่สันด้านในจะปรากฏร่องเห็นไม่ชัดเจน ตัวอย่างมีขนาดความกว้างประมาณ 2 มิลลิเมตรและยาว 2 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 a. ฉลามน้ำจืด *Heteroptychodus* ถ่ายจากกล้อง stereo microscope, b. ฟันที่ได้จากเทคนิคการ dotting

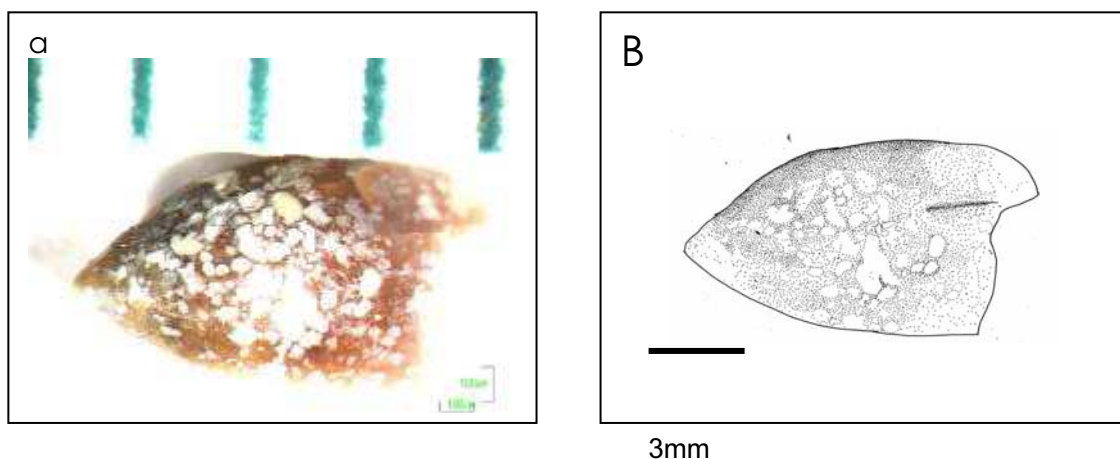
อภิปรายผล

Heteroptychodus ฉลามน้ำจืด ที่พบในหมวดหินเสาขัวมีรูปร่างลักษณะเป็นเส้นขนาน มีขนาดตัวฟันใหญ่มาก มีส่วนที่ยื่นออกมาประกอบด้วยสันที่อัดแน่น 15 อัน วางตัวตามแนวยาว สันหลักมีขนาดเล็กไม่มีการแตกแขนงเป็นสันย่อยๆ ฟันมีรูปร่างลักษณะไม่สมมาตร ส่วนที่นูนออกมาไม่อยู่ในตำแหน่งตรงกลางของตัวฟัน จากลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ศึกษาซึ่งอยู่ในหมวดหินภูกระดึง (Gilles cuny และคณะ 2006) แสดงว่า ซากดึกดำบรรพ์ที่พบเป็น *Heteroptychodus* แต่อยู่ในหมวดหินที่ต่างกัน แสดงให้เห็นว่าอาจมีการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในสมัยนั้น

2. ซากดึกดำบรรพ์ปลากระดูกแข็ง ได้แก่ ฟันปลากระดูกแข็ง แผ่นฟันปลากระดูกแข็ง (tooth plate) และ กรามฟันปลากระดูกแข็ง

ลักษณะตัวอย่าง ฟันปลากระดูกแข็ง

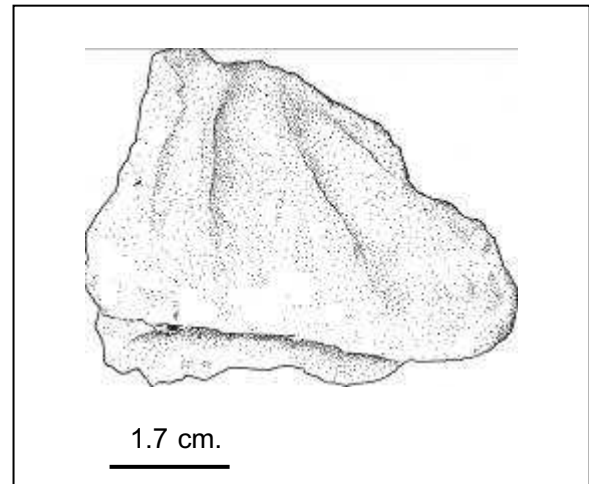
ตัวฟันมีขนาดเล็ก มีขนาดความยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร และความกว้าง 2 มิลลิเมตร บริเวณฐานฟันแตกหัก ไม่ปรากฏรากฟัน ลักษณะผิวเรียบ มันวาว ไม่ปรากฏสันฟันที่ผิวฟัน ปลายของฟันมียอดแหลมมน ตัวฟันปรากฏ 2 สี ที่ชัดเจนโดยที่ฐานฟันหรือ ganoine เป็นสีน้ำตาลอ่อนและปลายฟันหรือ acrodine cap มีสีน้ำตาลเข้ม ตัวฟันจะยาวเรียวไปจนใกล้จะถึงปลายฟันจะคอดเป็นร่องก่อนที่จะเป็นยอดแหลม ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 a. ฟันปลากระดูกแข็งถ่ายจากกล้อง stereo microscope, b. ฟันที่ได้จากเทคนิคการ dotting

ลักษณะตัวอย่าง แผ่นฟันปลากระดูกแข็ง (tooth plate)

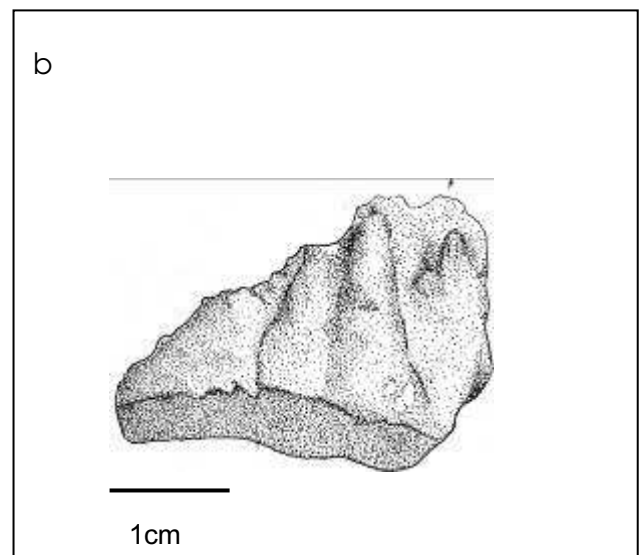
ตัวอย่างแผ่นฟันปลากระดูกแข็งมีขนาดความยาวประมาณ 1.70 เซนติเมตร และความกว้าง 1.30 เซนติเมตร มีสันหลัก 4 สันหลัก โดยแตกออกเป็นรัศมีจากตอนปลายของตัวฟัน สันฟันแต่ละสันมีขนาดและความยาวไม่เท่ากัน โดยสันฟันด้านหน้าสุดจะมีขนาดใหญ่ที่สุดและสันฟันจะมีขนาดเล็กลงตามลำดับในขณะที่ความยาวของสันฟันด้านในสุดมีความยาวสั้นที่สุดและมีความยาวเพิ่มขึ้นตามลำดับ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 a. แผ่นหินปลากระดุกแข็งถ่ายจากกล้อง stereo microscope, b. หินที่ได้จากเทคนิคการ dotting

ลักษณะตัวอย่าง กรามหินปลากระดุกแข็ง

ลักษณะกรามหินปลากระดุกแข็งตัวอย่าง มี 2 สี โดยตัวกรามหินมีสีน้ำตาลอ่อน และตัวฟันด้านบนมีสีน้ำตาลเข้ม ผิวมันวาว ตัวอย่างแตกหักตรงส่วนปลายของฟัน ตัวฟันที่พบมี 7 ซี่ โดยซี่ในสุดจะมีขนาดใหญ่และจะลดขนาดลงไปจนถึงซี่ที่ 7 นอกจากนี้ตัวกรามด้านในสุดมีลักษณะกว้างและจะแคบลงเรื่อยๆ จนถึงปลายสุดด้านนอกของกรามหิน กรามหินปลากระดุกแข็งมีขนาดความกว้างประมาณ 1 เซนติเมตร ความยาว 7 มิลลิเมตร



ภาพที่ 6 a. กรามหินปลากระดุกแข็งถ่ายจากกล้อง stereo microscope, b หินที่ได้จากเทคนิคการ dotting

อภิปรายผล

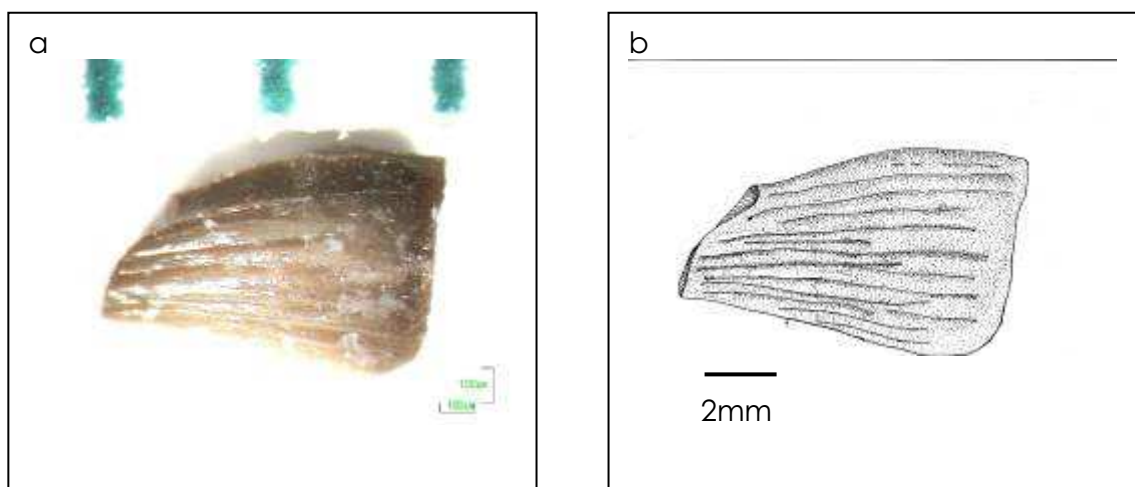
ซากดึกดำบรรพ์ปลากระดูกแข็งไม่พบการรายงานจากการศึกษาจากแหล่งขุดค้นช่องชาติพบเพียงรายงานการค้นพบของพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยาที่กรุงเทพฯ เท่านั้น แต่ Martin และ Ingavat (1982) ได้รายงานไว้ว่า พบซากดึกดำบรรพ์ของปลากระดูกแข็งบริเวณเขื่อนจุฬาภรณ์ โดยศึกษาพบว่าเป็นแผ่นปลาปอดที่มีแผ่นฟัน 5 สันหลัก มีความคล้ายคลึงกับแผ่นฟันในประเทศจีน จากการศึกษา Martin และ Ingavat สรุปว่าน่าจะเป็นชนิดเดียวกันกับที่พบในประเทศจีน

ในปี 2007 Lionel cavin และคณะ ได้รายงานการพบตัวอย่างแผ่นฟันของปลาปอดร่วมกับของหัวกะโหลก ขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างเป็นตัวอย่างค่อนข้างสมบูรณ์ จากตัวอย่างที่ภูน้ำจั้น ซึ่งเป็นตัวอย่างของแผ่นฟันที่ติดขากรรไกรบน พบ 4 สัน ด้านหน้ามีขนาดสั้นและยาวไปเรื่อย ๆ นอกจากนั้นบริเวณขอบจะมีลักษณะเป็นร่องต่างจากแผ่นฟันที่เจอในช่องชาติ ที่ผิวหน้าจะเป็นเส้นตรง นอกจากนั้นปลายสุดของตัวฟันที่พบในช่องชาติยังมีขนาดแคบกว่าแผ่นฟันที่เจอในภูน้ำจั้น

3. ซากดึกดำบรรพ์จะเข้ ได้แก่ ฟันจะเข้

ลักษณะตัวอย่าง ฟันจะเข้

ตัวอย่างฟันจะเข้มีลักษณะรูปร่างเป็นแท่งกรวย แตกหักที่ยอดฟัน ผิวมันวาวมีสันตามแนวยาวรอบตัวฟัน ที่ฐานฟันเรียบและค่อย ๆ ปรากฏสันให้เห็นชัดเจนขึ้นไปตามแนวยาวของปลายฟันลักษณะปลายฟันจะโค้งลง ไม่พบรากฟัน มีขนาดความยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร กว้าง 1 มิลลิเมตร



ภาพที่ 7a. ฟันจะเข้ถ่ายจากกล้อง stereo microscope, b. ฟันจะเข้ที่ได้จากเทคนิคการ dotting

อภิปรายผล

จากรายงานเรื่องจะเข้ที่พบว่าในหมวดหินภูกระดึงของกลุ่มหินโคราช อายุจูแรสซิกตอนปลาย – ครีเทเชียสตอนต้น พบจะเข้ *ไซโนซุคัส ไทยแลนด์ติคัส* โดยพบกระดูกกรามล่างและฟันของจะเข้ ซึ่งสอดคล้องกับการพบฟันจะเข้ที่แหล่งขุดค้นช่องชาติแต่ขนาดของฟันจะเข้ที่พบในแหล่งขุดค้นช่องชาติมีขนาดเล็ก

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กที่พบในแหล่งขุดค้นช่องชาต หมวดหินภูกระตัง กลุ่มหินโคราช (ยุคจูแรสสิกตอนปลาย - ครีเทเชียสตอนต้น) ด้วยเทคนิคการวิธีการร่อนตะกอนและแยกซากดึกดำบรรพ์ออกจากตะกอนขนาดเล็กด้วยกล้อง stereo microscope ผลจากการศึกษาพบว่าแหล่งขุดค้นช่องชาต หมวดหินภูกระตัง (ยุคจูแรสสิก-ครีเทเชียสตอนต้น) พบซากดึกดำบรรพ์จำนวน 7 ชนิด คือ ฟันฉลามน้ำจืด ได้แก่ *Acrodus* sp. *Heteroptychodus* *Hybodus* sp ฟันปลากระดูกแข็ง แผ่นฟันปลากระดูกแข็ง (tooth plate) กรามฟันปลากระดูกแข็ง และฟันจระเข้ แสดงให้เห็นว่า ช่วงเวลาดังกล่าวบริเวณที่แหล่งขุดค้นช่องชาต หมวดหินภูกระตัง มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า แหล่งขุดค้นช่องชาตเป็นแหล่งที่มีซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง อาศัยอยู่ในปริมาณมากเพียงพอที่สามารถใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ และฝึกทักษะกระบวนการศึกษาสำรวจ ซากดึกดำบรรพ์แก่นักเรียนได้ดี

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ที่มีขนาดใหญ่ที่เก็บได้จากแหล่งขุดค้นช่องชาตเพิ่มเติมเพื่อเป็น ข้อมูลในการศึกษาในขั้นต่อไป ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กที่พบในแหล่งขุดค้นช่องชาต หมวดหินภูกระตัง (ยุคจูแรสสิกตอนปลาย-ครีเทเชียสตอนต้น) ได้รับการอนุเคราะห์งบประมาณสนับสนุนจากสำนักงาน สันับสนุนกองทุนการวิจัย(สกว.)ร่วมกับพิพิธภัณฑสถานธรณี กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 3 ได้รับความรู้และ ประสบการณ์ ตลอดจนกระบวนการศึกษาทางธรณีอย่างครบถ้วน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)ร่วมกับ กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในโครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์สุชาติา ชินะจิตร ที่ให้โอกาสในการศึกษาวิจัย ดร.วราวุธ สุธีธร หัวหน้าโครงการวิจัย นายนรา เมศวร์ ชีระรังสิกุล ดร.คมศร เล่าห์ประเสริฐ นางสาวสุชาติา คำหา นายอริวัฒน์ วัฒนะพิทักษ์สกุล นางสาว อุทุมพร ดีศรี ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมูมข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณี ตำบลโนนบุรี อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัด กาฬสินธุ์ ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมโครงการวิจัย นักวิจัยพี่เลี้ยง และพี่เลี้ยงทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษา ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจทำให้งานสำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี .(2544) ธรณีวิทยาในประเทศไทย.กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพมหานคร:

กรมทรัพยากรธรณี.(2550).ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ .(2528). รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการจัดทำแผนแม่บท
การบริหารจัดการซากดึกดำบรรพ์ (เล่ม 2:ข้อมูลพื้นฐาน) .มหาวิทยาลัยดล.

คมศร เล่าห์ประเสริฐ. ฟอสซิลกระดูกในที่ราบสูงโคราช มหายุคมีโซโซอิกของประเทศไทย.

(<http://www.scisoc.or.th/stt/32/invited/paper/P60-65AncientAnimals.pdf>) สืบค้นวันที่

8 เมษายน 2551

สมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย. (2545).ธรณีวิทยานำรู้. กรมทรัพยากรธรณี.

สุรพงษ์ เลิศทัศนีย์.(2536) บรรพชีวินวิทยาทั่วไป.คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Gilles cuny, Varavudh Suteethorn,Suchada Kamha,Eric Buffetaut and Marc Philippe.(2006)

A new hydont shark assemblage from the Lower Cretaceous of Thailand. Historical
Biology,p20-28.

Lionel Calvin ,Varavudh Suteethorn ,Eric Buffetaut and Haiyan Tong.(2007). A new Thai

Mesozoic lungfish (Sarcopterygii,Dipnoi) with an insight into post-Palaeozoic dipnoan
evolution. Zoological Journal of the Linnean Society,2007,p141-177.

Michel Martin and Rucha Ingavat.(1982).First record of an upper Triassic ceratodontid (Dipnoi

Ceratodontiformes) in Thailand and its paleogeographical significancf. Zoological Journal of
the Linnean Society,2007,p111-114.

การศึกษา เรื่อง ลำดับชั้นตะกอนกรวด : กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ภูรินทร์ ภูภักดี

โรงเรียนสหศาสตร์ศึกษา อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ 46140

บทคัดย่อ

การศึกษาลำดับชั้นตะกอนกรวดยุคปัจจุบันในพื้นที่อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ได้ศึกษาคอบคลุมพื้นที่ประมาณ 735.825 ตารางกิโลเมตร โดยมีวัตถุประสงค์ในการหาลำดับชั้นตะกอนกรวดและสภาพแวดล้อมการเกิดของตะกอนกรวด ซึ่งได้ทำการวัดลำดับชั้นตะกอนกรวด จำนวน 4 พื้นที่ คือ พื้นที่ 1,2,3 บริเวณภูรวก และ 4. บริเวณป่าบ้านห้วยหินเก็ง ผลการศึกษาพบว่า ตะกอนกรวดทั้งหมดสามารถแบ่งออกเป็น 3 หน่วย จากล่างขึ้นบน คือ หน่วยตะกอน Fining upward หน่วย Laterite หน่วยตะกอนทรายแดง สภาพแวดล้อมการเกิดพบว่า ตะกอนกรวดนี้มีสภาพแวดล้อมการเกิดเป็นแบบรูปพัด เพราะพบว่ามีลำดับชั้นตะกอนกรวดแบบ fining upward การัดขนาดของตะกอนกรวดไม่ดี และพบฟอสซิล ไม่กลายเป็นหิน โดยอายุตะกอนอยู่ในช่วงไพลสโตซีน

คำหลัก: การลำดับชั้นตะกอนกรวด อำเภอมัญจาคีรี บ้านห้วยเก็ง ตะกอนทรายแดง

ABSTRACT

The study of the stratigraphy is carved out in the Manjakhiri area, Khon Kaen Province. It covered an area of 735 km. The objective of this study is to distinguish fine the stratigraphic succession of the gravel layers and the depositional environment. The stratigraphic measusement to is carved out in 4 area, namely Areas 1,2,3 at Phu Ruak and Area 4 at Ban Huai Hin Koeng Forest. From this study all of the layers gravel can be subdivided into 3 units, repectively, in essending order as the fining upward unit, the laterite unit and the red sand unit. The environment of deposition can be interpreted as the Alluvial Fan Environment, indication by the fining upward sequence, poorly sorting, and the presence of petrified wood. The age of the gravel is possibly the pleistocen.

Keywords: Stratigraphy of gravel layers, Manjakhiri, Ban Hui Hin Koeng and red sand

บทนำ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยหรือที่รู้จักกันทั่วไปอีกชื่อหนึ่งว่า ที่ราบสูงโคราช (Khorat Plateau) มีลักษณะทางภูมิศาสตร์และทางธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากภูมิภาคอื่น ๆ ของประเทศอย่างเด่นชัด โดยมีขอบทางด้านตะวันตกติดต่อกับเทือกเขาเลย – เพชรบูรณ์ มีแนวของภูเขาลดระดับต่อลงมาทางใต้ ในขณะที่ด้านใต้ซึ่งติดต่อกับประเทศกัมพูชาเป็นผาสูงชัน ซึ่งจุดสูงสุดสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 900 เมตร ส่วนด้านเหนือและด้านตะวันออกอยู่ตามแนวแม่น้ำโขง ติดต่อกับประเทศของที่ราบสูงโคราชค่อยๆ ลาดต่ำไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ โดยตอนกลางมีลักษณะเป็น

แอ่งประกอบไปด้วยแอ่งสกลนครทางตอนเหนือและแอ่งโคราชทางตอนใต้ โดยมีเทือกเขาภูพานทอดตัวคั่นอยู่ระหว่างแอ่งทั้งสองนี้

พื้นที่อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น มีการแผ่กระจายตัวของกลุ่มหินโคราชจะพบหมวดหินที่แผ่กระจายตัวอยู่ เช่น หมวดหินโคกกรวด ซึ่งประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินทราย และหินทรายแป้งปนปูน หินกรวดมน มีซากดึกดำบรรพ์เศษชิ้นส่วนของไดโนเสาร์ชนิดกินพืช เต่า และปลา หมวดหินนี้มีความหนาประมาณ 709 เมตร

เนื่องจาก บริเวณสวนปามัญจาคีรี ส่วนใหญ่ประกอบด้วยตะกอนกรวด แต่ยังไม่มีการรายงานการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการลำดับชั้นตะกอนกรวด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาสภาพทางธรณีวิทยา การลำดับชั้นตะกอนกรวดและขอบเขตการเกิดตะกอนกรวด บริเวณปามัญจาคีรี อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

สมมติฐานการศึกษา

ตะกอนกรวดในพื้นที่อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น เกิดจากการสะสมตะกอนรูปพัดมากกว่าที่จะเกิดจากการสะสมตัวโดยทางน้ำเก่า

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาตะกอนกรวดและการแผ่กระจายตัว ลำดับชั้นตะกอนกรวดและขอบเขตการเกิดของตะกอนกรวด

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาลำดับชั้นตะกอนกรวดในพื้นที่อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

วิธีการศึกษา

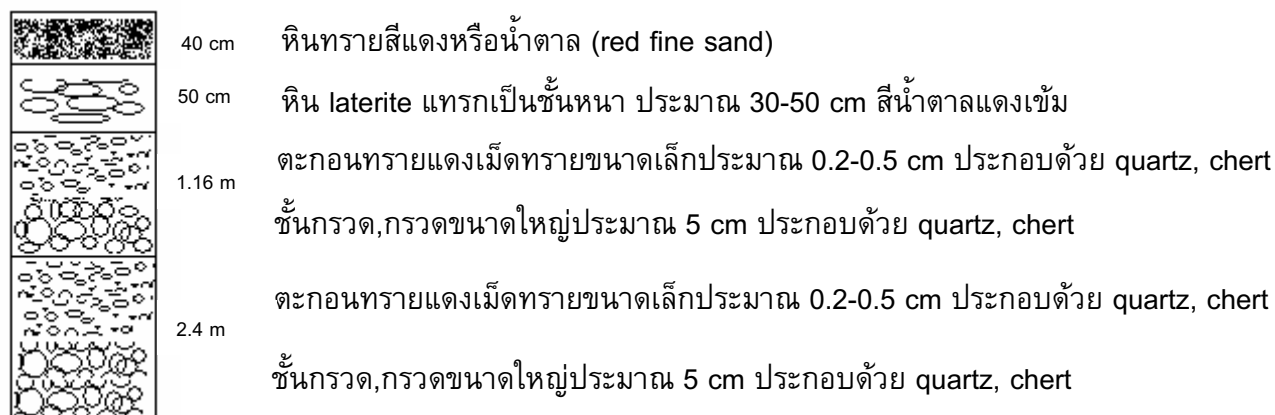
1. การรวบรวมข้อมูล
2. การสำรวจภาคสนาม วัดพิกัดอ้างอิง วัดความหนาของชั้นหิน วัดความสูง วัดลาดชัน มุมเอียงเทของชั้นตะกอน (layer) จดบันทึกลักษณะทางกายภาพของหิน ลักษณะการลำดับชั้นหิน ขนาดเม็ดตะกอน ลักษณะสีของหิน ฟอสซิล โครงสร้างของหิน ลักษณะเนื้อหิน การทำปฏิกิริยากับกรด HCL และรายละเอียดต่างๆ ของหินในแต่ละจุด และเก็บตัวอย่างหินพร้อมกับถ่ายภาพตัวอย่างหินในพื้นที่ที่ศึกษาของแต่ละจุด
3. ปรับข้อมูลภาคสนาม นำข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ที่ศึกษาพร้อมก็นำมาปรับข้อมูลตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและบันทึกผล
4. ประมวลผล/แปลความหมายข้อมูล (measured section)
5. มีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูล (composite section)
6. สรุปผลการศึกษา

ผลการวิจัย

การสำรวจภาคสนาม จำนวน 4 จุดวัด สามารถแสดงผลได้ดังนี้

จุดวัดที่ 1 (ภาพที่ 1) พิกัดอ้างอิง : UTM Zone 48Q /E0246244 /N1789372

ดินปัจจุบันปกคลุม



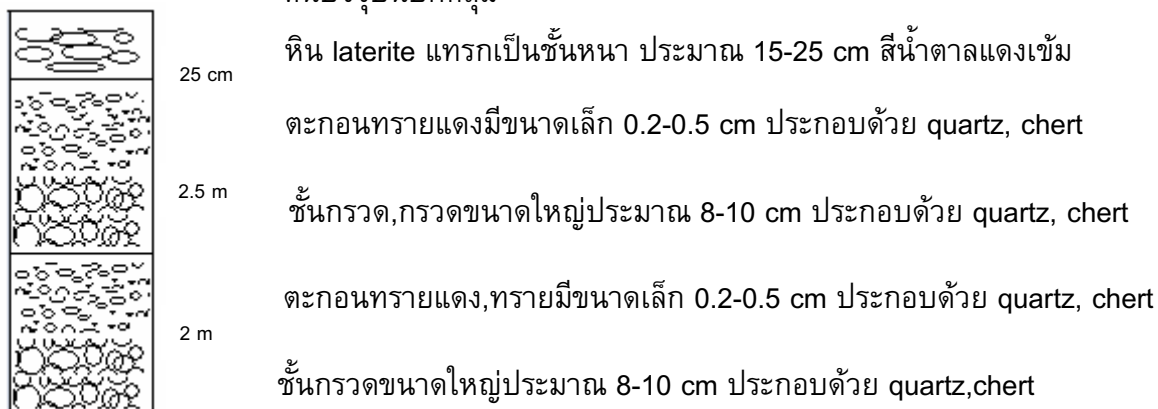
ภาพที่ 1 แสดงลำดับชั้นกรวด จุดวัดที่ 1

จากภาพที่ 1 จุดวัดที่ 1 อธิบายผลได้ดังนี้

ลักษณะทั่วไปมีสภาพเป็นบ่อดินลูกรังถูกตัดหน้าดินหน้าตัดเป็นหน้าผาชัน แบ่งเป็น 4 ลำดับชั้น สูงประมาณ 5 เมตร โดยมีดินปัจจุบันปกคลุมอยู่ด้านบน การวางชั้นเป็นแบบเรียงขนาด (graded bedding) เป็นการวางชั้นของหินตะกอนที่ชั้นหินมีการเรียงลำดับขนาดของอนุภาค โดยมีขนาดใหญ่อยู่ส่วนล่าง และขนาดเล็กอยู่ส่วนบนของชั้นหิน โดยมีชั้น laterite หินทรายสีแดงหรือน้ำตาล (red fine sand) แทรกสำหรับกรวดที่พบจะประกอบด้วย quartz ร้อยละ 90 และ chert ร้อยละ 10 สำหรับแนวสัมผัสชั้นหินนี้มักเกิดในสถานที่ที่กระแสน้ำไหลปั่นป่วนและค่อยๆ ลดกำลังลง ลักษณะการสะสมตะกอนเป็นแบบรูปพัด (Alluvial deposit)

จุดวัดที่ 2 (ภาพที่ 2) พิกัดอ้างอิง : UTM Zone 48Q /E0246281 /N1789359

ดินปัจจุบันปกคลุม

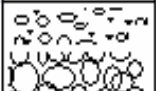
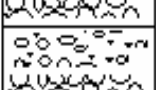
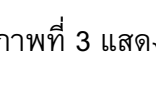
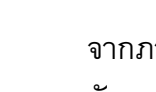


ภาพที่ 2 แสดงลำดับชั้นกรวด จุดวัดที่ 2

จากภาพที่ 2 จุดวัดที่ 2 อธิบายผลได้ดังนี้

ลักษณะทั่วไปเหมือนกับจุดวัดที่ 1 จะมีหน้าผาชันของบ่อดินลูกรัง มีร่องรอยจากการถูกน้ำกัดเซาะพังทลาย แบ่งเป็น 3 ลำดับชั้น สูงประมาณ 5 เมตร โดยมีดินปัจจุบันปกคลุมอยู่ด้านบน การวางชั้นเป็นแบบเรียงขนาด (graded bedding) เป็นการวางชั้นของหินตะกอนที่ชั้นหินมีการเรียงลำดับขนาดของอนุภาค โดยมีขนาดใหญ่อยู่ส่วนล่าง และขนาดเล็กลงอยู่ส่วนบนของชั้นหิน โดยมีชั้น laterite หินทรายสีแดงหรือน้ำตาล (red fine sand) แทรก สำหรับกรวดที่พบจะประกอบด้วย quartz ร้อยละ 90 และ chert ร้อยละ 10 สำหรับแนวสัมผัสชั้นหินนี้มักเกิดในสถานที่ที่กระแสน้ำไหลปั่นป่วนและค่อย ๆ ลดกำลังลง ลักษณะการสะสมตะกอนเป็นแบบรูปพัด (Alluvial Fan)

จุดวัดที่ 3 (ภาพที่ 3) พิกัดอ้างอิง : UTM Zone 48Q /E0246339 /N1789428

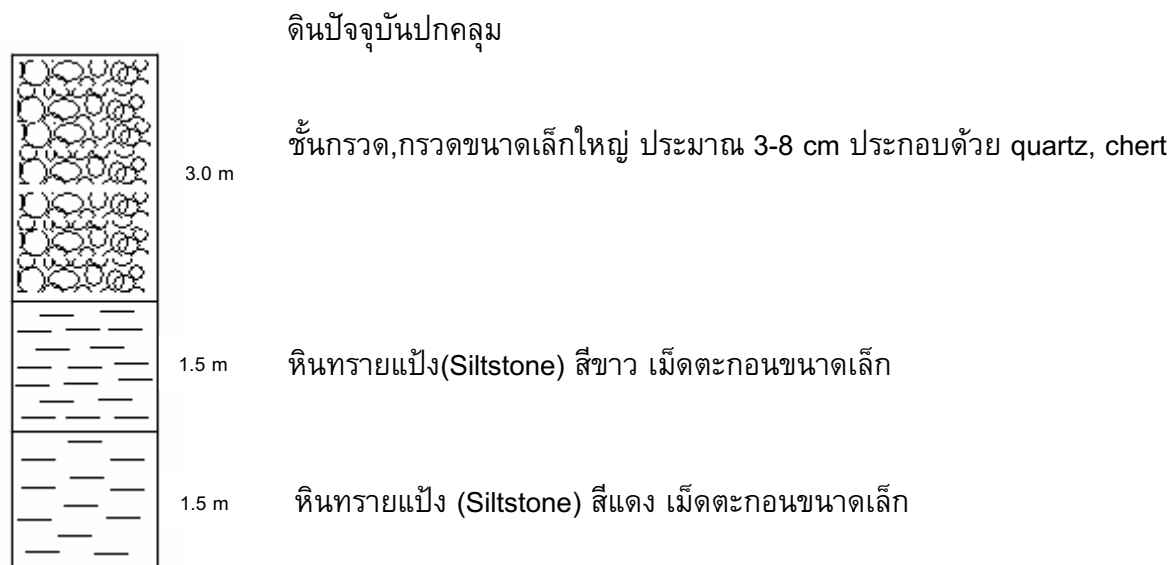
ดินปัจจุบันปกคลุม	
	70cm ตะกอนทรายแดง, เม็ดทรายเล็กประมาณ 0.2-0.5 cm ประกอบด้วย quartz, chert, ชั้นกรวด, กรวดขนาดใหญ่ประมาณ 6-8 cm ประกอบด้วย quartz, chert
	70cm ตะกอนทรายแดง, เม็ดทรายเล็กประมาณ 0.2-0.5 cm ประกอบด้วย quartz, chert
	80cm ชั้นกรวดขนาดใหญ่ประมาณ 6-8 cm ประกอบด้วย quartz, chert
	ตะกอนทรายแดง, เม็ดทรายเล็กประมาณ 0.2-0.5 cm ประกอบด้วย quartz, chert
	90cm ชั้นกรวด, กรวดขนาดใหญ่ประมาณ 6-8 cm ประกอบด้วย quartz, chert
	ตะกอนทรายแดง, เม็ดทรายเล็กประมาณ 0.2-0.5 cm ประกอบด้วย quartz, chert
	ชั้นกรวด, กรวดมีขนาดใหญ่ประมาณ 6-8 cm ประกอบด้วย quartz, chert

ภาพที่ 3 แสดงลำดับชั้นกรวด จุดวัดที่ 3

จากภาพที่ 3 จุดวัดที่ 3 อธิบายผลได้ดังนี้

ลักษณะทั่วไปเหมือนกับจุดวัดที่ 1 และ 2 จะมีหน้าผาชันโดยถูกกระแสน้ำชะล้าง มีร่องรอยจากการถูกน้ำกัดเซาะพังทลาย แบ่งเป็น 4 ลำดับชั้น สูงประมาณ 3 เมตร โดยมีดินปัจจุบันปกคลุมอยู่ด้านบน การวางชั้นเป็นแบบเรียงขนาด (graded bedding) เป็นการวางชั้นของหินตะกอนที่ชั้นหินมีการเรียงลำดับขนาดของอนุภาค โดยมีขนาดใหญ่อยู่ส่วนล่าง และขนาดเล็กลงอยู่ส่วนบนของชั้นหิน สำหรับกรวดที่พบจะประกอบด้วย quartz ร้อยละ 90 และ chert ร้อยละ 10 สำหรับแนวสัมผัสชั้นหินนี้มักเกิดในสถานที่ที่กระแสน้ำไหลปั่นป่วนและค่อย ๆ ลดกำลังลง และยังพบว่าบริเวณดังกล่าวมีฟอสซิลไม้กลายเป็นหินปะปนอยู่

จุดวัดที่ 4 (ภาพที่ 4) พิกัดอ้างอิง : UTM Zone 48Q /E0242667 /N1794516

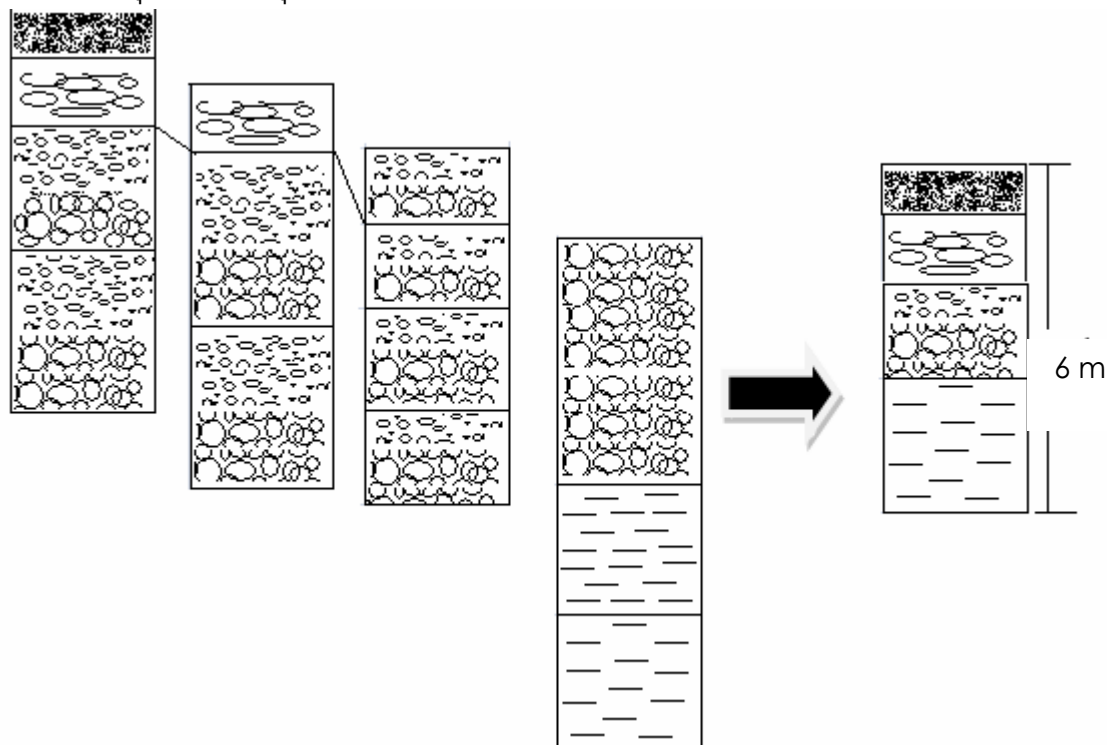


ภาพที่ 4 แสดงลำดับชั้นกรวด จุดวัดที่ 4

จากภาพที่ 4 จุดวัดที่ 4 อธิบายผลได้ดังนี้

ลักษณะทั่วไปเนินตะกอนสูงถูกกระแสน้ำชะล้าง มีร่องรอยจากการถูกน้ำกัดเซาะพังทลาย แบ่งเป็น 2 ลำดับชั้น สูงประมาณ 6 เมตร โดยมีหินทรายแป้งสีแดงฝังอยู่กระแสน้ำชะล้าง ส่วนด้านบนจะประกอบด้วยตะกอนกรวดขนาดใหญ่ สำหรับกรวดที่พบจะประกอบด้วย quartz ร้อยละ 90 chert และ ชั้น laterite สำหรับแนวสัมผัสชั้นหินนี้มักเกิดในสถานที่ที่กระแสน้ำชะล้างจากที่สูง และยังพบฟอสซิล ไม่กลายเป็นหินปะปน

จากจุดวัด ทั้ง 4 จุดวัด สามารถนำมา composite section ได้ดังนี้ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 แสดง Composite section

จากภาพที่ 5 อธิบายผลได้ดังนี้

ตะกอนกรวดทั้งหมดสามารถแบ่งออกเป็น 3 หน่วย จากล่างขึ้นบน คือ 1. Fining upward 2. Laterite 3. red fine sand สภาพแวดล้อมการเกิดพบว่า ตะกอนกรวดนี้มีสภาพแวดล้อมการเกิดเป็นแบบรูปพัด เพราะพบว่ามีลำดับชั้นตะกอนกรวดแบบ fining upward ขนาดของตะกอนมีทั้งใหญ่และเล็กซึ่งการคัดขนาดของตะกอนกรวดไม่ดี (poor sorted) และพบฟอสซิลไม้กลายเป็นหิน โดยอายุตะกอนอยู่ในช่วง โพลสโตซีน การวางชั้นเป็นแบบเรียงขนาด (graded bedding) เป็นการวางชั้นของหินตะกอนที่ชั้นหินมีการเรียงลำดับขนาดของอนุภาค โดยมีขนาดใหญ่อยู่ส่วนล่าง และขนาดเล็กอยู่ส่วนบนของชั้นหิน สำหรับกรวดที่พบจะประกอบด้วย quartz ร้อยละ 90 chert และ laterite ร้อยละ 10 สำหรับแนวสัมผัสชั้นหินนี้มักเกิดในสถานที่ที่กระแสน้ำไหลปั่นป่วนและค่อย ๆ ลดกำลังลง จากการศึกษารังนี้ ทำให้ทราบว่า การสะสมตะกอนกรวดมีสภาพแวดล้อมการเกิดเป็นแบบรูปพัดซึ่งเป็นแนวตะกอนที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับของทางน้ำจากหุบเขาชั้นลงสู่ที่ราบ ซึ่งทำให้ความเร็วของกระแสน้ำลดลง จนไม่สามารถนำพาตะกอนบางส่วนไปได้ ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ เด่นโชค มั่นใจ และ มานพ รักษ์สกุลวงศ์ (2550) ที่ศึกษาตะกอนกรวดบริเวณเส้นทางขอนแก่น – กาฬสินธุ์ ซึ่งพบว่ากรวดมาจากทางน้ำเก่า

สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษา เรื่อง ลำดับชั้นตะกอนกรวด : กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอภูผาเจ็ดริ้ว จังหวัดขอนแก่น พบว่า ตะกอนกรวดมีการแผ่กระจายตัวอยู่ทั่วไปโดยมีตะกอนกรวดปัจจุบันปิดทับอยู่ โดยมีธรณีวิทยาโครงสร้างที่สำคัญ คือ โครงสร้างแอ่งประทุนคว่ำโดยมีแนวแคว้นวางตัวอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ การวางชั้นตะกอนกรวดจะเป็นแบบเรียงขนาด (graded bedding) เป็นการวางชั้นของหินตะกอนที่ชั้นหินมีการเรียงลำดับขนาดของอนุภาค โดยมีขนาดใหญ่อยู่ส่วนล่าง และขนาดเล็กอยู่ส่วนบนของชั้นหิน ชั้นหินนี้เกิดในสถานที่ที่กระแสน้ำไหลปั่นป่วนและค่อย ๆ ลดกำลังลง ตะกอนกรวดที่พบมากที่สุดประกอบด้วย quartz ร้อยละ 90 ส่วนที่เหลือจะเป็น chert และ laterite, red fine sand ชั้นล่างสุดจะเป็นหินทรายแป้ง (siltstone) สีแดงลักษณะตะกอนกรวดส่วนใหญ่จะกลมมน มีขนาดแตกต่างกัน ลำดับชั้นตะกอนกรวดจะเป็นแบบรูปพัด (Alluvial Fan) ซึ่งเกิดจากการสะสมของตะกอนในบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับของทางน้ำจากหุบเขาชั้นบนลงสู่ที่ราบ ซึ่งทำให้ความเร็วของกระแสน้ำลดลงจนไม่สามารถนำพาตะกอนบางส่วนไปได้ ตะกอนดังกล่าวจึงตกสะสมกันในลักษณะที่แยกกระจายออกไปรอบข้างเป็นรูปพัด แสดงให้เห็นว่าภูมิประเทศแบบนี้มีภูมิอากาศแห้งแล้งและกึ่งแห้งแล้ง น้ำในแม่น้ำที่ไหลลงมาจากภูเขาหรือหุบเขาอย่างรวดเร็ว จะนำเศษหินจำนวนมากลงมาสู่ที่ราบอย่างรวดเร็ว ตะกอนที่ไหลลงมาถึงทับถมกันและกระจายออกไปเป็นรูปพัด ตะกอนในสภาพแวดล้อมแบบนี้ บางแห่งคัดขนาดไม่ดี (poor sorted) นอกจากนี้ในบริเวณที่ศึกษายังพบฟอสซิลไม้กลายเป็นหิน (petrified wood) อีกด้วย คาดว่าน่าจะมาจากกระแสน้ำพัดมาจากหุบเขาชั้นลงสู่ที่ราบ

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างตะกอนทางน้ำกับตะกอนรูปพัด

ลักษณะต่างๆ	ตะกอนทางน้ำ	ตะกอนรูปพัด	พื้นที่ศึกษา
1. ลำดับชั้นตะกอน	fining Upword	fining Upword	fining Upword
2. เนื้อตะกอน	well sorted	angular - subangular	angular - subangular
3. Geometry	lens	Sheet - lens	sheet - lens
4. Inter al structure	Imbication	-	-
5. Fossil	-	wood fragments	petrified Wood

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะความกรุณาอย่างยิ่งจาก นายนราเมศวร์ ชีระรังสิกุล นักธรณีวิทยา 7 ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑสถานธรณี กรมทรัพยากรธรณี อาจารย์พีเลียง นางสาวศศิธร ชันสุภา นักธรณีวิทยา 6 นายวัฒนา เสถียร นักธรณีวิทยา 8 ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือในการออกเก็บข้อมูลภาคสนาม ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ สนับสนุนให้กำลังใจและเป็นแบบอย่างที่ดีมา โดยตลอด และกรุณาเป็นที่ปรึกษางานวิจัย ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัย ในครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในโครงการ ครุวิจัย - ชากดักดำบรรพ์ รุ่นที่ 3 ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่ให้การสนับสนุนทุนดังกล่าว

ขอขอบพระคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร หัวหน้าโครงการวิจัย นายนราเมศวร์ ชีระรังสิกุล ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑสถานธรณี คณะพีเลียงและเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูมิกุ้มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณี ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและมีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณะครูโครงการครุวิจัย-ชากดักดำบรรพ์ รุ่นที่ 3 ทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือและมีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามที่มีส่วนช่วยเหลือจนทำให้วิจัยเล่มนี้สำเร็จได้ ผู้ศึกษาขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี. 2548. คู่มือสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม. สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

กรมทรัพยากรธรณี. 2544. ธรณีวิทยาประเทศไทย. กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพมหานคร.

เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา.2549. โลกและหิน. บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด.กรุงเทพฯ.

Manop Raksaskulwong and Denchok Monjai. Relationship between the Mahasarakham for mation and high terrace gravels along the KhonKaen – Kalasin Provinces. 2550.

การศึกษาสัณฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอด และออร์นิโทพอด ที่พบในประเทศไทย

รฐะดี มิ่งขวัญ

โรงเรียนบ้านพระเพลิง ตำบลพระเพลิง อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว e-mail: mali_ming@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาสัณฐานวิทยาของฟอสซิลฟันไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอด และ ออร์นิโทพอดที่พบในประเทศไทย พบว่าฟันของไดโนเสาร์เทอโรพอดมีทั้งแบบคล้ายใบมีดของไดโนเสาร์สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส และฟันรูปกรวยของไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรนี เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของฟัน พบส่วนที่เหมือนกัน คือ ความโค้งของฟันภาพตัดตามขวาง ลักษณะคล้ายใบเลื่อยบนสันหลัก ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะเฉพาะของไดโนเสาร์กินเนื้อ ลักษณะที่แตกต่างกันคือ ผิวของฟัน ขนาดของสันหลัก ลักษณะใบเรียวบนสันหลัก แสดงถึงความแตกต่างของอาหาร ฟันของไดโนเสาร์ซอโรพอดมีสองแบบคือแบบแท่งดินสอของไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอร์ส สิรินครเน* และฟันรูปช้อนของไดโนเสาร์ *ยูอีโลโปดิด* จากการเปรียบเทียบกันพบว่ามีความคล้ายกันคือ ความโค้งและไม่มีลักษณะของใบเลื่อยบริเวณสันหลักของฟัน ซึ่งบ่งบอกว่าฟันของไดโนเสาร์กินพืช ในขณะเดียวกันก็พบความแตกต่างระหว่างรูปร่างและขนาดของฟัน เช่นรูปร่างและขนาดของฟัน ซึ่งบ่งบอกถึงความแตกต่างระหว่างกลไกในการกินอาหารของ *ภูเวียงโกซอร์ส สิรินครเน* และ *ยูอีโลโปดิด* ฟันของไดโนเสาร์ออร์นิโทพอดที่มีลักษณะเหมือนใบไม้ของ *อิกัวโนดอน* มีลักษณะของส่วนปลายของฟันคล้ายกันกับฟันของ *ยูอีโลโปดิด* ซึ่งบ่งบอกถึงลักษณะอาหารที่ไดโนเสาร์ทั้งสองชนิดกินพืชเหมือนกัน ส่วนความแตกต่างของฟันอาจบ่งบอกถึงความอ่อนนุ่มของพืชที่ไดโนเสาร์กินเป็นอาหาร

ฟันของไดโนเสาร์แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ใช้ในการจัดจำแนกไดโนเสาร์เบื้องต้นได้ ส่วนความแตกต่างของฟันบ่งบอกถึงกลไกในการกินอาหาร รวมทั้งชนิดของอาหารที่แตกต่างกัน

คำหลัก : ฟันไดโนเสาร์ เทอโรพอด ซอโรพอด ออร์นิโทพอด

บทนำ

ไดโนเสาร์เป็นสัตว์เลื้อยคลานที่มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไปตามชนิด ไดโนเสาร์เริ่มปรากฏเมื่อ 230 ล้านปี แต่ได้สูญพันธุ์เมื่อ 65 ล้านปีที่ผ่านมา ลักษณะที่สำคัญของไดโนเสาร์คือมีขาเหยียดตรง และมีการดำรงชีวิตส่วนใหญ่อยู่บนบก (Martin, 2001) การจัดจำแนกไดโนเสาร์อาศัยลักษณะของกระดูกสะโพกซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กระดูกสะโพกแบบสัตว์เลื้อยคลานและกระดูกสะโพกแบบนก

ไดโนเสาร์ที่มีกระดูกสะโพกแบบสัตว์เลื้อยคลาน ได้แก่ ไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอดและซอโรพอด ไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอดที่พบในประเทศไทยได้แก่ *สยามโมซอร์ส สุธีธรเน (Siamosaurus suteethorni)* ซึ่งเป็นไดโนเสาร์ที่แตกต่างจากไดโนเสาร์ชนิดอื่นๆ คือมีฟันคล้ายจระเข้ (Buffetut, 1998) พบในหมวดหินเสาขัวและหมวดหินโคกกรวด ไดโนเสาร์เทอโรพอดอีกชนิดหนึ่งคือ *สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส*

(*Siamotyrurus isanensis*) พบทั้งในหมวดหินเสาขัวและหมวดหินโคกกรวด มีฟันแหลมคมลักษณะคล้ายใบเลื่อย ส่วนไดโนเสาร์เทอโรพอดที่พบในประเทศไทย คือ *ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน่* (*Phuwiangosaurus sirindhornae*) (Mortin et al, 1994) พบในหมวดหินเสาขัว ลักษณะฟันคล้ายแท่งดินสอ นอกจากนี้ยังมีการค้นพบ ไดโนเสาร์กินพืชที่มีลักษณะแตกต่างออกไปจากไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน่* และมีฟันลักษณะคล้ายเขี้ยว ปัจจุบันพบว่าฟันของไดโนเสาร์ *ยูอีโลโปดิด* (Buffetut et al, 2002) พบในหมวดหินภูกระดึง ในปี 1996 และปัจจุบันพบที่จังหวัดกาฬสินธุ์ และจังหวัดมุกดาหาร

ไดโนเสาร์ที่กระดูกสะโพกแบบนก เป็นไดโนเสาร์กินพืชทั้งหมด ซึ่งมีหลายกลุ่ม เช่น ฮาโรซอร์ อีปซีโลพอดอน อิกัวโนดอน เป็นต้น ในประเทศไทยพบเฉพาะกระดูกอีปซีโลพอดอน ส่วนอิกัวโนดอน พบกระดูกและฟัน จากข้อมูลเบื้องต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาสัณฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์แต่ละชนิด เพื่อหาความเหมือนความแตกต่างระหว่างฟันไดโนเสาร์ทั้ง 3 กลุ่ม คือ เทอโรพอด ซอโรพอด และออร์นิโทพอด ซึ่งฟันของไดโนเสาร์ได้จัดเก็บอยู่ในพิพิธภัณฑ์สิรินธร อ.สหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ศึกษาสัณฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์เทอโรพอด ซอโรพอด และออร์นิโทพอด เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง รวมทั้งลักษณะของผิวฟันโดยใช้กล้องสเตอริโอ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของฟอสซิลฟันไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอดและออร์นิโทพอด ที่พบในประเทศไทย
2. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะของฟอสซิลฟันไดโนเสาร์ที่กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอด และ ออร์นิโทพอด ที่พบในประเทศไทย
3. จัดทำสื่อการสอนสัณฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาฟอสซิลฟันไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอด และ ออร์นิโทพอด ที่พบในประเทศไทย 3 กลุ่ม คือ เทอโรพอด ซึ่งได้แก่ *สยามโมซอรัส สุธีธร* *สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส* ซอโรพอด ได้แก่ *ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน่* *ยูอีโลโปดิด* และ ออร์นิโทพอด ได้แก่ อิกัวโนดอน จากคลังตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

วิธีการวิจัย

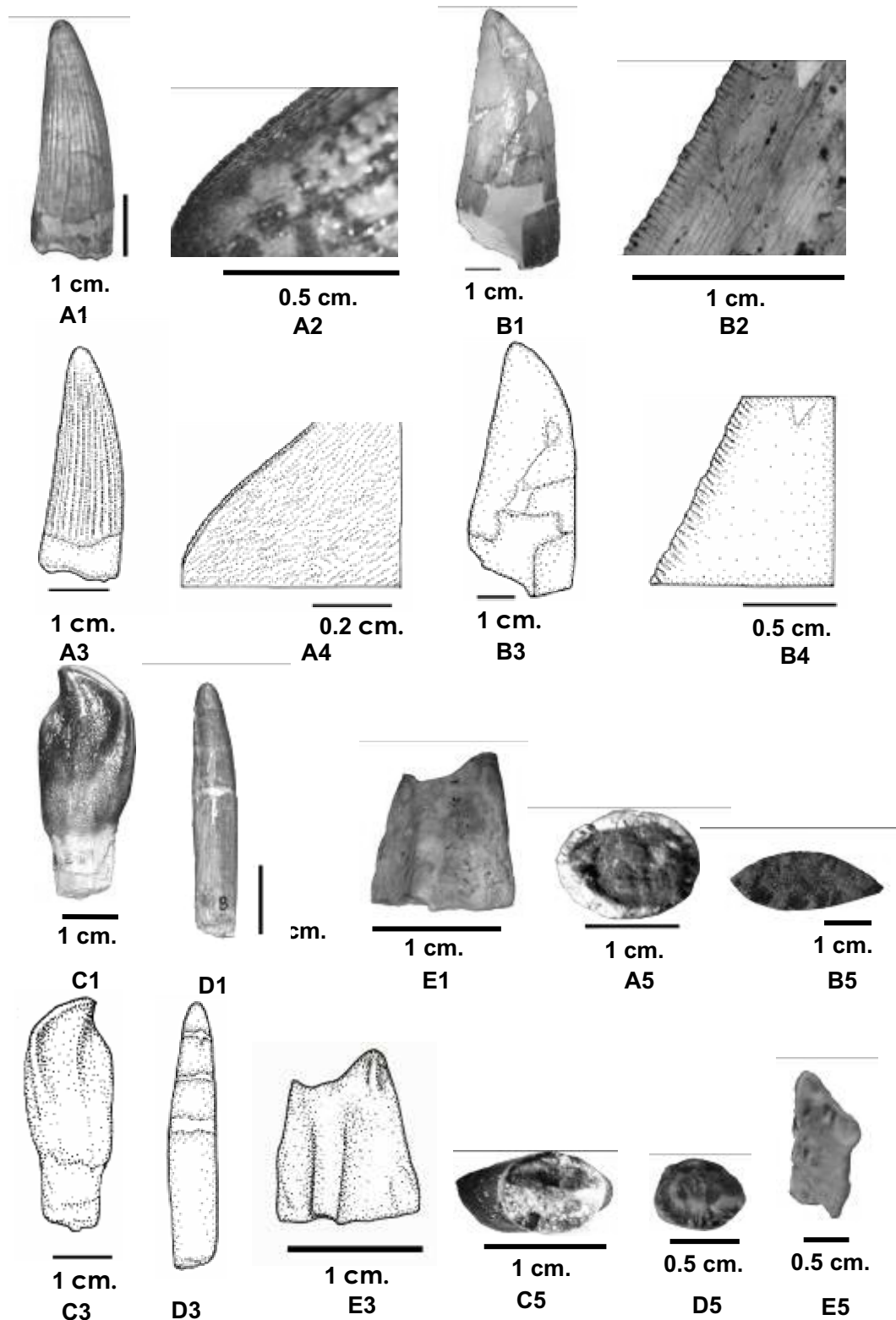
ศึกษาสัณฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์โดยการถ่ายภาพ ฟันไดโนเสาร์ทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ เทอโรพอด ซอโรพอด และออร์นิโทพอด ซึ่งเป็นไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย แล้วเปรียบเทียบลักษณะและสัณฐานของฟันไดโนเสาร์ทั้ง 3 กลุ่ม จากนั้นนำภาพมาตัดแต่งภาพโดยใช้โปรแกรมPhotoshop และวาดภาพลักษณะต่างๆของฟันไดโนเสาร์โดยใช้ dotting technique นำภาพมาตัดแต่งภาพโดยใช้โปรแกรมPhotoshop ก่อนนำมาใช้ประกอบการอธิบายตัวอย่าง จากนั้นวัดขนาดและศึกษาลักษณะของฟันไดโนเสาร์ โดยใช้กล้องสเตอริโอ เพื่อตรวจสอบสัณฐานของฟันไดโนเสาร์ รวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการกินของไดโนเสาร์และเปรียบเทียบข้อแตกต่างของฟันไดโนเสาร์ทั้ง 3 กลุ่ม

ผลการวิจัย

จากการศึกษาสัณฐานวิทยาของฟอสซิลฟันไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอด และ ออร์นิโทพอด ที่พบในประเทศไทย ซึ่งเก็บรักษาไว้ในคลังตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปลักษณะวิทยาของฟอสซิลฟันไดโนเสาร์แต่ละชนิด

กลุ่มไดโนเสาร์	ไดโนเสาร์	สัณฐานวิทยาของฟัน
เทอโรพอด	สยามโมซอร์ส สุธีธรนี	ฟันมีลักษณะรูปกรวย ตัวฟันโค้งไปด้านหลัง มีสันหลัก 2 ส่วนที่ สมมาตรตามความยาวของฟันตัว บริเวณสันหลักมีรอยหยัก ขนาดเล็กคล้ายใบเรือยสังเกตเห็นได้เมื่อส่องด้วยกล้องสเตอริโอ ตัวฟันเป็นร่องสลักสันตลอดตัวฟัน ปลายแหลมขรุขระ ภาพตัด ตามขวางรูปวงรี (ภาพที่ 1 A)
	สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส	ฟันมีลักษณะคล้ายใบมีด แหลมเรียวจากฐานถึงส่วนปลาย ตัวฟันโค้งไปด้านหลัง สันหลักของฟันมีรอยหยักคล้ายใบเลื่อย ตลอดแนว เมื่อสังเกตด้วยกล้องสเตอริโอเห็นร่องของรอยหยักได้ อย่างชัดเจน ส่วนปลายของฟันโค้ง แหลม คมและบาง ผิวของตัว ฟันเรียบ ภาพตัดตามขวางรูปวงรี (ภาพที่ 1 B)
ซอโรพอด	ภูเวียงโกซอร์ส สิรินธรเน่	ฟันมีลักษณะคล้ายแท่งคล้ายดินสอ โค้งเข้าหาด้านในเล็กน้อย สันหลักชัดเจนแบ่งฟันออกเป็น 2 ส่วน เมื่อสังเกตด้วยกล้อง สเตอริโอไมโครสโคปไม่พบรอยหยักบริเวณสันหลักของฟัน ส่วน ปลายของฟันทู่ ภาพตัดตามขวางเป็นรูปตัวดี (D) (ภาพที่ 1 D)
	ยูอีโลโปดิด	ฟันมีลักษณะเป็นรูปคล้ายช้อน เว้าส่วนกลาง ด้านนอกของฟัน นูนออก สันหลักของฟันแบ่งฟันออกเป็น 2 ส่วน เมื่อสังเกต ด้วยกล้อง สเตอริโอไมโครสโคปไม่พบรอยหยัก ส่วนปลายบาง และทู่ ผิวของฟันมีลักษณะขรุขระ ภาพตัดตามขวางเป็นรูปตัวซี (C) (ภาพที่1C)
ออร์นิโทพอด	อิกัวโนดอน	พบเฉพาะส่วนสันหลักของฟัน ฟันมีลักษณะคล้ายใบไม้ ตัวฟันสั้นไม่โค้ง มีสันหลักของฟัน 3 ส่วนตลอดแนวยาวของตัว ฟัน ไม่พบรอยหยักบริเวณสันหลักเนื่องจากการสึกกร่อนของฟัน ส่วนปลายของฟันทู่ ภาพตัดตามขวางของฟันคล้ายรูปตัวอี (E) (ภาพที่1 E)



ภาพที่ 1 ภาพถ่ายและภาพวาดฟอสซิลฟันไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอด และออร์นิโทพอด
A: สยามโมซอร์ส สุธีธรเน่ B: สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส C : ยูชีโลโปดิด E : ยูชีโลโปดิด สิริธรเน่
(1 และ 2 : ภาพถ่าย, 3 และ 4 : ภาพวาด, 5 : ภาพถ่ายตัดตามขวาง)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะของฟอสซิลฟันไดโนเสาร์แต่ละกลุ่ม

ลักษณะที่ เปรียบเทียบ	กลุ่มไดโนเสาร์				
	เทอโรพอด	เทอโรพอด	ซอโรพอด	ซอโรพอด	ออร์นิโทพอด
	สยามโมซอร์ส สุธีธรนี	สยามโมไทแรนโนส อิสานเอนซิส	ภูเวียงโกซอร์ส สิรินธรเน่	ยูอีโลโปดิด	อิกัวโนดอน
ลักษณะของฟัน	รูปกรวย	คล้ายใบมีด	คล้ายแท่ง ดินสอ	รูปช้อน	คล้ายใบไม้
ความโค้งของ ตัวฟัน	โค้งไปด้านหลัง	โค้งไปด้านหลัง	ส่วนปลาย โค้งเล็กน้อย	ส่วนปลายโค้ง เล็กน้อย	ไม่โค้ง
ส่วนปลายของ ฟัน	แหลม	แหลม	ทู่	ทู่	ทู่
ส่วนฐานของ ฟัน	เรียบ	เรียบ	เรียบ	ขรุขระ	เรียบ
รอยหยักบนสัน หลัก	ไม่มีรอยหยัก	มีรอยหยัก	ไม่มีรอยหยัก	ไม่มีรอยหยัก	มีรอยหยัก
ผิวของปลาย ฟัน	ขรุขระ	เรียบ	เรียบ	เรียบ	มีรอยลึก
ภาพตัดตาม ขวาง	วงรี	วงรี	รูปตัวดี	รูปตัวซี	รูปตัวอี
สันหลักของฟัน	2 สัน	2 สัน	2 สัน	2 สัน	3 สัน
สันย่อยระหว่าง ตัวฟัน	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	มีสันขนาดใหญ่ 1 สัน ส่วนกลาง ของฟัน

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบภายใต้กล้องสเตอริโอ

ลักษณะที่ เปรียบเทียบ	กลุ่มไดโนเสาร์				
	เทอโรพอด	เทอโรพอด	ซอโรพอด	ซอโรพอด	ออร์นิโทพอด
	สยามโมซอร์ส สุธีธรนี	สยามโมไทแรนโนส อิสานเอนซิส	ภูเวียงโกซอร์ส สิรินธรเน่	ยูอีโลโปดิด	อิกัวโนดอน
สันของฟัน	มีรอยหยัก	มีรอยหยัก	ไม่มีรอยหยัก	ไม่มีรอยหยัก	มีรอยหยัก
ผิวของฟัน	ขรุขระ	เรียบ	เรียบ	ขรุขระ	เรียบ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาสัณฐานวิทยาฟันของไดโนเสาร์ 3 กลุ่ม ได้แก่ เทอโรพอด ซอโรพอด และออร์นิโทพอด ที่พบในประเทศไทย พบว่าสัณฐานของฟอสซิลฟันไดโนเสาร์สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดจำแนกกลุ่มไดโนเสาร์ได้ โดยฟันของไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ ฟันของไดโนเสาร์ *สยามโมซอร์ส สิริธรณี* และ ไดโนเสาร์ *สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส* จะมีลักษณะที่เหมือนกันคือฟันจะมีลักษณะโค้งไปด้านหลัง สันหลัก 2 ส่วนตามความยาวของฟันตัวและมีรอยหยักคล้ายใบเลื่อย ฟันมีความแข็งแรง และแหลมคม เมื่อสังเกตภาพตัดขวางจะมีลักษณะเป็นรูปวงรี ส่วนความแตกต่างระหว่างฟันของไดโนเสาร์ 2 ชนิดนี้ คือ ฟันของไดโนเสาร์ *สยามโมซอร์ส สิริธรณี* มีลักษณะเป็นรูปกรวย และมีร่องเล็กๆ ตลอดแนวความยาวของฟัน รอยหยักที่สันหลักของฟันไม่ชัดเจนสามารถสังเกตได้โดยใช้กล้องสเตอริโอ ขณะที่สันหลักของฟันไดโนเสาร์ *สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส* มีรอยหยักคล้ายใบเลื่อยที่ชัดเจน สังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า

ฟันของไดโนเสาร์กลุ่มซอโรพอด ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ฟันของไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรณี* และ ไดโนเสาร์ *ยูอีโลโปดิด* มีความเหมือนกัน คือ ฟันจะมีลักษณะโค้งส่วนปลาย ปลายด้านบนที่สันหลักของฟันทั้ง 2 ส่วนไม่มีรอยหยัก ส่วนที่แตกต่างกันคือฟันของไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรณี* ลักษณะของตัวฟันคล้ายแท่งดินสอ ภาพตัดตามขวางเป็นรูปตัวดี ส่วนฟันของ *ยูอีโลโปดิด* มีลักษณะคล้ายข้อมีส่วนเว้าเข้าด้านในตัวฟัน และอีกด้านของตัวฟันนูนออก มีสารเคลือบฟัน (Enamel) ฟันหนา ภาพตัดตามขวางของฟันเป็นรูปตัวซี

ฟันของไดโนเสาร์กลุ่มออร์นิโทพอด ฟันที่ใช้ในการศึกษาคือฟันของ *อิกัวโนดอน* ซึ่งพบเฉพาะส่วนกลางของฟัน ฟันมีลักษณะคล้ายใบไม้ ตัวฟันสั้นไม่โค้ง มีสันหลักของฟัน 3 ส่วนตลอดแนวยาวของตัวฟัน ไม่พบรอยหยักบริเวณสันหลักเนื่องจากการสึกกร่อนของฟัน ส่วนปลายของฟันที่ ผิวฟันเรียบ ภาพตัดตามขวางของฟันคล้ายรูปตัวอี

ฟันของไดโนเสาร์แต่ละกลุ่มที่กินพืชและกินสัตว์มีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยฟันของไดโนเสาร์ที่กินสัตว์เป็นอาหาร หรือพวกผู้ล่าจะมีลักษณะที่แข็งแรง เรียว แหลมคม เหมาะสำหรับการใช้ตัด ฉีกหารอาหาร ขณะที่ฟันของไดโนเสาร์ที่กินพืชเป็นอาหารที่มีลักษณะปลายทู่ ไม่มีลักษณะคล้ายใบเลื่อยบนสันหลัก ไดโนเสาร์แต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของอาหาร

อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาสัณฐานวิทยาของฟันใช้เป็นข้อมูลในการจัดจำแนกกลุ่มไดโนเสาร์ได้ โดยลักษณะของฟันไดโนเสาร์แต่ละกลุ่มจะแตกต่างกัน เนื่องประเภทของอาหารที่กินแตกต่างกัน ฟันไดโนเสาร์ในกลุ่มเทอโรพอด ซึ่งเป็นไดโนเสาร์กินเนื้อ ฟันจะมีลักษณะโค้งไปด้านหลัง ส่วนปลายของฟันแหลมเหมาะสำหรับการเป็นนักรล่า บริเวณสันหลักของฟันมีลักษณะคล้ายใบเลื่อยเพื่อใช้ในการฉีกกัดเนื้อสัตว์ได้ง่ายขึ้น ส่วนความแตกต่างระหว่างฟันของตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ฟันของไดโนเสาร์ *สยามโมซอร์ส สิริธรณี* และ ไดโนเสาร์ *สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส* นั้น แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของอาหารที่ไดโนเสาร์ทั้งสองชนิดกิน คือ ฟันที่มีรูปกรวยและมีร่องตลอดตัวฟันของไดโนเสาร์ *สยามโมซอร์ส สิริธรณี* มีลักษณะคล้ายฟันจระเข้ ทำให้มีความสะดวกในการกินอาหารที่มีลักษณะลื่น หรืออาหารจำพวกปลาร่องของฟันตลอดแนวตัวฟันอาจช่วยแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นได้ (Buffetut, 1998)

ขณะที่ฟันของไดโนเสาร์กลุ่มซอโรพอดซึ่งเป็นไดโนเสาร์กินพืช ซึ่งได้แก่ ไดโนเสาร์*ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน* และไดโนเสาร์ *ยูอีโลโปดิด* ฟันจะมีลักษณะปลายทู่ สันหลักของฟันไม่มีรอยหยักคล้ายใบเรือ ไม่เหมาะสำหรับการเป็นผู้ล่า อาหารที่กินน่าจะเป็นอาหารจำพวกพืช ส่วนลักษณะที่แตกต่างระหว่างฟันของไดโนเสาร์ทั้ง 2 ชนิด รูปร่างและลักษณะของฟัน*ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน* มีลักษณะคล้ายแท่งดินสอเหมาะสำหรับรูดกินพืช จากลักษณะของฟันไม่เหมาะใน นอกจากนั้นยังมีรายงานการพบหินช่วยย่อยในกระเพาะอาหารของไดโนเสาร์ซึ่งมีหน้าที่บดย่อยอาหาร ฟันของไดโนเสาร์ *ยูอีโลโปดิด* มีลักษณะเป็นรูปช้อน ตัวฟันมีความแข็งแรง ผิวของฟันขรุขระ ซึ่งเป็นฟันของไดโนเสาร์กินพืช ลักษณะที่แตกต่างจาก*ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน* แสดงให้เห็นถึงกลไกการกินอาหารที่แตกต่างกัน จากที่ฟันของ*ยูอีโลโปดิด*มีการกัดกร่อนส่วนปลาย แสดงให้เห็นว่าฟันมีหน้าที่บดเคี้ยวด้วย

ส่วนฟันของไดโนเสาร์กลุ่มออร์นิโทพอด คือ *อิกัวโนดอน* ฟันจะมีลักษณะเป็นสันที่มี 3 ส่วน และการวางตัวซ้อนทับกันของฟัน ใช้สำหรับกัดกินใบพืชชนิดต่าง โดยใช้ส่วนของฟันที่เป็นหยักคล้ายใบไม้ตามสันหลัก ของฟันกัด รูดกินอาหาร ผิวฟันเรียบแสดงให้เห็นถึงความอ่อนนุ่มของอาหารที่กินแตกต่างจาก*ยูอีโลโปดิด*

จากลักษณะของฟันไดโนเสาร์สามารถแบ่งไดโนเสาร์ออกเป็นสองกลุ่มคือกลุ่มที่กินพืชและกินสัตว์ ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ฟันของไดโนเสาร์กินพืช มีลักษณะที่แตกต่างกันตามชนิด ซึ่งความแตกต่างที่พบอาจบ่งบอกถึงความแตกต่างของกลไกในการกินอาหาร รวมทั้งความอ่อนนุ่มหรือชนิดของอาหารที่กิน

การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

การศึกษาพื้นฐานวิทยาของฟอสซิลฟันไดโนเสาร์ กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอด และ ออร์นิโทพอด ในประเทศไทย ทำให้สามารถจำแนกไดโนเสาร์เบื้องต้นได้ และควรมีการนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. นำเสนอข้อมูลโดยจัดทำเป็นสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับการจำแนกไดโนเสาร์
2. ประยุกต์ความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับการศึกษาพื้นฐานวิทยาของฟันสัตว์โดยให้นักเรียนศึกษาและสังเกตฟันของสัตว์อื่นๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องพื้นฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด ซอโรพอด และออร์นิโทพอด ที่พบในประเทศไทย ได้รับการอนุเคราะห์งบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานสนับสนุนกองทุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยาของกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 3 ได้รับความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนกระบวนการศึกษาทางธรณีอย่างครบถ้วน

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.วราวุธ สุรธีธร และคณะที่ให้ความรู้ด้านธรณีวิทยา และการศึกษาเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ ตลอดโครงการเป็นระยะเวลา 1 เดือน ขอขอบพระคุณนางสาววิไลลักษณ์ นาคศรี ที่ให้คำปรึกษาตลอดจนคำแนะนำในการศึกษาพื้นฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์ ขอขอบคุณพี่เลี้ยงจากศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ พิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยาทุกท่าน ตลอดจนเพื่อครูวิจัยรุ่นที่ 3 ทุกคน ที่คอยให้ความช่วยเหลือและเป็นที่กำลังใจในการทำงานวิจัยประสบผลสำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ไดโนเสาร์ระดับอุดมศึกษา. <http://www.nrru.ac.th/web/ancient/dino/dino401.htm>. (8 เมษายน 2551).
มยุรี อนุภมม และคณะ . 2536. **รวมข้อมูลไดโนเสาร์ ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพมหานคร. สุริวงษ์บุ๊คเซ็นเตอร์.
- วราวุธ สุธีธร. 2545. **ไดโนเสาร์ของไทย**. กรุงเทพมหานคร. กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- _____. 2542. **ไดโนเสาร์ของไทย**. กรุงเทพมหานคร. ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์
สำนักงานเลขาธิการกรม กรมทรัพยากรธรณี.
- _____. 2539. **ไดโนเสาร์ของไทย**. กรุงเทพมหานคร. กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- วราวุธ สุธีธร และ เสริมสกุล โทณะวณิก. 2547. **ไดโนเสาร์และสัตว์ดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย**.
กรุงเทพมหานคร. องค์การคำครุสภา.
- หมอนพพร. 2551. **ไดโนเสาร์**. สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. <http://intranet.most.go.th>.
(8 เมษายน 2551).
- BUFFETAUT, E., SUTEETHORN, V., LOEUFF, J.L., CUNY, G., TONG, H. & KHANSUBHA, S. (2002)
A review of sauropod dinosaurs of Thailand. *Symposium on Geology of Thailand*, 26-31
- Jeffery A. Wilson .www.personal.umich.edu. April 21, 2008 .
- MARTIN, A.J. (2001): *Introduction to the study to dinosaurs*. Blackwell Science Press, Massachusetts.
- NORMAN, (1991) : *Dinosaurs!*. Prentice Hall, New York.

การศึกษากระบวนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์

วนิดา คำจันทร์

โรงเรียนบ้านโป่งเปือย อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย 43140

บทคัดย่อ

การศึกษาวิชากระบวนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ จากแหล่งกรณีศึกษา 3 แหล่ง ซึ่งประกอบด้วย 1. แหล่งซากดึกดำบรรพ์ปลาภูน้ำจั้น จังหวัดกาฬสินธุ์ 2. แหล่งซากดึกดำบรรพ์รอยตีนทำอุเทน จังหวัดนครพนม 3. แหล่งซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลการอนุรักษ์ ซากดึกดำบรรพ์ 2) เพื่อศึกษาวิธีการ และขั้นตอนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ 3) จัดทำคู่มือในการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์เบื้องต้น 4) นำผลของการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเอกสาร และภาคสนามโดยใช้กรณีศึกษา 3 แหล่ง ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าซากดึกดำบรรพ์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ซากดึกดำบรรพ์ที่เกิดจากส่วนต่างๆ ของโครงร่าง (body fossil) เช่น ซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งภูกุ่มข้าว และแหล่งภูน้ำจั้น ซึ่งวิธีการอนุรักษ์ตัวอย่างในภาคสนามจะใช้วิธีการลอมเข้าเปลือก และอีกกลุ่ม คือ ร่องรอยของสิ่งมีชีวิต (trace fossil) เช่น รอยตีนไดโนเสาร์ รูหนอน รอยริ้วคลื่น และรอยระแหงโคลน จากแหล่งทำอุเทน ในการทำการอนุรักษ์ในภาคสนามนั้นสามารถใช้ทั้งวิธีการลอกลาย ทำพิมพ์ หรือสกัดเอาแผ่นหินเพื่อนำกลับมาศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ

หลังจากการเคลื่อนย้ายตัวอย่างที่ได้จากภาคสนามกลับมาห้องปฏิบัติการแล้วนั้น ขั้นตอนต่อมาเป็นการทำการอนุรักษ์ในห้องปฏิบัติการโดยใช้อุปกรณ์ตามลักษณะของตะกอนที่ทับถมซากดึกดำบรรพ์นั้นๆ สามารถแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมได้ดังนี้ ซากดึกดำบรรพ์ที่ฝังตัวอยู่ในหินแข็ง ใช้ ฆ้อน สกัด หรือ ปากกาลม (Pneumatic pen) ซากดึกดำบรรพ์ที่ฝังตัวอยู่ในชั้นตะกอนที่มีความนุ่มฟูสูง จำเป็นต้องใช้ความระมัดระวังในการอนุรักษ์ อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วย มีดแซะ มีดผ่าตัด รวมไปถึงอุปกรณ์ในการร่อนตะกอน ส่วนซากดึกดำบรรพ์รอยตีนไดโนเสาร์ สามารถศึกษาในภาคสนามได้เลย หรือ จะใช้วิธีการลอกลาย ทำพิมพ์ เพื่อนำกลับมาศึกษาในห้องปฏิบัติการได้อีกครั้ง

คำหลัก: ซากดึกดำบรรพ์ กระบวนการอนุรักษ์

บทนำ

ซากดึกดำบรรพ์ หรือฟอสซิล เป็นสิ่งที่มีคุณค่า และมีความสำคัญต่อการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตตลอดจนการศึกษาทางด้านธรณีวิทยา ที่สามารถบ่งบอกถึงสภาพภูมิประเทศ สภาพแวดล้อม บรรพกาล และลักษณะของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ สิ่งสำคัญที่ทำให้ซากดึกดำบรรพ์มีความสมบูรณ์ สามารถเก็บรักษาไว้เพื่อการศึกษาค้นคว้าได้มากที่สุด และสามารถนำไปใช้ในการเผยแพร่ความรู้ได้ คือ กระบวนการอนุรักษ์ ซึ่งมีหลายวิธีเริ่มจากการเก็บตัวอย่างจากแหล่งขุดค้น การเข้าเปลือกตัวอย่างเพื่อนำกลับมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ รวมไปถึงการทำแบบพิมพ์จำลอง และการซ่อมแซมชิ้นตัวอย่างที่ชำรุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์
2. เพื่อศึกษาวิธีการ และขั้นตอนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์
3. เพื่อใช้เป็นคู่มือในการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์เบื้องต้น
4. เพื่อนำผลของการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาวิธีการ และขั้นตอนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ รอยตีนไดโนเสาร์ อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม
2. ศึกษาวิธีการ และขั้นตอนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ กระดูกไดโนเสาร์ จากคลังตัวอย่าง พิพิธภัณฑ์สิรินธร
3. ศึกษาวิธีการ และขั้นตอนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ ปลาโบราณ จากแหล่งภูน้ำจั้น

วิธีการศึกษา

- 1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสารหรืองานวิจัย
- 2 ออกภาคสนามเก็บตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์
- 3 ทำการอนุรักษ์ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ในห้องปฏิบัติการ

ผลการศึกษา

ผลจากการศึกษา และลงมือปฏิบัติการอนุรักษ์ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ในภาคสนาม จากกรณีศึกษา 3 แหล่ง สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ภาคสนาม แหล่งซากดึกดำบรรพ์ปลาภูน้ำจั้น จ.กาฬสินธุ์ ขั้นตอนการเข้าเฟือก

หาขอบเขตของซากดึกดำบรรพ์ ทำการขุดล้อม แล้วนำอะลูมิเนียมฟอยล์ห่อตัวอย่างที่จะเข้าเฟือก นำกระสอบป่านที่เตรียมไว้ชุบน้ำให้เปียกบิดพอหมาดแล้วนำไปชุบกับปูนปลาสเตอร์ที่ผสมน้ำ ปิดบริเวณด้านล่างที่เป็นอะลูมิเนียมฟอยล์ กดให้เรียบ ปิดครอบตัวอย่างทั้งหมด ทำเครื่องหมายบนชั้นตัวอย่างพลิกกลับอีกด้านเพื่อเข้าเฟือกเช่นเดียวกับด้านแรก ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพแสดงขั้นตอนการเข้าเฟือกปลาภูน้ำจั้น

2. การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ภาคสนาม แหล่งซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว จ. กาฬสินธุ์

ขั้นตอนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ภาคสนามจากแหล่งภูกุ่มข้าว จะใช้วิธีการเข้าเฟือก เช่นเดียวกับปลาภูน้ำจั้น แตกต่างกันเฉพาะอุปกรณ์ที่ใช้ในการขุดล้อมเข้าเฟือกเนื่องจากดินมีความแข็งจึงต้องใช้อุปกรณ์ที่มีความแข็งแรงในการขุด



ภาพที่ 2 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งภูกุ่มข้าว

3.การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ภาคสนาม แหล่งซากดึกดำบรรพ์รอยตีนท่าอุเทน จ. นครพนม

การลอกลาย

เริ่มจากการทำความสะอาดบริเวณที่พบรอยตีนวางพลาสติกใสปูทับรอยตีนใช้ปากกาเคมีวาดรูปรอยตีนตามแนวทางเดิน เพื่อนำกลับมาศึกษาวิจัยต่อไป



ภาพที่ 3 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์โดยวิธีการลอกลาย

การทำพิมพ์

เริ่มจากการทำความสะอาดพิมพ์ ทาน้ำยรักษาสภาพ (Hardener) ผสมซิลิโคนกับตัวทำแข็ง เกลี่ยให้ทั่วชั้นตัวอย่าง เมื่อซิลิโคนแข็งตัวกันขอบรอบแบบพิมพ์ เทปูนปลาสเตอร์ที่ผสมแล้วปิดทับอีกรอบเพื่อใช้เป็นฐานรองพิมพ์ ทิ้งไว้ให้แห้ง นำแบบพิมพ์ที่ได้ไปหล่อพิมพ์อีกครั้งโดยใช้เรซิน



ภาพที่ 4 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์โดยวิธีการทำพิมพ์

การสกัดเพื่อนำแผ่นหินที่มีรอยตีนกลับมาห้องปฏิบัติการ

ทาน้ำยารักษาสภาพ (Hardener) ใช้สกัด และฉนวนปูนสกัดแผ่นหิน ตามขอบบริเวณที่ปรากฏรอยตีน เพื่อนำกลับมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 5 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ด้วยการสกัดนำแผ่นหินที่มีรอยตีนกลับมาห้องปฏิบัติการ

ทำอาคารที่มีโครงหลังคาครอบ

การสร้างอาคารครอบแหล่งรอยตีนเป็นการอนุรักษ์ตัวอย่างจากการผุพังทำลายของน้ำ และแสงแดด เพื่อรักษาให้เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ยั่งยืน เหมาะสำหรับตัวอย่างที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายกลับมาเก็บรักษายังสถานที่ที่เหมาะสม เช่นคลังตัวอย่าง



ภาพที่ 6 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ด้วยการทำอาคารที่มีโครงหลังคาครอบ

ผลจากการศึกษา และลงมือปฏิบัติการอนุรักษ์ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ในห้องปฏิบัติการ จากกรณีศึกษา 3 แห่ง สามารถสรุปได้ดังนี้

1.การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ในห้องปฏิบัติการ แหล่งซากดึกดำบรรพ์ปลาภูน้ำจั้น จ.กาฬสินธุ์ การเตรียมตัวอย่าง

ผ่าเปลือกปลาโดยใช้เลื่อยตัดเปลือกด้านที่มีตัวปลาออก จากนั้นใช้มีดผ่าตัดแช่เอาตะกอนดินที่อยู่รอบๆชิ้นตัวอย่างออก ถ้าเป็นบริเวณที่เป็นดินแข็งอาจใช้ปากกาลม หากมีชิ้นส่วนของตัวอย่างหลุดออกมา ใช้กาวตราช้างติดให้อยู่ในสภาพเดิม จากนั้นใช้น้ำยารักษาสภาพ (Hardener) ทาแล้วปล่อยให้แห้ง ก่อนจะนำเข้าสู่กระบวนการจัดเก็บเพื่อศึกษาวิจัยต่อไป



ภาพที่ 7 การเตรียมตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ที่มีขนาดเล็ก (Micro fossil)

เมื่อนำตะกอนดินกลับมาจากภาคสนามแล้ว แช่ตะกอนใส่กะละมังน้ำทิ้งไว้ประมาณ 1 วัน นำตะกอนที่เตรียมไว้ไปล้างทำความสะอาดโดยวิธีการร่อนตะกอน นำตะกอนที่ได้จากการร่อนไปผึ่งแดดให้แห้งแล้วเก็บชิ้นตัวอย่างใส่กล่องเก็บตัวอย่าง บันทึกข้อมูล



ภาพที่ 8 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ด้วยวิธีการร่อนตะกอน

การทำพิมพ์ตัวอย่างปลาภูน้ำจั้น

เตรียมชิ้นตัวอย่างที่ต้องการทำพิมพ์ จากนั้นทาน้ำยารักษาสภาพ (Hardener) ผสมซิลิโคนกับตัวทำแข็ง (Hardener) คนให้เข้ากันเกลี่ยให้ทั่วชิ้นตัวอย่างที่ต้องการถอดแบบ เทซิลิโคนทับอีกครั้งโดยผสมตัวทำแข็งมากขึ้นทิ้งไว้ให้แห้ง ทำฐานรองซิลิโคนเพื่อความแข็งแรง ถอดพิมพ์ และตกแต่งชิ้นตัวอย่างเพื่อให้เหมือนจริงด้วยการระบายสี



ภาพที่ 9 การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ปลาภูน้ำจืดด้วยวิธีการทำพิมพ์

2. การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ในห้องปฏิบัติการ แหล่งซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ภูเก้า

การเตรียมตัวอย่าง

นำชิ้นตัวอย่างที่ต้องการอนุรักษ์วางบนถาดทราย เพื่อป้องกันแรงกระแทก จากนั้น ทาหน้ายารักษาสภาพ (Hardener) ในส่วนที่โผล่ขึ้นมาก่อนทำการอนุรักษ์ ใช้ปากกาลม (Pneumatic pen) สกัดหินออกจากชิ้นตัวอย่าง หากตะกอนที่ปิดทับชิ้นตัวอย่างแข็งมากจะใช้สีกัด และฉ้อน



ภาพที่ 10 การเตรียมตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

การถอดพิมพ์จากชิ้นตัวอย่างจริง

เลือกชิ้นตัวอย่างที่จะทำพิมพ์ ทำความสะอาดชิ้นตัวอย่างนั้นๆ ทาหน้ายา PVA ซึ่งเป็นน้ำยาป้องกันไม่ให้ซิลิโคนติดชิ้นตัวอย่างและง่ายในการถอดพิมพ์ จากนั้นปั้นดินน้ำมันแบ่งครึ่งชิ้นตัวอย่าง ที่ต้องการถอดพิมพ์ก่อนลงซิลิโคน ผสมซิลิโคนกับตัวเร่ง เทลงไปในชิ้นตัวอย่าง ใช้ผ้าก๊อตวางทับลงไป ก่อนเทซิลิโคนรอบที่ 2 เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ทิ้งไว้ให้แห้ง พลิกกลับอีกด้านทำตามขั้นตอนเดิม



ภาพที่ 11 การถอดพิมพ์จากชิ้นตัวอย่างจริง

การทำฐานรองพิมพ์ซิลิโคน

เมื่อได้แผ่นซิลิโคนที่ถอดจากชิ้นตัวอย่างจริงแล้ว ค่อยพิมพ์ซิลิโคนลงไปบนชิ้นตัวอย่าง ทาเรซินที่ผสมแล้วลงไปให้ทั่วทั้งแผ่น ใส่ใยแก้วปิดทับลงไปเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของแม่พิมพ์ แล้วทาด้วยเรซินอีกรอบ อีกด้านทำตามข้อ 1 และ ข้อ 2 จะได้ฐานรองพิมพ์ที่มีความแข็งแรงพร้อมที่จะถอดพิมพ์



ภาพที่ 12 ฐานรองพิมพ์ที่ทำจากซิลิโคน

การถอดพิมพ์โดยใช้เรซิน

ทาเรซินลงไปบนพิมพ์ตัวอย่างทั้งสองด้านให้ทั่ว นำพิมพ์ตัวอย่างทั้งสองด้านมาประกบกันโดยการเจาะรูแล้วขันน็อต ทิ้งไว้ให้แห้ง นำชิ้นตัวอย่างที่ได้ตกแต่งเพื่อให้สมจริงมากขึ้นโดยการระบายสีเพื่อจัดแสดงต่อไป



ภาพที่ 13 ชิ้นตัวอย่างที่ทำพิมพ์เสร็จพร้อมจัดแสดง

สรุปผลการศึกษา

ขั้นตอนในการศึกษากระบวนการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ จากแหล่งกรณีศึกษา 3 แหล่ง คือ แหล่งภูกุ่มข้าว แหล่งภูน้ำจั้น และแหล่งท่าอุเทน มีทั้งการศึกษาในภาคสนาม ซึ่งเป็นขั้นตอนการสำรวจหาแหล่งซากดึกดำบรรพ์เพื่อเก็บชิ้นตัวอย่างกลับมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ และการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาทั้ง 3 แหล่ง ซากดึกดำบรรพ์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ซากดึกดำบรรพ์ที่เกิดจากส่วนต่างๆ ของโครงร่าง (body fossil) เช่น ซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งภูกุ่มข้าว และแหล่งภูน้ำจั้น ซึ่งวิธีการเก็บชิ้นตัวอย่างจากภาคสนามจะใช้วิธีการเข้าเผือก โดยมีวิธีการและขั้นตอนที่เหมือนกัน

2. ร่องรอยของสิ่งมีชีวิต (trace fossil) เช่น รอยตีนไดโนเสาร์ จากแหล่งท่าอุเทน จะใช้วิธีการลอกลาย ทำพิมพ์ หรือสกัดเอาแผ่นหินเพื่อนำกลับมาศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ

กระบวนการในการอนุรักษ์ในห้องปฏิบัติการโดยใช้กรณีศึกษาจาก 3 แหล่งกรณีศึกษา สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

1. ซากดึกดำบรรพ์กระดูกไดโนเสาร์ จากแหล่งภูกุ่มข้าว เป็นซากดึกดำบรรพ์ที่ฝังตัวอยู่ในหินที่แข็งอุปกรณ์ที่เหมาะสม ได้แก่ ขวาน สกัด หรือปากกาลม (Pneumatic pen) เป็นต้น

2. ชากดึกดำบรรพ์ปลาโบราณ จากแหล่งภูน้ำจั้น เป็นชากดึกดำบรรพ์ที่ฝังตัวอยู่ในชั้นตะกอนที่มีความผูกพันสูง จำเป็นต้องใช้ความระมัดระวังในการอนุรักษ์ อุปกรณ์ที่เหมาะสม ได้แก่ มีดแซะ มีดผ่าตัด รวมไปถึงอุปกรณ์ในการร่อนตะกอน เช่น ตะแกรกร่อน เป็นต้น

3. ชากดึกดำบรรพ์รอยตีนไดโนเสาร์ จากแหล่งท่าอุเทน สามารถทำการศึกษาวิจัยจากตัวอย่างรอยตีนบางส่วนที่นำกลับมา ในเรื่องแนวทางเดิน ชนิด กลุ่ม และลักษณะทางธรณีวิทยาตลอดจนสภาพแวดล้อมจากบริเวณที่พบ

จากกระบวนการดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถเรียนรู้วิธีการตลอดจนขั้นตอนการอนุรักษ์ชากดึกดำบรรพ์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการศึกษากระบวนการจากแหล่งกรณีศึกษา 3 แหล่งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้

ข้อเสนอแนะ

1. การเก็บตัวอย่างในภาคสนาม บางครั้งอาจไม่พบชิ้นตัวอย่างที่มีความต่อเนื่อง เราสามารถเก็บตะกอนดินในบริเวณนั้นๆ นำกลับมาศึกษาโดยวิธีการร่อนตะกอนเพื่อให้ทราบว่าแหล่งกรณีที่เรากำลังศึกษามีชากดึกดำบรรพ์อยู่จริงหรือไม่

2. ยังขาดตัวอย่างและเอกสารอ้างอิง ตามหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอนุรักษ์

3. สามารถนำกระบวนการอนุรักษ์ชากดึกดำบรรพ์จากกรณีศึกษา 3 แหล่ง ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ศิลปะ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้ให้การสนับสนุนเปิดโอกาสให้ครูทั่วประเทศเข้ารับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ดร.วรารุณ สุธีธร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยชากดึกดำบรรพ์และฟอสซิลธรณีวิทยา นายนราเมศวร์ ธีระรังสิกุล ผู้อำนวยการฟอสซิลสัตว์โบราณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และที่ปรึกษาทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัย ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโป่งเปือย ที่ให้การสนับสนุนและขอขอบคุณเพื่อนครูในโครงการครุวิจัย - ชากดึกดำบรรพ์รุ่นที่ 3 ทุกคน ที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี. กองธรณีวิทยา. (2544). **ธรณีวิทยาประเทศไทย เฉลิมพระเกียรติ**

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคล เฉลิมพระชนมพรรษา

๖ รอบ ๕ ธันวาคม ๒๕๔๒. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม.

กรมทรัพยากรธรณี. (2549). **ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย.**

114 ปี กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม.

กรมทรัพยากรธรณี. (2549). **เอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติของนักศึกษาฝึกงานด้านไดโนเสาร์**

ศึกษาในภาคสนามและห้องปฏิบัติการศูนย์ศึกษาวิจัยไดโนเสาร์ภูผาแก้ว. รายงานวิชาการ

ฉบับที่ สทว 14/2549. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมทรัพยากรธรณี. (2550). ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย.

กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พรินติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

เดวิท แลมเบิร์ต และ เดอะไดอะแกรมกรุ๊ป. (2536). รวบรวมข้อมูลไดโนเสาร์ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: สุริวงศบุ๊คเซนเตอร์

วรารุช สุธีธร. ผู้อำนวยการสำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา. 2551. สัมภาษณ์. 15 เมษายน.

วรารุช สุธีธร. ผู้แปลและเรียบเรียง. (2535). แผนที่ความรู้ไดโนเสาร์. กรุงเทพฯ: อักษรสัมพันธ์.

วัฒนา ตันเสถียร. (2551). เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ธรณีวิทยาสู่ครู วิทยาศาสตร์. รายงานวิชาการ. สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

วัลยา. (2534). “กระดูกดึกดำบรรพ์”. แพรว ปีที่ 12 ฉบับที่ 281. หน้า 176-180.

สมเจษฎ์. (2539). “ไดโนเสาร์ ณ เมืองสยาม”. ข่าวสารการธรณี ปีที่ 39 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2539. หน้า 24-37.

David, D.Gi. and Martin, G. L. 1989. Dinosaur Tracks and Traces. Cambridge University.

การศึกษาสัณฐานวิทยาซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดจากแหล่งภูพานทอง

วารางคณา โกสมวงศ์วิวัฒน์

โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ e – mail: warangko@hotmail.com

บทคัดย่อ

ซากดึกดำบรรพ์ คือ อนุภาคสำคัญที่อธิบายเรื่องราวในอดีตได้เป็นอย่างดี การศึกษาวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดและอธิบายลักษณะการกินอาหารจากลักษณะของฟันของฉลามน้ำจืดจากแหล่งภูพานทอง วิธีการศึกษาวิจัยคือสืบค้นข้อมูลจากเอกสารและศึกษาตัวอย่างภายในห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพิพิธภัณฑ์สิรินธร ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาพบฟันของฉลามน้ำจืดจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ฉลามน้ำจืด *Lonchidion khoratensis*, *Heteroptychodus*, *Isanodus paladeji* และ *Hybodus* sp. และส่วนที่เรียกว่า cephalic spine ส่วนที่เรียกว่า cephalic spine คือ หนามของตัวผู้ที่อยู่บริเวณหัว เอาไว้เกี่ยวตัวเมียในช่วงผสมพันธุ์ แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นของฉลามชนิดใด *Hybodus* sp. มีพัฒนาการของฟันมากกว่าฟันชนิดอื่นจากแหล่งเดียวกัน จากการค้นพบฉลามถึง 4 ชนิด ในบริเวณนี้บ่งชี้ให้เห็นว่าในช่วงเวลาดังกล่าวมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทำให้ฉลามมีการปรับตัวให้เข้ากับอาหารที่หลากหลายซึ่งเป็นการปรับตัวให้เข้ากับธรรมชาติ จึงทำให้พบฉลามหลากหลายสายพันธุ์

คำหลัก: สัณฐานวิทยา ซากดึกดำบรรพ์ ฉลามน้ำจืด แหล่งภูพานทอง

บทนำ

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน ได้ปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูเป็นผู้คอยแนะนำ ดังนั้นครูจำเป็นต้องปรับปรุงพัฒนาตนเองทั้งด้านความรู้ ทักษะปฏิบัติการ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้มีศักยภาพเพียงพอในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ธรณีวิทยา) เรื่องธรณีประวัติ เพื่อให้เข้าใจถึงประวัติการก่อกำเนิดและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต การสูญพันธุ์ สภาพแวดล้อมและการกระจายตัวทางภูมิศาสตร์โบราณ ซากดึกดำบรรพ์คืออนุภาคสำคัญที่อธิบายเรื่องราวในอดีตได้เป็นอย่างดี

ซากดึกดำบรรพ์ หมายถึงซากของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ในอดีต รวมถึงร่องรอยต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากสิ่งมีชีวิตที่ถูกเก็บรักษาไว้ในหินด้วยกระบวนการทางธรณีวิทยา ใช้เป็นหลักฐานที่สำคัญในการศึกษาความเป็นมาของสิ่งมีชีวิตบนโลก มีรายงานการสำรวจทางธรณีวิทยาในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2466 ว่ามีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์แพร่กระจายอยู่ทั่วไปของประเทศไทย ที่ราบสูงโคราชในกลุ่มหินโคราช หมวดหินเสาขัว พบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์และสัตว์มีกระดูกสันหลังหลายชนิดมากที่สุด เนื่องจากสภาพแวดล้อมบรรพกาลเป็นแบบที่ราบลุ่มและหนองแหล่งขุดค้นภูพานทอง มีรายงานการสำรวจวิจัยพบซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตหลายชนิดด้วยกันได้แก่ไดโนเสาร์ ปลากระดูกแข็ง จระเข้และฉลามน้ำจืดไฮโปดอนท์ ซึ่งในปัจจุบันฉลามน้ำจืดได้สูญพันธุ์ไปแล้วเหลือเพียงฉลามน้ำเค็มเท่านั้น เหลือเพียง

ซากดึกดำบรรพ์ฟันของฉลามน้ำจืดเท่านั้นที่ยังเป็นหลักฐานให้เราได้ศึกษาว่าในอดีตฉลามเป็นทั้งผู้ล่าได้ ท้องทะเลและแหล่งน้ำจืดทั่วไป ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของฉลามน้ำจืดในยุคดึกดำบรรพ์จึงได้ศึกษาฐานวิทยา ของซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดในแหล่งขุดค้นภูพานทอง ซึ่งพบฟันฉลามน้ำจืดหลากหลายชนิดบริเวณ แหล่งขุดค้นนี้

ระยะเวลาทำการศึกษาวิจัย ระหว่างวันที่ 1-30 เมษายน 2551 มีขอบเขตการศึกษาครอบคลุม ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดทุกชนิดที่พบในแหล่งภูพานทอง โดยใช้ สถานที่ในการศึกษา คือห้องปฏิบัติการ พิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืด จากแหล่งขุดค้นภูพานทอง ซึ่งเก็บรักษาอยู่ในห้อง เก็บตัวอย่างพิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงลักษณะฟันของฉลามแต่ละชนิด ลักษณะของฟันจะบอก ลักษณะการกินอาหารของฉลามน้ำจืดได้อย่างไรและสามารถนำทักษะกระบวนการจากการศึกษาครั้งนี้มา พัฒนาการจัดการกระบวนการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ธรณีวิทยา) ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาเอกสารจากห้องสมุดพิพิธภัณฑ์สิรินธร และจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาสัณฐานวิทยาของซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืด จำนวน 5 ตัวอย่าง ถ่ายภาพโดยใช้ กล้องสเตอริโอไมโครสโคป เนื่องจากฟันตัวอย่างมีขนาดเล็ก
3. วาดภาพสัณฐานของซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืด
4. เปรียบเทียบผลการศึกษากับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษา

จากการศึกษาฟันตัวอย่างที่พบจากแหล่งขุดค้นภูพานทอง พบตัวอย่างฉลามน้ำจืด ได้แก่

1. *Lonchidion khoratensis* ขนาดของฟัน กว้าง 1 มิลลิเมตร ยาว 2.2 มิลลิเมตร หนา 0.8 มิลลิเมตร ลักษณะของฟัน ยาวรี ยอดฟันมนไม่สูงมาก ผิวฟันเรียบ มีปุ่มเดียวยื่นออกด้านข้าง ไม่พบส่วนของรากฟัน



ภาพ ก. ด้านข้าง



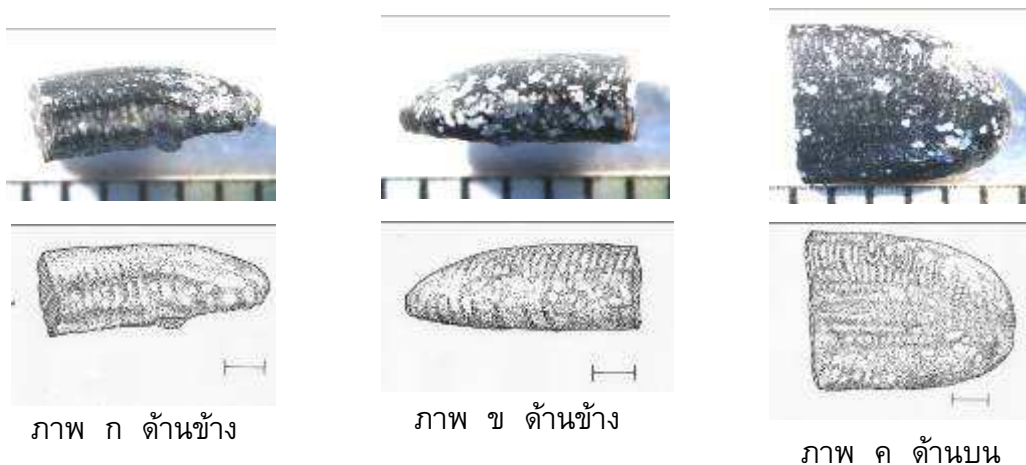
ภาพ ข. ด้านข้าง



ภาพ ค. ด้านบน

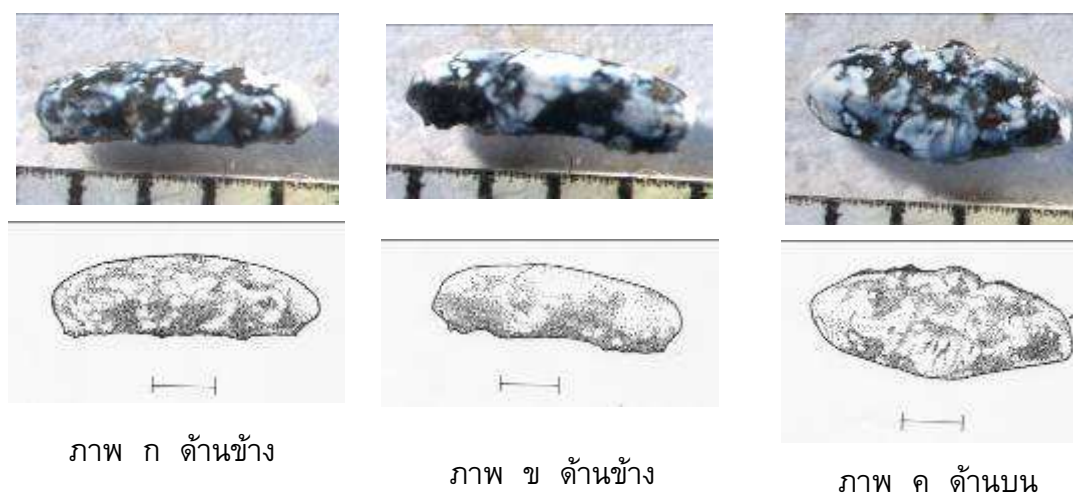
ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของฟันฉลามน้ำจืด *Lonchidion khoratensis* Scale bar : 1 mm

2. *Heteroptychodus* ขนาดของฟัน กว้าง 4.8 มิลลิเมตร ยาว 5.7 มิลลิเมตรหนา 1.5 มิลลิเมตร ลักษณะของฟัน ตัวอย่างของฟันที่ศึกษามีเพียงส่วนหนึ่งของชั้นฟัน ผิวฟันไม่เรียบ มีร่องเล็กๆ และมีจุดขาวกระจายอยู่ทั่วฟัน ไม่พบส่วนของรากฟัน



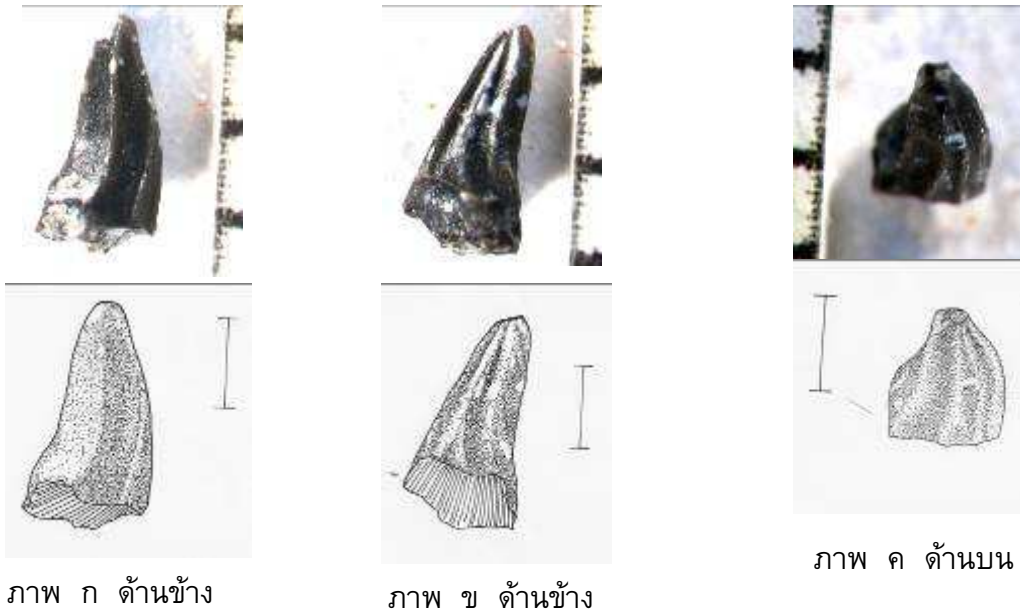
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของฟันฉลามน้ำจืด *Heteroptychodus*
Scale bar : 1 mm

3. *Isanodus paladeji* ขนาดของฟัน กว้าง 2 มิลลิเมตร ยาว 4.1 มิลลิเมตรหนา 2.1 มิลลิเมตร ลักษณะของฟัน ยาวรี หัวท้ายค่อยข้างแหลมเล็กน้อย ยอดฟันมนไม่สูงมาก ผิวฟันไม่เรียบ มีจุดขาวกระจายอยู่ทั่วไป ไม่พบส่วนของรากฟัน



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของฟันฉลามน้ำจืด *Isanodus paladeji*
Scale bar : 1 mm

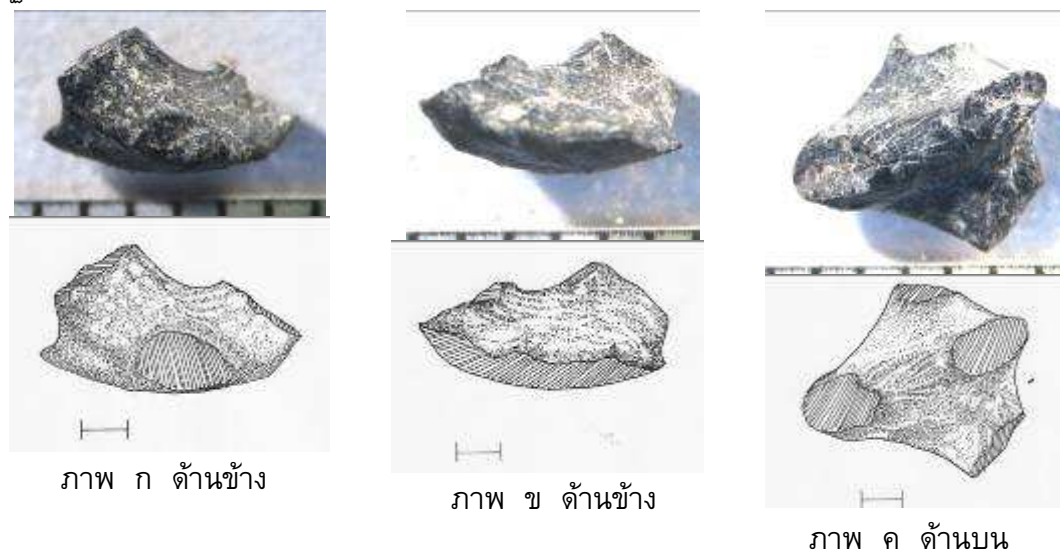
4. *Hybodus* sp. ขนาดของฟัน กว้างที่ส่วนฐาน 1.1 มิลลิเมตร ยาว 2.5 มิลลิเมตร หนาที่ส่วนฐาน 1.0 มิลลิเมตร ลักษณะของฟัน ตัวอย่างที่ศึกษา เป็นส่วนปลายแหลมของฟันที่หัก ฟันมีสันฟันและร่องฟันโดยรอบมองเห็นชัดเจน ส่วนปลายของฟันบิ่นเล็กน้อย ผิวฟันเรียบมีจุดสีขาวกระจายบนผิวฟันเล็กน้อย ไม่พบส่วนของรากฟัน



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของฟันฉลามน้ำจืด *Hybodus* sp.

Scale bar : 1 mm

5. cephalic spine คือ หนามของตัวผู้ที่อยู่บริเวณหัว เอาไว้เกี่ยวตัวเมียในช่วงผสมพันธุ์ ขนาด กว้าง 5.0 มิลลิเมตร ยาว 6.0 มิลลิเมตร หนา 3.0 มิลลิเมตร ลักษณะพบส่วนที่แตกหัก สันนิฐานว่าเป็นส่วนของ cephalic spine ที่หักแล้ว



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของ cephalic spine

Scale bar : 1 mm

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ที่พบจากตะกอนบริเวณแหล่งขุดค้นภูพานทอง โดยผ่านขั้นตอนของการร่อนตะกอน การคัดแยก และทำการศึกษาดูอย่างในห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพิพิธภัณฑ์สิรินธร จากการศึกษาฐานวิยาพบฟันของฉลามน้ำจืดจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ฟันของ *Lonchidion khoratensis*, *Heteroptychodus*, *Isanodus paladeji* และ *Hybodus* sp. และส่วนที่เรียกว่า cephalic spine ซึ่งฟันของ *Lonchidion khoratensis*, *Heteroptychodus* และ *Isanodus paladeji* มีลักษณะยอดฟันมน มีร่องเล็กๆ ฟันไม่มีลักษณะแหลมคม แสดงให้เห็นถึงลักษณะของฟันที่ใช้สำหรับบดอาหาร อนุมานได้ว่าฟันที่มีลักษณะแบบนี้เหมาะสำหรับใช้กินสัตว์น้ำจืดพวกที่มีเปลือกเช่นหอย 2 ฝาปู หรือสัตว์ที่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว ส่วนฟันของ *Hybodus* sp. ฟันมีส่วนของปลายแหลม มีสันฟันที่เจริญดีลักษณะของฟันลักษณะนี้จึงเหมาะกับอาหารที่หลากหลายเช่น สัตว์ที่มีลำตัวอ่อนนุ่มหรือสัตว์ที่มีเปลือกแข็ง *Hybodus* sp. มีพัฒนาการของฟันมากกว่า *Lonchidion khoratensis*, *Heteroptychodus* และ *Isanodus paladeji* และพบส่วนที่เรียกว่า cephalic spine คือ หนามของตัวผู้ที่อยู่บริเวณหัว เอาไว้เกี่ยวตัวเมียในช่วงผสมพันธุ์ แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นของฉลามชนิดใด

จากการค้นพบฉลามถึง 4 ชนิด ในบริเวณนี้บ่งชี้ให้เห็นว่าในช่วงเวลาดังกล่าวมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทำให้ฉลามมีการปรับตัวให้เข้ากับอาหารที่หลากหลายซึ่งเป็นการปรับตัวให้เข้ากับธรรมชาติ จึงทำให้พบฉลามหลากหลายสายพันธุ์ในช่วงเวลาดังกล่าว

ข้อเสนอแนะ

1. หากมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืด ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบกับซากดึกดำบรรพ์ฟันฉลามน้ำจืดในแหล่งขุดค้นอื่น เพื่อให้เข้าใจวิวัฒนาการของฉลามในช่วงมหายุคมีโซโซอิกได้มากยิ่งขึ้น
2. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศของแหล่งขุดค้นภูพานทองในมหายุคมีโซโซอิก เพื่อให้เข้าใจสภาพแวดล้อมโบราณในช่วงเวลาดังกล่าวได้ดีขึ้น

ประโยชน์ในการประยุกต์ใช้

1. สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลทางฐานวิยาของซากดึกดำบรรพ์ชนิดอื่น ๆ ได้
2. สามารถอธิบายลักษณะการกินอาหารจากลักษณะของฟันที่พบได้
3. นำทักษะกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการครุวิจัย (สกว.) ที่ให้โอกาสครูทั่วประเทศเข้าร่วมศึกษากระบวนการทำวิจัยในครั้งนี้ นายสถิตย์ ชนะชัย ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนต่อผู้วิจัยในการเข้าร่วมโครงการครุวิจัย ดร.วราวุธ สุธีธร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี นายนราเมศวร์ ชีวรังสิกุล ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สิรินธร ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ และให้ความรู้ด้านวิชาการ นายวัฒนา ดันเสถียร

นักธรณีวิทยา 8 Dr.Gilles Cuny ผู้เชี่ยวชาญด้านซากดึกดำบรรพ์ฉลามน้ำจืด ดร.คมศร เล่าห์ประเสริฐ นางสาวสุชาดา คำหา นายอริวัฒน์ วัฒนะพิทักษ์สกุล นักวิจัยที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำแนวทางการดำเนินการวิจัย และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยชิ้นนี้ คณะวิทยากร พี่เลี้ยง ทีมงานศูนย์วิจัยภูมิคุ้มกัน พิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา รวมทั้งคณะครูที่เข้าร่วมโครงการครุวิจัย – ซากดึกดำบรรพ์รุ่นที่ 3 ทุกท่าน ที่ให้ความดูแลเอาใจใส่และเป็นที่กำลังใจต่อผู้วิจัย จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี. (2544) **ธรณีวิทยาประเทศไทย เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542.**

กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพมหานคร. 556 หน้า, หน้า 162-171.

—————.(2548) **ทรัพยากรธรณีกับการอนุรักษ์.** กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 26 หน้า, หน้า 12.

จังหวัดหนองบัวลำภู (ไม่ปรากฏ) สภาพทั่วไปของจังหวัดหนองบัวลำภู

<http://www.konnongbua.com/web/data/state/state.htm> (5 เมษายน 2551)

ราชภัฏนครราชสีมา, มหาวิทยาลัย. (ไม่ปรากฏ) ระบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายเรื่องไดโนเสาร์

ในประเทศไทย. <http://www.nrru.ac.th/web/ancient/dino/dino201.htm> (5 เมษายน 2551)

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (19 กุมภาพันธ์ 2551) ปลา <http://th.wikipedia.org/wiki/> (5 เมษายน 2551)

วัฒนา ตันเสถียร.(2551) เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ธรณีวิทยาสู่ครู

วิทยาศาสตร์. รายงานวิชาการ. สำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา

กรมทรัพยากรธรณี. 66 หน้า.

Cuny Gilles., et. al. (2003) - **Hybodont sharks from the Mesozoic Khorat Group of Thailand.**

Maharakham University Journal, 22, special issue: 49-68.

Cuny, Gilles. Suteethorn, V., Buffetaut, Eric. (2004) **Freshwater hybodont sharks from the lower cretaceous of thailand.**

<http://www-heb.pac.dfompo.gc.ca/congress/2004/Elasmo/2CunyFreshwater.doc>

(20 ธันวาคม 2550)

Cuny, G., et. al. (2006). **A New Hybodont Shark Assemblage from the Lower Cretaceous of Thailand**, Historical Biology, 18(1), 21-31.

Grote, Paul J., (2007) **Progress in Jurassic studies in Thailand in 2006 and early 2007.**

http://www.nigpas.ac.cn/IGCP506/506pro/506proshow.asp?pro_id=72 (20 ธันวาคม 2550)

Kent, Bretton W. (1994) **Fossil Sharks of the Chesapeake Bay Region**, Egan Rees &

Boyer, Inc. Columbia, Maryland. 146, 13 pp

Khamha, S. (2549) **Phylogenetic relationship of hybodont sharks from Khok Kruat**

Formation (Aptian, NE Thailand). research of Maharakham University.

<http://www.prc.msu.ac.th/en/research/suchada.php> (20 ธันวาคม 2550)

ความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ในจังหวัดเลย

วาสนา ดวงใจ

โรงเรียนศิครภูมิพิสัย อำเภอศิครภูมิ จังหวัดสุรินทร์ e-mail: Was1972.1972@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ในจังหวัดเลย ตามเส้นทางศึกษาธรณีวิทยาจำนวน 6 จุด มีจุดประสงค์ของการศึกษาคือ 1. สำรวจซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งบริเวณที่ศึกษา 2. ศึกษาและเปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งบริเวณที่ศึกษา 3. เพื่อนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการกระบวนการจัดการเรียนรู้ การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ โดยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับซากดึกดำบรรพ์ รายงานการสำรวจที่มีผู้สำรวจไว้แล้ว ออกเก็บตัวอย่างภาคสนาม วิเคราะห์, สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีผู้ศึกษาแล้ว

สรุปผลการศึกษาพบซากดึกดำบรรพ์ อย่างน้อย จำนวน 18 ชนิดใน 7 Phylum คือ Bryozoa, Protozoa, Porifera, Cnidaria, Brachiopods, Mollusca, Echinodermata และพบปะการังชนิดใหม่ของโลก *Lublinophyllum thailandicum* ตามที่ Fontaine และคณะ (2005) รายงานไว้ โดยจุดที่ 1 (Stop 7) วัดปากกิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลยพบไบรโอซัว สกุล *Fenestella*, ฟองน้ำ stromatoporiid, ปะการัง (Rugosa), แบคทีโอพอด จุดที่ 2 Stop 8 หน้าวัดปากกิตติโสภณารามอำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย คาดว่ามี radiolaria จุดที่ 3 Stop 9 วัดป่าภูผางสังข์ธรรม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลยพบ stromatoporiid, ปะการังสกุล *Thamnopora*, *Lublinophyllum thailandicum* จุดที่ 4 Stop 15 บ้านวังเย็นอำเภอนาด้าง จังหวัดเลยพบ ammonoid, brachiopod, ปะการังสกุล *Lublinophyllum*, crinoid จุดที่ 5 Stop 16 บ้านนาด้าง อำเภอนาด้าง จังหวัดเลยพบ fusulinid, ปะการังสกุล *Lublinophyllum* และสกุล *Ivanovia* จุดที่ 6 Stop 17 กม.30 ทางหลวงหมายเลข 2138 เส้นทางนาด้าง-จังหวัดเลย จังหวัดเลยพบ fusulinid 2 ชนิด

จากผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถระบุได้ว่าพื้นที่จังหวัดเลยในอดีตมีสภาพเป็นทะเลตื้น มีความหลากหลายทางชีวภาพ และมีความอุดมสมบูรณ์ จากซากดึกดำบรรพ์จำนวนมากที่พบ แม้ในพื้นที่และเวลาที่จำกัด แสดงให้เห็นว่าในหินปูนและหินตะกอนชนิดอื่นที่สะสมตัวในทะเลมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในยุคดีโวเนียน ยุคคาร์บอนิเฟอรัส และยุคเพอร์เมียน และในช่วงเวลาดังกล่าว สิ่งมีชีวิตจริงที่อาศัยอยู่ในทะเล ต้องมีจำนวนมาก และมีความหลากหลายมากกว่าหลายเท่า แต่ข้อมูลบางส่วนได้สูญหายไปไม่ได้ถูกเก็บรักษาไว้เป็นซากดึกดำบรรพ์ในหิน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ในจังหวัดเลย ที่เคยมีผู้ศึกษาไว้

คำหลัก : ซากดึกดำบรรพ์ เส้นทางศึกษาธรณีวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ

บทนำ

ในพื้นที่จังหวัดเลย มีลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นหินในมหายุคพาลีโอโซอิก เริ่มพบตั้งแต่ยุคไซลูเรียน ดีโวเนียน คาร์บอนิเฟอรัส และเพอร์เมียน (Fontainei และคณะ, 2005) ส่วนใหญ่เป็นหินปูนที่สะสมตัวใน

ทะเลน้ำตื้นซึ่งมีซากดึกดำบรรพ์มากมายหลายชนิด เป็นหลักฐานแสดงถึงความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในอดีต ซากดึกดำบรรพ์ในจังหวัดเลยซึ่งมีรายงานการค้นไว้ ได้แก่ ซากดึกดำบรรพ์พวก ฟิวซิลินิด ไบรโอซัว ฟองน้ำ ปะการัง แบรคิโอพอดและซากดึกดำบรรพ์สาหร่ายประเภทต่างๆ จำนวนมากซึ่งเคยอาศัยอยู่ในทะเลช่วงมหายุคพาลีโอโซอิกตอนปลาย นอกจากนั้นยังพบซากดึกดำบรรพ์พืชที่อยู่ในถ่านหินที่เกิดจากการสะสมตัวบนบกในยุคดีโวเนียน และยุคคาร์บอนิเฟอรัส

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ในจังหวัดเลย สามารถทำให้เราเข้าใจลักษณะของการเกิด การกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ในมหายุคพาลีโอโซอิก และลำดับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ยุคดีโวเนียนจนมาถึงยุคปัจจุบันได้ชัดเจนขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. สำรวจซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งบริเวณที่ศึกษา จังหวัดเลย
2. ศึกษาและเปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ในเส้นทางศึกษาธรณีวิทยา จังหวัดเลย
3. เพื่อนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ในเส้นทางศึกษาธรณีวิทยา จังหวัดเลย
2. ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ในมหายุคพาลีโอโซอิกในแหล่งบริเวณที่ศึกษาจังหวัดเลย

วิธีการศึกษา

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ ในจังหวัดเลย ผู้ศึกษามีกระบวนการศึกษาดังต่อไปนี้

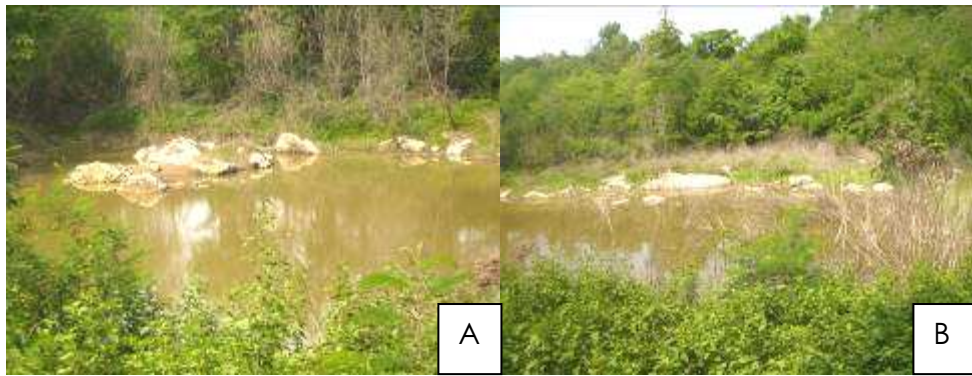
1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับซากดึกดำบรรพ์ รายงานการสำรวจที่มีผู้สำรวจไว้แล้ว และลักษณะทางธรณีวิทยาจังหวัดเลย
2. ศึกษาวิธีการเก็บข้อมูลภาคสนามและวางแผนงานการสำรวจ
3. ออกเก็บตัวอย่างภาคสนาม
4. วิเคราะห์, สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีผู้ศึกษาแล้วสรุปผลการศึกษา และเขียนรายงาน

ผลการศึกษา

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ ในจังหวัดเลย ผู้ศึกษารายงานผลการศึกษาเป็น 6 ตอน ในแต่ละตอนประกอบด้วย พิกัดของพื้นที่ ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 Stop 7 วัดป่ากิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง : UTM Grid Zone 48Q/ E 0185332 /N 1909352



ภาพที่ 1 A, B ลักษณะทั่วไปของหินปูนในสระน้ำ

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ : เป็นสระน้ำกว้างประมาณ 4 เมตรยาวประมาณ 8 เมตร ด้านข้างมีต้นไม้ขึ้นอยู่โดยรอบ ส่วนใหญ่เป็นไม้พุ่มเตี้ย บริเวณด้านข้างสระน้ำพบหินปูน พบหินปูนสีขาวโผล่อยู่เป็นบริเวณกว้าง การลำดับชั้นหิน อยู่ในยุคดีโวเนียน

ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ : สโตรมาโตพอรอยด์ ปะการัง



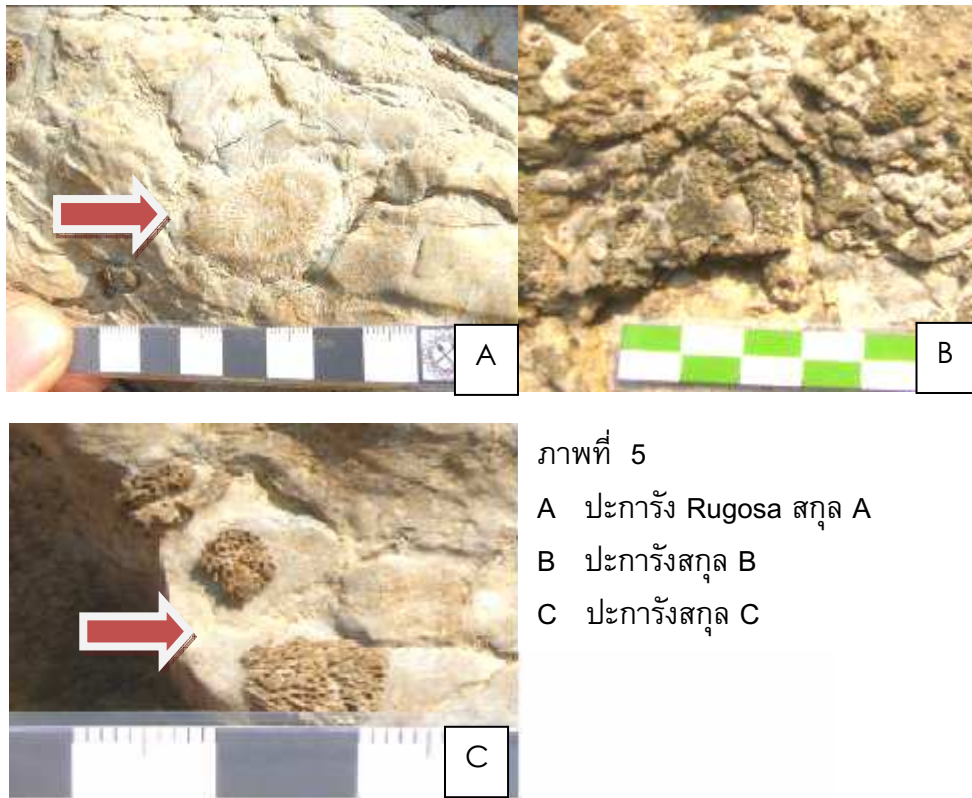
ภาพที่ 2 ไบรโอซัว สกุล *Fenestella*



ภาพที่ 3 *Stromatoporoid*



ภาพที่ 4 A,B ปะการังสกุล *Thamnopora*



ภาพที่ 5

A ปะการัง Rugosa สกุล A

B ปะการังสกุล B

C ปะการังสกุล C



ภาพที่ 6 A,B หอยตะเกียง (Brachiopod)

ตอนที่ 2 Stop 8 หน้าวัดปากกิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง : UTM Grid Zone 48Q/ E 0185187 /N 1909242



ภาพที่ 7 ลักษณะทั่วไปของชั้นหิน

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ : เป็นชั้นของหินเชิร์ตหนาประมาณชั้นละ 5 เซนติเมตร ชั้นหินมีการคดโค้งเนื่องจากแรงบีบอัด อายุของหินอยู่ในยุคดีโวเนียน

ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ: สันนิษฐานว่ามีซากดึกดำบรรพ์จำพวก เรดิโอลาเรีย แต่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า

ตอนที่ 3 Stop 9 วัดป่าภูผางามสันติธรรม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย

พิกัดอ้างอิง : UTM Grid Zone 48Q/ E 0183777 / N 1903302



ภาพที่ 8 ลักษณะทั่วไปของหินโคลิไรต์

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ : หินโคลิไรต์ทาง ประกอบด้วยหินปูน และหินดินดาน สีเทาแกมดำ มีอายุในยุคคาร์บอนิเฟอรัส ประมาณ 355 - 295 ล้านปี

ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ : ดึกดำบรรพ์จำพวก สโตรมาโตพอไรด์ ไครนอยด์ แบรคิโอพอด ปะการัง และไบโอซัว



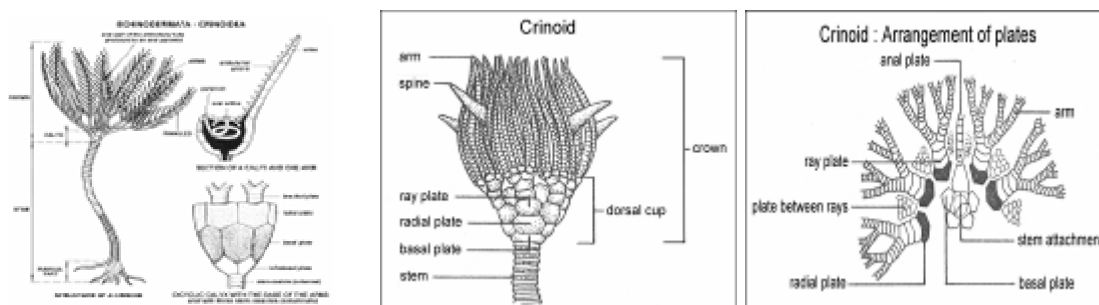
ภาพที่ 9 Stromatopore



ภาพที่ 10 A ภาพตัดตามยาว B ภาพตัดตามขวาง C ลักษณะทั่วไป
ปะการัง (Coral) *Lublinophyllum thailandicum*



ภาพที่ 11 A, B, C ไครนอยด์ (Crinoid) ชนิดต่างๆ

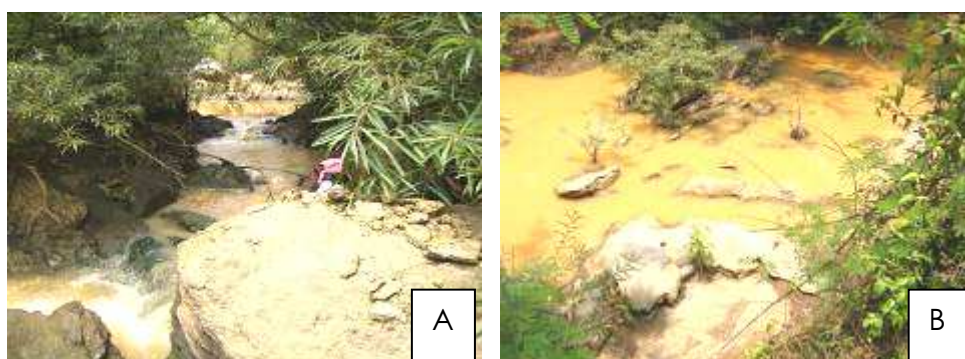


ภาพที่ 12 ภาพแสดงส่วนต่างๆของสัตว์ในชั้นไครนอยเดีย

ที่มา : ดัดแปลงจาก Brown,1989

ตอนที่ 4 Stop 15 บ้านวังเย็น อำเภอนาดูน จังหวัดเลย

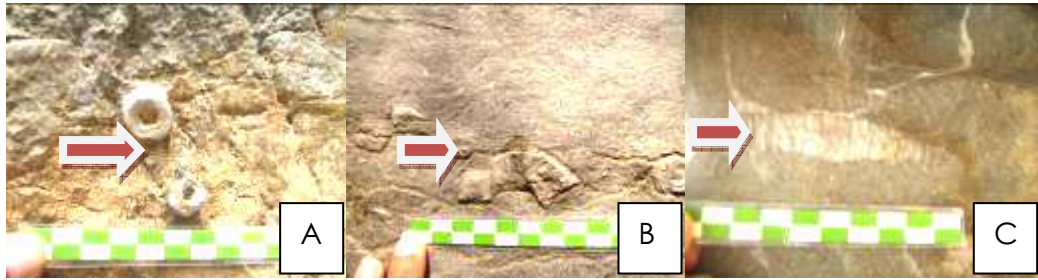
พิกัดอ้างอิง : UMT Zone 48Q / E 0812547 / N 1941948



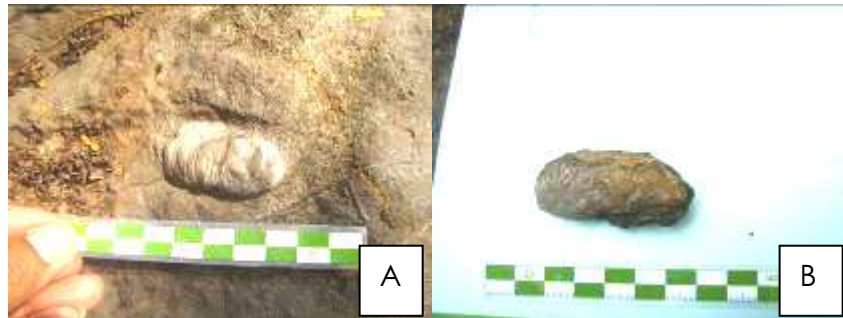
ภาพที่ 13 A, B ลักษณะทั่วไปของชั้นหิน

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ : เป็นบริเวณร่องห้วยน้ำสวยทางด้านใต้ของเขื่อนคอนกรีตบ้านวังเย็นพบชั้นหินปูนและชั้นหินดินดาน สลับหินทราย หนา ประมาณ 20 เมตร อายุยุคคาร์บอนิเฟอรัส

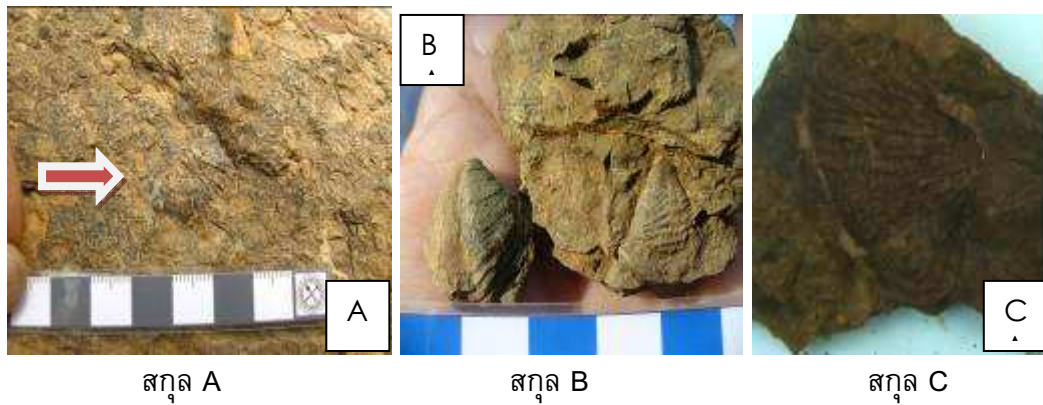
ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ: ซากดึกดำบรรพ์จำพวกแอมโมไนต์ ไครนอยด์ แบรคิโอพอด ปะการัง ไทรโลไบต์ และหอยกาบจำนวนมาก



ภาพที่ 14 A, B, C ไครนอยด์ (Crinoid) ชนิดต่างๆ



ภาพที่ 15 A, B ปะการังสกุล *Lublinophylum* ?

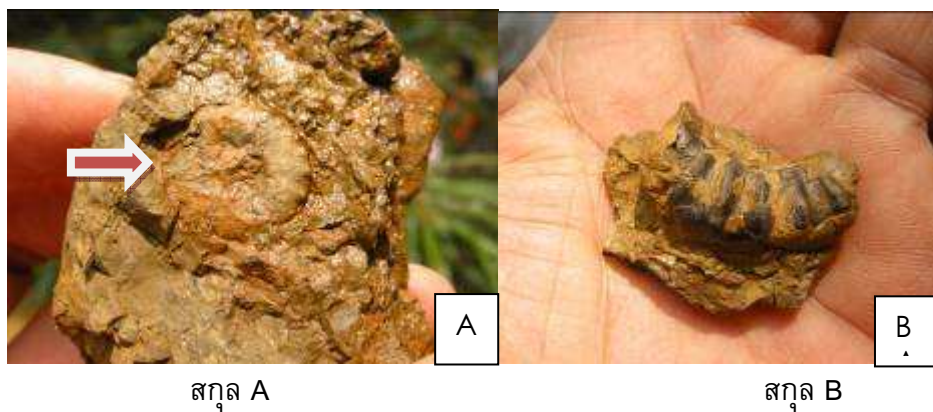


สกุล A

สกุล B

สกุล C

ภาพที่ 16 แบรคิโอพอด (brachiopod)



สกุล A

สกุล B

ภาพที่ 17 แอมโมนอยด์ (Ammonoid)

ตอนที่ 5 Stop 16 บ้านนาด้วง อำเภอนาดัง จังหวัดเลย

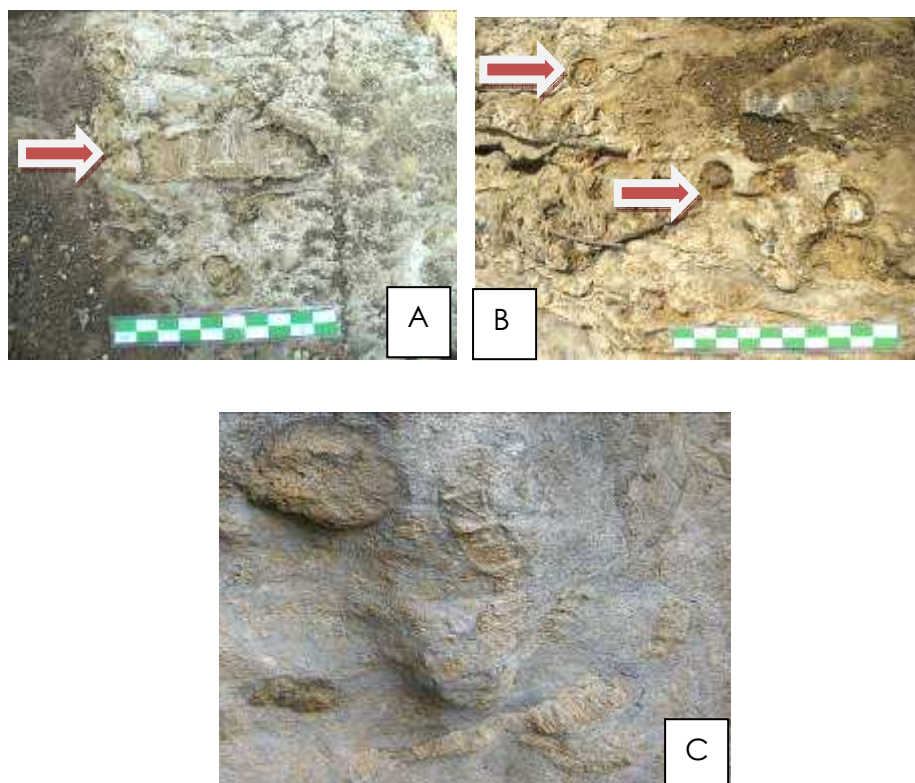
พิกัดอ้างอิง : UMT Zone 47Q / E 0814890 / N 1934495



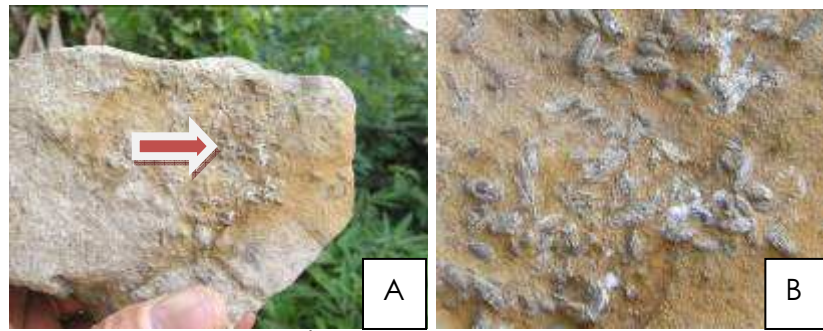
ภาพที่ 18 A,B ลักษณะทั่วไปของพื้นที่

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ : เป็นบริเวณบ่อน้ำขนาดกลาง มีหินปูนไหลบริเวณกลางสระ และบริเวณริมสระโดยรอบ อายุยุคคาร์บอนิเฟอรัส

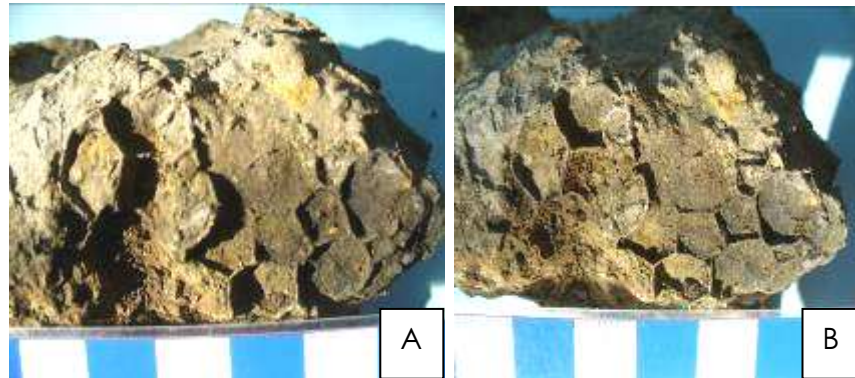
ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ : ซากดึกดำบรรพ์จำพวก ปะการัง ฟิวซิลินิด



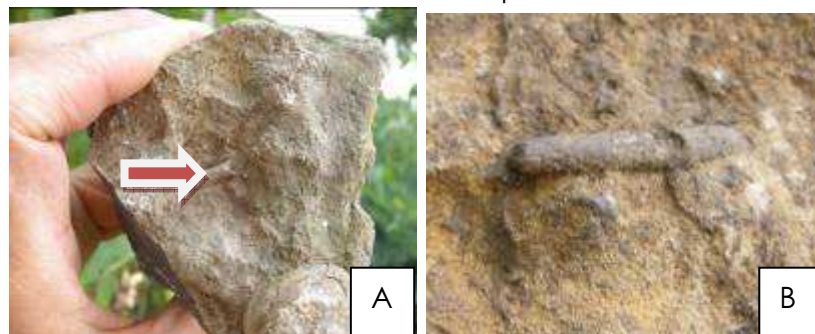
ภาพที่ 19 A, B, C ปะการัง *Lublinophyllum thailandicum*



ภาพที่ 20 A, B ฟิวซูลินิด (fusulinid)



ภาพที่ 24 A, B ปะการัง สกุล *Ivanovia*



ภาพที่ 25 A, B รอยขนไชที่เกิดจากหนอน

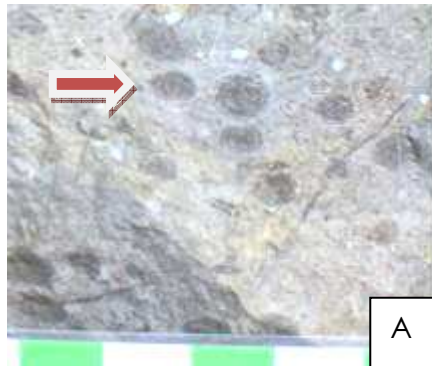
ตอนที่ 6 Stop 17 กม.30 ทางหลวงหมายเลข 2138 เส้นทางนาด้วง – จังหวัดเลย จังหวัดเลย
พิกัดอ้างอิง : UMT Zone 47Q / E 0813647 / N 1934592



ภาพที่ 26 A, B ลักษณะทั่วไปของพื้นที่

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ : เป็นบริเวณภูเขาไม่สูงมากนัก ริมทางหลวง พบชั้นหินปูน และหินทราย เนื้อทัฟฟ์ อายุยุคเพอร์เมียน

ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ : ดึกดำบรรพ์จำพวก ฟิวซูลินิดชนิดวงกลม และวงรี



ภาพที่ 27 A ฟิวซูลินิด(fusulinid)ในหินปูน

B ภาพฟิวซูลินิด(fusulinid)ในหินปูน จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กโตรไมโครสโคป

ตารางที่ 1 สรุปผลการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ที่พบตามเส้นทางศึกษาธรณีวิทยา

อายุซากดึกดำบรรพ์	สถานที่	Phylum	กลุ่มซากดึกดำบรรพ์
ยุคดีโวเนียนตอนปลาย	Stop 7	Bryozoa	<i>Fenestella</i>
		Porifera	stromatoporoid
		Cnidaria	ปะการัง พวง Rugosa ปะการังสกุล <i>Thamnopora</i>
		Brachiopods	แบรคิโอพอด
ยุคดีโวเนียนตอนปลาย	Stop 8	Protozoa	Radiolaria
ยุคคาร์บอนิเฟอรัสตอนกลาง	Stop 9	Porifera	stromatoporoid
		Cnidaria	ปะการัง <i>Lublinophyllum thailandicum</i>
		Echinodermata	ไคร์นอย
ยุคคาร์บอนิเฟอรัสตอนกลาง	Stop 15	Cnidaria	ปะการัง <i>Liblinophyllum</i>
		Mollusca	แอมโมไนต์
		Brachiopods	แบรคิโอพอด
		Echinodermata	ไคร์นอย
ยุคคาร์บอนิเฟอรัสตอนกลาง	Stop 16	Protozoa	fusulinid
		Cnidaria	ปะการัง สกุล <i>Ivanovia</i>
			ปะการัง <i>Lublinophyllum thailandicum</i>
			รอยซอนไซ (ของพวกAnnelid)
ยุคเพอร์เมียน	Stop 17	Protozoa	Fusulinid 2 ชนิด

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบซากดึกดำบรรพ์ที่พบและซากดึกดำบรรพ์ที่รายงานไว้โดยFontaine และคณะ(2005)

อายุซากดึกดำบรรพ์	สถานที่	Phylum	ซากดึกดำบรรพ์ (Fontaine,2005)	ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ
ยุค ดีโวเนียนตอนปลาย	Stop 7	Bryozoa	<i>Fenestella</i>	<i>Fenestella</i>
		Porifera	stromatoporoid	stromatoporoid
		Cnidaria	<i>Alveolites, Heliolites, Thamnopora</i> และ ปะการัง พวก Rugosa	<i>Thamnopora</i> ปะการัง พวก Rugosa
		Brachiopods	แบรคิโอพอด	แบรคิโอพอด
ยุคดีโวเนียนตอน ปลาย	Stop 8	Protozoa	Radiolaria(มองไม่เห็นคาดว่าจะพบ)	Radiolaria (มองไม่เห็น คาดว่าจะพบ)
ยุค คาร์บอนิเฟอรัส ตอนกลาง	Stop 9	Protozoa (Foraminifer)	<i>Profusulinella, Schubertella, Syzrania, Protriticites, Ozawainella</i>	ไม่พบ
		Porifera	ไม่มีรายงาน	stromatoporoid
		Cnidaria	<i>Lublinophyllum, Multithecopora</i>	ปะการัง <i>Lublinophyllum thailandicum</i>
		Echinodermata	ไม่มีรายงาน	ไคร์นอย
ยุค คาร์บอนิเฟอรัส ตอนกลาง	Stop 15	ฟองน้ำ	<i>Chaetetes</i>	ไม่พบ
		Protozoa	Foraminifer	ไม่พบ
		ไทรโลไบต์	ไทรโลไบต์	ไม่พบ
		สาหร่าย	<i>Beresella, Dvinella</i>	ไม่พบ
ยุค คาร์บอนิเฟอรัส ตอนกลาง	Stop 15	Cnidaria	ปะการัง พวก Rugosa: <i>Kiuchouphyllum, Liblinophyllum</i>	ปะการัง <i>Lublinophyllum</i>
		Mollusca	แอมโมนอยต์	แอมโมนอยต์
		Brachiopods	แบรคิโอพอด	แบรคิโอพอด
		Echinodermata	ไคร์นอย(เล็ก)	ไคร์นอย(เล็ก)
ยุค คาร์บอนิเฟอรัส ตอนกลาง	Stop 16	Protozoa	ไม่มีรายงาน	fusulinid
		ฟองน้ำ (หรือ ปะการัง)	<i>Chaetetes</i>	ไม่พบ
		สาหร่าย	<i>Beresella</i>	ไม่พบ
		Cnidaria	<i>Ivanovia, Lublinophyllum, Caninia</i>	<i>Ivanovia, Lublinophyllum</i>
		อื่นๆ	ไม่มีรายงาน	รอยซอนโซของหนอน
ยุคเพอร์เมียน	Stop17	Protozoa	Fusulinid	Fusulinid 2 ชนิด

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ในจังหวัดเลยพบซากดึกดำบรรพ์อย่างน้อย 7 Phylum คือ Bryozoa, Protozoa, Porifera, Cnidaria, Brachiopods, Mollusca, Echinodermata และซากดึกดำบรรพ์อย่างน้อย 18 ชนิดและชนิดหนึ่งที่น่าสนใจคือปะการัง *Lublinophyllum thailandicum* ที่เป็นปะการังชนิดใหม่ของโลก จุดที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากที่สุดคือ ห้วยน้ำสวย วังน้ำเย็น อำเภอนาดวง จังหวัดเลย เนื่องจากธรณีวิทยาจังหวัดเลยส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินปูนซึ่งเกิดจากการสะสมตัวในบริเวณที่เคยเป็นทะเลตื้นมาก่อน ภายหลังถูกยกตัวขึ้นตามแรงบีบอัดของเปลือกโลก เกิดเป็นแนวเขาหินปูนเป็นส่วนใหญ่ มีทั้งที่สะสมตัวในยุคดีโวเนียน ยุคคาร์บอนิเฟอรัสและยุคเพอร์เมียน จากข้อมูลที่พบสามารถบอกได้ว่าพื้นที่จังหวัดเลยในอดีต เป็นทะเลน้ำตื้น มีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่ ตั้งแต่สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กพวกไบรโอซัวสกุล *Fenestella*, stromatoporoid ไปจนถึงปะการังอีกหลายชนิด ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตอีกหลายชนิดเช่น กุ้ง และสัตว์ทะเลขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในปะการังสิ่งมีชีวิตพวก Brachiopods ซึ่งลักษณะของเปลือกหอยสามารถบ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมของทะเลได้ด้วย สิ่งมีชีวิตพวกแอมโมไนต์ (Mollusca) อาศัยบริเวณน้ำตื้น สิ่งมีชีวิตพวกไครนอยต์ (Echinodermata) สามารถอยู่บริเวณน้ำตื้นจนถึงน้ำลึก กินสัตว์อื่นเป็นอาหาร มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตดังกล่าวยังสามารถเป็นอาหารให้กับผู้บริโภคอันดับสูงขึ้นไปได้ จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าในอดีตบริเวณพื้นที่จังหวัดเลย มีความอุดมสมบูรณ์ และมีความหลากหลายทางชีวภาพมากและ จากซากดึกดำบรรพ์ ไครนอยต์ ขนาดใหญ่ และปะการังชนิด *Lublinophyllum thailandicum* ที่เป็นปะการังชนิดใหม่ของโลก ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ในจังหวัดเลย ที่เคยมีผู้ศึกษาไว้ Fontaine และคณะ (2005) พบว่าธรณีวิทยาของจังหวัดเลยส่วนใหญ่อยู่ในยุคดีโวเนียน และคาร์บอนิเฟอรัสเป็นส่วนใหญ่ และเป็นบริเวณกว้าง และมีความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์จำนวนมากดังตารางที่ 2 มีซากดึกดำบรรพ์บางชนิดที่ไม่พบในการศึกษานี้คือ ไตรโลไบต์ , สหรัยสกุล *Beresella*, *Dvinella* ฟองน้ำ (หรือปะการัง) สกุล *Chaetetes*, ปะการังสกุล *Alveolites*, *Heliolites*, *Thamnopora*, ฟอแรมินิเฟอรัสสกุล *Profusulinella*, *Schubertella*, *Syzrania*, *Protriticites*, *Ozawainella*, ซึ่งมีข้อจำกัดคือ ไม่สามารถจำแนกถึงระดับสกุลของซากดึกดำบรรพ์ได้เนื่องจากตัวอย่างที่เก็บได้ไม่สมบูรณ์ มีจำนวนน้อย และระยะเวลาการศึกษาจำกัด การจำแนกซากดึกดำบรรพ์ ส่วนใหญ่ต้องนำไปตัดเป็นแผ่นหินบาง แล้วศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อีกครั้งหนึ่ง

จากผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถระบุได้ว่าพื้นที่จังหวัดเลยในอดีตมีสภาพเป็นทะเลตื้น มีความหลากหลายทางชีวภาพมาก และมีความอุดมสมบูรณ์ จากซากดึกดำบรรพ์ ที่พบจากการศึกษา แสดงถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ในยุคดีโวเนียน ยุคคาร์บอนิเฟอรัส และยุคเพอร์เมียนซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ในจังหวัดเลย ที่เคยมีผู้ศึกษาไว้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและห่วงโซ่อาหารเพื่อทราบสายใยอาหารของสิ่งมีชีวิตในยุคบรรพกาล
2. ควรมีการศึกษาความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ ในบริเวณที่เป็นแนวเทือกเขาหินปูนที่เป็นแนวเดียวกัน

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ในบริเวณที่เป็นเทือกเขาหินปูนในประเทศไทย
4. ควรมีผู้เชี่ยวชาญการจำแนกซากดึกดำบรรพ์ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละไฟลัม แต่ละยุคคอยให้คำแนะนำหรือตรวจสอบความถูกต้องของผลการศึกษา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์แหล่งบริเวณที่ศึกษา จังหวัดเลย
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาบรรพชีวินระดับสูงต่อไป
3. เป็นข้อมูลในการศึกษาเรื่องวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ
4. เป็นข้อมูลในการประยุกต์เพื่อจัดทำสื่อการเรียนรู้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของซากดึกดำบรรพ์ ในจังหวัดเลยครั้งนี้ ได้รับการสนับสนุนจากโครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยศูนย์วิจัย (สกว.) และพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา ภาควิชาธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ขอขอบคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยซากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑสถานวิทยา พร้อมด้วย นายนราเมศวร์ ชีระรังสิกุล ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา นายแสน แหวนวงศ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนศิครภูมิพิสัย นายวัฒนา ตันเสถียร และคณะวิทยากร พร้อมเจ้าหน้าที่จากกรมทรัพยากรธรณี เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา ผู้เข้าร่วมการอบรมโครงการครุวิจัย-ซากดึกดำบรรพ์ รุ่น 3 และบุคคลที่มีได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลือให้การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี กองธรณีวิทยา. (2544). ธรณีวิทยาประเทศไทย เฉลิมพระเกียรติ
พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคล เฉลิมพระชนมพรรษา
๖ รอบ ๕ ธันวาคม ๒๕๔๒. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม.
- กรมทรัพยากรธรณี. (2549). เอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติของนักศึกษาฝึกงานด้านไดโนเสาร์
ศึกษาในภาคสนามและห้องปฏิบัติการศูนย์ศึกษาวิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว. รายงานวิชาการ
ฉบับที่ สทว 14/2549. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม.
- กรมทรัพยากรธรณี. (2550). ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย.
กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พรินต์ติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- กรมทรัพยากรธรณี. (2549). ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ไทย หนังสือที่
ระลึก 114 ปี. กรมทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี, 200 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี. (2531). ธรณีวิทยาริเวณพื้นที่จังหวัดเลย. กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี
ตติยา ไพบูลย์. (2546). การจำแนกซากดึกดำบรรพ์ เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง
เจาะลึกซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 1. กระทรวงศึกษาธิการ, 52 หน้า

- เยาวลักษณ์ ชัยมณี. (2549) .**ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฟอสซิล** เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เจาะลึกซากดึกดำบรรพ์ รุ่นที่ 1. กระทรวงศึกษาธิการ, 52 หน้า
- วัฒนา ตันเสถียร. (2549). **ร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย** รายงานวิชาการฉบับที่ สรว 10/2549 สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 58 หน้า.
- ศศิธร ชันสุภา . (2549). **เอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติของนักศึกษาฝึกงานด้านไดโนเสาร์ศึกษาในภาคสนามและ ห้องปฏิบัติการ.ศูนย์ศึกษาวิจัยไดโนเสาร์ภูภักดิ์**. รายงานวิชาการฉบับ ที่ สรว 16/2549 สำนักธรณีวิทยา. กรมทรัพยากรธรณี,156 หน้า
- สมศักดิ์ โพธิ์สัตย์ และ เยาวลักษณ์ ชัยมณี. (2549) **ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย** สารานุกรมสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 31
- สุรพงษ์ เลิศทัศนีย์. (2536) .**บรรพชีวินทั่วไป**. ภาควิชาธรณี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำนักธรณีวิทยา (2548) .**คู่มือสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม**.กรมทรัพยากรธรณี.134 หน้า
- Brown, J. (ed.), (1989), **Fossils of the World**. Arch Cape Press, New York, 495 p.
- Fontaine, H.,Salyapongse,S.,Suteethorn,V.,Tian,P.,Vachard D. (2005). **Sedimentary rocks of The Loei region,Northeast Thailand:Stratigraphy,Palaeontology.Sedimentology**. Bureau of Geological Survey, Department of Mineral Resources, Thailand, 165p.
- Goldring, R., (1999). **Field Palaeontology, Second Edition**, Pearson Educational Limited, England,191p.
- Levin, H.L., (1999). **Ancient Invertebrates and Their Living Relatives. (1st edition)**. Washington University. United States of America, 357p.
- Hag, B.U. and Boersma, A.,eds. (1978). **Introduction to Marine Micropaleontology**. Elsevier North Holland Inc., New York,375 p.
- Kuhn-Schnyder, E. and Rieber, H. (1986). **Handbook of Palaeozoology**, translated by Kucera, E., The John Hopkins University Press, Baltimore and London, 394 p.

การศึกษาเปรียบเทียบลำดับชั้นหิน สภาพแวดล้อมการตกสะสมตะกอน และลักษณะ ภูมิอากาศโบราณในบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์กับ แหล่งบริเวณภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

วิภารัตน์ จูใจ

โรงเรียนวังม่วงพิทยาคม ตำบลบ้านม่วง อำเภอสว่าง จังหวัดหนองคาย

บทคัดย่อ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบลำดับชั้นหินและสภาพแวดล้อมการตกตะกอนและภูมิอากาศโบราณในบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ กับแหล่งภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานที่มีผู้ศึกษามาแล้ว และทำการออกภาคสนามเก็บรวบรวมข้อมูลด้านธรณีวิทยาลำดับชั้นหินบริเวณภูปอ (ฝั่งตะวันตก) และภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) จังหวัดกาฬสินธุ์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้อง ประมวลผล แปลความหมาย วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลทั้งหมด

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การลำดับชั้นหินและสภาพแวดล้อมการตกตะกอนและภูมิอากาศโบราณในบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ กับแหล่งภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ มีการวางตัวของชั้นหินแบบประทุนคว่ำในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (132 และ 251 / NW-SE) ด้วยมุมเอียงเทประมาณ 10-15 องศา ด้วยมุมประมาณ 10 - 15 องศา ซึ่งสามารถจัดแบ่งลำดับชั้นหินได้เป็น 2 ชั้นใหญ่ ๆ คือ กลุ่มชั้นหินด้านล่างสามารถจัดอยู่ในหมวดหินเสาขัว กลุ่มหินด้านบนสามารถจัดอยู่ในหมวดหินภูพาน โดยสังเกตจากลักษณะทางกายภาพของชั้นหิน และลักษณะโครงสร้างภายในของชั้นตะกอนที่พบในแต่ละชั้น ซึ่งมีการตกสะสมตัวและเรียงลำดับชั้นอย่างต่อเนื่องกัน (conformity) โดยมีรายละเอียดของลำดับชั้นหินที่พบในแต่ละกลุ่มหินได้ดังนี้ 1) กลุ่มหินชั้นล่าง ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหินโคลนแทรกสลับกับหินทรายแป้งและหินทรายเนื้อละเอียดถึงเม็ดปานกลาง ส่วนใหญ่จะมีสีน้ำตาลแดงเพราะมีส่วนประกอบของเหล็กออกไซด์ สังเกตได้จากเมื่อนำไปละลายน้ำจะมีสีแดง มีสารแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นตัวเชื่อมประสาน เนื่องจากเมื่อนำมาทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก (HCl) แล้วเกิดฟองฟู และหินชั้นนี้มีการผุพังค่อนข้างสูง การัดขนาดของตะกอนดี มีเนื้อละเอียด และมีความกลมมนดี ดังนั้น จึงสามารถสันนิษฐานได้ว่าน่าจะมีการสะสมตัวของตะกอนในรูปแบบทางน้ำแบบโค้งตวัด แสดงให้เห็นว่ากลุ่มหินชั้นนี้เกิดจากการตกตะกอนในสภาวะภูมิอากาศสมัยโบราณเป็นแบบกึ่งแห้งแล้ง 2) กลุ่มหินชั้นบน ส่วนใหญ่จะเป็นหินทรายและหินกรวดมน มีสีน้ำตาลแดง เม็ดขนาดปานกลางถึงหยาบมาก บางชั้นของหินทรายมีกรวดหลายขนาดปน และพบมีชั้นเฉียงระดับขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ โดยเม็ดกรวดส่วนใหญ่ประกอบด้วย แร่ควอร์ตซ์ และเชิร์ต สันนิษฐานว่า กลุ่มหินชั้นนี้เกิดจากการสะสมตัวและตกตะกอนจากแม่น้ำชนิดแม่น้ำประสานสายที่มีปริมาณน้ำและความแรงของน้ำสูง บ่งชี้ให้ทราบถึงสภาพภูมิอากาศโบราณในช่วงเวลานั้นว่าค่อนข้างร้อนชื้นถึงกึ่งแห้งแล้ง

คำสำคัญ : การลำดับชั้นหิน การเทียบสัมพันธ์ ชากตึกดำบรรพ์ สภาพภูมิอากาศโบราณ

บทนำ

จังหวัดกาฬสินธุ์เป็นหนึ่งในหลาย ๆ จังหวัดของภาคอีสาน ที่พบซากดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์ ภูกุ่มข้าวเป็นภูเขาลูกหนึ่งที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นภูเขาลูกโดดมีลักษณะกลมมนเหมือนกองข้าวเปลือก มีระดับความสูงประมาณ 320 เมตร ประกอบด้วยหมวดหินอยู่ 2 หมวดหิน คือ หมวดหินเสาขัว มีอายุประมาณ 130 ล้านปี และหมวดหินภูพาน มีอายุประมาณ 120 ล้านปี หมวดหินเสาขัวประกอบด้วยชั้นหินทรายแป้ง เป็นหินทรายเนื้อละเอียด หินกรวดมนและหินโคลน มีสีน้ำตาลแดง มีความหนาแน่นมากกว่า 100 เมตร มีความคงทนต่อการผุพังน้อย ส่วนหมวดหินภูพาน ประกอบด้วยชั้นหินทราย ทรายปนกรวด และหินกรวดมนสีเทา เนื้อแน่นแข็งสีอ่อน มีการคงทนต่อการผุพังทำลายสูง และมีความหนาประมาณ 50 เมตร (รัชฎา นิ่มทรัพย์, 2549) ภูปอ เป็นภูเขาลูกหนึ่งที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งภูปอเป็นภูเขาที่มีความสูงประมาณ 323 เมตร ตั้งอยู่บริเวณวัดพระอินทร์ประทานพร ตำบลภูปอ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ภูปอเป็นภูเขาลูกเล็ก ๆ ที่ตั้งอยู่ใกล้ๆกับภูกุ่มข้าว ซึ่งอยู่ห่างจากภูกุ่มข้าวไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 12 กิโลเมตร และก็เป็นภูเขาที่ตั้งอยู่ในจังหวัดกาฬสินธุ์ และได้พบซากดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์แห่งแรกของจังหวัดกาฬสินธุ์เหมือนกัน

ทำให้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบการลำดับชั้นหินสภาพแวดล้อมการตกสะสมตะกอน และลักษณะภูมิอากาศโบราณในบริเวณภูปอ (ฝั่งตะวันตก) และ ภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) ว่ามีแนวการเรียงลำดับชั้นหินเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

สมมติฐานการศึกษา

การเรียงลำดับชั้นหินของบริเวณภูปอ (ฝั่งตะวันตก) และ ภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) มีการวางตัวอยู่ในแนวที่ต่อเนื่องไปในทิศทางเดียวกัน

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบลำดับชั้นหิน สภาพแวดล้อมการตกสะสมตะกอน และลักษณะภูมิอากาศโบราณในบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ กับแหล่งบริเวณภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนามด้านธรณีวิทยาลำดับชั้นหินบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ กับแหล่งบริเวณภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

วิธีการศึกษา

1. ทำการรวบรวมข้อมูล โดยทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ต้องการศึกษา จากนั้น ทำการกำหนดพื้นที่ที่สนใจจะทำการศึกษาเพื่อเก็บข้อมูลในรายละเอียด โดยได้ศึกษาข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้องดังนี้

1) ทำการวัดพิกัดอ้างอิง (Grid) วัดการวางตัว และเอียงตัวของชั้นหิน (strike and dip direction) วัดความหนาของชั้นหิน (thickness) วัดความสูงจากระดับน้ำทะเล (altitude above mean sea level)

2) เก็บตัวอย่างหินพร้อมกับถ่ายภาพลักษณะทางธรณีวิทยาทั่วไปของชั้นหิน และถ่ายภาพตัวอย่างหินในพื้นที่ที่ศึกษาของแต่ละจุด

3) จัดบันทึก และอธิบายลักษณะทางกายภาพของหิน (lithology) ลักษณะการลำดับชั้นหิน (stratigraphy) ขนาดเม็ดตะกอน (grain size) ลักษณะสีของหิน (colour) ฟอสซิล (fossil) ลักษณะโครงสร้างของชั้นหิน (sedimentary structure) ลักษณะเนื้อหิน (texture) การทำปฏิกิริยากับกรดHCl และรายละเอียดต่าง ๆ ของหินในแต่ละจุด

2. ตรวจสอบและปรับแก้ไขข้อมูลจากภาคสนาม โดยนำข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ที่ศึกษา พร้อมกับนำมาปรับข้อมูลตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและบันทึกผลที่ได้จากภาคสนาม

3. ประมวลผล/แปลความหมายข้อมูลที่ได้จากบริเวณพื้นที่ศึกษา และพื้นที่ใกล้เคียง (ถ้ามี)

4. มีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้มาทั้งหมด

5. สรุปผลการศึกษา

6. เขียนรายงาน/บทความทางวิชาการ เพื่อแพร่ข้อมูลและองค์ความรู้ที่ได้

7. นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนต่อไป

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจในบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ กับแหล่งภูคุ้มข้าว (ฝั่งตะวันออก) อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ตามแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ระวัง อำเภอสหัสขันธ์ 5742 III ดังภาพที่1 ดังต่อไปนี้



ภาพที่1 แผนที่แสดงตำแหน่งบริเวณภูคุ้มข้าว อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ (1) และบริเวณแหล่งภูปอ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ (2)

1) ภูกุ่มข้าว

เป็นภูเขาลูกโดดมีลักษณะกลมมนเหมือนกองข้าวเปลือก มีความสูงประมาณ 323 เมตร ตั้งอยู่บริเวณวัดสักกะวัน อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ พิกัด 48 Q 0343636 E 1846137 N ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสำรวจในบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) ตามบริเวณจุดต่าง ๆ ดังภาพที่2 ดังต่อไปนี้



ภาพที่2 แผนที่ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างบริเวณภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างในบริเวณแหล่งภูกุ่มข้าว(ฝั่งตะวันออก) อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ตามจุดต่าง ๆ ทั้ง 4 จุด โดยเรียงลำดับจากล่างขึ้นบนรายละเอียดดังนี้

ในจุดที่ 1 ประกอบด้วย จุดเก็บตัวอย่างย่อยดังนี้

- ชั้นที่ 1 พิกัด 48 Q 0343416 E 1846516 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 235 เมตร
- ชั้นที่ 2 พิกัด 48 Q 0343406 E 1846504 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 238 เมตร

ในจุดที่ 2 ประกอบด้วย จุดเก็บตัวอย่างย่อยดังนี้

- ชั้นที่ 3 พิกัด 48 Q 0343388 E 1846509 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 247 เมตร

ในจุดที่ 3 ประกอบด้วย จุดเก็บตัวอย่างย่อยดังนี้

- ชั้นที่ 4 พิกัด 48 Q 0343380 E 1846494 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 251 เมตร
- ชั้นที่ 5 พิกัด 48 Q 0343374 E 1846491 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 252 เมตร
- ชั้นที่ 6 พิกัด 48 Q 0343365 E 1846484 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 252.5 เมตร
- ชั้นที่ 7 พิกัด 48 Q 0343352 E 1846485 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 264 เมตร
- ชั้นที่ 8 พิกัด 48 Q 0343342 E 1846481 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 270 เมตร
- ชั้นที่ 9 พิกัด 48 Q 0343339 E 1846475 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 272 เมตร

ในจุดที่ 4 ประกอบด้วย จุดเก็บตัวอย่างย่อยดังนี้

- ชั้นที่ 10 พิกัด 48 Q 0343269 E 1846453 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 295 เมตร
- ชั้นที่ 11 พิกัด 48 Q 0343255 E 1846452 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 299 เมตร

2) ภูปอ

เป็นภูเขาสูงหนึ่งที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นภูเขาที่มีความสูงประมาณ 323 เมตร ตั้งอยู่บริเวณวัดพระอินทร์ประทานพร ตำบลภูปอ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ พิกัด 48 Q 0353193 E 1838650 N ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสำรวจในบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) ตามบริเวณจุดต่าง ๆ ดังภาพที่3 ดังต่อไปนี้



ภาพที่3 แผนที่แสดงตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างในบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ตามจุดต่าง ๆ ทั้ง 3 จุด โดยเรียงลำดับจากล่างขึ้นบนรายละเอียดดังนี้

ในจุดที่ 1 ประกอบด้วย จุดเก็บตัวอย่างย่อยดังนี้

- ชั้นที่ 1 พิกัด 48 Q 0353244 E 1838557 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 236 เมตร
- ชั้นที่ 2 พิกัด 48 Q 0353244 E 1838557 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 236.50 เมตร
- ชั้นที่ 3 พิกัด 48 Q 0353289 E 1838545 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 241 เมตร

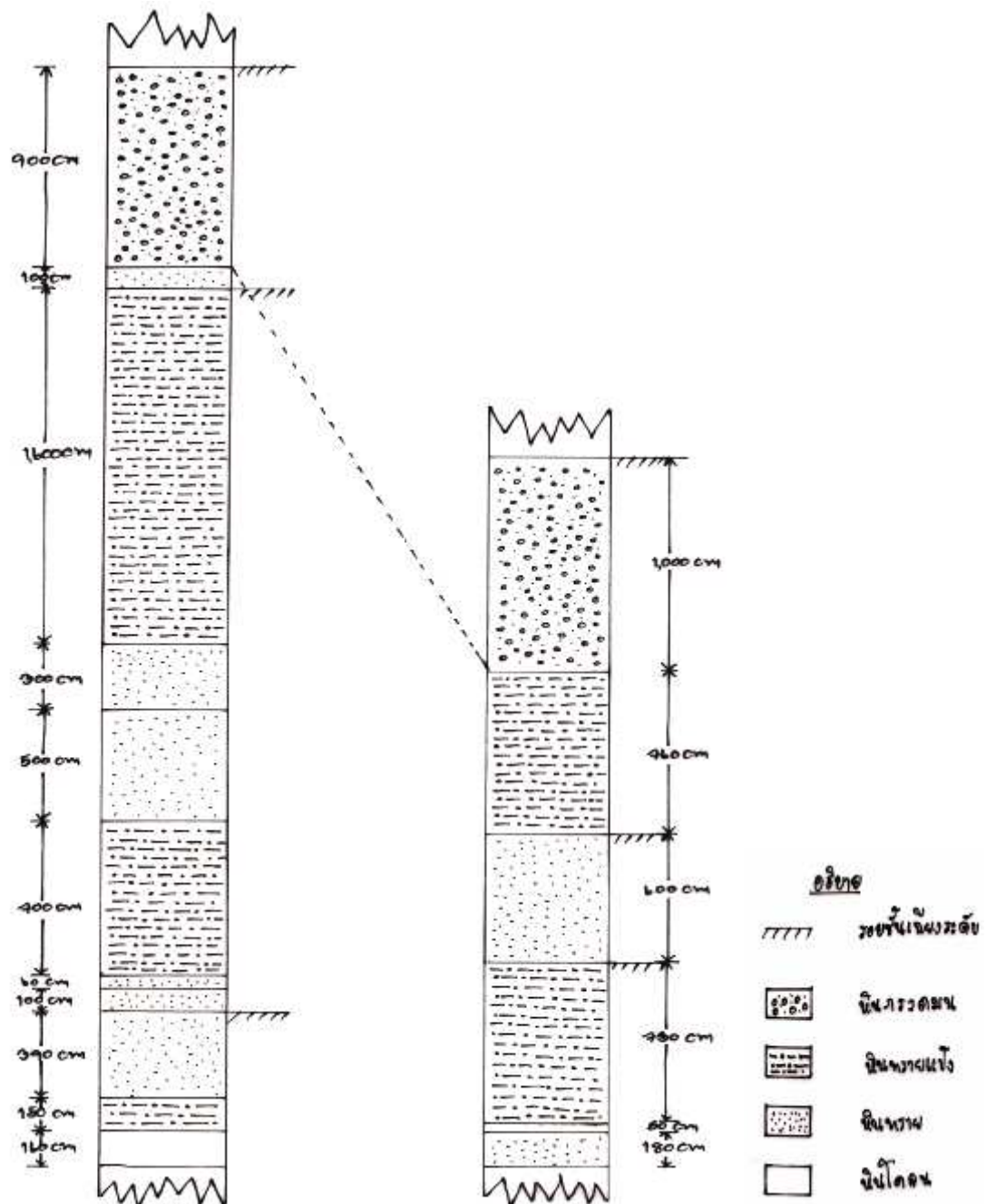
ในจุดที่ 2 ประกอบด้วย จุดเก็บตัวอย่างย่อยดังนี้

- ชั้นที่ 4 พิกัด 48 Q 0353334 E 1838446 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 258 เมตร
- ชั้นที่ 5 พิกัด 48 Q 0353382 E 1838452 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 266 เมตร

ในจุดที่ 3 ประกอบด้วย จุดเก็บตัวอย่างย่อยดังนี้

- ชั้นที่ 6 พิกัด 48 Q 0353458 E 1838321 N ความสูงจากระดับน้ำทะเล 305 เมตร

การเปรียบเทียบลำดับชั้นหินและความสัมพันธ์ระหว่างแท่งลำดับชั้นหินของบริเวณแหล่งภูปอ (ฝั่งตะวันตก) กับแหล่งภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) มีรายละเอียดดังภาพที่ 4 ดังนี้



ภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแท่งลำดับชั้นหินในบริเวณแหล่งภูโป (ฝั่งตะวันตก) อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ กับแหล่งภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

จากแผนภาพที่ 4 จะพบว่าการลำดับชั้นหินในบริเวณแหล่งภูโป (ฝั่งตะวันตก) กับแหล่งภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) ซึ่งจะแบ่งชั้นหินที่พบได้เป็น 2 หมวดหินใหญ่ ๆ คือ หมวดหินเสาขัวกับหมวดหินภูพาน มีการวางตัวต่อเนื่องกัน ไปในแนวทางเดียวกันเป็นรูปประทุนคว่ำ โดยบริเวณภูกุ่มข้าว ชั้นหินมีการวางตัวไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ทิศ 222° ด้วยมุมเอียงเทประมาณ 10 องศา ส่วนบริเวณภูโป ชั้นหินมีการวางตัวไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือทิศ 341° ด้วยมุมเอียงเทประมาณ 15 องศา ซึ่งเราจะสามารถแยกหมวดหิน 2 หมวดนี้ได้โดยให้สังเกตสัญลักษณ์ทางกายภาพของหิน ซึ่งหมวดหินเสาขัวส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหินโคลนสลับกับทรายแป้ง หินทรายเนื้อละเอียดถึงเม็ดปานกลาง ซึ่งส่วนใหญ่จะมีสีน้ำตาลแดงเพราะมีส่วนประกอบของเหล็กออกไซด์สังเกตได้จากเมื่อนำไปละลายน้ำจะมีสีแดง มีสารแคลเซียมคาร์บอเนต

(CaCO₃) เป็นตัวเชื่อมประสานเนื่องจากเมื่อนำมาทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก (HCl) แล้วเกิดฟองฟู และหินชั้นนี้มีการผุพังสูง การคัดขนาดของตะกอนดี ตะกอนมีเนื้อละเอียด ตะกอนมีความกลมมนดี หมวด หินเสาข้าวในภูกุ่มข้าวได้พบซากดึกดำบรรพ์หอยสองฝาจำนวนมากในบริเวณแนวรอยต่อระหว่างชั้นหิน หมวดเสาข้าวและภูพาน และนอกจากนี้ยังพบกระดูกไดโนเสาร์จำนวนมาก และพบฟันของไดโนเสาร์ทั้งกินพืชและฟันไดโนเสาร์กินเนื้อ รวมทั้งซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์ร่วมสมัย ได้แก่ ฟันจระเข้ ฉลามน้ำจืด กระดอง เต่า เกล็ดปลา เลปิโดเทส และหอยสองฝา ในชั้นหินโคลนและหินทรายแป้งสีน้ำตาลแดง ส่วนหมวดหิน ภูพาน เป็นหินทราย หินกรวดมน สีน้ำตาลแดงเม็ดขนาดปานกลาง ถึงหยาบมาก บางชั้นของหินทรายมี กรวดปน และมีชั้นเฉียงระดับขนาดกลาง ถึงขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่ประกอบด้วย แร่ควอร์ตซ์ และเชิร์ต ชั้นนี้ จะมีความคงทนต่อการผุพังสูง และจากแท่งเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแท่งลำดับชั้นหินของบริเวณ แหล่งภูโป (ฝั่งตะวันตก) กับแหล่งภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก)จะบอกได้ว่า ชั้นที่ 1 – 10 ของแท่งลำดับชั้นหิน ของบริเวณแหล่งภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก)และ ชั้นที่ 1 – 5 ของแท่งลำดับชั้นหินของบริเวณแหล่งภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) จะเป็นหมวดหินเสาข้าวและชั้นที่ 11 ของแท่งลำดับชั้นหินของบริเวณแหล่งภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก)และ ชั้นที่ 6 ของแท่งลำดับชั้นหินของบริเวณแหล่งภูกุ่มข้าว (ฝั่งตะวันออก) จะเป็นหมวดหิน ภูพาน หมวดหินภูพานที่บริเวณภูกุ่มข้าวได้พบเศษกระดูกไดโนเสาร์ แต่ไม่พบที่บริเวณภูโป

สรุปผลการวิจัย

การลำดับชั้นหินและสภาพแวดล้อมการตกตะกอนและภูมิอากาศโบราณในบริเวณแหล่งภูโป (ฝั่งตะวันตก) อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ กับแหล่งภูกุ่มข้าว(ฝั่งตะวันออก) อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ มีการวางตัวของชั้นหินไปในแนวทางเดียวกันแบบประทุนคว่ำ ในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (132 และ 251 / NW-SE) ด้วยมุมเอียงเทประมาณ 10-15 องศา ซึ่งสามารถจัดแบ่งลำดับชั้นหินได้เป็น 2 ชั้นใหญ่ ๆ คือ หมวดชั้นหินด้านล่างสามารถจัดอยู่ในหมวดหินเสาข้าว หมวดหินด้านบนสามารถจัดอยู่ใน หมวดหินภูพาน โดยสังเกตจากลักษณะทางกายภาพของชั้นหิน และลักษณะโครงสร้างภายในของชั้น ตะกอนที่พบในแต่ละชั้น ซึ่งมีการตกสะสมตัวและเรียงลำดับชั้นอย่างต่อเนื่องกัน (conformity) โดยมี รายละเอียดของลำดับชั้นหินที่พบในแต่ละกลุ่มหินได้ดังนี้

1) หมวดหินชั้นล่าง (หมวดหินเสาข้าว) ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหินโคลนแทรกสลับกับหินทรายแป้ง และหินทรายเนื้อละเอียดถึงเม็ดปานกลาง ส่วนใหญ่จะมีสีน้ำตาลแดงเพราะมีส่วนประกอบของเหล็ก ออกไซด์ สังเกตได้จากเมื่อนำไปละลายน้ำจะมีสีแดง มีสารแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO₃) เป็นตัวเชื่อมประสาน เนื่องจากเมื่อนำมาทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก (HCl) แล้วเกิดฟองฟู และหินชั้นนี้มีการผุพังค่อนข้างสูง การคัดขนาดของตะกอนดี มีเนื้อละเอียด และมีความกลมมนดี ดังนั้น จึงสามารถสันนิษฐานได้ว่า น่าจะมีการสะสมตัวของตะกอนในรูปแบบทางน้ำแบบโค้งตัว แสดงให้เห็นว่ากลุ่มหินชั้นนี้เกิดจากการตกตะกอนในสภาวะภูมิอากาศสมัยโบราณเป็นแบบกึ่งแห้งแล้ง

2) หมวดหินชั้นบน (หมวดหินภูพาน) ส่วนใหญ่จะเป็นหินทราย และหินกรวดมน มีสีน้ำตาลแดง เม็ดขนาดปานกลางถึงหยาบมาก บางชั้นของหินทรายมีกรวดหลายขนาดปน และพบมีชั้นเฉียงระดับขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ โดยเม็ดกรวดส่วนใหญ่ประกอบด้วย แร่ควอร์ตซ์ และเชิร์ต สันนิษฐานว่า กลุ่มหินชั้นนี้ เกิดจากการสะสมตัวและตกตะกอนจากแม่น้ำชนิดแม่น้ำประสานสายที่มีปริมาณน้ำ และความแรงของน้ำสูง บ่งชี้ให้ทราบถึงสภาพภูมิอากาศโบราณในช่วงเวลานั้นว่าค่อนข้างร้อนชื้นถึงกึ่งแห้งแล้ง

ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน

1. ได้นำความรู้ที่ได้ไปใช้จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงการ เรื่องการลำดับชั้นหิน สภาพแวดล้อมการตกสะสมตะกอนและลักษณะภูมิอากาศโบราณในบริเวณโรงเรียน (บริเวณโรงเรียนจะมีภูเขาอยู่ล้อมรอบ) ซึ่งนักเรียนจะได้ออกไปศึกษาในสถานที่จริง ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
2. เป็นองค์ความรู้และแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและจัดทำสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยนำเอาความรู้พร้อมกับกระบวนการศึกษาที่ได้ทั้งหมดไปจัดทำสื่อ Power Pointสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และสามารถนำสื่อดังกล่าวไปจัดไว้ในห้องสมุดเพื่อให้ นักเรียนหรือคณะครูที่สนใจไปศึกษาหาความรู้ต่อไป
3. ได้สื่อการเรียนการสอนคือโปสเตอร์อธิบายลักษณะทางกายภาพของหินทราย หินทรายแป้ง หินโคลน หินกรวดมน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะความกรุณาอย่างยิ่งจากนางสาวศศิธร ชันสุภา นักวิจัยพี่เลี้ยง ดร.พล เชาว์ดำรง นายวัฒนา ดันเสถียร นายสุธี จงอจณริยกุล นายประเสริฐ คุ่มไข่น้ำ นายจิรวัฒน์ เทพศิลา, นางสาวสุจิตตรา ปะนันโต และนายสมัย ทองธราช ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือในการออกเก็บข้อมูลภาคสนาม ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ สนับสนุนให้กำลังใจและเป็นแบบอย่างที่ดีมาโดยตลอด และกรุณาเป็นที่ปรึกษางานวิจัย ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในโครงการครูวิจัย-ชาวกิตติกรรมประกาศ รุ่นที่ 3 ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่ให้การสนับสนุนทุนดังกล่าว

ขอขอบพระคุณ ดร.วรารุณ สุธีธร หัวหน้าโครงการวิจัยและผู้อำนวยการสำนักวิจัยชาวกิตติกรรมประกาศ และพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา นายนราเมศวร์ ชีระรังสีกุล ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา คณะพี่เลี้ยง และเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและมีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณะครูโครงการครูวิจัย-ชาวกิตติกรรมประกาศ รุ่นที่ 3 ทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือและมีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามที่มีส่วนช่วยเหลือจนทำให้วิจัยเล่มนี้สำเร็จได้ ผู้ศึกษาขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548. ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย. กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพมหานคร.
กรมทรัพยากรธรณี. 2548. คู่มือสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม. สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

- กรมทรัพยากรธรณี. 2544. ธรณีวิทยาในประเทศไทย. กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวง
อุตสาหกรรม กรุงเทพมหานคร.
- รัชฎา นิมิตรพิทย์. 2549. การศึกษาเปรียบเทียบการลำดับชั้นหินแหล่งภูสิงห์กับภูกุ่มข้าว อำเภอสหัสขันธ์
จังหวัดกาฬสินธุ์. บทความทางวิชาการ.
- วาสนา บุญมาก. 2549. การศึกษาลักษณะทางกายภาพของหินที่พบฟอสซิลในแหล่งภูสิงห์ อำเภอสหัสขันธ์
จังหวัดกาฬสินธุ์. บทความทางวิชาการ.
- สมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย. 2545. ธรณีวิทยานำรู้. ทีซีจี พรินติ้ง จำกัด.
- สุชาติ อินสว่าง. 2549. การศึกษาลำดับชั้นหินและสภาพแวดล้อมบรรพกาลในแหล่งภูกุ่มข้าว
อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์. บทความทางวิชาการ.

**การศึกษาข้อมูลทางธรณีวิทยาและซากดึกดำบรรพ์ เพื่อแปลความหมาย
ลักษณะสภาพบรรพกาลตามเส้นทางทัศนศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์**

ขอนแก่น หนองบัวลำภูเลย และเพชรบูรณ์

สมรัก คุ่มเนตร

โรงเรียนบ้านฟ้า อำเภอบ้านหลวง จังหวัดน่าน e-mail : rak_kht@yahoo.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะธรณีวิทยาของชั้นหิน และลักษณะซากดึกดำบรรพ์ตามเส้นทางทัศนศึกษาบริเวณจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย และเพชรบูรณ์ และทำการแปลความหมายถึงสภาพแวดล้อมบรรพกาลเพื่อนำความรู้เกี่ยวกับลักษณะธรณีวิทยาของชั้นหิน สภาพแวดล้อมบรรพกาลจากข้อมูลซากดึกดำบรรพ์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับช่วงชั้นที่3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยประกอบด้วย (1)การเตรียมข้อมูลก่อนออกสำรวจเก็บข้อมูล (2) เก็บข้อมูลภาคสนาม (3) อธิบายและวิเคราะห์ผล (4) สรุปผล

ผลการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยศึกษาเก็บตัวอย่างหินและซากดึกดำบรรพ์จากแหล่งศึกษาจุดที่ 1 - 21 ตามเส้นทางทัศนศึกษาบริเวณจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย และเพชรบูรณ์ พบว่า จากการนำข้อมูลทั้งทางลักษณะธรณีวิทยาและตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่พบตามพื้นที่ศึกษาจุดที่ 1 – 21 มาจัดกลุ่มสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สภาพแวดล้อมบรรพกาลน่าจะมีลักษณะเป็นแผ่นดินไหว (พื้นดินทะเลสาบน้ำจืด แม่น้ำและบึงเล็ก ๆ) กลุ่มที่ 2 สภาพแวดล้อมบรรพกาลน่าจะมีลักษณะเป็นทะเลน้ำตื้น น้ำใส เขตอบอุ่น แสงอาทิตย์ส่องถึง และกลุ่มที่ 3 สภาพแวดล้อมบรรพกาลน่าจะมีลักษณะเป็นทะเล น้ำลึก

จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ คือ สามารถจัดทำคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ สาระวิทยาศาสตร์ในระดับช่วงชั้นที่ 3(ม.1-ม. 3) และจัดทำสื่อนวัตกรรมเกี่ยวกับความรู้ด้านสภาพแวดล้อม บรรพกาลจากข้อมูลลักษณะธรณีวิทยา และซากดึกดำบรรพ์

คำหลัก: ธรณีวิทยา ซากดึกดำบรรพ์ สภาพแวดล้อมบรรพกาล

บทนำ

การศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราวที่เกิดขึ้นมาในโลกของเรานั้น ต้องหาข้อมูลทางประวัติศาสตร์จากหลักฐานที่ปรากฏอยู่ในหิน ข้อมูลทางประวัติศาสตร์ที่จะศึกษาถึงความเป็นไปของโลกส่วนใหญ่อยู่ในรูปของชั้นหิน หรือหินที่แสดงชั้นซึ่งเรียกว่าหินชั้น รวมถึงหินอัคนีและหินแปรที่โผล่ให้เห็นบนผิวโลก ซึ่งวิธีการศึกษามีหลายรูปแบบตั้งแต่การออกภาคสนามเพื่อทำแผนที่ธรณี การบรรยายลักษณะของหินโผล่ การศึกษาบรรพชีวินที่ปรากฏในหิน การหาอายุของหิน การศึกษาลักษณะพิเศษของเนื้อหิน

ปัจจุบันเรารู้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างบรรพชีวินกับหินตะกอนเป็นผลมาจากวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตไปตามกาลเวลาทางธรณีวิทยาเมื่อมีพันธุ์ใหม่เกิดขึ้นมา ก็ย่อมมีการแพร่กระจายออกไปตามส่วนต่างๆ ของ

โลก โดยวิธีการย้ายถิ่นฐาน ซึ่งการศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีชีวิตกับสภาพแวดล้อมทั้งที่มีชีวิต และไม่มีชีวิตสิ่งมีชีวิต โดยทั่วไปกล่าวถึงพืชและสัตว์เป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งของระบบนิเวศมีด้วย กันมากมาย หลายชนิด แต่ละชนิดต่างทำหน้าที่ เป็นตัวแทนของประชากรปัจจัยทางกายภาพแต่ละอย่างมักจะมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตแตกต่างกันไปความรุนแรงของแต่ละปัจจัยที่มีต่อสิ่งมีชีวิตก็แตกต่างกันด้วย ปัจจัยทางกายภาพเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงแปรผันไปได้ตามฤดูกาลหรือแม้แต่ในช่วงวันหนึ่ง ๆ ดังนั้นสิ่งมีชีวิตต้องมีการตอบสนองต่อความแปรผันของปัจจัยทางกายภาพต่างๆให้เหมาะสมจึงจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

จากหลักการพื้นฐานลักษณะทางธรณีวิทยาและนิเวศวิทยา(กรมทรัพยากรธรณี. 2544 :18)ที่เสนอว่า ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและสภาพนิเวศวิทยาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันล้วนเคยเกิดขึ้นมาแล้วในอดีตหรืออาจสรุปเป็นคำกล่าวสั้นๆ ว่า ปัจจุบันคือกุญแจไขไปสู่อดีต ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาลักษณะธรณีวิทยาของชั้นหินและลักษณะซากดึกดำบรรพ์ ตามเส้นทางทัศนศึกษาบริเวณจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย และเพชรบูรณ์ ทั้งนี้เพราะการศึกษาลักษณะธรณีวิทยาและลักษณะซากดึกดำบรรพ์สามารถนำมาแปลความหมายทางสภาพแวดล้อมบรรพกาลได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะธรณีวิทยา ของชั้นหินตามเส้นทางทัศนศึกษาบริเวณจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย และเพชรบูรณ์
2. เพื่อศึกษาและเก็บข้อมูลลักษณะซากดึกดำบรรพ์ ตามเส้นทางทัศนศึกษาบริเวณจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย และเพชรบูรณ์
3. แปลความหมายลักษณะธรณีวิทยา ของชั้นหินตามเส้นทางทัศนศึกษาบริเวณจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย และเพชรบูรณ์
4. เพื่อนำความรู้เกี่ยวกับลักษณะธรณีวิทยาและข้อมูลซากดึกดำบรรพ์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับช่วงชั้นที่ 3

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมข้อมูลก่อนออกสำรวจเก็บข้อมูล
 - 1.1 รวบรวม ศึกษาข้อมูลที่มีอยู่ก่อนของสภาพลักษณะธรณีวิทยาและลักษณะซากดึกดำบรรพ์ที่พบจากเอกสารรายงาน
 - 1.2 ศึกษาลักษณะซากดึกดำบรรพ์ที่มีอยู่ในคลังพิพิธภัณฑ์ ซึ่งอาจสามารถพบได้ตามเส้นทางทัศนศึกษา
2. เก็บข้อมูลภาคสนาม ทำการบันทึกรายละเอียดของแต่ละจุดสำรวจ และทำการเก็บตัวอย่างหินและซากดึกดำบรรพ์ในพื้นที่ตามเส้นทางทัศนศึกษาบริเวณจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย และเพชรบูรณ์ ในวันที่ 17–20 เมษายน 2551
3. อธิบายและวิเคราะห์ผล
4. สรุปผล

ผลการศึกษา

ผลการศึกษารัชนีวิทยาและซากดึกดำบรรพ์ตามเส้นทางทัศนศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย และเพชรบูรณ์ศึกษาจากจุดศึกษาที่ 1 – 21 ได้ผลดังตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงผลการศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาและซากดึกดำบรรพ์ตามเส้นทางทัศนศึกษา

จุดสำรวจ	ลักษณะทางธรณีวิทยา	ซากดึกดำบรรพ์
จุดศึกษาที่ 1 แหล่งฟอสซิล บ้านสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น <u>จุดศึกษาที่ 2</u> เขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น จุดศึกษาที่ 3 ช่องเขาขาด จุดชมวิวเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น <u>จุดศึกษาที่ 4</u> บ่อลูกรังข้างสถานีผลิตน้ำห้วยเหล่ายาง สำนักงานประปาหนองบัวลำภู อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู จุดศึกษาที่ 5 พิพิธภัณฑ์หอยหิน อ.เมือง จังหวัดหนองบัวลำภู จุดศึกษาที่ 18 หน้าด่านตรวจของอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวเส้นทางอำเภอชุมแพ-อำเภอหล่มสัก เขตอำเภอภูน้ำหนาว <u>จุดศึกษาที่ 19</u> บริเวณ กม.3 ทางหลวงหมายเลข 2216 เส้นทาง อำเภอชุมแพ – อำเภอภูน้ำหนาว เขตอำเภอภูน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์	หินทราย หินทรายแป้ง และหินโคลน สีน้ำตาลแดง หินโคลนเนื้อปูน การกัดขนาตตี ขนาดเม็ดละเอียด ความกลมมนปานกลาง อายุยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี 	ฟอสซิลที่พบประกอบด้วยกระดูก และฟันไดโนเสาร์ ฟันจระเข้ ฟันปลาฉลามน้ำจืด เศษกระดูกเต่า เปลือกปลาเลปิโดเทส ฟอสซิลหอยฝาเดียว ออสตราคอต และ ฟอสซิลหอยกาบคู่ 
จุดศึกษาที่ 6 วัดถ้ำผาวัง อำเภอผาขาว จังหวัดหนองบัวลำภู <u>จุดศึกษาที่ 7</u> วัดป่ากิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย <u>จุดศึกษาที่ 9</u> บริเวณหน้าวัดป่าภูฝางสันติธรรม อำเภอเอราวัณจังหวัดเลย <u>จุดศึกษาที่ 15</u> บริเวณร่องห้วยน้ำสวย ทางด้านใต้ของเขื่อนคอนกรีตบ้านวังเย็น อำเภอนาดูน จังหวัดเลย <u>จุดศึกษาที่ 16</u> บริเวณบ่อน้ำที่บ้านนาดูน อำเภอนาดูน จังหวัดเลย <u>จุดศึกษาที่ 17</u> ริมถนนบริเวณกม.30		ฟอสซิลที่พบโดยมากเป็นพวกปะการัง ฟูซิลินิด ไคร์นอยด์ สโตรมาโตโปลอยด์ แอมโมไนต์ หอยสองฝา หอยตะเกียง แบรคิโอพอดและออสตราคอต 

จุดสำรวจ	ลักษณะทางธรณีวิทยา	ซากดึกดำบรรพ์
ทางหลวงหมายเลข 2138 เส้นทางนาด้วง – จังหวัดเลย จังหวัดเลย <u>จุดศึกษาที่ 20</u> บริเวณช่องเขาขาด ทางหลวงหมายเลข 12 เส้นทางอำเภอกุสุมาลย์ - อำเภอหล่มสัก เขตอำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดขอนแก่น		
<u>จุดที่ 8</u> หน้าวัดป่ากิตติโสภณาราม อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย	เป็นชั้นหินเชิร์ต เรียงตัวเป็นชั้นๆ ขนาดเท่า ๆ กัน ชั้นหินมีการคดโค้งเนื่องจากแรงบีบอัด เกิดเป็นรูปประทุนหงายและประทุนคว่ำ มีแนวตั้งฉากกับ bedded แนวแตกจะมีมุมเอียงแตกต่างกัน 	

สรุปผลการวิจัยข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาลักษณะธรณีวิทยา ซากดึกดำบรรพ์ และออกภาคสนามตามเส้นทางทัศนศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น หนองบัวลำภู เลย และเพชรบูรณ์ สามารถนำมาแปลความหมายของสภาพแวดล้อมบรรพกาล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1. ลักษณะบรรพกาลเป็นแผ่นทวีป ตามข้อมูลลักษณะธรณีวิทยาและตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่พบประกอบด้วยหินทราย หินทรายแป้ง หินโคลน สีนํ้าตาลแดง และหินโคลนเนื้อปูน การคดขนาดดี ขนาดเม็ดละเอียด ความกลมมนปานกลาง อายุยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี ฟอสซิลที่พบประกอบด้วยกระดูกและฟันไดโนเสาร์ ฟันจระเข้ ฟันปลาฉลามน้ำจืด เศษกระดูกเต่า เปลือกปลาเลปิโดเทส แอมโมไนต์ ไคร์นอยด์ ฟอสซิล หอยฝาเดียว ฟอสซิลหอยกาบคู่ และออสตราคอด กลุ่มที่ 2 ลักษณะบรรพกาลเป็นทะเลน้ำตื้น (สภาพแวดล้อมการตกตะกอนในทะเลตื้นใกล้แนวปะการัง) ตามข้อมูลลักษณะธรณีวิทยาและตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่พบประกอบด้วยหินปูนสีเทา – ดำ ชั้นหินปูน และชั้นหินดินดาน ชั้นหินปูนและหินทรายเนื้อทัฟฟ์ ชั้นหินโคลนเนื้อปูน ฟอสซิลที่พบโดยมาก

เป็นพวกปะการัง ฟอสซิลไนต์ สโตรมาโตไลต์ ปะการัง แอมโมไนต์ หอยกาบคู่ แบคทีเรีย และออสตราคอด และกลุ่มที่ 3 . ลักษณะบรรพกาลเป็นทะเลน้ำลึก ลักษณะธรณีวิทยาที่พบเป็นชั้นหินเชิร์ต เรียงตัวเป็นชั้นๆ ขนาดเท่าๆ กัน ชั้นหินมีการ คดโค้ง เนื่องจากแรงบีบอัด เกิดเป็นรูปประทุนหางและ ประทุนคว่ำ มีแนวตั้งฉากกับ bedded แนวแตกจะมีมุมเอียงแตกต่างกัน

การนำไปใช้ประโยชน์

จากการศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำข้อมูล ลักษณะธรณีวิทยา ซากดึกดำบรรพ์มาแปลความหมาย ของสภาพแวดล้อมบรรพกาล และสามารถจัดทำคู่มือครู และแผนการจัดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ใน ระดับช่วงชั้นที่3 (ม.1-ม.3) จัดทำสื่อนวัตกรรมเกี่ยวกับความรู้ด้านธรณีวิทยาเบื้องต้นและสภาพแวดล้อม บรรพกาล จากข้อมูลซากดึกดำบรรพ์ โดยในเนื้อหาจะประกอบด้วย

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับธรณีวิทยา
 - ธรณีวิทยาคืออะไร ? สำคัญอย่างไร
 - ทำไมครูต้องสอนนักเรียนเกี่ยวกับธรณีวิทยา
 - นักธรณีทำอะไรบ้าง
 - เครื่องมืออะไรบ้างที่นักธรณีวิทยาใช้ในการสำรวจ
 - ซากดึกดำบรรพ์บอกอะไรแก่เราบ้าง
- ธรณีวิทยาของประเทศไทย ธรณีวิทยาของจังหวัดน่าน
- แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาในท้องถิ่น
- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์
- ซากดึกดำบรรพ์ในท้องถิ่น
- คู่มือให้นักธรณีวิทยาน้อย+ จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานการวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับ ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว พิพิธภัณฑสถานธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ขอบขอบคุณ ดร.วราวุธ สุธีธร ผอ. นราเมศวร์ ชีระรังสิกุล และ คณะวิทยากรทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ ข้อมูล และเอื้อเฟื้ออุปกรณ์สถานที่พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการศึกษา สำรวจ เก็บตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลและขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว ทุกๆ ท่าน ตลอดจนเพื่อนๆ ครูวิจัย รุ่นที่ 3 และน้องๆ นักศึกษาฝึกงานทุกคน ที่มีส่วนช่วยเหลือ งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และบุคคลที่สำคัญที่สุดคือนักเรียนโรงเรียนบ้านฟ้า อำเภอบ้านหลวง จังหวัดน่าน ที่มีความอยากรู้อยากเรียน เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก, ไดโนเสาร์ จนเป็นแรงใจให้ครูมาทำการ วิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี. ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย. 114 ปี

กรมทรัพยากรธรณี. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี, 2549.

_____. ธรณีวิทยาประเทศไทย เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาส

พระราชพิธีมหามงคล เฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542. กรม

ทรัพยากรธรณี : กรุงเทพฯ, 2544..

กองธรณีวิทยา. มรดกธรรมชาติทางธรณีวิทยาประเทศไทย. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรธรณี, 2544.

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. โครงการจัดทำแผนแม่บทการบริหาร

จัดการซากดึกดำบรรพ์ (เล่ม 2 : ข้อมูลพื้นฐาน), พฤศจิกายน 2548.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ราชบัณฑิตยสถาน, 2544.

สุรพงษ์ เลิศทัศนีย์. บรรพชีวินวิทยาทั่วไป. เชียงใหม่ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,

พ.ศ. 2536.

วัฒนา ต้นเสถียร. ร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ สำนักธรณีวิทยา กรม

ทรัพยากรธรณี, 2549.

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ. คู่มือศึกษาและจัดกิจกรรมสำหรับครู เพื่อใช้เสริมการ

เรียนรู้เรื่องไดโนเสาร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น.

2548.

อัปสร สะอาดสุด. ธรณีวิทยาประเทศไทย : มหายุคมิโซโซอิก/หน่วยหินและซากดึกดำบรรพ์

ที่สำคัญ. สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 2548.

Carbonate Rock. <http://people.uncw.edu/dockal/gly312> (21 เมษายน 2551).

Department of Mineral Resources. **Commentary on the Geological Map of Thailand.** Bangkok,

1992.

Dwight E. Ward and Din Bunnag. **Stratigraphy of the Mesozoic Khorat Group in Northeastern**

Thailand. Department of Mineral resources, Thailand, 1964.

การเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี จระเข้โบราณ และ จระเข้ปัจจุบัน

สำเนียง มาพร

โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

บทคัดย่อ

ฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี แตกต่างจากฟันไดโนเสาร์กินเนื้อชนิดอื่นๆ แต่มีลักษณะคล้ายฟันของจระเข้ จากการเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาของฟันระหว่างไดโนเสาร์ชนิดนี้ กับจระเข้โบราณและจระเข้ปัจจุบัน พบว่าฟันมีลักษณะที่เหมือนกันคือ มีร่องสลับกับสันตลอดตัวฟัน ตัวฟันเรียวยาว ปลายแหลม ซึ่งลักษณะที่คล้ายกันกับจระเข้แสดงให้เห็นถึงลักษณะอาหารที่คล้ายกัน อย่างไรก็ตามพบลักษณะของฟันที่แตกต่างกันคือ ความโค้งของตัวฟัน และผิวของฟันซึ่งอาจแสดงถึงพฤติกรรมการกินที่แตกต่างกัน ส่วนจระเข้โบราณและจระเข้ปัจจุบันมีลักษณะของฟันคล้ายกัน ซึ่งพบลักษณะที่แตกต่างเพียงเล็กน้อย อาจเนื่องมาจากตำแหน่งของฟันที่แตกต่างกัน

คำหลัก : ฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี ฟันจระเข้โบราณ ฟันจระเข้ปัจจุบัน

บทนำ

ไดโนเสาร์และจระเข้เป็นสัตว์เลื้อยคลานที่มีวิวัฒนาการยาวนาน ตั้งแต่มหายุคมีโซโซอิก ในขณะที่ไดโนเสาร์ได้สูญพันธุ์ไปเมื่อ 65 ล้านปี แต่จระเข้ยังสามารถปรับตัวอยู่จนกระทั่งถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตามสัตว์ทั้งสองมีลักษณะที่แตกต่างกันชัดเจน เช่น ลักษณะของขา และการดำรงชีวิตที่แตกต่างกัน

ในปี 1986 มีการรายงานการค้นพบไดโนเสาร์ สยามโมซอร์ส สุธีธรณี (สกุลใหม่ชนิดใหม่ของโลก) ในแหล่งภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ต่อมา มีการค้นพบฟันไดโนเสาร์ชนิดนี้หลายแหล่งในหมวดหินเสาขัวและหมวดหินโคกกรวด เช่น แหล่งภูกุ่มข้าว แหล่งโคกผาส้วม แหล่งนาขาม เป็นต้น ลักษณะเด่นของไดโนเสาร์ชนิดนี้ คือมีฟันเป็นรูปทรงทอย ปลายแหลม มีแนวร่อง และสันเรียงสลับกันตลอดตัวฟัน ซึ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างจากฟันไดโนเสาร์เทอโรพอดทั่วไป แต่มีลักษณะคล้ายกับฟันของจระเข้

จระเข้เริ่มปรากฏในยุคไทรแอสสิกตอนปลาย ในมหายุคมีโซโซอิก ประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์จระเข้อย่างน้อยสองชนิด ได้แก่ ซูโนซุคัส ไทยแลนด์ดิคัส (*Sunosuchus thailandicus*) ในหมวดหินภูกระดึง ยุคจูแรสสิกตอนปลายซึ่งพบชิ้นส่วนของกรามล่าง (Buffetaut and Ingavat, 1980) ในหมวดหินเสาขัวและโคกกรวดพบซากดึกดำบรรพ์ของจระเข้โกนิโอโฟลิส (*Goniopholis*) ซึ่งเป็นจัดจำแนกถึงระดับชนิดคือ โกนิโอโฟลิส ภูเวียงเอนซิส (*Goniopholis phuwiangensis*) นอกจากนั้นในหมวดหินเสาขัวซึ่งพบส่วนของกระดูกขากรรไกร และพบกะโหลกศีรษะของจระเข้ จากแหล่งภูพอก จังหวัดสกลนคร ซึ่งพบว่าเป็นชนิดใหม่ คือ สยามโมซุคัส ภูพอกเอนซิส (*Siamosuchus phupokensis*, Lauprasert et al, 2006) ปัจจุบันจระเข้เหล่านี้ได้สูญพันธุ์ไปแล้ว

การขุดค้นหาซากดึกดำบรรพ์พบกระดูกและฟันเป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งฟันของไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี และฟันจระเข้ซึ่งมีลักษณะที่คล้ายกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์ สยามโมซอร์ส สุธีธรณี ฟันจระเข้โบราณ และจระเข้ปัจจุบัน เพื่อเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง ทางสัณฐานวิทยา รวมทั้งศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารจากลักษณะของฟัน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในการจัดทำสื่อการเรียนการสอนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาฐานวิทยาฟันไดโนเสาร์ สยามโมซอร์ส สุธีธรณี และจระเข้
2. เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่างทางสัณฐานฟันไดโนเสาร์ สยามโมซอร์ส สุธีธรณี จระเข้โบราณ และจระเข้ปัจจุบัน
3. ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของไดโนเสาร์ สยามโมซอร์ส สุธีธรณี และจระเข้ โดยอาศัยลักษณะของฟัน
4. จัดทำสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาตัวอย่างฟันไดโนเสาร์ สยามโมซอร์ส สุธีธรณี ฟันจระเข้โบราณ และกะโหลกและฟันจระเข้ปัจจุบัน ณ ห้องปฏิบัติการ พิพิธภัณฑ์สิรินธร ต.โนนบุรี อ.สหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา (ภาพที่ 1)

1. ฟันไดโนเสาร์ สยามโมซอร์ส สุธีธรณี จำนวน 4 ซี่ ได้จากหมวดหินเสาขัวสามแหล่งคือ แหล่งภูกุ่ม ข้าว จ.กาฬสินธุ์ แหล่งภูพอก จ.สกลนคร และแหล่งภูไม้ป้อ จ.กาฬสินธุ์ และจากหมวดหินโคกกรวด คือ แหล่งโคกผาส้วม จ.อุบลราชธานี
2. ฟันจระเข้โบราณ จำนวน 3 ซี่ จากหมวดหินโคกกรวดสองแหล่งคือ แหล่งโคกผาส้วม จ.อุบลราชธานี และแหล่งเขื่อนลำปาว จ.กาฬสินธุ์ จากหมวดหินเสาขัวคือ แหล่งบ้านโคกโก่ง จ.กาฬสินธุ์ และจากหมวดหินภูกระดึงคือแหล่งห้วยทราย จ.มุกดาหาร
3. กะโหลกจระเข้ปัจจุบัน จำนวน 1 ชุด จากฟาร์มจระเข้ จ.สมุทรปราการ

วิธีศึกษา

1. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. เลือกตัวอย่างเพื่อการศึกษา
3. ถ่ายภาพ และตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop
4. วัดขนาด และอธิบายตัวอย่าง
5. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง
6. อธิบายพฤติกรรมการกินโดยอาศัยลักษณะของฟัน
7. อภิปราย และสรุป

ผลการวิจัย

สัณฐานวิทยาของฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี (ภาพที่ 1 และ 2 A1-4)

ฟันทุกซี่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ รูปกรวยปลายแหลมมนเล็กน้อย ตัวฟันมีสันสลับร่องฟันตลอดตัวฟัน ตัวฟันมีสารเคลือบฟัน (Enamel) ส่วนรากฟันไม่มีสารเคลือบฟัน ตัวฟันโค้งไปทางด้านหลังซึ่งมีสันหลักจากโคนฟันถึงปลายฟัน และแบ่งสมมาตร ส่วนสันย่อยโค้งตามสันหลักภาพตัดขวางของฟันเป็นวงรี

เมื่อสังเกตภายใต้กล้องสเตอริโอพบว่า บริเวณปลายฟันไม่มีลักษณะของสันย่อย และผิวขรุขระ บริเวณขอบของสันหลักพบลักษณะคล้ายใบเลื่อย

สัณฐานวิทยาของฟันฟันจะเข้โบราณ (ภาพที่ 1 B5-7 และภาพที่ 2 B1-4)

ฟันส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก รูปกรวยปลายแหลม มีสันสลับร่องฟัน มีสันหลักจากโคนฟันถึงปลายฟัน สันย่อยโค้งระหว่างสันหลัก ภาพตัดขวางเป็นวงกลม

เมื่อสังเกตภายใต้กล้องสเตอริโอพบว่า บริเวณปลายฟันไม่มีลักษณะของสันย่อย และผิวเรียบ บริเวณขอบของสันหลักไม่พบลักษณะคล้ายใบเลื่อย

สัณฐานวิทยาของฟันจะเข้ปัจจุบัน (ภาพที่ 1 C8 และภาพที่ 2 C1-4)

ฟันกรามบนมีทั้งหมด 34 ซี่ ขนาดแตกต่างกันโดยเฉพาะฟันซี่ จะมีลักษณะคมและใหญ่ที่สุด ฟันจะมีลักษณะโค้งเข้าหากะโหลกศีรษะเกือบทุกซี่ มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวยกลม ปลายแหลมคม มีแนวร่องและสันสลับ สันย่อยโค้งระหว่างสันหลัก ผิวร่องฟันเรียบ ตรงบริเวณปลายฟันและโคนฟันไม่มีร่องฟัน สันหลักมีลักษณะเรียบยาวตลอดตัวฟัน ภาพตัดขวางเป็นทรงกลม ฟันแต่ละซี่จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ฟันกรามล่าง มีจำนวน 30 ซี่ มีลักษณะฟันแหลมคม มีอานาเมลเคลือบ และโค้งเข้าไปในปาก มีร่องสลับกับสันรอบตัวฟัน มีสันหลักยาวจากโคนถึงปลายฟัน

เมื่อสังเกตภายใต้กล้องสเตอริโอพบว่า บริเวณปลายฟันไม่มีลักษณะของสันย่อย และผิวเรียบ บริเวณขอบของสันหลักไม่พบลักษณะคล้ายใบเลื่อย

ความเหมือนของฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี จะเข้โบราณ และ จะเข้ปัจจุบัน คือ มีสันสลับร่องฟัน มีสันหลัก 2 สัน มีสันหลักยาวจากปลายถึงโคนฟัน (ภาพที่ 2 A2 B2 และC2)

ความแตกต่างของไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี จะเข้โบราณ และจะเข้ปัจจุบัน คือ

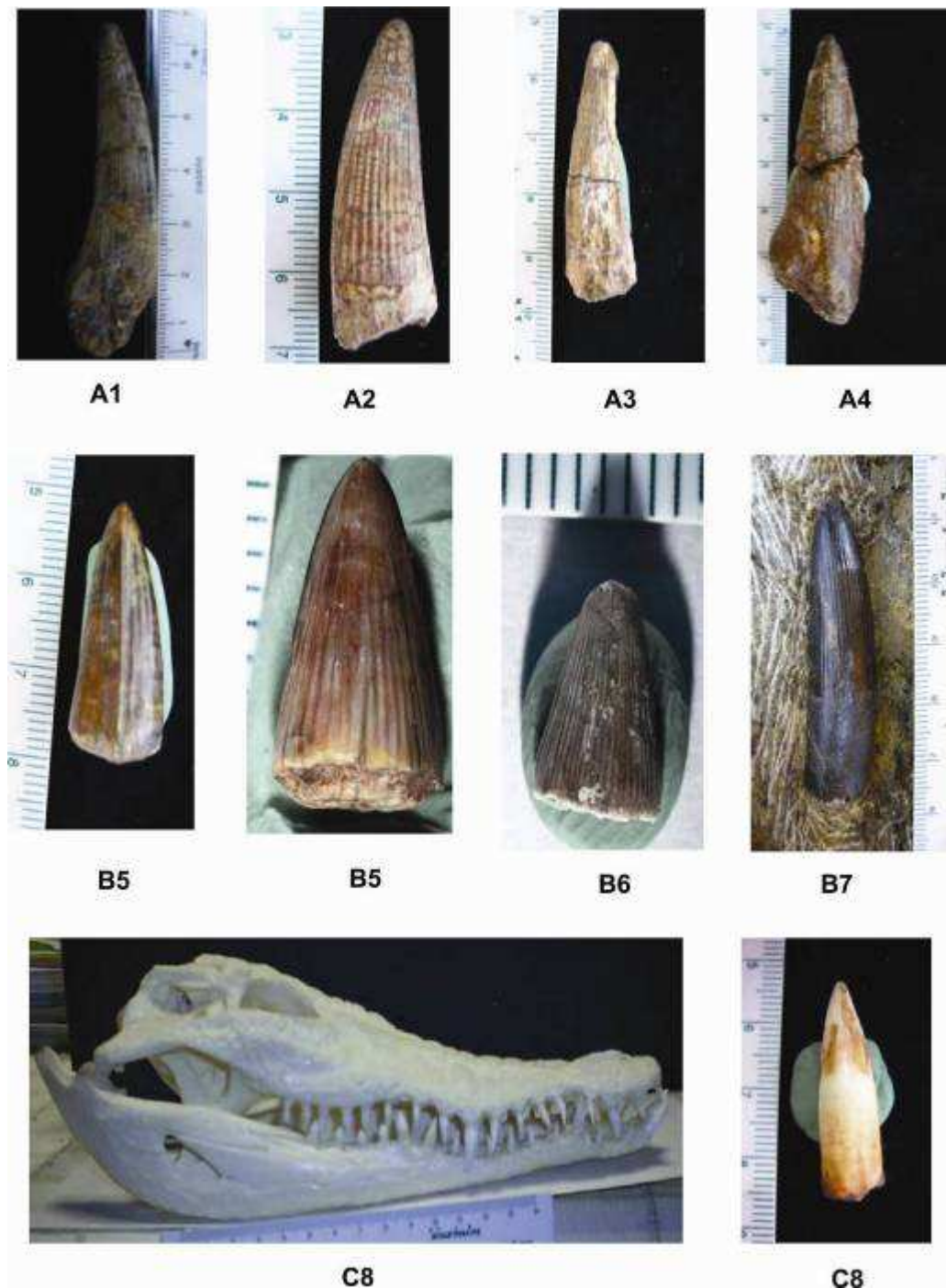
1. ขนาดของฟัน ขนาดของฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี จะมีขนาดใหญ่กว่าฟันจะเข้โบราณ และจะเข้ปัจจุบัน

2. ลักษณะความโค้งระหว่างสันย่อยและสันหลัก สันย่อยของฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณีจะโค้งตามสันหลัก ส่วนสันย่อยของจะเข้โบราณ และจะเข้ปัจจุบันสันย่อยจะโค้งระหว่างสันหลัก (ภาพที่ 2 A1 B1 และC1)

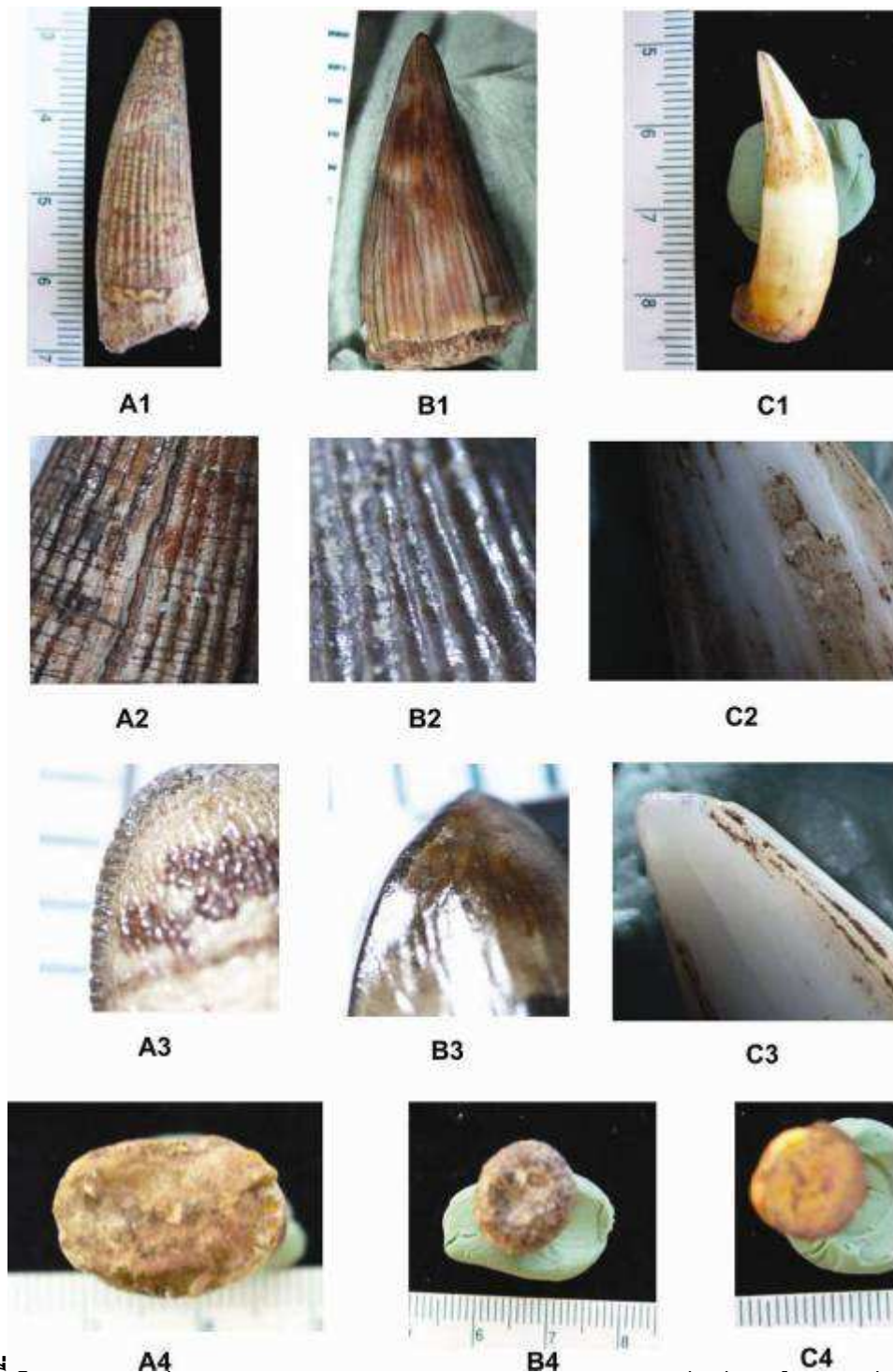
3. ขอบสันหลัก ขอบฟันหลักของไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณีจะหยักเหมือนใบเลื่อย ขอบฟันหลักของจะเข้โบราณจะมีขอบตรง ส่วนด้านในขอบจะมีคลื่นเล็กน้อย และขอบสันหลักของจะเข้ปัจจุบันจะตรงไม่มีรอยหยัก (ภาพที่ 2 A3 B3 และC3)

4. ผิวของตัวฟัน และปลายฟัน ฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณีผิวจะขรุขระ ส่วนฟันจะเข้โบราณและจะเข้ปัจจุบันผิวจะเรียบ (ภาพที่ 2 A3 B3 และC3)

5. ภาพตัดขวาง ฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี ภาพตัดขวางจะเป็นวงรี ส่วนส่วนฟันจะเข้าโบราณและจะเข้าปัจจุบันจะเป็นวงกลม (ภาพที่ 2 A4 B4 และC4)
6. ความลึกของร่องฟัน ฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณีจะมีร่องฟันลึก ฟันจะเข้าโบราณจะมีร่องฟันไม่ค่อยลึก และจะเข้าปัจจุบันจะมีร่องฟันน้อยมาก (ภาพที่ 2 A2 B2 และC2)



ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างฟันที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบ โดย A แทนฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี B แทน ฟันจะเข้าโบราณ และ C แทนฟันจะเข้าปัจจุบัน; 1=แหล่งภูกุ่มข้าว 2=แหล่งภูพอก 3=แหล่งภูไม้ป้อ 4=แหล่งภูเวียง 5=แหล่งโคกโก่ง 6=แหล่งโคกผาส้วม 7=แหล่งห้วยทราย และ 8=ฟาร์มจะเข้า จ.สมุทรปราการ



ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของฟัน โดย **A** แทนฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี **B** แทน ฟันจระเข้โบราณ และ **C** แทนฟันจระเข้ปัจจุบัน; **1**=ความโค้งของฟัน **2**=ลักษณะทั่วไปของตัวฟัน **3**=ลักษณะของสันหลัก และผิวบริเวณปลายฟันภายใต้กล้องสเตอริโอ และ **4**=ภาพตัดตามขวาง

วิจารณ์ผลการศึกษา

ขนาดของฟัน ขึ้นอยู่กับขนาดตัวของสัตว์ รวมทั้งตำแหน่งของฟัน ฟันที่มีลักษณะคล้ายกัน แสดงถึงอาหารที่กินคล้ายกัน เช่น กินปลาความแตกต่างของฟันไดโนเสาร์ที่มีลักษณะคล้ายใบเลื่อย และผิวฟันไม่เรียบ

อาจบ่งบอกถึงการกินอาหารได้กว้างกว่า เช่นสัตว์ขนาดเล็กที่อยู่บนบก ฟันจะเข้ที่สันหลักมีร่องด้านข้าง อาจเป็นลักษณะที่กระเชี้ยววิวัฒนาการเพื่อการกิน

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะความเหมือนของสัณฐานฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรนี้ ไม่สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของวราวุธ สุธีธร .2539 กล่าวว่าฟันที่พบมีลักษณะเป็นแท่งกรวยปลายแหลมและกินปลาเป็นอาหารเหมือนกับกระเชี้ยว

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะความเหมือนของสัณฐานฟันเปรียบเทียบลักษณะความเหมือนของสัณฐานฟันกระเชี้ยวโบราณและกระเชี้ยวปัจจุบันมีสันหลัก (carina) ที่ใช้แบ่งสันย่อย (ridge) ไม่มีฟันเลื่อย สอดคล้องกับงานวิจัยของศุภลักษณ์ เรืองสมบัติ (2549) กล่าวว่า ลักษณะเฉพาะของสันบนตัวฟัน คือ มีสันขนาดใหญ่ เรียกว่า carina จำนวน 2 เส้น และมีสันขนาดเล็กเรียกว่า ridge อยู่ทั้งด้านนอกและด้านในของตัวฟัน โดยมี carina เป็นเส้นแบ่งระหว่างผิวด้านนอกกับผิวด้านใน ส่วนลักษณะของสันขนาดใหญ่ของกระเชี้ยวมีลักษณะเป็นสันเรียบ สันนิษฐานว่ากระเชี้ยวโบราณและกระเชี้ยวปัจจุบันกินปลาเป็นอาหาร และใช้วิธีอื่นกินสัตว์ ลักษณะฟันของกระเชี้ยวปัจจุบัน จะมีลักษณะเป็นรูปทรงกรวย (Conical Shape) ซึ่งฟันของกระเชี้ยวไม่สามารถเคี้ยว (chewing) หยื่อหรืออาหารจะใช้เพียงสำหรับจับ จับ (holding, seizing) หยื่อ หรืออาหารเท่านั้น

สรุปผลการศึกษา

1. เมื่อเปรียบเทียบลักษณะความเหมือนของสัณฐานฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรนี้ กระเชี้ยวโบราณ และกระเชี้ยวปัจจุบัน สรุปได้ว่ามีลักษณะเป็นรูปทรงกรวยปลายแหลม มีแนวร่องและสันเรียงสลับกันรอบตัวฟัน ส่วนปลายฟันและโคนฟันไม่มีสัน มีสันหลักยาวจากโคนถึงปลายฟัน
2. ความแตกต่างของไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรนี้ กระเชี้ยวโบราณ และกระเชี้ยวปัจจุบันคือ ขนาดของฟัน ลักษณะความโค้งสันหลักและขอบสันหลัก ผิวของตัวฟัน และปลายฟัน ภาพตัดขวาง ความลึกของร่องฟัน
3. จากการศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรนี้ กระเชี้ยวโบราณ และกระเชี้ยวปัจจุบัน โดยอาศัยลักษณะของฟัน สรุปได้ว่า ลักษณะของฟันที่เป็นวงรีและมีรอยหยักของไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรนี้ กินอาหารที่เป็นเนื้อและปลา ส่วนลักษณะฟันกระเชี้ยวโบราณและกระเชี้ยวปัจจุบันที่มีลักษณะเป็นทรงกลมและไม่มีรอยหยักสามารถกินปลาได้ดีไม่อาจเคี้ยวเนื้อได้เลย

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีตัวอย่างหลายขนาด และจากหลายแหล่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการศึกษาความแตกต่างของฟันกระเชี้ยวแต่ละชนิดว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่
3. ควรมีเวลาทำงานวิจัยมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- คมศร เล่าห์ประเสริฐ. 2549. วิวัฒนาการและบรรพนิเวศวิทยาของจระเข้ในมหายุคมีโซโซอิกบริเวณที่ราบสูงโคราช ประเทศไทย วิทยานิพนธ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรารุช สุธีธร. 2539. ไดโนเสาร์ของไทย. กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี
- ศุภลักษณ์ เรืองสมบัติ 2549. การศึกษาตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์จระเข้วงศ์ Goniopholididae ในหลุมขุดค้นภูเวียง (หมวดหินเสาขัว) จังหวัดขอนแก่น. ปัญหาพิเศษ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Buffetaut, E. and Ingavat, R. 1980. A new crocodilian from the Jurassic of Thailand, *Sunosuchus thailandicus* n. sp. (Mesosuchia, Goniopholididae), and the palaeogeographical history of south-east Asia in the Mesozoic. *Geobios*. Lyon. N 13. fasc.6. p. 879-889.
- Laupasert K., Cuny G., Buffetaut E., Suteethorn V., and Thirakhupt K. 2006. *Siamosuchus phupokensis*, a new goniopholidid from the Early Cretaceous (Ante-Aptian) of north-eastern Thailand. *Bulletin de la société géologique de France*.

**การศึกษาเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาระหว่างไดโนเสาร์
ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน่ และสยามโมไทรันนัสอิสานเอนซิส**

สุรัชย์ ใจแก้ว

โรงเรียนเทพศิรินทร์ เชียงใหม่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

บทคัดย่อ

ไดโนเสาร์ ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน่ และสยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส พบในหมวดหินเสาขัว อายุประมาณ 130 ล้านปี ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน่ เป็นไดโนเสาร์พวกซอโรพอด กินพืช และ สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส เป็นไดโนเสาร์พวกเทอโรพอด กินเนื้อ จากการศึกษาเปรียบเทียบสัณฐาน วิทยาของไดโนเสาร์ทั้งสองชนิด จากตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งภูเวียง จ.ขอนแก่น และแหล่ง ภูกุ่มข้าว จ.กาฬสินธุ์ พบว่า มีสัณฐานวิทยาทั่วไปที่เหมือนกันคือ กระดูกสันหลัง กระดูกสันหลังส่วนหาง กระดูกสันหลังส่วนคอ กระดูกสะโพกสะโพก และฟัน และยังจัดเป็นไดโนเสาร์ประเภทซอริสเซียน (มีกระดูกสะโพกแบบสัตว์เลื้อยคลาน) เหมือนกันด้วย แต่มีส่วนที่แตกต่างกันก็คือ ในส่วน กระดูกสันหลัง (dorsal vertebrae) ตรงบริเวณ centrum ของ ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน่ ด้านข้างจะพบรอยปุ่มแต่ของ สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส ไม่พบ นอกจากนี้บริเวณรอยต่อของกระดูกสันหลังแต่ละชิ้นของ ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน่ จะมีช่องว่าง เนื่องจากส่วนของ neural spine สูงและตั้งตรงจาก centrum แต่ของ สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส ไม่พบช่องว่าง เนื่องจากส่วนของ neural spine สั้นกว่า หรืออาจเป็นเพราะ กระดูกที่นำมาศึกษาอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์ กระดูกสันหลังส่วนหาง (caudal vertebrae) ของ สยามโม ไทรันนัส อิสานเอนซิส จะมีขนาดใหญ่กว่าของ ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน่ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเป็นกระดูกคน ละตำแหน่ง กระดูกสะโพก ในส่วน ilium ของ สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส จะมีขนาดใหญ่และโค้งเว้า น้อยกว่า ของ ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน่ แต่บริเวณ pubis และ ischium ของ ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน่ จะมีขนาดใหญ่และบางกว่าของ สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส และในส่วนฟันของ สยามโมไ ไทรันนัส อิสานเอนซิส จะมีลักษณะโค้งและมีรอยหยักเหมือนฟันเลื่อย สำหรับตัดและฉีกเนื้อ ส่วน ภูเวียงโก ซอร์ส สิริธรเน่ ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งเรียวยาว สำหรับครูดซึ่งลักษณะต่าง ๆ ที่พบน่าจะเป็นลักษณะของ ไดโนเสาร์ที่ดำรงชีวิตแตกต่างกัน

คำหลัก: ไดโนเสาร์ ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน่ สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส ซอริสเซียน

บทนำ

ไดโนเสาร์ของไทยมีการค้นพบในปลายยุคไทรแอสสิก และยุคครีเตเชียส ไดโนเสาร์ไทยส่วนใหญ่ พบที่ราบสูงภาคอีสาน จากรายงานการศึกษาการค้นพบฟอสซิลไดโนเสาร์ของประเทศไทยครั้งแรก เริ่มในปี พ.ศ. 2519 จากโครงการสำรวจแร่ยูเรเนียม กรมทรัพยากรธรณี ได้พบกระดูกของไดโนเสาร์ซอโรพอด พวกกินพืช จากนั้นมาตั้งแต่ พ.ศ. 2520 จึงมีการร่วมมือกันระหว่างนักวิชาการไทยกับฝรั่งเศสในการสำรวจ ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย จากการสำรวจ ทำให้พบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ 16 ชนิด และมีการ

รายงานเป็นสกุลใหม่และชนิดใหม่ 5 ชนิด ได้แก่ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน* *สยามโมซอร์ส สุธีธรนิ* *สยามโมไทรันนัส* *อิสานเอนซิส* *ชิตตะโกซอร์ส สัตยารักษ์กิ* *อิสานโนซอร์ส อรรถวิภันชี* ซึ่งกระดูกไดโนเสาร์ที่พบเป็นไดโนเสาร์ที่พบในปลายยุคไทรแอสสิกและยุคครีเตเชียส ไดโนเสาร์ยุคไทรแอสสิกตอนปลาย (200 ล้านปี) พบในชั้นหินหมวดน้ำฟอง เป็นกระดูกไดโนเสาร์พวกโปรซอโรพอด และ ไดโนเสาร์ซอโรพอด *อิสานโนซอร์ส อรรถวิภันชี* จากชั้นหินทรายสีแดงซึ่งนับว่าเก่าแก่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (วราวุธ สุธีธร, 2539) และในหมวดหินภูกระดึง (150-190 ล้านปี) พบฟันของไดโนเสาร์ซอโรพอด ไดโนเสาร์สเตโกซอร์ ไดโนเสาร์คาร์โนซอร์ และไดโนเสาร์อิปซิโอฟอน ในยุคครีเตเชียสยังพบรอยตีนไดโนเสาร์หลายชนิดในชั้นหินหมวดเขาพระวิหาร (140 ล้านปี) เช่นรอยตีนที่พบที่หินลาดป่าขาด อ.ภูเวียง จ.ขอนแก่น เป็นรอยตีนของไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดเล็ก ไดโนเสาร์กินเนื้อพวก ออร์นิโทพอด และไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่ 1 รอยไดโนเสาร์ ที่ภูแฝก อ.นาค จ.กาฬสินธุ์ พบรอยตีนของไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่ พวกคาร์โนซอร์ ที่น้ำใสใหญ่ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จ.ปราจีนบุรี ก็พบรอยตีนของไดโนเสาร์พวกเทอโรพอด ในหมวดหินเสาขัว (130 ล้านปี) พบไดโนเสาร์ *สยามโมซอร์ส สุธีธรนิ* *คอมพ์ซอกนาธัส* *กินรีไมมัส* *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน* *สยามโมไทรันนัส* *อิสานเอนซิส* หมวดหินภูพาน (120 ล้านปี) พบรอยตีนไดโนเสาร์กินเนื้อพวกคาร์โนซอร์ ที่ภูหลวง จ.เลย หมวดหินโคกกรวด (100 ล้านปี) พบไดโนเสาร์ *ชิตตะโกซอร์ส สัตยารักษ์กิ* *อิกัวโนดอน* *คาร์โนซอร์* และ *ซอโรพอด*

จากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่าพบไดโนเสาร์ที่กินพืชและกินเนื้อเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้ผู้ศึกษาวิจัยสนใจที่จะทำการศึกษา เปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน* ซึ่งเป็นไดโนเสาร์กินพืชกับไดโนเสาร์ *สยามโมไทรันนัส* *อิสานเอนซิส* ซึ่งเป็นไดโนเสาร์กินเนื้อที่พบ ในแหล่งขุดค้นภูเวียง จ.ขอนแก่น และภูกุ่มข้าว จ.กาฬสินธุ์ เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของไดโนเสาร์ดังกล่าว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาของไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน* และ *สยามโมไทรันนัส* *อิสานเอนซิส*
2. เพื่อเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาระหว่างไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน* และไดโนเสาร์ *สยามโมไทรันนัส* *อิสานเอนซิส*
3. เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน วิชา โลกดาราศาสตร์ และอวกาศ ระดับช่วงชั้นที่ 4 เรื่อง ซากดึกดำบรรพ์

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาระหว่างกระดูกและฟันไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน* และ *สยามโมไทรันนัส* *อิสานเอนซิส* จากแหล่ง ภูกุ่มข้าว จ.กาฬสินธุ์ และ ภูเวียง จ.ขอนแก่น

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น และกำหนดขอบเขตการศึกษา
2. ถ่ายรูปกระดูก และฟันที่พบของตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ ไดโนเสาร์ *ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน* และ *สยามโมไทรันนัส* *อิสานเอนซิส* ในห้องปฏิบัติการ โดยเลือก กระดูกสันหลัง (dorsal vertebrae) กระดูกสันหลังส่วนหาง (caudal vertebrae) กระดูกสะโพก (pelvic girdle) กระดูกฟัน (tooth)