TK park
อุทยานการเรียนรู้
สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้
(องค์การมหาชน)

ต้นฉบับคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ต้นแบบ

ไดโนเสาร์ เรื่องเล่าจาก ฟอสซิล

โครงการกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สำนักงานอุทยานการเรียนรู้ (TK park)

ต้นฉบับคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ต้นแบบ
TK park Exhibition Kit

“ฟอสซิล (Fossil)” คือ ซากหรือร่องรอยของพืชหรือสัตว์ที่ถูกเก็บรักษาไว้โดยธรรมชาติในชั้นหินในเปลือกโลก เป็นหลักฐานที่เชื่อมโยงบอกเล่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกเมื่อครั้งอดีตกาลให้คนรุ่นหลังได้สืบทราบถึงชนิด รูปแบบ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในช่วงระยะเวลาทางธรณีวิทยา รวมทั้งบ่งบอกสภาพแวดล้อมของโลกในอดีตกาล เพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงของโลก และการเตรียมพร้อมรับมือกับพิบัติภัยธรรมชาติที่ไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไป

ตามหลักฐานทาง**บรรพชีวินวิทยา (Paleontology)** บ่งบอกว่ามีสิ่งมีชีวิตหลากสายพันธุ์เคยเจริญเติบโต มีชีวิต หรืออาจจะเรียกว่าปกครองโลกใบนี้มาแล้ว ซึ่งสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ที่โด่งดัง เป็นที่รู้จักและมนุษย์ให้ความสนใจมากที่สุด คงหนีไม่พ้น **“ไดโนเสาร์ (Dinosaurs)”** สิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ ซึ่งอาศัยอยู่บนโลกใบนี้ และขยายเผ่าพันธุ์ไปทั่วโลกเมื่อราว 200 ล้านปี ก่อนจะสูญพันธุ์หมดสิ้นจากโลกเมื่อราว 65 ล้านปีมาแล้ว

นิทรรศการ **“ไดโนเสาร์...เรื่องเล่าจากฟอสซิล”** จะพาทุกท่านมาร่วมเรียนรู้และผจญภัยไปในโลกของไดโนเสาร์ซึ่งแม้จะสูญพันธุ์ไปแล้วแต่ยังมีเรื่องราวชวนศึกษาและสร้างจินตนาการได้ตลอดเวลา พร้อมเรียนรู้และสวมบทบาทเป็น **“นักบรรพชีวิน”** ผู้ค้นหาซากดึกดำบรรพ์ว่าวิธีการทำงานของพวกเขาเป็นอย่างไร มีหลักการในการค้นหา และใช้เครื่องมือใดบ้างในการนำซากดึกดำบรรพ์ขึ้นมาศึกษา พร้อมด้วยเรื่องราวของไดโนเสาร์ที่มีความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลาจนพวกเราคาดไม่ถึง

ประเด็นหลักของชุดกิจกรรม

1. เรียนรู้เรื่องราวที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับไดโนเสาร์
2. เรียนรู้ความสำคัญของการศึกษาด้านบรรพชีวินวิทยา และการทำงานของนักบรรพชีวิน
3. เรียนรู้สภาพแวดล้อม รวมไปถึงสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับยุคไดโนเสาร์

เป้าหมาย

1. เยาวชนอายุ 7 - 18 ปี
2. เด็กอายุ 0 – 6 ปี ผู้ปกครอง และประชาชนทั่วไป

ป้ายนิทรรศการเพื่อการเรียนรู้ 10 แผ่น ประกอบด้วย

1. โลกของไดโนเสาร์... Dinosaur World
2. ไดโนเสาร์แนะนำตัว
3. เพื่อนร่วมยุคไดโนเสาร์
4. เรื่องเล่าจากฟอสซิล
5. ตะลุยแหล่งซากดึกดำบรรพ์ของไทย
6. ไดโนเสาร์พันธุ์ไทย ความภูมิใจแห่งสยามประเทศ
7. ตะลุยโลกล้านปีในอาเซียน
8. บรรพชีวินในไทย
9. Living fossil...สิ่งมีชีวิตที่เหลือรอด
10. เกร็ดเล็กเกร็ดน้อยเจ้าไดโนเสาร์

*หัวข้อป้ายนิทรรศการอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

รูปแบบการจัดนิทรรศการ

การจัดกิจกรรมมีการใช้พื้นที่บริเวณลานสานฝัน, ด้านหน้าห้องสมุด IT, หน้าห้องมินิเธียเตอร์ 1 และ 2 ตกแต่งด้วยหินเทียม ต้นเฟิน สน และปรง ซึ่งเป็นพรรณไม้ในยุคที่ไดโนเสาร์ยังมีชีวิต เพื่อสร้างบรรยากาศให้เหมาะกับหัวข้อการเรียนรู้ และจัดวางโปสเตอร์ให้นิทรรศการตามจุดต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 8 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 "ทางเข้านิทรรศการและจุดลงทะเบียน" ใช้พื้นที่บริเวณทางเข้าลานสานฝัน มีการออกแบบเป็นฉากขนาดใหญ่นำเสนอรายละเอียดของนิทรรศการ พร้อมทั้งตารางกิจกรรมพิเศษ โดยฉากนี้จะหันหน้าต้อนรับผู้ใช้บริการอุทยานการเรียนรู้ตรงบริเวณทางเข้าลานสานฝันด้านซ้ายมือ สำหรับจุดลงทะเบียนเพื่อเข้าชมนิทรรศการจะอยู่บริเวณทางขึ้นบันไดไปยังห้องมินิเธียเตอร์ 1 และ 2

สิ่งแรกที่รอต้อนรับผู้เข้าชมนิทรรศการทุกท่านอยู่ คือ ซากดึกดำบรรพ์ (ฟอสซิล) จำลองขนาดเท่าจริงของไดโนเสาร์ ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน (*Phuwiangosaurus sirindhornae*) ซึ่งขุดค้นพบที่อำเภอภูเวียง (อำเภอเวียงเก่า ในปัจจุบัน) จังหวัดขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2525 นอกจากนั้นแล้วยังมีตู้จัดแสดงฟอสซิลส่วนต่าง ๆ ของสัตว์โบราณซึ่งเป็นของจริง ตัวอย่างจัดแสดงทั้งหมดนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำหรับการประชาสัมพันธ์นิทรรศการ นอกจากบริเวณทางเข้าสถานที่จัดงานแล้ว ยังมีป้ายประชาสัมพันธ์ขนาดใหญ่บริเวณทางเข้าอุทยานการเรียนรู้ และป้ายประชาสัมพันธ์ขนาดใหญ่บริเวณบันไดเลื่อนทางขึ้นสู่อุทยานการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดการประชาสัมพันธ์การจัดนิทรรศการแก่ผู้ใช้บริการอุทยานการเรียนรู้อย่างทั่วถึง

ส่วนที่ 2 "ฐานกิจกรรมที่ 1 : นักบรรพชีวินสมัครเล่น" จะใช้พื้นที่ลานสานฝัน (ครึ่งหลังของลาน) จัดแสดงตัวอย่างฟอสซิล, นานาอุปกรณ์คู่กายของนักบรรพชีวิน และมีหลุมขุดค้นจำลอง 2 หลุม (สัปดาห์แรกมีหลุมเดียว) ขนาดประมาณ 1.2 x 1.2 เมตร ตั้งบนพื้น เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ลองขุดค้น ถัดไปทางด้านขวามือจะเป็นสถานที่ติดตั้งจอโปรเจคเตอร์ และอุปกรณ์ในการเล่นเกม **"สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นเรื่องการขุดค้นซากไดโนเสาร์"** ซึ่งมีการออกแบบให้ใช้เทคโนโลยีไคเนค (KINECT) ในการเล่น จึงต้องมีการใช้พื้นที่ประมาณ 2 x 2 เมตร เพื่อให้พอดีกับการใช้เซ็นเซอร์จับการเคลื่อนไหวของร่างกายผู้เล่น โดยมีโปสเตอร์ให้นิทรรศการแผ่นที่ 5 และ 6 สำหรับให้ข้อมูลประกอบ

ส่วนที่ 3 “ฐานกิจกรรมที่ 2 : สืบร่องรอยหลักฐานจากฟอสซิล” จะใช้พื้นที่ลานสานฝัน (ครึ่งหน้าของลาน ด้านซ้ายมือ) ใช้โต๊ะหน้าขาว 2 ตัว ต่อกันตามแนวยาวจัดเรียงฟอสซิลรูปแบบต่าง ๆ เพื่อใช้จัดแสดงและประกอบการสอน ควบคู่ไปกับฟอสซิลไดโนเสาร์ ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน ที่จัดแสดงบริเวณกลางลานสานฝัน

ส่วนที่ 4 “ฐานกิจกรรมที่ 3 : กะเทาะหินหาฟอสซิล” จะใช้พื้นที่ลานสานฝัน (ครึ่งหน้าของลาน ด้านซ้ายมือ) ใช้โต๊ะหน้าขาว 2 ตัว ต่อกันตามแนวยาว เพื่อติดตั้งอุปกรณ์ปากกาลม และเป็นพื้นที่สำหรับการฝึกกรอกระดูก สามารถรองรับผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ครั้งละ 2 คน

ส่วนที่ 5 “ฐานกิจกรรมที่ 4 : Workshop ฟอสซิลทำมือ และ โอริกามิไดโนเสาร์ ” ใช้พื้นที่บริเวณด้านหน้าห้องมินิเธียเตอร์ 1 ทางเดินไปห้อง Learning Auditorium ใช้โต๊ะหน้าขาว 3 ตัว ต่อกันเป็นตัว “L” ในการทำกิจกรรม รองรับผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ครั้งละประมาณ 6 – 10 คน เพื่อให้ผู้เข้าชมนิทรรศการสามารถร่วมสนุกได้อย่างทั่วถึง

ส่วนที่ 6 “ฐานกิจกรรมพิเศษที่ 1: The Xvolution Game” ใช้พื้นที่บริเวณด้านหน้าห้องสมุด IT ใช้โต๊ะหน้าขาว 2 ตัว ชนกันเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ สำหรับวางกระดานเกม รองรับผู้เล่มเกมได้มากสุดครั้งละ 6 คน (ตามความสามารถในการรองรับสูงสุดของเกม)

ส่วนที่ 7 “ฐานกิจกรรมพิเศษที่ 2: FIBO Dinosaurs” ใช้พื้นที่บริเวณด้านหน้าห้องมินิเธียเตอร์ 1 และ ห้องมินิเธียเตอร์ 2 โดยทางซ้ายมือเริ่มจาก **“Dinosaur 4DX”** ซึ่งใช้โต๊ะหน้าขาว 1 ตัว ในการวางบอร์ดสำหรับให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเลือกสื่อที่ต้องการรับชม แล้วจึงต่อด้วยตัวหุ่นยนต์ Dinosuar 4DX ถัดไปทางด้านขวามือจึงเป็นหุ่น **“Dino Force Awakens”** พื้นที่บริเวณนี้มีการออกแบบการตกแต่งให้ดูคล้ายเป็นป่าขนาดย่อมเพื่อสร้างความสมจริง

ส่วนที่ 8 “พื้นที่สำหรับการศึกษาด้วยตนเอง” นอกจากตู้จัดแสดงนานาฟอสซิลที่ได้กล่าวถึงในส่วนของทางเข้านิทรรศการแล้ว ภายในงานยังมีการจัดแสดงโปสเตอร์เนื้อหานิทรรศการอยู่โดยรอบงาน ทั้งที่เข้าไปอยู่เป็นส่วนหนึ่งของฐานกิจกรรม และการจัดแสดงตามพื้นที่ต่าง ๆ

ด้านหน้าห้องมินิเธียเตอร์ 2 มีพื้นที่สำหรับจัดแสดงหนังสือที่เกี่ยวข้องกับนิทรรศการและพื้นที่สำหรับนั่งอ่าน ด้านข้างของจุดแสดงหนังสือมีพื้นที่สำหรับเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ทดลองเล่นเกม **“ไดโน ไดโน่ ผจญภัยโลกไดโนเสาร์ไทย”** เกมตะลุยโลกของไดโนเสาร์ ที่คนไทยเป็นผู้สร้างสรรค์ขึ้นมาเอง (สร้างสรรค์และดำเนินการผลิตโดยความร่วมมือระหว่าง สำนักงานอุทยานการเรียนรู้ (สอร.) กับบริษัท Imagimax)[1]

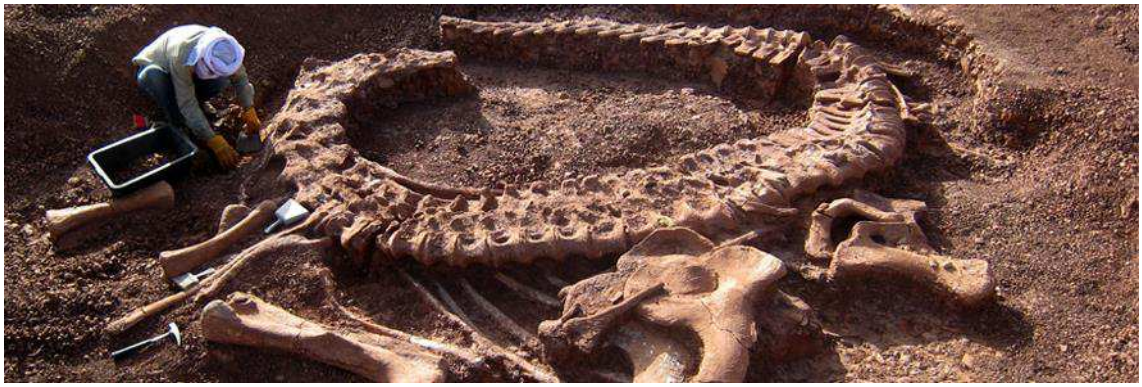
นอกจากนั้นโดยรอบนิทรรศการ ยังมีแผ่นป้ายสติ๊กเกอร์ติดอยู่ที่พื้น เป็นสติ๊กเกอร์ **The Xvolution Game** ที่ใช้เทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง (AR) ที่จะพาไดโนเสาร์รูปแบบสามมิติ (3D) ออกมาเคลื่อนไหวและส่งเสียงได้เสมือนตรงหน้าทุกท่าน เพียงดาวน์โหลดแอพลิเคชั่นสำหรับส่องภาพของ The

[1] สามารถดาวน์โหลดตัวเกมได้ที่ http://www.tkpark.or.th/tha/page/TKgames

Xvolution Game สามารถส่อง AR Code เพื่อดาวน์โหลดแอพลิเคชั่นได้ภายในงาน สนับสนุนโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

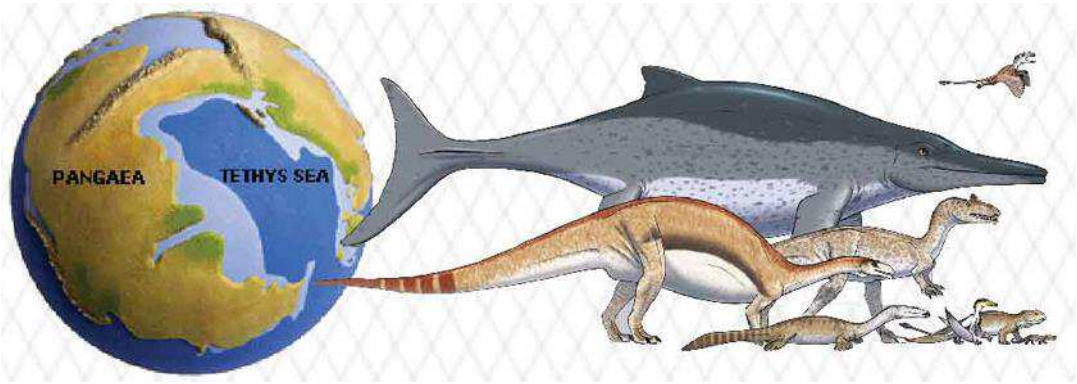
เนื้อหาคู่มือประกอบนิทรรศการ
ไดโนเสาร์...เรื่องเล่าจากฟอสซิล

โลกของไดโนเสาร์...Dinosaur World

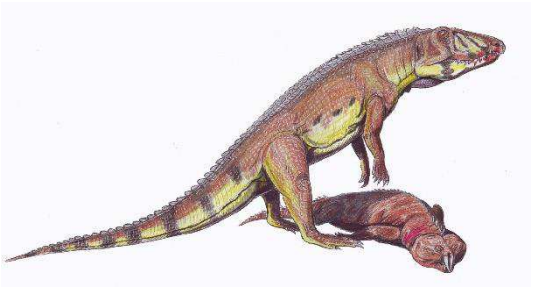


หลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์ (Fossil) ทำให้ทราบว่าไดโนเสาร์ปรากฏตัวขึ้นบนโลกตั้งแต่ 225 ล้านปีก่อน ก่อนจะสูญพันธุ์ไปเมื่อ 65 ล้านปีก่อน เป็นเวลายาวนานถึง 165 ล้านปีที่พวกมันเคยครองโลกใบนี้ ซึ่งยุคที่ไดโนเสาร์มีชีวิตอยู่เรียกว่า **“มหายุคมีโซโซอิก (Mesozoic Era)”** ซึ่งประกอบด้วยสามยุค ได้แก่

ยุคไทรแอสสิก (Triassic) ราว 250 – 200 ล้านปีก่อน

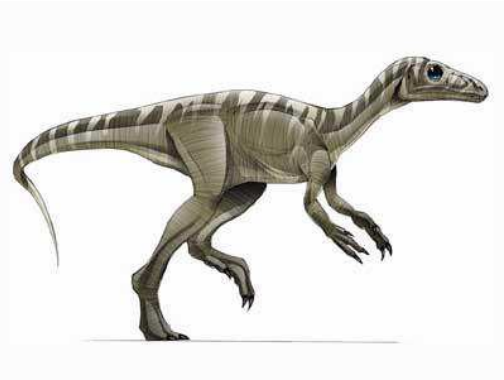


สภาพอากาศยุคไทรแอสสิกมีสภาพร้อนแห้งแล้ง ยกเว้นบริเวณใกล้กับชายขอบทวีป ทั้งนี้เนื่องจากดินแดนตอนในอยู่ห่างจากทะเลมาก จึงทำให้กระแสลมพัดพาความชื้นไปไม่ถึง ไดโนเสาร์ปรากฏครั้งแรกช่วงกลางยุคนี้ ราว 225 ล้านปีก่อน โดยวิวัฒนาการมาจากสัตว์เลื้อยคลานที่เดินด้วยขาหลังอย่าง **“ธีโคดอนท์ (Thecodont)”** ซึ่งถือกันว่าเป็นบรรพบุรุษของไดโนเสาร์



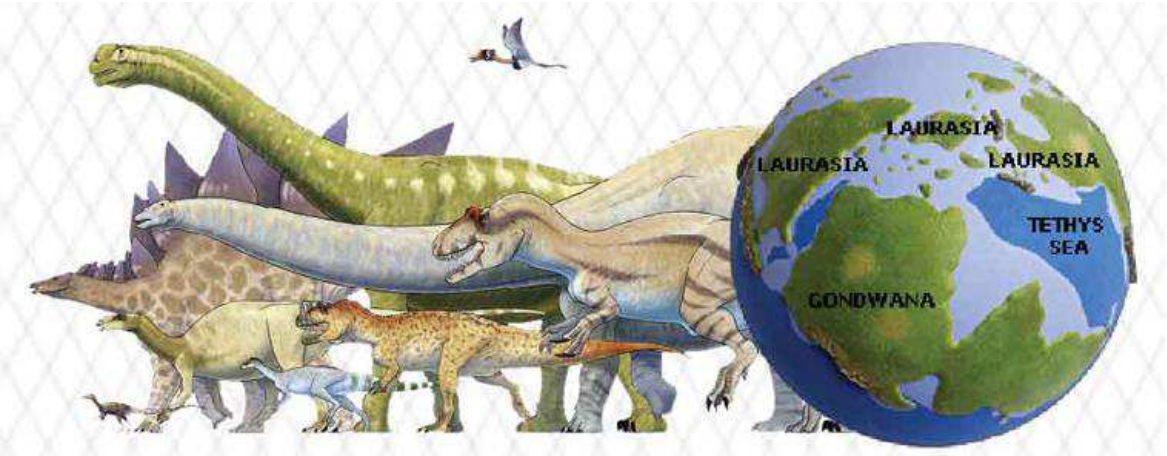
ธีโคดอนท์ (Thecodont)

โดยระยะแรกพวกมันยังมีขนาดไม่ใหญ่โต และต้องอาศัยอยู่ร่วมกับสัตว์เลื้อยคลานอย่างเช่น กิ้งก่า เต่า จระเข้ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่หลงเหลือหลังการสูญพันธ์ครั้งใหญ่ของสิ่งมีชีวิตในยุคเพอร์เมียน (Permian) บนแผ่นทวีปต่าง ๆ ที่ติดกันเป็นผืนเดียว เรียกว่า **“พันเจีย (Pangaea)”** การที่พวกมันสามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยสองขาหลังทำให้มีความคล่องตัวในการล่าหรือหาอาหารสูงกว่าสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่น

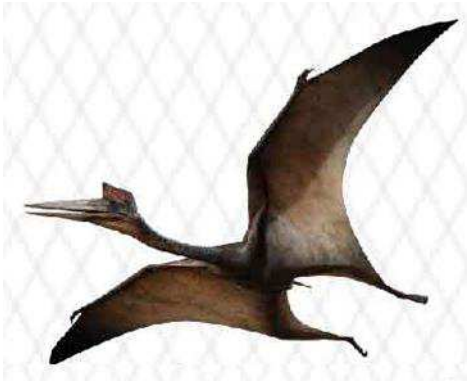


“อีโอแร็พเตอร์ (Eoraptor)” ไดโนเสาร์ที่มีอายุเก่าแก่ที่สุด อาศัยอยู่ในทวีปอเมริกาใต้ราว 225 ล้านปีก่อน ถูกพบที่ประเทศอาร์เจนตินาในปี พ.ศ. 2534 (ค.ศ. 1993) โดยพอล เซเรโน (Paul Sereno) นักโบราณคดีแห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก

ยุคจูแรสสิก (Jurassic) ราว 200 – 145 ล้านปีก่อน

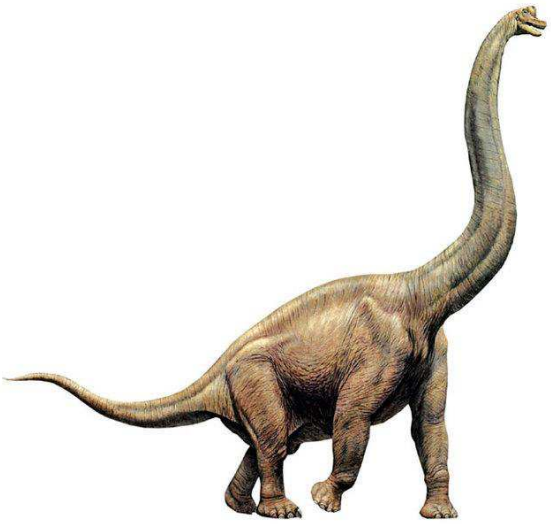


ผืนแผ่นดินใหญ่พันเจียแยกออกเป็นแผ่นดินส่วนเหนือ หรือ **“ทวีปลอเรเซีย (Laurasia)”** และ แผ่นดินส่วนใต้ หรือ **“ทวีปกอนด์วานา (Gondwana)”** คั่นกลางด้วยมหาสมุทร จึงได้รับอิทธิพลความชื้นจากทะเลพัดพาเข้ามาในแผ่นดินทำให้เกิดฝน พืชพรรณเริ่มงอกงาม นับเป็นยุคทองของไดโนเสาร์ พวกมันสามารถขยายเผ่าพันธุ์ได้อย่างมากมาย ทั้งพวกที่มีขนาดใหญ่อย่างเช่น **“ไดโนเสาร์คอยาวตระกูลซอโรพอด (Sauropod)”** และขนาดเล็กจิ๋วอย่างเช่น **“คอมซอกนาทัส (Compsognathus)”** ส่วนบนท้องฟ้าถูกปกครองด้วยสัตว์เลื้อยคลานบินได้ที่เรียกว่า **“เทอโรซอร์ (Pterosaur)”** ใต้มหาสมุทรก็เต็มไปด้วยสัตว์เลื้อยคลานในทะเล



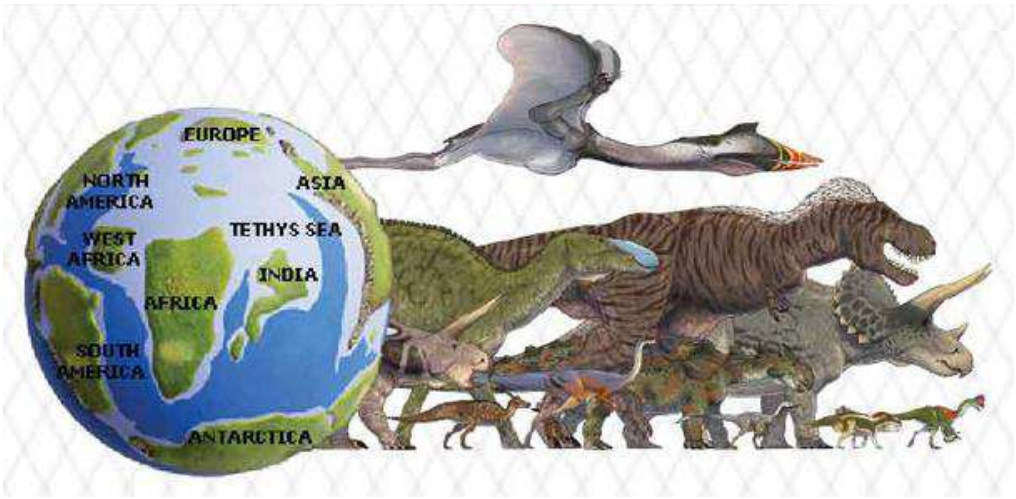
เทอโรซอร์ (Pterosaur)

อย่าง **“อิคธิโอซอรัส (Ichthyosaurus)”** สิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นจึงจำเป็นต้องวิวัฒนาการให้มีขนาดเล็กลง เพื่อหลบหนีพวกไดโนเสาร์ และหลีกทางให้เผ่าพันธุ์ไดโนเสาร์ก้าวมาครองโลกนี้แทนในที่สุด



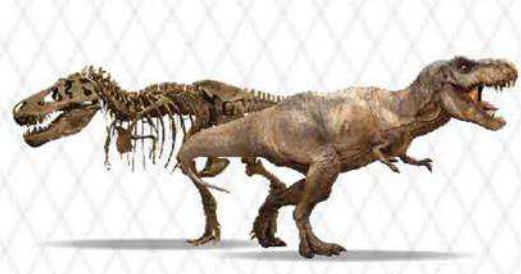
“แบรคิโอซอรัส (Brachiosaurus)” เคยเป็นซอโรพอดที่ตัวใหญ่ที่สุดที่เคยขุดพบ ยาว 30 เมตร สูง 14 เมตร โดยประมาณ มีชีวิตอยู่ในยุคจูแรสสิกตอนปลาย ราว 155 - 140 ล้านปีก่อน เป็นที่รู้จักจากการปรากฏตัวในภาพยนตร์เรื่อง **"จูราสสิค พาร์ค (Jurassic Park)"**

ยุคครีเทเชียส (Cretaceous) ราว 145 – 65 ล้านปีก่อน

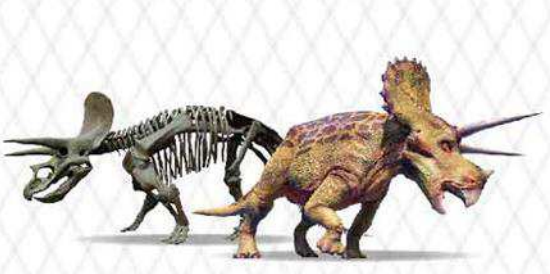


ผืนทวีปแยกออกจากกัน เริ่มดูคล้ายทวีปในยุคปัจจุบัน เกิดหนองบึงในแผ่นดิน มีพืชดอกหลายชนิดเกิดขึ้น ในยุคนี้**ไดโนเสาร์กลุ่มออร์นิธิสเชียน (Ornithischians)** คือพวกที่มีกระดูกสะโพกคล้ายสัตว์ปีก ซึ่งพวกที่**ประสบความสำเร็จในการกระจายพันธุ์มากที่สุด** คือ พวกออนิโธพอด (Ornithopods) หรือพวกกินพืชที่เดินสองขา อย่างเช่น **อิกัวโนดอน (Iguanodon)** และพวก**แฮดโดรซอร์ (Hadrosaur)** หรือรู้จักกันดีในชื่อ **“ไดโนเสาร์ปากเป็ด”** การขยายตัวของประชากรไดโนเสาร์กินพืช ส่งผลให้ไดโนเสาร์กินเนื้อขยายตัวเพิ่มขึ้นไปด้วย นักล่าหลายชนิดได้วิวัฒนาการจนมีขนาดใหญ่กว่านักล่าของยุคจูแรสสิก

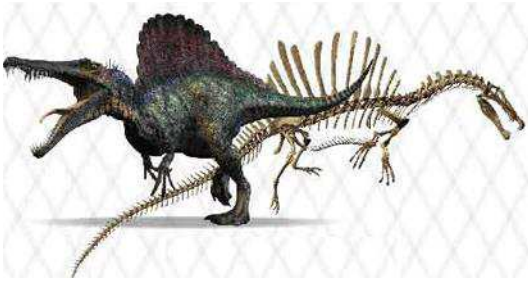
ยุคนี้ไดโนเสาร์มีชนิดพันธุ์หลากหลายที่สุด และกระจายตัวอยู่ทั่วผืนแผ่นดินในโลก เช่น **ไทแรนโนซอรัส (Tyrannosaurus)** ไดโนเสาร์กินเนื้อที่มีชื่อเสียงที่สุด **ไทรเซอราทอปส์ (Triceratops)** ไดโนเสาร์ยักษ์สามเขา **สไปโนซอรัส (Spinosaurus)** ไดโนเสาร์นักล่าซึ่งมีหัวกะโหลกคล้ายจระเข้ยักษ์ และ**แองคิโลซอรัส (Ankylosaurus)** ก่อนจะสูญพันธุ์ในปลายยุคครีเทเชียส ราว 65 ล้านปีที่ก่อน



ไทแรนโนซอรัส (Tyrannosaurus)

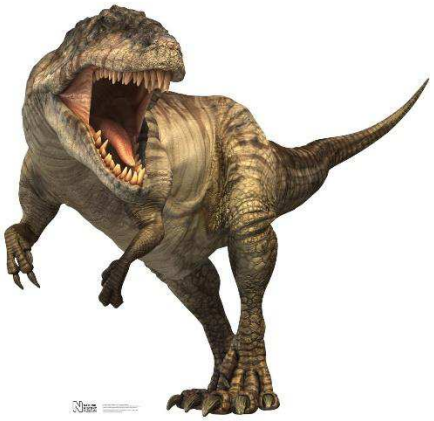


ไทรเซอราทอปส์ (Triceratops)



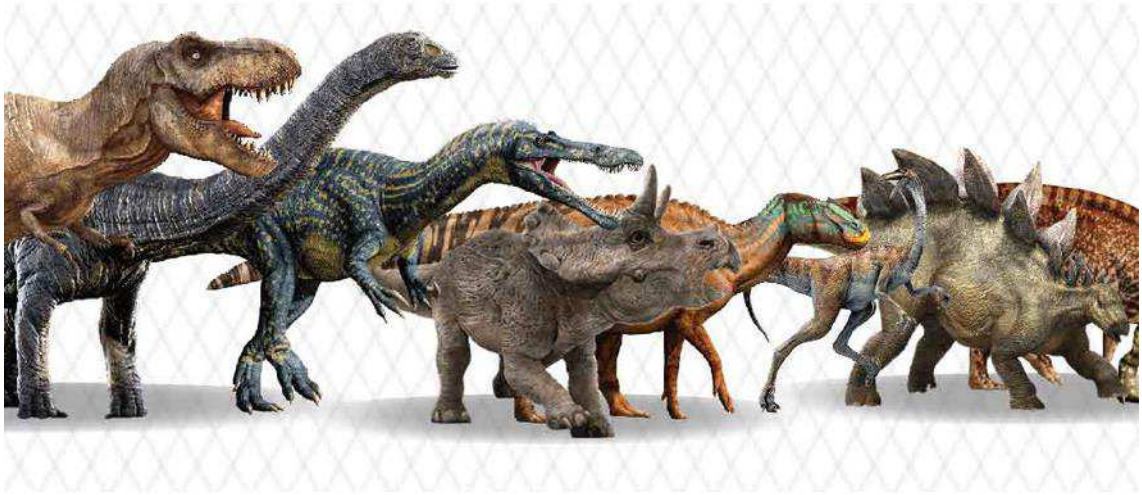
สไปโนซอรัส (Spinosaurus)

แองคิโลซอรัส (Ankylosaurus)



“กิก้าโนโตซอรัส (Giganotosaurus)” มีถิ่นอาศัยอยู่ที่ทุ่งปาตาโกเนีย ประเทศอาร์เจนตินา ช่วงต้นยุคครีเทเชียส ราว 112 - 90 ล้านปีที่ก่อน ถูกยกให้เป็นไดโนเสาร์กินเนื้อที่ตัวใหญ่ที่สุด และได้ปรากฏตัวในเกมส์ Dino Crisis 2 ในฐานะตัวอันตรายที่สุดระหว่างปฏิบัติภารกิจด้วย

ไดโนเสาร์แนะนำตัว



ไดโนเสาร์เป็น**สัตว์เลื้อยคลาน**ชนิดหนึ่ง ซึ่ง**อาศัยอยู่บนผืนแผ่นดิน**และ**สูญพันธุ์หมดสิ้น**จากโลกนี้เมื่อหลายสิบล้านปีมาแล้ว คำว่า **“ไดโนเสาร์ (Dinosaur)”** ในภาษาอังกฤษ ถูกตั้งขึ้นโดย เซอร์ ริชาร์ด โอเวน (Sir Richard Owen) นักบรรพชีวินวิทยา ชาวอังกฤษ ซึ่งเป็นการผสมของคำในภาษากรีกสองคำ คือคำว่า **“ไดนอส (Deinos)”** แปลว่าน่ากลัวมาก และ **“ซอรอส (Sauros)”** หมายถึงสัตว์เลื้อยคลาน

คนส่วนใหญ่เข้าใจว่าไดโนเสาร์เป็นสัตว์ที่มีขนาดใหญ่โต หรือเป็นสัตว์ประหลาดขนาดยักษ์ที่เป็นผู้ร้ายในโลกภาพยนตร์ แต่ข้อเท็จจริง**ไดโนเสาร์มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันมากมาย** ตั้งแต่ขนาดใหญ่มหึมา น้ำหนักกว่า 100 ตัน จนถึงพวกที่มีขนาดเล็กกว่าไก่

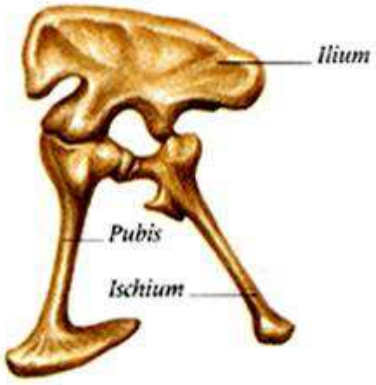
การครองโลกยาวนานถึง 165 ล้านปี ส่งผลให้ไดโนเสาร์มีวิวัฒนาการที่ซับซ้อน มีการปรับตัวทั้งขนาดและรูปร่าง รวมไปถึงมีอวัยวะพิเศษบางอย่างให้เหมาะสมกับการหาอาหารและสภาพแวดล้อม เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ให้อยู่รอดต่อไป

เราแบ่งกลุ่มของไดโนเสาร์ได้อย่างไร

นับแต่มนุษย์รับรู้ถึงการมีอยู่ของไดโนเสาร์ มีการขุดค้นหาและศึกษาซากดึกดำบรรพ์ (Fossil) ของพวกมันอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่ค้นพบและจำแนกแล้วประมาณ 500 สกุล นักบรรพชีวินวิทยา (Paleontologist) คาดว่าน่าจะมีไดโนเสาร์ไม่ต่ำกว่า 2,000 ชนิด ที่กำลังรอคอยการค้นพบอยู่ในที่ต่าง ๆ ทั่วโลก นั่นหมายความว่ามีไดโนเสาร์เพียงหนึ่งในสี่เท่านั้นที่มนุษย์รู้จัก

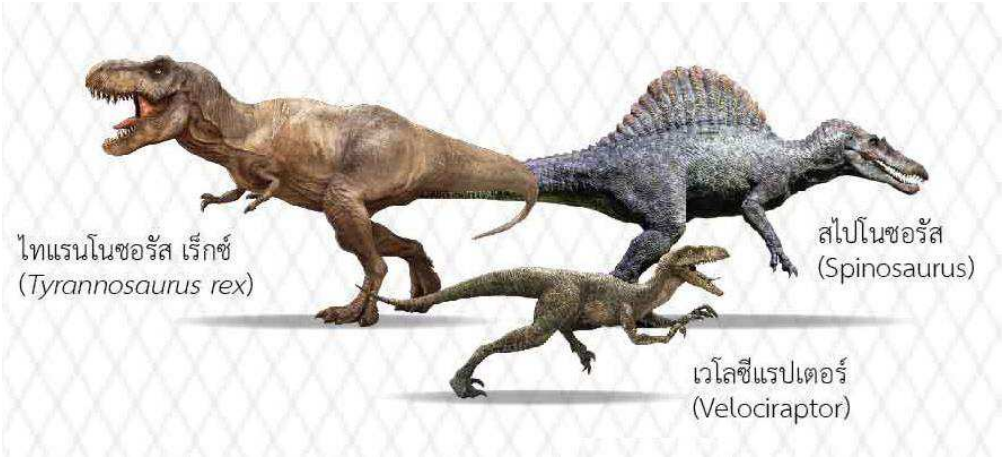
เราอาจจะสามารถแบ่งกลุ่มของไดโนเสาร์ได้ง่าย ๆ จากอาหารที่ไดโนเสาร์กิน ได้แก่ ไดโนเสาร์กินเนื้อ ไดโนเสาร์กินพืช และบางชนิดกินทั้งพืชและเนื้อสัตว์ แต่ในการจำแนกประเภทของไดโนเสาร์ที่ยอมรับกันในทางวิทยาศาสตร์นั้น **นักบรรพชีวินวิทยาแบ่งไดโนเสาร์ออกเป็น 2 กลุ่ม ใหญ่ โดยอาศัยความแตกต่างของกระดูกเชิงกราน**

กลุ่มซอริสเชียน (Saurischians)



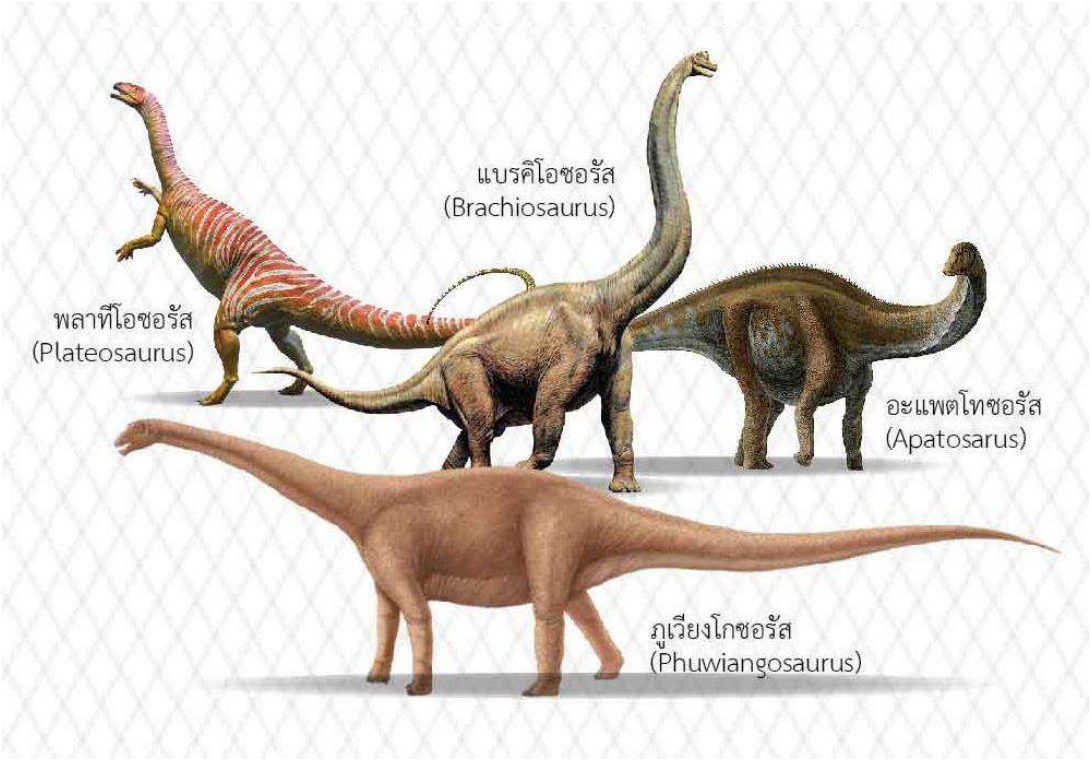
มีกระดูกเชิงกรานแบบสัตว์เลื้อยคลาน คือ **“กระดูกหัวหน่าว (Pubis)”** และ **“กระดูกก้น (Ischium)” แยกออกจากกันเป็นมุมกว้าง**

- **กลุ่มเทอโรพอด (Theropods)** เกือบทั้งหมดเป็นไดโนเสาร์กินเนื้อ ยืนด้วยสองขาหลัง เช่น ไทแรนโนซอรัส เร็กซ์ (*Tyrannosaurus rex*) สไปโนซอรัส (Spinosaurus) และเวโลซีแรปเตอร์ (Velociraptor) เป็นต้น



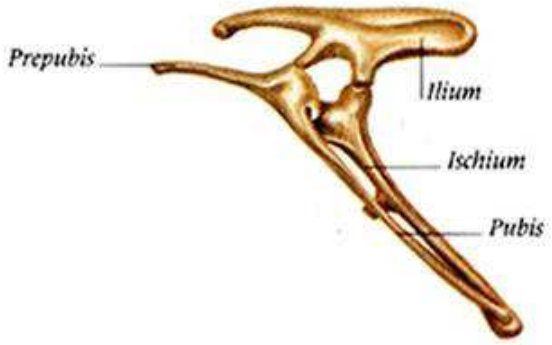
ตัวอย่างไดโนเสาร์กลุ่มเทอโรพอด (Theropods)

- **กลุ่มซอโรพอด (Sauropods)** เป็นไดโนเสาร์กินพืช ยืนสี่ขา คอยาว หางยาง หัวเล็ก
  - **โปรซอโรพอด (Prosauropods)** มีลักษณะคอยาว เดินได้ทั้งสองขาและสี่ขา เช่น พลาทีโอซอรัส (Plateosaurus) เป็นต้น
  - **ซอโรพอด (Sauropods)** มีลักษณะคอยาว หัวเล็ก ลำตัวมีขนาดใหญ่ และเดินสี่ขา เช่น แบรคิโอซอรัส (Brachiosaurus) อะแพโทซอรัส (Apatosarus) และภูเวียงโกซอรัส (Phuwiangosaurus) เป็นต้น

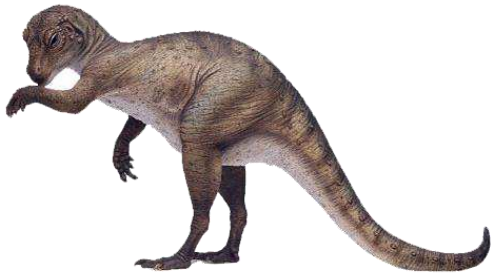


ตัวอย่างไดโนเสาร์กลุ่มซอโรพอด (Sauropods)

กลุ่มออร์นิธิสเชียน (Ornithiscians)



มีกระดูกเชิงกรานแบบนก คือ **กระดูกทั้ง 2 (Pubis และ Ischium) ชี้ไปทางด้านหลัง** สามารถแบ่งย่อยได้อีก 4 กลุ่มย่อย คือ



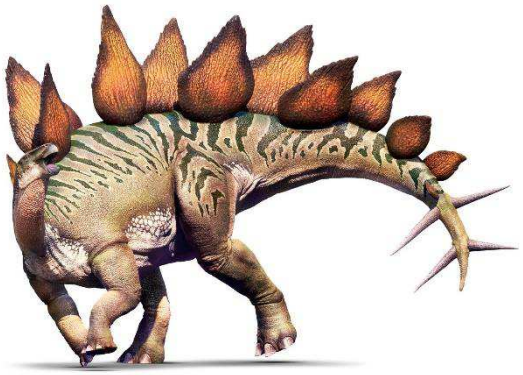
เฮทเทอโรดอนโตซอรัส (Heterodontosaurus)

- **กลุ่มเฮเทอโรดอนโทซอเรีย (Heterodontosauria)**

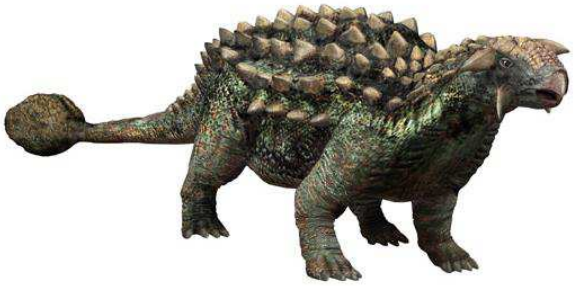
  ตัวมีขนาดเล็ก กินพืชเป็นอาหาร แต่มีเขี้ยวที่ยาว หางมีความยืดหยุ่น เช่น เฮทเทอโรดอนโตซอรัส (Heterodontosaurus) เป็นต้น

- **กลุ่มไทรีโอโฟแรน (Thyreophorans)**

  เป็นไดโนเสาร์ที่มีแผ่นกระดูกอยู่บนสันหลัง เช่น สเตโกซอรัส (Stegosaurus) และไดโนเสาร์หุ้มเกราะอย่าง แองคิโลซอรัส (Ankylosaurus) เป็นต้น



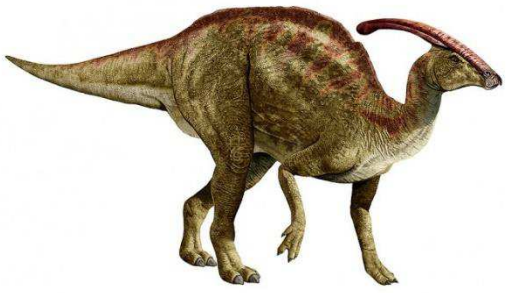
สเตโกซอรัส (Stegosaurus)



แองคิโลซอรัส (Ankylosaurus)

- **กลุ่มออนิโธพอด (Ornithopods)**

  ไดโนเสาร์กินพืช เดินสองขาหรือสี่ขา ได้แก่ กลุ่มไดโนเสาร์ปากเป็ด เช่น พาราซอโรโลฟัส (Parasaurolophus) และพวกที่มีเดือยที่หัวแม่มือ เช่น อิกัวโนดอน (Iguanodon) เป็นต้น

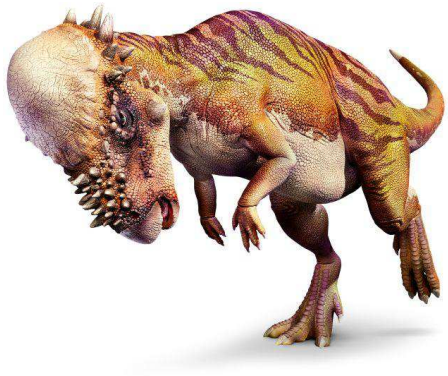


พาราซอโรโลฟัส (Parasaurolophus)

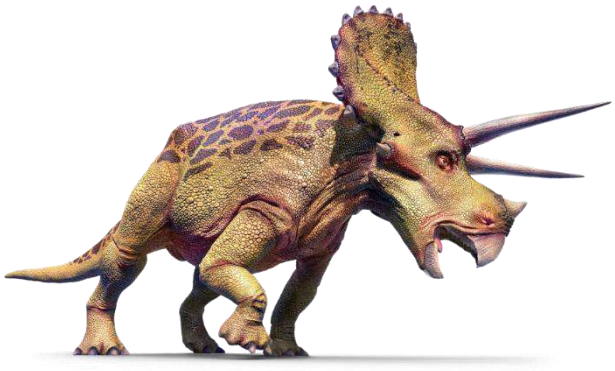
อิกัวโนดอน (Iguanodon)

- **กลุ่มมาร์จิโนเซฟาเลียน (Marginocephalians)**

  ได้แก่พวกที่กะโหลกหนา เช่น แพคคีเซฟาโลซอรัส (Pachycephalosaurus) และพวกมีเขาและแผงคอ เช่น ไทรเซอราทอปส์ (Triceratops) เป็นต้น



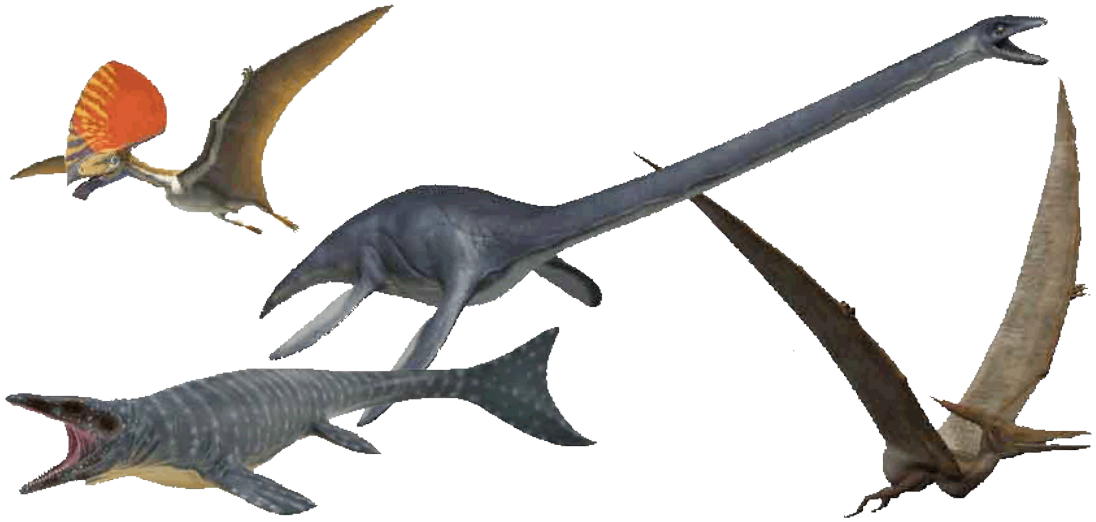
แพคคีเซฟาโลซอรัส (Pachycephalosaurus)



ไทรเซอราทอปส์ (Triceratops)

“เรารู้เรื่องของไดโนเสาร์ด้วยการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ (Fossil) ซึ่งยังไม่สมบูรณ์
ดังนั้นเมื่อได้ขุดพบซากดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์เพิ่มขึ้น
ย่อมส่งผลให้ความรู้เกี่ยวกับไดโนเสาร์นั้นเปลี่ยนไปด้วย”

เพื่อนร่วมยุคไดโนเสาร์



เมื่อ 165 ล้านปีก่อน เป็นช่วงเวลาที่เหล่าสัตว์เลื้อยคลานดึกดำบรรพ์ครอบครองพื้นที่ทั่วโลก ทั้งบนพื้นดิน ท้องฟ้า และผืนน้ำ **“ไดโนเสาร์” เป็นเพียงสัตว์เลื้อยคลานที่ครอบครองพื้นที่บนพื้นดินเท่านั้น** ส่วนสัตว์เลื้อยคลานดึกดำบรรพ์บนท้องฟ้า และใต้ผืนน้ำนั้น **“ไม่ใช่ไดโนเสาร์”**

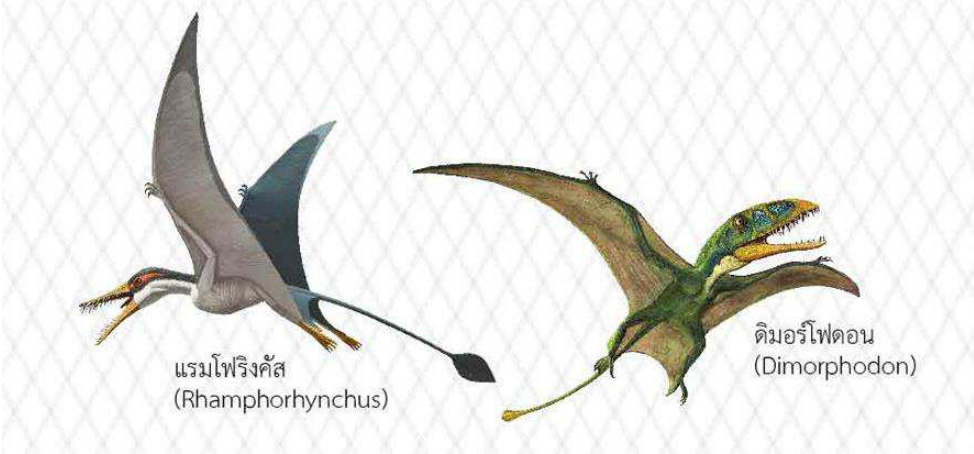
สัตว์เลื้อยคลานผู้ครองท้องฟ้า

บนท้องฟ้าของโลกยุคดึกดำบรรพ์ คืออาณาจักรของสัตว์บินได้ที่น่าเกรงขามอย่าง **“เทอโรซอร์ (Pterosaur)”** ซึ่งครอบครองท้องฟ้ามาก่อนที่นกตัวแรกจะปรากฏขึ้น เทอโรซอร์ (Pterosaur) จัดเป็นพวกสัตว์เลื้อยคลานดึกดำบรรพ์ซึ่งอยู่ร่วมยุคเดียวกันกับ ไดโนเสาร์และมีคนจำนวนมากที่มักจะเข้าใจผิด โดยเรียกพวกมันว่าไดโนเสาร์บิน แต่ในความจริงนั้น เทอโรซอร์เป็นพวกสัตว์เลื้อยคลานบินได้ซึ่งถือเป็นคนละกลุ่มกับไดโนเสาร์

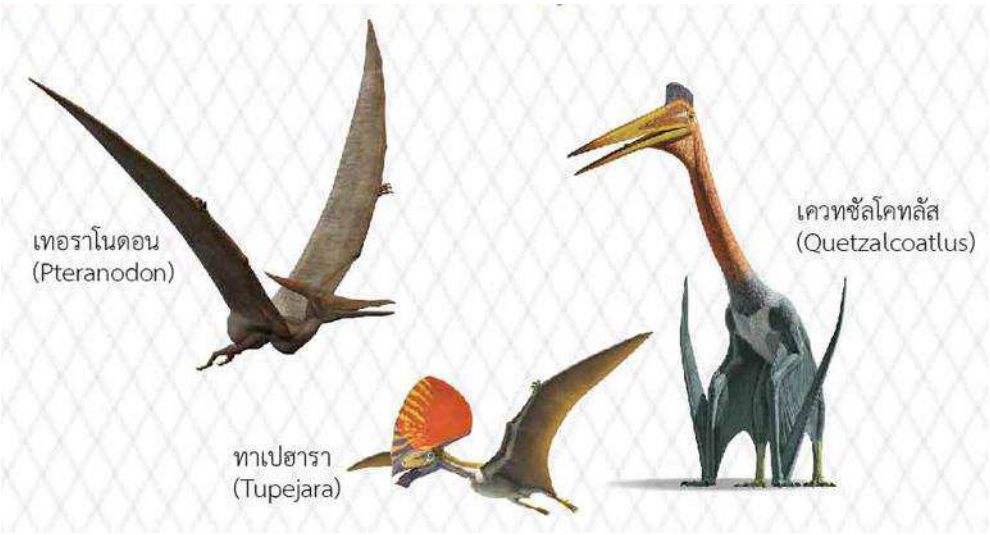
เทอโรซอร์ (Pterosaur) มีปีกซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นหนังบาง ๆ ที่ยืดอยู่ระหว่างนิ้วทั้งสี่ที่ยืดยาวออกมา ซึ่งปีกลักษณะนี้เหมาะแก่การร่อนมากกว่าจะกระพือบินเหมือนอย่างนก นักวิทยาศาสตร์คิดว่าเทอโรซอร์น่าจะลอยตัวอยู่บนท้องฟ้าได้โดยอาศัยอากาศร่อนช่วยพยุงปีกและลำตัว การที่พวกมันมีกระดูกกลวงและเบาทำให้ร่างกายของเทอโรซอร์มีสภาพคล้ายกับเครื่องร่อน

เทอโรซอร์ (Pterosaur) สามารถจำแนกได้เป็นสองกลุ่ม คือ **“แรมโฟรินคอยด์ (Rhamphorhynchoids)”** และ **“เทอโรแดคทิลลอยด์ (Pterodactyloids)”**

- **กลุ่มแรมโฟรินคอยด์ (Rhamphorhynchoids)** เริ่มปรากฏตั้งแต่กลางยุคไทรแอสสิค มีขนาดตัวไม่ใหญ่นัก ขนาดใกล้เคียงกับนกอินทรีตัวใหญ่ ลักษณะร่วมของเทโรซอร์ในกลุ่มนี้คือ มีหางยาวและปีกแคบ เช่น แรมโฟริงคัส (Rhamphorhynchus) ที่มีจะงอยปากเรียวแหลม กับ ดิมอร์โฟดอน (Dimorphodon) ที่มีจะงอยปากใหญ่และฟันแหลมคมเรียงเป็นแนว



- **กลุ่มเทอโรแดคทิลลอยด์ (Pterodactyloids)** มีวิวัฒนาการขึ้นมาในยุคจูราสสิค โดยพวกนี้จะมีลักษณะเด่นตรงหางสั้นและปีกกว้าง ซึ่งช่วยให้ควบคุมการบินร่อนได้ดีกว่า เมื่อเข้าสู่ยุคครีเทเชียส ก็ได้เข้าแทนที่พวกแรมโฟรินคอยด์ และได้กระจายพันธุ์ออกไปอย่างกว้างขวางจนกลายเป็นเจ้าเวหาแห่งยุค เช่น เทอโรแดคทิลลัส มีขนาดเล็กที่สุด ขนาดพอกับนกกระจอก ส่วน เควทซัลโควตลัส (Quetzalcoatlus) มีขนาดที่ใหญ่ที่สุด



เทอโรซอร์ (Pterosaur) ในประเทศไทยมีการค้นพบกระดูกแขนท่อนบน (Humerus) และกระดูกอีกหลายชิ้นบริเวณแหล่งขุดค้นภูน้อย ทำให้สามารถระบุกลุ่มเทอโรซอร์ว่าอยู่ในกลุ่ม **“อาซดาร์คอยด์ (Azhdarchoid)”** ซึ่งถือเป็นเทอโรซอร์กลุ่มอาซดาร์คอยด์ที่เก่าแก่ที่สุด (ประมาณ 150 ล้านปี)

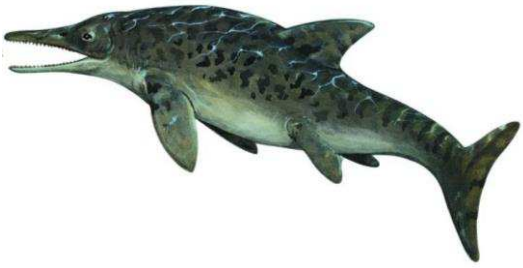
สัตว์เลื้อยคลานใต้ผืนน้ำ

ใต้ผืนน้ำในยุคดึกดำบรรพ์นั้นมีสัตว์เลื้อยคลานสมุทรนานาชนิดครอบครองผืนน้ำอยู่ เมื่อเข้าสู่ช่วงกลางยุคไทรแอสสิค ได้เกิด **อิคธิโอซอรัส (Ichthyosaurus)** ซึ่งได้วิวัฒนาการจนมีรูปร่างคล้ายกับโลมา และบางชนิดนั้นก็ยังมีขนาดใหญ่พอ ๆ กับวาฬเสปิร์มซึ่งยาวเกือบยี่สิบเมตร

เมื่อเข้าสู่จูแรสสิก ก็ได้มีสัตว์เลื้อยคลานทะเลที่มีวิวัฒนาการจนแปรสภาพของขาทั้งสี่ให้กลายเป็นครีบเพื่อใช้เคลื่อนตัวในน้ำ เช่น **เพลซิโอซอร์ (Plesiosaur)** มีลำตัวอ้วนใหญ่ หางสั้น มีขาทั้งสี่เป็นครีบลักษณะคล้ายกับใบพาย สัตว์ในกลุ่มนี้แยกเป็นพวกคอยาวกับพวกคอสั้น

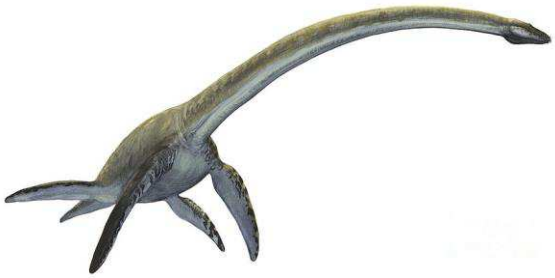
พวกคอยาวนั้นจะมีส่วนหัวเล็กและลำคอยาว ลักษณะของพวกมันจะดูเหมือนเต่าทะเลไม่มีกระดองที่มีคอเป็นงู รูปร่างของพวกมันเหมาะสำหรับล่าสัตว์น้ำขนาดเล็กกินเป็นอาหาร เช่น **อีลาสโมซอรัส (Elasmosaurus)** ที่มีลำคอยาวถึงห้าเมตร ซึ่งเท่ากับสองในสามของความยาวทั้งหมดของร่างกาย

สัตว์เลื้อยคลานทะเลอีกกลุ่มหนึ่ง คือ **พวกโมซาซอร์ (Mosasaur)** เป็นสัตว์กินเนื้อขนาดใหญ่ ลำตัวค่อนข้างเพรียว บางชนิดมีเกราะที่แผ่นหลัง ขาทั้งสี่มีลักษณะเป็นครีบ ทั้งยังมีส่วนหางที่แบนคล้ายครีบด้วย จึงช่วยให้สามารถว่ายน้ำได้อย่างคล่องแคล่ว เช่น **โมซาซอรัส (Mosasaurus)**

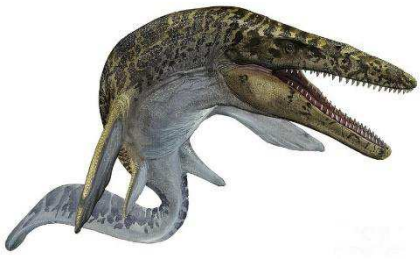


อิคธิโอซอรัส (Ichthyosaurus)

เพลซิโอซอร์ (Plesiosaur)



อีลาสโมซอรัส (Elasmosaurus)



โมซาซอรัส (Mosasaurus)

เรื่องเล่าจากฟอสซิล

“ฟอสซิล (Fossil)” หรือ **“ซากดึกดำบรรพ์”** หมายถึง ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต ที่ถูกเก็บรักษาไว้โดยผ่านกระบวนการกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ (Fossilization) คำว่า ฟอสซิล (Fossil) มาจากภาษาละติน Fosiller แปลว่า ขุด (Dig) และ Fossilis หรือ Fossus แปลว่า ขุดขึ้นมา (Dig up)

ฟอสซิลอาจกลายเป็นหินโดยกระบวนการทางธรณีวิทยาต่าง ๆ ทั้งทางกายภาพ ทางชีวภาพ หรือทางเคมี หรืออาจยังคงสภาพเป็นซากจริงอยู่โดยไม่เปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ฟอสซิลจึงเป็น**หลักฐานสำคัญที่โลกในอดีตส่งต่อมายังยุคปัจจุบัน เพื่อยืนยันการมีอยู่ของสิ่งมีชีวิตโบราณที่อาศัยอยู่ในโลกใบนี้** โดยมีนักบรรพชีวิน (Paleontologist) เป็นผู้ไขปริศนาที่ถูกเก็บซ่อนและคอยบอกเล่าเรื่องราวที่เกิดขึ้นจากซากฟอสซิลนั้น

“ฟอสซิล” แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ **ฟอสซิลแบบโครงร่าง (Body fossil)** และ **ฟอสซิลแบบร่องรอย (Trace fossil)** ซึ่งฟอสซิลทั้ง 2 กลุ่มมีกระบวนการเกิดที่แตกต่างกัน

ฟอสซิลแบบโครงร่าง (Body fossil)

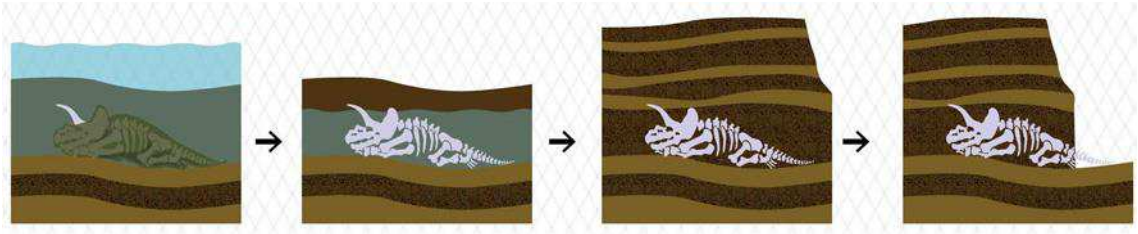
คือซากดึกดำบรรพ์ที่เดิมเป็นตัวสัตว์หรือเป็นพืชที่เปลี่ยนแปลงมาด้วยกระบวนการกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ต่าง ๆ กัน เช่น กระบวนการแบบ**โครงร่างแข็งไม่เปลี่ยนแปลง (Unaltered hard parts)** ซึ่งส่วนใหญ่พบในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ถูกกลบฝังตามปกติ แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก โดยจะเหลือเฉพาะโครงร่างแข็งเปลือกนอก ซึ่งประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมฟอสเฟต ซิลิกา สารประกอบอินทรีย์เชิงซ้อน หรือผสมกันทั้งหมด ตัวอย่างเช่น **ซากดึกดำบรรพ์หอยขมยุคเทอร์เชียรี (Tertiary) ที่เหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง** หรือ กระบวนการแบบ**โครงร่างแข็งเปลี่ยนแปลง (Altered hard parts)** ซึ่งโครงร่างเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมน้อยมาก แต่ว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบทางกายภาพและทางเคมีอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การกลายเป็นหิน (Petrification) การแทนที่ด้วยสารละลาย (Permineralization) ตัวอย่างเช่น **ฟอสซิลไดโนเสาร์ภูกุ้มข้าว จังหวัดกาฬสินธุ์**

โครงร่างแข็งไม่เปลี่ยนแปลง
(Unaltered hard parts)

โครงร่างแข็งเปลี่ยนแปลง
(Altered hard parts)

กระบวนการเกิดฟอสซิลแบบโครงร่าง (Body fossil)

1. สิ่งมีชีวิตตายไปในแหล่งที่มีการสะสมตัวของตะกอนอย่างรวดเร็ว เช่น แหล่งน้ำ
2. ส่วนที่เป็นหนังและเนื้อเยื่อจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ส่วนโครงร่างแข็งที่เหลือถูกตะกอนดินโคลนปิดทับรักษาสภาพไว้ไม่ให้ถูกย่อยสลายหรือผุพัง
3. ในระหว่างที่ตะกอนสะสมตัวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และอัดตัวแน่น สารละลายแร่ธาตุจะซึมเข้าไปในรูพรุนของกระดูกแล้วแข็งตัว ทำให้มีรูปร่างลักษณะโครงสร้างเหมือนเดิมทุกประการ ตะกอนที่ทับถมอยู่อัดตัวกลายเป็นหินเนื่องจากการแทนที่ของแร่ แต่กระดูกสลายตัวไปเหลือไว้แต่โพรงที่มีรูปร่างเหมือนกระดูก ต่อมามีแร่ธาตุซึมเข้าไปตกผลึกอยู่ในโพรงนั้นและแข็งตัว ซากชนิดนี้จะมีรูปร่างภายนอกเหมือนกระดูกแต่ไม่มีลักษณะโครงสร้างภายใน
4. การเคลื่อนที่ของเปลือกโลกทำให้ชั้นหินที่เก็บซากดึกดำบรรพ์ไว้ยกตัวขึ้นมายังผิวโลก แล้วถูกกัดเซาะจนกระทั่งซากดึกดำบรรพ์ปรากฏออกมา



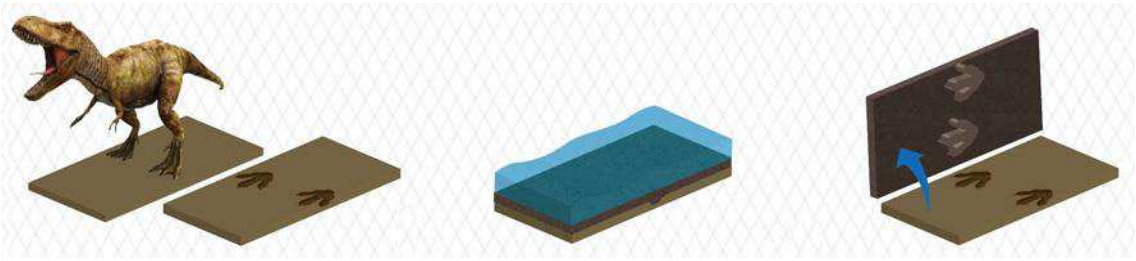
1 2 3 4

ฟอสซิลแบบร่องรอย (Trace fossil)

คือ ซากดึกดำบรรพ์ที่เป็นร่องรอยหรือลักษณะต่าง ๆ ที่พบอยู่ในหิน ซึ่งแต่เดิมในขณะที่ยังไม่แข็งตัวเป็นสถานที่ที่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เคยเกิดอยู่หรืออาศัยเป็นแหล่งหากิน โดยเกิดจากพฤติกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ในสมัยที่ยังมีชีวิตอยู่ ได้แก่ การเดิน วิ่ง คลาน คืบ เลื้อย ไล่ล่าเหยื่อ พักอาศัย หนีภัย ตลอดจนถึงสิ่งที่สัตว์ขับถ่ายออกมา รูที่สัตว์เจาะเข้าไปในวัตถุแข็ง เช่น หิน เปลือกหอย และเนื้อไม้ รวมทั้งร่องรอยรังที่วางไข่ของสัตว์อีกด้วย

กระบวนการเกิดฟอสซิลแบบร่องรอย (Trace fossil)

1. ไดโนเสาร์เหยียบไปบนพื้นดินที่อ่อนนุ่ม เช่น ชายน้ำ เลนโคลน ปรากฏเป็นรอยตีนบนพื้นดินโดยไม่ถูกรบกวนจนพื้นดินแห้งและแข็งตัวจนสามารถเก็บรักษารูปร่างของรอยตีนเอาไว้ได้
2. เมื่อตะกอนใหม่มาปิดทับ และอัดตัวแน่น สารละลายแร่ธาตุจะซึมเข้าไป ทำให้คงรูปร่างไว้
3. เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ทำให้ชั้นหินที่เก็บรักษาซากดึกดำบรรพ์ไว้ยกตัวขึ้นมายังผิวโลก และถูกกัดเซาะจนซากดึกดำบรรพ์ปรากฏออก ซึ่งรอยตีนที่ปรากฏมีสองแบบ คือ รอยพิมพ์ (Mold) เป็นรอยเว้า และรูปหล่อ (Cast) เป็นรอยนูน



1 2 3

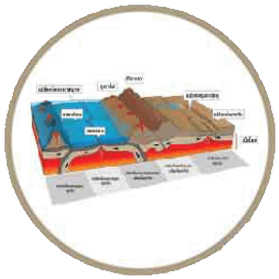
ประโยชน์ของซากดึกดำบรรพ์

การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ช่วยให้เราเรียนรู้ประวัติและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีการสูญพันธุ์และมีการเกิดขึ้นใหม่มาทดแทน รวมทั้งช่วยให้เราทราบประวัติความเป็นมาของโลก ว่ามีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นในช่วงเวลาใด โดยสรุปอาจกล่าวถึงประโยชน์ของซากดึกดำบรรพ์ได้ดังนี้

1. **วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต** ทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในช่วงเวลาต่าง ๆ รวมทั้งจุดกำเนิดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งข้อมูลที่ได้จะนำไปสู่การศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทั้งในอดีตและปัจจุบัน

2. **อายุของชั้นหิน** สามารถบ่งบอกอายุของชั้นหินได้ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาและสูญพันธุ์ไปตลอดเวลา ตารางเวลาทางธรณีวิทยาจึงใช้หลักฐานการเกิดขึ้น และการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเป็นเกณฑ์กำหนดอายุของชั้นหิน เรียกว่า **“ซากดึกดำบรรพ์ดัชนี (Index fossil)”**

3. **ลำดับชั้นหินและการเทียบสัมพันธ์ลำดับชั้นหิน** ซากดึกดำบรรพ์ยังเป็นข้อมูลที่สำคัญในการหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างชั้นหินในพื้นที่ที่ต่างกัน เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ชนิดเดียวกันและมีโครงสร้างทางธรณีคล้ายกัน แต่อยู่ต่างที่กันก็ถือว่ามีอายุทางธรณีกาลเดียวกัน เป็นต้น



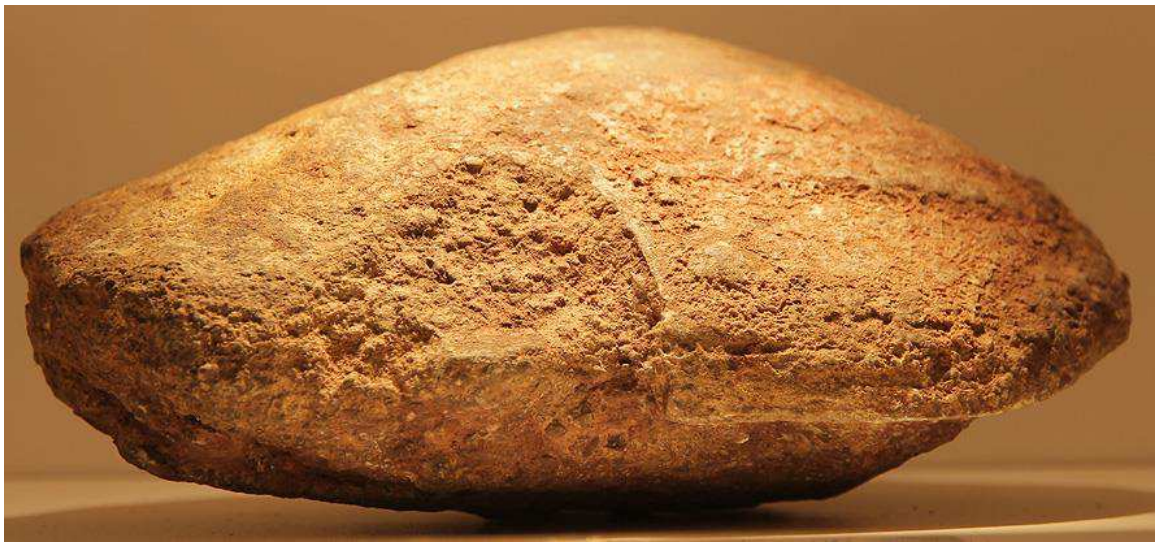
4. **การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก** ความคล้ายคลึงกันของซากดึกดำบรรพ์ที่เป็นชนิดเดียวกันและมีอายุอยู่ในยุคเดียวกันแต่พบอยู่คนละฝั่งทวีปย่อมเป็นหลักฐานที่บ่งบอกว่า ทวีปทั้งสองเคยเป็นผืนแผ่นเดียวกันมาก่อน

5. **สภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศในอดีต** จากความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในปัจจุบันกับสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นอาศัยอยู่ ทำให้สามารถแปลความหมายของสภาพแวดล้อมตลอดจนสภาพภูมิอากาศในอดีตได้ เช่น การค้นพบปะการังในหินปูน สามารถบอกได้ว่าบริเวณดังกล่าวเคยเป็นทะเลน้ำตื้น มีแสงแดดส่องถึง น้ำใส และอุณหภูมิอบอุ่น

6. **แหล่งทรัพยากรที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ** ซากดึกดำบรรพ์บางชนิดมีส่วนช่วยในการค้นหาแหล่งแร่เศรษฐกิจแหล่งถ่านหิน และแหล่งน้ำมัน เช่น สาหร่ายทะเลที่ฝังอยู่ในหินกักเก็บน้ำมัน สามารถช่วยให้เราสำรวจหาปิโตรเลียมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัดค่าใช้จ่าย

7. **แหล่งเรียนรู้และการท่องเที่ยว** ซากดำดึกดำบรรพ์บางแหล่งมีศักยภาพสูงในการจัดทำเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านบรรพชีวินวิทยาและธรณีวิทยา ตลอดจนพัฒนาไปเป็นแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ การเผยแพร่องค์ความรู้ และก่อให้เกิดรายได้จากการท่องเที่ยว

ตะลุยแหล่งซากดึกดำบรรพ์ของไทย



แหล่งซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทยมีกระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ ซึ่งในแต่ละแหล่งก็จะปรากฏความหลากหลายของชนิดและจำนวนซากดึกดำบรรพ์ที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับลักษณะตะกอนของพื้นที่สะสมตัวนั้น ๆ เช่น หินทรายมีมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หินปูนมีมากในภาคกลางและภาคใต้ หินอัคนีพบมากในภาคเหนือ เป็นต้น ลักษณะและชนิดของหินเองสามารถช่วยอธิบายลักษณะของสภาพแวดล้อม ณ เวลาที่ซากดึกดำบรรพ์เคยมีชีวิตอยู่ได้ เช่น หินปูนเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนทางเคมีที่มีแร่แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) จำนวนมาก ดังนั้นซากดึกดำบรรพ์ที่พบในหินปูนจึงอนุมานได้ว่าน่าจะอาศัยอยู่ในน้ำทะเล ขณะที่หินตะกอนจะเกิดจากการสะสมตัวในแหล่งน้ำจืด หรือบริเวณแผ่นพื้นทวีป (Continental plate) เนื่องจากมีแร่ที่สะสมตัวบนแผ่นดิน เช่น ซิลิกาปรากฏให้เห็น เป็นต้น

แหล่งซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย

แหล่งไดโนเสาร์ภูเวียง จังหวัดขอนแก่น

เป็นแหล่งค้นพบฟอสซิลไดโนเสาร์แห่งแรกของประเทศไทย ประกอบด้วยหลุมขุดค้น 9 หลุม เป็นแหล่งที่ค้นพบไดโนเสาร์ถึง 6 ชนิด ในยุคครีเทเชียสตอนต้น มีอายุประมาณ 130 ล้านปี

ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ชิ้นแรกของไทยที่อำเภอภูเวียง ถูกพบโดยนายสุธรรม แย้มนิยม อดีตนักธรณีวิทยาของกรมทรัพยากรธรณี ขณะสำรวจแร่ยูเรเนียม จากการตรวจสอบพบว่าเป็นส่วนปลายล่างสุดของกระดูกต้นขาของไดโนเสาร์จำพวกกินพืช

แหล่งไดโนเสาร์ภูกุ้มข้าว จังหวัดกาฬสินธุ์

เป็นแหล่งค้นพบฟอสซิลไดโนเสาร์กินพืชที่สมบูรณ์ที่สุดของประเทศไทย โดยพบกระดูกไดโนเสาร์กินพืชเกือบทั้งตัว มีอายุประมาณ 130 ล้านปี อยู่ในท่านอนคว่ำ ซึ่งขาดเพียงส่วนหัวเท่านั้น

แหล่งรอยตีนภูแฝก จังหวัดกาฬสินธุ์

พบรอยตีนไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่จำนวนมากในกลุ่มคาร์โนซอร์ (Carnosaur) มีอายุประมาณ 140 ล้านปี โดยรอยตีนนั้นถูกค้นพบบนพลาญหินที่เป็นทางน้ำของห้วยน้ำยัง

แหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูน้อย จังหวัดกาฬสินธุ์

แหล่งขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ที่มีความสมบูรณ์ที่สุดของประเทศไทย มีความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ที่ค้นพบทั้ง ไดโนเสาร์กินเนื้อ-พืช หลายขนาด เต่า จระเข้ ปลากระดูกแข็ง ฉลามน้ำจืด หรือ เทอโรซอร์ (Pterosaur) โดยคาดกันว่าฟอสซิลที่ค้นพบนี้จะเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ที่ยังไม่เคยพบที่ใดมาก่อน

แหล่งรอยตีนท่าอุเทน จังหวัดนครพนม

จากเดิมที่เป็นแหล่งระเบิดหิน สู่การเป็นแหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่พบรอยตีนไดโนเสาร์ขนาดเล็กจำนวนมาก ทั้งแบบโครงร่างและแบบร่องรอย นอกจากนี้ยังมีรอยตีนจระเข้ และไดโนเสาร์กลุ่มออร์นิโธพอด (Ornithopods) รวมอยู่ด้วย

แหล่งรอยตีนโนนตูม จังหวัดชัยภูมิ

พบรอยตีนฝูงไดโนเสาร์ที่บริเวณรอมฝั่งแม่น้ำชี มากกว่า 60 รอย คาดว่าเป็นของสิ่งมีชีวิต 3 ชนิด ได้แก่ ไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่ ไดโนเสาร์กินพืชขนาดใหญ่ และรอยตีนที่ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าเป็นของสิ่งมีชีวิตชนิดใด

แหล่งซากดึกดำบรรพ์โคกผาส้วม จังหวัดอุบลราชธานี

อุดมสมบูรณ์ไปด้วยซากดึกดำบรรพ์ขนาดเล็กของสัตว์มีกระดูกสันหลังพวกฉลาม ปลากระดูกแข็ง จระเข้ รวมไปถึงไดโนเสาร์กินพืชกลุ่มอิกัวโน (Iguanodon) มีอายุประมาณ 100 ล้านปี ในยุคครีเทเชียสตอนต้น

แหล่งฟอสซิลไข่ภูพอก จังหวัดสกลนคร

เป็นแหล่งถูกสำรวจพบฟอสซิลไข่แห่งแรกของประเทศไทย ซึ่งเป็นไข่ของสัตว์เลื้อยคลานโบราณขนาดจิ๋วจำนวน 7 ฟอง และยังพบชิ้นส่วนของจระเข้ **“สยามโมซูคัส ภูพอกเอนซิส (*Siamosuchus phuphokensis*)”** ในยุคครีเทเชียสตอนต้น มีอายุประมาณ 130 ล้านปี

แหล่งไดโนเสาร์น้ำพอง จังหวัดเพชรบูรณ์

พบกระดูกสะโพกส่วนหน้าของไดโนเสาร์โปรซอโรพอด (Prosauropod) ที่มีอายุประมาณ 200 ล้านปี จัดอยู่ในยุคไทรแอสสิกตอนปลาย เป็นกระดูกไดโนเสาร์ที่เก่าแก่ที่สุดที่พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

แหล่งเรียนรู้ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย

ศูนย์ศึกษาวิจัยและพิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ภูเวียง จังหวัดขอนแก่น

เป็นพิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์แห่งแรกของประเทศไทย เน้นการจัดแสดงซากดึกดำบรรพ์ และความรู้เกี่ยวเนื่อง เช่น การกำเนิดโลก หิน และแร่ เป็นต้น โดยเปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ภายใต้การดูแลของกรมทรัพยากรธรณี

พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

เดิมคือศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ้มข้าว ซึ่งดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 เป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาที่มุ่งเน้นการจัดแสดงซาก

บรรพชีวินวิทยา อยู่ใกล้เคียงกับหลุมขุดภูกุ้มข้าว จัดเป็นพิพิธภัณฑ์ทางบรรพชีวินที่มีความสมบูรณ์เป็นอันดับต้น ๆ ของอาเซียน อยู่ภายใต้การดูแลของกรมทรัพยากรธรณี

ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา

จังหวัดมหาสารมหาสารคาม

เป็นหน่วยงานภายใต้การดูแลของมหาวิทยาลัยมหาสารมหาสารคาม มุ่งเน้นด้านการศึกษาวิจัยทางบรรพชีวินวิทยา มีส่วนจัดแสดงซากดึกดำบรรพ์ และห้องปฏิบัติการด้านบรรพชีวินวิทยา ซึ่งผู้ที่สนใจสามารถเข้าเยี่ยมชมได้

สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา

พิพิธภัณฑ์ไม้กลายเป็นหิน ฯ เป็นแหล่งจัดแสดงไม้กลายเป็นหินที่สำคัญของประเทศไทย อยู่ภายใต้การดูแลของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และยังมีส่วนจัดแสดงไดโนเสาร์, ช้างดึกดำบรรพ์สเตโกดอน (Stegodon) ซึ่งค้นพบในจังหวัดนครราชสีมา

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติธรณีวิทยาเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดปทุมธานี

เป็นพิพิธภัณฑ์ที่มุ่งเน้นการจัดแสดงและการให้ข้อมูลทางธรณีวิทยา และบรรพชีวินวิทยา นอกจากนี้ยังมีการจัดแสดงแบบออนไลน์สามารถเยี่ยมชมนิทรรศการได้ทุกเวลา โดยเปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ภายใต้การดูแลของกรมทรัพยากรธรณี

พิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา (พิพิธภัณฑ์แร่และหิน) กรุงเทพมหานคร

เป็นพิพิธภัณฑ์ทางด้านธรณีวิทยา และซากดึกดำบรรพ์แห่งแรก ๆ ที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่บริเวณชั้น 1 กองคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์ กรมทรัพยากรธรณี ถือเป็นแหล่งรวบรวมและเผยแพร่ความรู้ทางด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีที่สำคัญของประเทศไทย

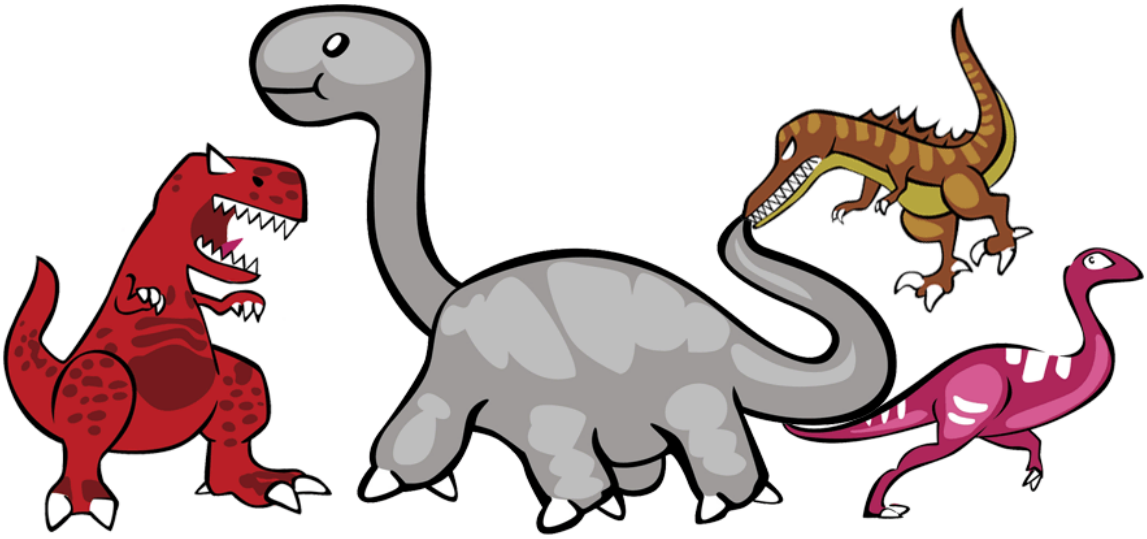
พิพิธภัณฑ์หอยหิน 150 ล้านปี จังหวัดหนองบัวลำภู

เป็นพิพิธภัณฑ์ที่รวบรวมฟอสซิลหอย อายุกว่า 140 - 150 ล้านปี ซึ่งค้นพบในบริเวณนี้เป็นจำนวนมาก เป็นหลักฐานแสดงว่าพื้นที่แห่งนี้ครั้งหนึ่งเคยเป็นทะเล ภายในบริเวณยังจัดแสดงนิทรรศการกระดูกไดโนเสาร์ที่ขุดพบอยู่ในชั้นหินเหนือชั้นที่พบซากหอยหิน 2 เมตร หลายชิ้นส่วน

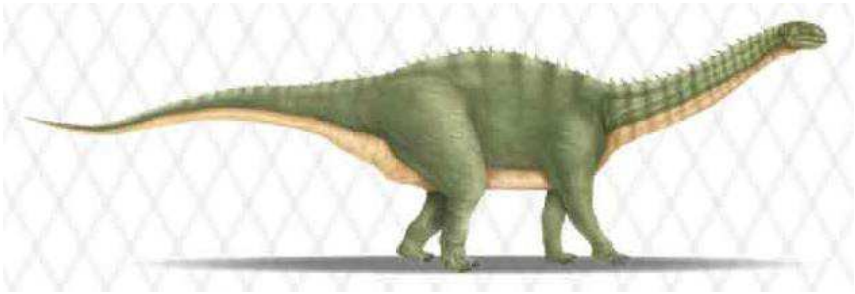
พิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์เชียงม่วน (วนอุทยานไดโนเสาร์เชียงม่วน-แก่งหลวง) จังหวัดพะเยา

ไดโนเสาร์เชียงม่วน เป็นไดโนเสาร์ตัวแรกที่ค้นพบในภาคเหนือ ระหว่างปี พ.ศ. 2545 – 2555 ที่อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา เป็นไดโนเสาร์กินพืชที่ยังไม่สามารถระบุชนิดได้ วนอุทยานไดโนเสาร์เชียงม่วน-แก่งหลวง จึงได้สร้างอาคารคลุมแหล่งขุดค้นและจัดแสดงข้อมูลเบื้องต้นทางบรรพชีวินวิทยาและไดโนเสาร์ตัวที่ขุดพบ

ไดโนเสาร์พันธุ์ไทย ความภูมิใจแห่งสยามประเทศ



นับตั้งแต่การค้นพบซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2519 เป็นต้นมา การขุดค้น สำรวจ ศึกษา วิจัยด้านบรรพชีวินวิทยาก็ได้ก้าวหน้าไปอย่างมาก จนทำให้ประเทศไทยเป็นฐานองค์ความรู้ในด้านนี้ที่โดดเด่นที่สุดในอาเซียน ในประเทศไทย**มีการขุดค้นพบไดโนเสาร์พันธุ์ใหม่ของโลก ซึ่งมีการประกาศอย่างเป็นทางการแล้ว 9 ชนิด** และยังมีอีกหลายชนิดที่อยู่ระหว่างการศึกษา และมีโอกาสที่จะเป็นชนิดพันธุ์ใหม่ของโลกเช่นกัน



อีสานโนซอรัส อรรถวิภัชน์ชิ

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Isanosaurus attavipachi* Buffetaut *et al*., 2000

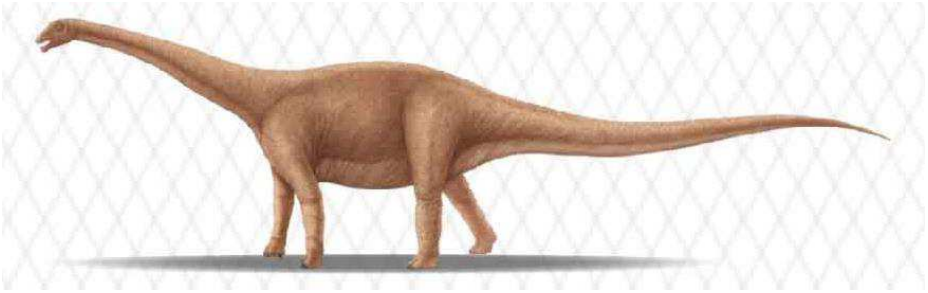
อายุ : ยุคไทรแอสซิก ตอนปลาย ประมาณ 210 ล้านปี

หมวดหิน : น้ำพอง

ขนาด : ความยาวประมาณ 16 เมตร

สถานที่พบ : จังหวัดชัยภูมิ

อีสานโนซอรัส อรรถวิภัชน์ชิ เป็นต้นกำเนิดของไดโนเสาร์ซอโรพอดที่เก่าแก่ที่สุดชนิดหนึ่งที่เคยมีหลักฐานมา เป็นไดโนเสาร์กินพืชขนาดใหญ่ เดิน 4 ขา คอยาว หางยาว ลำตัวน่าจะมีความยาวถึง 16 เมตร การค้นพบครั้งนี้เป็นหลักฐานชี้ให้เห็นว่าไดโนเสาร์ซอโรพอดอาศัยอยู่บนโลกนี้มากว่า 210 ล้านปีแล้ว และสอดคล้องกับหลักฐานการค้นพบรอยเท้าของไดโนเสาร์พวกนี้ในยุคไทรแอสสิกตอนปลาย เป็นการยืนยันว่าแผ่นดินไทยเชื่อมต่อกับแผ่นทวีปเอเชียมาก่อนหน้านี้แล้ว



ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Phuwiangosaurus sirindhornae* Martin, Buffetaut and Suteethorn, 1994

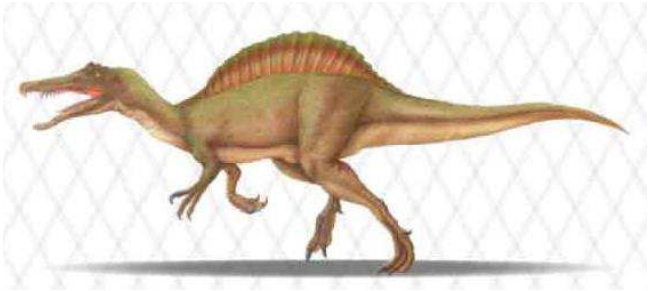
อายุ : ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี

หมวดหิน : เสาขัว

ขนาด : ความยาวประมาณ 15 - 20 เมตร

สถานที่พบ: จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ สกลนครและ หนองบัวลำภู

ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน เป็นไดโนเสาร์ซอโรพอดชนิดแรกของไทย คณะสำรวจไทย-ฝรั่งเศสวิจัยแล้วพบว่าเป็นสกุลและชนิดใหม่ โดยชื่อสกุล **ภูเวียงโกซอรัส** หมายถึง **สัตว์เลื้อยคลานจากภูเวียง** และชื่อชนิด **สิรินธรเน** ตั้งขึ้นเพื่อถวายพระเกียรติแด่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ผู้ทรงสนพระทัยในงานด้านโบราณชีววิทยาเป็นอย่างมาก ไดโนเสาร์ชนิดนี้เป็นซอโรพอดขนาดกลาง เดิน 4 เท้า คอและหางยาว กินพืชเป็นอาหาร มักอยู่รวมกันเป็นฝูง และยังพบกระดูกของพวกวัยเยาว์รวมอยู่ด้วย ซึ่งมีขนาดเพียง 2 เมตร และสูงครึ่งเมตรเท่านั้น



สยามโมซอรัส สุธีธรนี

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Siamosaurus suteethorni* Buffetaut and Ingavat, 1986

อายุ : ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี

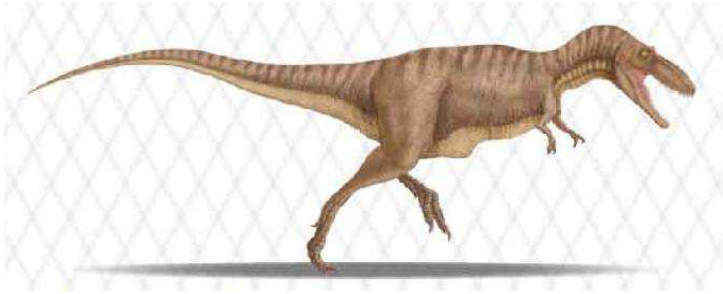
หมวดหิน : เสาขัว

ขนาด : ความยาวประมาณ 7 เมตร

สถานที่พบ : จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ สกลนคร มุกดาหาร นครราชสีมา และอุบลราชธานี

สยามโมซอรัส สุธีธรนี เป็นไดโนเสาร์ชนิดแรกของเมืองไทย ถูกค้นพบปี พ.ศ. 2529 โดย ดร.อิริก บุฟโต และรุจา อิงคะวัติ จากคณะสำรวจโบราณชีววิทยาไทย-ฝรั่งเศส ไดโนเสาร์ชนิดนี้เป็นเทอโรพอดขนาดใหญ่วงศ์สไปโนซอริเด มีสันกระโดงอยู่บนหลัง ฟันรูปทรงกรวยปลายแหลมคล้ายฟันจระเข้ ยาวประมาณ 6 เซนติเมตร มีสันหลักเล็ก ๆ ยาวตลอดฟัน มีลักษณะแบน ๆ ปลายแหลมโค้งงอเล็กน้อย มี

รอยหยักเป็นฟันเลื่อย มีแนวร่อง และสันเรียงสลับตลอด อาศัยอยู่ใกล้แหล่งน้ำ กินปลาเป็นอาหาร ชื่อสกุล **สยามโมซอรัส** มาจากชื่อสยาม ซึ่งเป็นชื่อเดิมของไทย มีความหมายคือ **สัตว์เลื้อยคลานจากสยาม** และชื่อชนิด **สุธีธรนี** ตั้งให้เป็นเกียรติแก่ ดร.วราวุธ สุธีธร ซึ่งมีส่วนสำคัญในการค้นพบซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในประเทศไทย



สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Siamotyrannus isanensis* Buffetaut *et al*., 1996

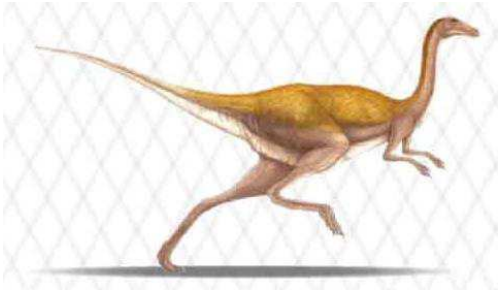
อายุ : ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี

หมวดหิน : เสาขัว

ขนาด : ความยาวประมาณ 7 เมตร

สถานที่พบ : จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ สกลนคร อุดรธานี และนครราชสีมา

สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส เป็นไดโนเสาร์เทอโรพอดขนาดกลาง เดินและวิ่งด้วย 2 ขาหลัง มีขนาดใหญ่และแข็งแรง ชิ้นส่วนซากดึกดำบรรพ์ที่พบคือกระดูกสันหลัง สะโพก และหาง จากการศึกษาวิจัย พบว่าเป็นสกุลใหม่ ชนิดใหม่ ซึ่งได้ชื่อสกุลตั้งจาก **สยาม** อันเป็นชื่อดั้งเดิมของประเทศไทย และ**ไทรันนัส** เป็นภาษากรีก มาจากภาษาอังกฤษว่า **“Tyrant”** แปลว่า **“ทรราช”** มีความหมายคือ **สัตว์เลื้อยคลานจากทรราชจากสยาม** ส่วนชื่อชนิดมาจากภาคอีสานซึ่งเป็นถิ่นที่พบ ไดโนเสาร์ชนิดนี้จัดอยู่ในวงศ์ไทรันโนซอริเด มีอายุเก่าแก่ที่สุด จึงสันนิฐานได้ว่าสายพันธุ์ของไทรันโนซอริดส์มีจุดกำเนิดอยู่ในเอเชีย แล้วค่อยแพร่กระจายไปจนถึงอเมริกาเหนือ ก่อนที่จะสูญพันธุ์ไปพร้อมกับไดโนเสาร์ชนิดอื่น ๆ เมื่อ 65 ล้านปีก่อน



กินรีไมมัส ขอนแก่นเอนซิส

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Kinnareemimus khonkaenensis* Buffetaut *et al*., 2009

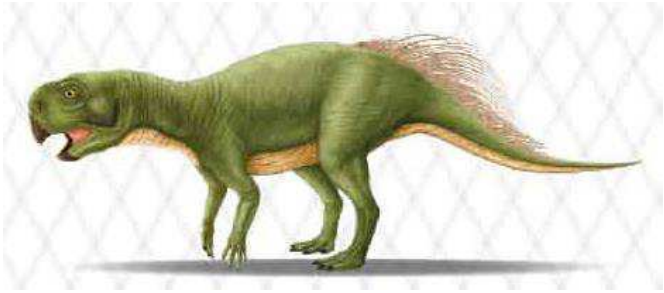
อายุ : ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี

หมวดหิน : เสาขัว

ขนาด: ความยาวประมาณ 5 เมตร

สถานที่พบ: จังหวัดขอนแก่น

กินรีไมมัส ขอนแก่นเอนซิส เป็นไดโนเสาร์เทอโรพอดขนาดเล็ก กลุ่มออนิโธมิโมซอร์ หรือไดโนเสาร์นกกระจอกเทศ มีคอยาว ขายาว เคลื่อนไหวได้คล่องแคล่ว โดยทำการค้นพบส่วนของกระดูกสันหลัง กระดูกฝ่าเท้า กระดูกนิ้ว และกระดูกหน้าแข้ง ที่อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น การค้นพบไดโนเสาร์ชนิดนี้ในยุคครีเทเชียสตอนต้น แสดงให้เห็นว่าไดโนเสาร์นกกระจอกเทศอาจมีต้นกำเนิดมาจากทวีปเอเชีย ชื่อสกุลตั้งจาก **กินรี** สัตว์ในป่าหิมพานต์ที่มีร่างกายท่อนบนเป็นหญิงสาว ท่อนล่างเป็นนก กินรีไมมัสมีความหมายคือ **เลียนแบบจากกินรี** ส่วนชื่อชนิดมาจากจังหวัดขอนแก่นซึ่งเป็นสถานที่พบ



ซิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กิ

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Psittacosaurus sattayaraki* Buffetaut and Suteethorn, 1992

อายุ : ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 100 ล้านปี

หมวดหิน : โคกกรวด

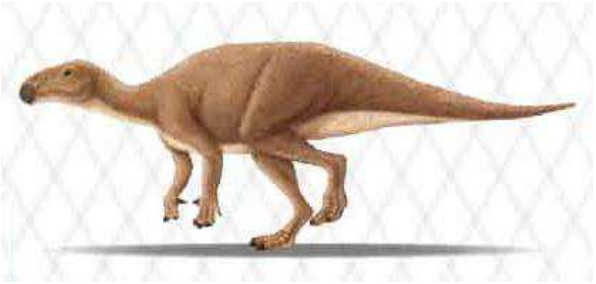
ขนาด : ความยาวประมาณ 1.5 เมตร

สถานที่พบ : จังหวัดชัยภูมิ

ซิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กิ เป็นไดโนเสาร์เซอราทอปเซียน หรือกลุ่มไดโนเสาร์ปากนกแก้ว (กลุ่มเดียวกับไทรเซอราทอปส์ ไดโนเสาร์มีเขาที่โด่งดัง) มีลำตัวขนาดเล็ก กินพืชเป็นอาหาร พบฟอสซิลแพร่หลายในแถบเอเชียกลาง บริเวณซานตุงของมองโกเลีย และไซบีเรีย ชื่อสกุล ซิตตะโกซอรัส แปลว่า **กิ้งก่านกแก้ว** ในประเทศไทยพบชิ้นส่วนของกรามที่จังหวัดชัยภูมิ ในปี พ.ศ. 2532 เมื่อทำการวิจัยพบว่าเป็นไดโนเสาร์ปากนกแก้วชนิดใหม่ จึงตั้งชื่อว่า ซิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กิ เพื่อเป็นเกียรติแก่ นายนเรศ สัตยารักษ์ ผู้ค้นพบ

กลุ่มอิกัวโนดอน สกุลใหม่ของโลก

นอกจากนี้ ประเทศไทยยังค้นพบไดโนเสาร์กลุ่มอิกัวโนดอนสกุลใหม่ของโลกอีก 3 สกุล ลักษณะเด่นของไดโนเสาร์กลุ่มนี้คือ มีฟันคล้ายฟันอิกัวน่า แต่มีขนาดใหญ่กว่ากันมาก (อิกัวโนดอน แปลว่า ฟันคล้ายอิกัวน่า) ไม่มีฟันในส่วนหน้าของขากรรไกรบน-ล่าง แต่มีจะงอยปากที่เป็นกระดูกแข็งแทน ขาหลังแข็งแรง ใหญ่และยาวกว่าขาหน้า ปกติจะเดินด้วย 4 เท้า และสามารถวิ่งได้เร็วด้วย 2 เท้า มีหัวแม่มือเป็นเดือยแหลมไว้ป้องกันตัวหรือแกะเมล็ดไม้ที่มีเปลือกแข็ง อิกัวโนดอนพบมากกว่า 60 สกุล เพราะมีวิวัฒนาการต่อเนื่องกันมานับ 100 ล้านปี และพบกระจายกว้างขวางทั่วโลก



สยามโมดอน นิมงามมิ

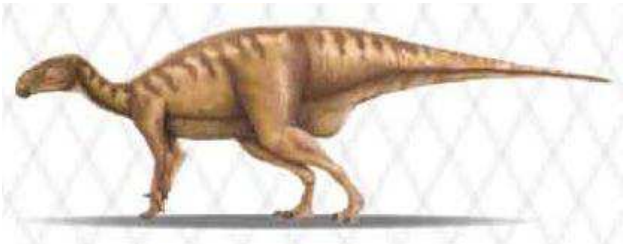
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Siamodon nimngami* Buffetaut and Suteethorn., 2011

อายุ : ปลายยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 110 ล้านปี

หมวดหิน : โคกกรวด กลุ่มหินโคราช

สถานที่พบ: จังหวัดนครราชสีมา

ชิ้นส่วนที่พบ: ขากรรไกรบน



ราชสีมาซอรัส สุรนารีเอ

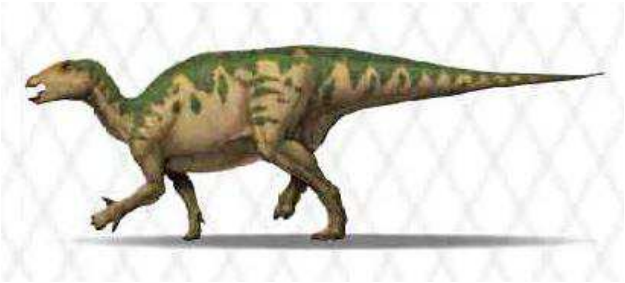
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Ratchasimasaurus suranareae* Shibata *et al.*, 2011

อายุ : ปลายยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 110 ล้านปี

หมวดหิน: โคกกรวด กลุ่มหินโคราช

สถานที่พบ: จังหวัดนครราชสีมา

ชิ้นส่วนที่พบ: ขากรรไกรล่าง



สิรินธรน่า โคราชเอนซิส

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Sirindhorna khoratensis* Shibata, Juntasakul, Azuma and You 2015

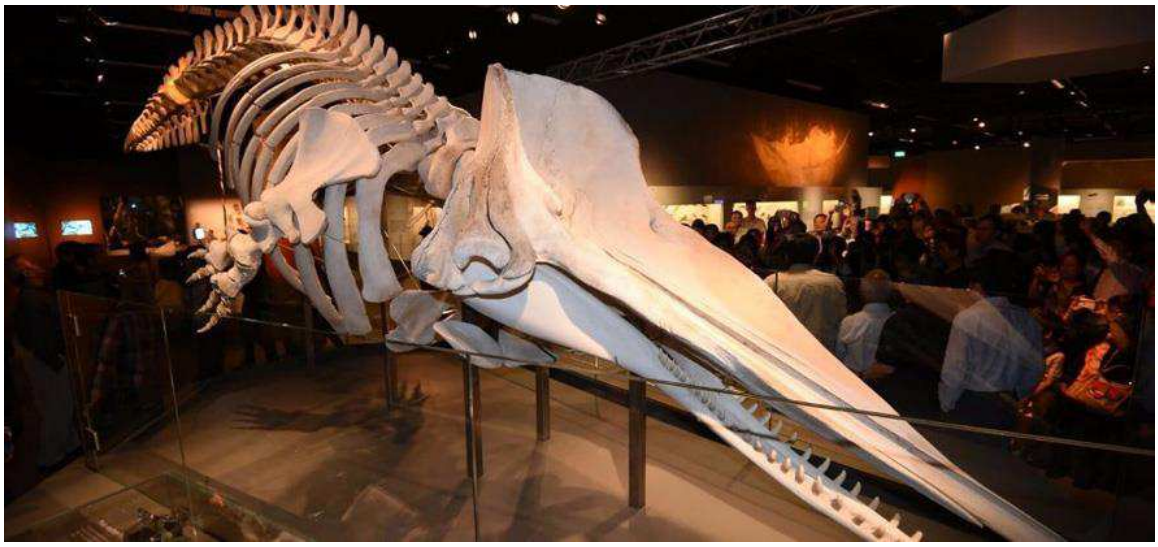
อายุ : ปลายยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 115 ล้านปี

หมวดหิน: โคกกรวด กลุ่มหินโคราช

สถานที่พบ: จังหวัดนครราชสีมา

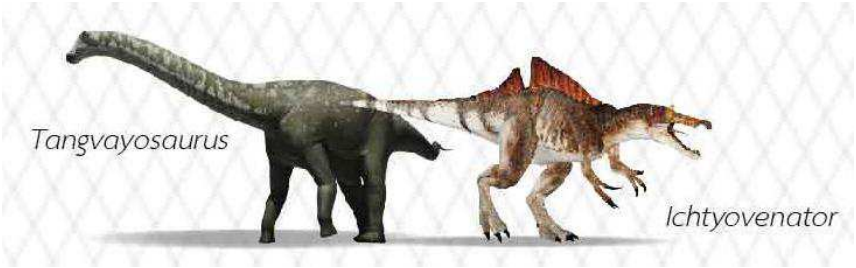
ชิ้นส่วนที่พบ: ชิ้นส่วนกะโหลก ขากรรไกรบนล่าง ฟัน และอื่น ๆ

ตะลุยโลกล้านปีในอาเซียน



ไดโนเสาร์พันธุ์ใหม่ของโลกที่ สปป.ลาว

สะหวันนะเขตเป็นหนึ่งในแขวง (จังหวัด) ของประเทศ สปป.ลาว ตั้งอยู่ตอนกลางค่อนไปทางใต้ของประเทศ มีประชากรอาศัยมากสุดกว่าแปดแสนคน นอกจากเป็นเมืองที่ใหญ่เป็นอันดับสองของประเทศ สปป.ลาวแล้ว ที่นี่ยังมีแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงนั่นก็คือ **พิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์สะหวันนะเขต** โดยที่นี่ได้รวบรวมฟอสซิลไดโนเสาร์จากแขวงสะหวันนะเขต ซึ่งนักบรรพชีวินชาวลาวร่วมกับนักบรรพชีวินชาวฝรั่งเศสขุดหาร่องรอยและหลักฐานไว้ได้มากมาย จุดเด่นคือ การค้นพบกระดูก 4 สายพันธุ์ คือ ประเภทกินเนื้อ 1 สายพันธุ์ ประเภทกินพืช 3 สายพันธุ์ ทั้งนี้เป็นการค้นพบสายพันธุ์ใหม่ของโลกถึง 2 สายพันธุ์ คือ Ichtyovenator (*Ichthyovenator laosensis* Allain *et al*.,2012) และ Tangvayosaurus (*Tangvayosaurus hoffeti* Allain *et al.,* 1999) นอกจากนี้ ยังพบแหล่งรอยตีนไดโนเสาร์ทอดยาวอยู่ริมฝั่งแม่น้ำ



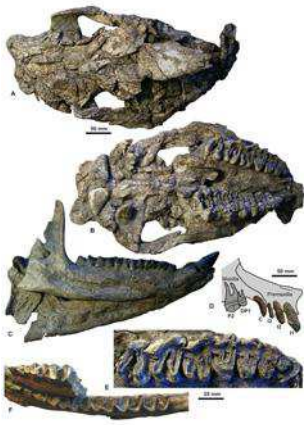
การค้นพบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ครั้งแรกจากมาเลเซีย

มีการค้นพบซากฟอสซิลไดโนเสาร์จำนวนมากจากกลุ่มหินโคราชในประเทศไทย ซึ่งเป็นตะกอนยุคมีโซโซอิคที่กระจายตัวอย่างกว้างขวาง จึงทำให้มีการคาดการณ์กันว่าในประเทศมาเลเซียก็น่าจะมีฟอสซิลไดโนเสาร์เช่นกัน

ทีมนักวิจัยของมาเลเซียร่วมกับญี่ปุ่นได้ค้นพบฟันที่หลากหลายของไดโนเสาร์กินพืชและกินเนื้อจากตะกอนยุคครีเทเชียสของคาบสมุทรมาเลย์ โดยรายงานแรก (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557) เป็นการพบฟันของไดโนเสาร์กินปลา กลุ่มสไปโนซอริเด ซึ่งยังคงสภาพไว้เป็นอย่างดี ทั้งสันยาวตลอดฟัน รวมถึงรอยหยักคล้ายฟันเลื่อย รายงานที่สอง (พฤศจิกายน พ.ศ. 2557) เป็นการค้นพบฟันของไดโนเสาร์ออร์นิธิสเชียนหรือกลุ่มที่มีกระดูกสะโพกแบบนก ซึ่งเป็นการคนพบไดโนเสาร์กินพืชครั้งแรกในมาเลเซีย

นอกจากนี้ยังมีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์หอยสองฝา ปลาน้ำจืด และเต่า ซึ่งหอยและปลาที่พบนั้นคล้ายคลึงกับที่พบในยุคครีเทเชียสตอนต้นของประเทศไทย ส่วนสถานที่พบซากดึกดำบรรพ์นี้ยังถูกเก็บเป็นความลับ

เวียดนามกับแหล่งซากฟอสซิลระดับโลก



วงการบรรพชีวินวิทยาในเวียดนามกำลังได้รับความสนใจและมีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก เพราะมีความหลากหลายและมีการค้นพบซากฟอสซิลพืชและสัตว์ที่มีอายุย้อนไปได้มากกว่า 30 ล้านปี นานาชนิดและมีจำนวนมาก **โดยเฉพาะที่ราบนาเดือง (Na Duong)** ทางตอนเหนือของฮานอย เมืองหลวงของประเทศเวียดนาม ที่นี่เป็นเหมืองแร่ลิกไนต์ที่สำคัญของเวียดนาม ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาและค้นพบซากฟอสซิลในเหมืองจำนวนมาก ทั้งฟอสซิลพืชและสัตว์ เช่น การค้นพบฟอสซิลของ **“แรด (*Epiaceratherium naduongense*)”** ที่มีอายุมากกว่า 37 ล้านปี มีความใกล้เคียงกับแรดในยุโรปแต่มีอายุมากกว่า นั่นหมายความว่าฟอสซิลที่ค้นพบนี้อาจจะเป็นบรรพบุรุษของแรดในยุโรปก็เป็นได้

นอกจากนี้ในพื้นที่เหมืองดังกล่าวยังมีการค้นพบฟอสซิล **“Coal Beast”** สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมรูปร่างคล้ายหมูและฮิปโปโปเตมัส รวมถึงพบจระเข้ ซึ่งฟอสซิลทั้งสองชนิดเป็นตัวชี้วัดได้ว่าพื้นที่ของเมืองนี้เคยเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ (ป่าริมน้ำ) มาก่อนนั่นเอง

ก้าวเล็ก ๆ ที่ยิ่งใหญ่ของบรูไน

แม้บรูไนจะเป็นประเทศที่มีขนาดเล็กที่สุดประเทศหนึ่งของโลก แต่นักวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัยบรูไนดารุสซาลามก็ประสบความสำเร็จในการศึกษาด้านบรรพชีวินวิทยา เพราะมีการ**ค้นพบฟอสซิลหอยและสัตว์ไม่มีกระดูกขนาดเล็ก**หลากหลายชนิดที่มีอายุราว 5 - 10 ล้านปี หรือยุคไมโอซีนตอนปลาย ที่ทับถมกันเป็นชั้นบนหน้าผาที่ผุกร่อนบนเขาอัมบอก (Ambok Hill) เขตตูตง นอกจากนี้ยังพบฟอสซิลของปลาฉลาม ปลากระเบน กระดองเต่า และปู อีกด้วย

ฟิลิปปินส์ ประเทศหมู่เกาะที่รอการค้นพบ

ฟอสซิลกระดูกพะยูน (Sea Cow) ที่อาศัยอยู่ในยุคไมโอซีน (Miocene) และได้สูญพันธุ์ไปกว่า 20 ล้านปีก่อน ฟอสซิลนี้ถูกค้นพบในผาหินปูน ภายในถ้ำแม่น้ำใต้ดินปวยโต ปรินส์เซซา (Puerto Princesa Underground River) ที่เกาะปาลาวัน ประเทศฟิลิปปินส์ โดยคณะนักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาเลียน ซึ่งการค้นพบก่อนหน้าล้วนพบในเขตยุโรปเมดิเตอเรเนียน และแอฟริกา ดังนั้นการค้นพบฟอสซิลพะยูนที่ฟิลิปปินส์ในครั้งนี้จึงเป็นเรื่องที่น่าตื่นเต้นยิ่งนัก

ไปดูไดโนเสาร์ที่สิงคโปร์

หากใครที่หลงใหล หรือชื่นชอบซากฟอสซิลของไดโนเสาร์ ห้ามพลาดการเข้าชม**พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ลี กง เฉียน (The Lee Kong Chian Natural History Museum)** ซึ่งเป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งแรกของสิงคโปร์ เปิดทำการเมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 พิพิธภัณฑ์แห่งนี้ใช้ทุนสร้างถึง 35 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ตัวอาคารสูง 7 ชั้น สถาปัตยกรรมภายนอกมีรูปทรงคล้ายก้อนหินแกรนิตที่มี

มอสปกคลุม โดยมุมด้านหนึ่งของอาคารออกแบบให้ระเบียงเป็นสีดินเผา และตกแต่งด้วยพืชพรรณสิงคโปร์ห้อยระย้าเรียงกันเป็นชั้น

ไฮไลต์ที่สำคัญของที่นี่คือ **โครงกระดูกของไดโนเสาร์คอยาวพันธุ์ดิพโพลโดคัส (Diplodocus)** 3 ตัว ชื่อ ปริ้นส์ อะพอลโลเนีย และทวิงกี้ (Prince, Apollonia, Twinky) ซากฟอสซิลที่ขุดค้นพบที่ไวโอมิ่ง ประเทศสหรัฐอเมริกา มีความสมบูรณ์กว่า 80% และอย่าพลาดชมการแสดงแสง สี ทุก 30 นาที ที่จะนำเราย้อนอดีตไปยังโลกล้านปีที่สุดตื่นตาตื่นใจ

ก้อนอำพันจากเมียนมา แคปซูลเวลาสู่โลกล้านปี

อำพันเป็นอัญมณีที่เกิดจากยางของต้นไม้ยุคโบราณ ความงามของอำพันจึงมีคนนำมาสร้างสรรค์เป็นเครื่องประดับ แต่อำพันบางเม็ดอาจจะพบซากแมลงหรือซากพืชโบราณฝังตัวติดอยู่ภายใน ซึ่งเป็นหลักฐานทางบรรพชีวินวิทยาชั้นเลิศ หนึ่งในนั้นคืออำพันจากเมียนมา

หลักฐานชวนตื่นตะลึงกับการค้นพบแมลงสาบพันธุ์ใหม่ของโลกที่เคยอยู่ในยุคครีเทเชียส หรือราว 100 ล้านปีมาแล้ว โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันได้**พบซากฟอสซิลแมลงชนิดหนึ่งมีขนาดเพียง 0.5 เซนติเมตรในก้อนอำพันที่พบในเหมือง Noije Bum รัฐกะฉิ่น** ประเทศเมียนมา หลังจากนั้นได้ทำการค้นคว้าวิจัยโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวสโลวาเกีย พบว่าเป็นแมลงสาบพันธุ์ใหม่และตั้งชื่อว่า ***Manipulator modificaputis*** โดยมันมีลักษณะที่แตกต่างจากแมลงสาบในยุคนี้มาก คือ มีคอยาว ตาโต ขายาว ปากกว้าง ซึ่งเป็นลักษณะของแมลงนักล่าที่ออกหากินในเวลากลางคืน

ไม่เพียงเท่านั้น อำพันหลายชิ้นจากเมียนมายังถูกศึกษาเพิ่มเติมโดยพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ธรรมชาติฟลอริดาของสหรัฐฯ ซึ่งเผยผลการตรวจสอบฟอสซิลต้นตระกูลสัตว์เลื้อยคลานจำพวกกิ้งก่า จิ้งจก และตุ๊กแกในอำพัน โดยระบุว่าซากสัตว์เลื้อยคลานในอำพันดังกล่าวมีอายุราว 99 ล้านปี อยู่ในสภาพดี สามารถเก็บรักษารายละเอียดของรูปร่าง อุ้งเท้า เกล็ดที่ผิวหนังและอวัยวะภายในไว้ได้ทั้งหมด อีกทั้งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่เขตร้อนในช่วงกลางยุคครีเทเชียส เต็มไปด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ

กัมพูชา ปราสาทหิน VS. ไดโนเสาร์

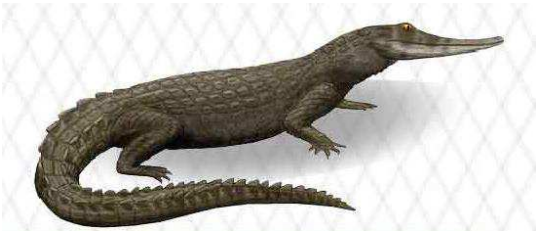
ไดโนเสาร์กับปราสาทหิน สองสิ่งนี้ฟังดูไม่น่าจะเป็นเรื่องเดียวกัน เพราะปราสาทหินที่มีอายุนับพันปี คงเทียบไม่ได้กับไดโนเสาร์ที่มีชีวิตอยู่บนโลกนี้เมื่อกว่า 100 ล้านปีที่แล้ว แต่สิ่งที่ทำให้เกิดความพิศวงในหมู่นักโบราณคดี คือภาพแกะสลักที่ซอกมุมหนึ่งของปราสาทตาพรหม ปราสาทหินในเมืองพระนคร จังหวัดเสียมราฐ ประเทศกัมพูชา ที่ปรากฏภาพของสัตว์รูปร่างคล้าย **ไดโนเสาร์ สเตโกซอรัส (Stegosaurus)** ไดโนเสาร์กินพืชที่มีแผ่นเกล็ดขนาดใหญ่ เรียงไปบนหลังเป็นแนวไปจรดปลายหาง

จวบจนปัจจุบัน ก็ยังไม่มีข้อสรุปว่าภาพแกะสลักดังกล่าวมีที่มาอย่างไร มีเพียงข้อสันนิษฐานที่ยังคงถกเถียงกัน เพราะบ้างก็ว่าเป็นการแกะสลักขึ้นใหม่ช่วงที่มีการบูรณะ บ้างว่าชาวขอมโบราณอาจมีการค้นพบซากฟอสซิลของไดโนเสาร์ชนิดนี้ จึงทำการสลักไว้บนปราสาทหิน หรือนี่อาจเป็นเพียงภาพแกะสลักรูปวัว หรือแรด ที่มีฉากหลังเป็นใบไม้ขนาดใหญ่ จนทำให้มองดูคล้ายไดโนเสาร์ดังที่ปรากฏ

บรรพชีวินในไทย

ซากดึกดำบรรพ์ที่พบในประเทศไทยที่ถูกขุดค้นพบไม่ได้มีเพียงไดโนเสาร์เท่านั้น แต่มีหลากหลายเกือบทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ปะการัง หอย ไทรโลไบต์ และกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น เต่า ปลา จระเข้ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ส่วนซากพืชพบหลายชนิด ทั้งส่วนของใบ ลำต้น และละอองเรณู นอกจากนี้ยังมีร่องรอยของสัตว์ดึกดำบรรพ์ เช่น รอยเท้า และรอยทางเดินของไดโนเสาร์ รู และรอยชอนไชของหนอน ส่วนซากดึกดำบรรพ์เก่าแก่ที่สุดที่พบในประเทศไทย คือ ซากไทรโลไบต์ มีอายุราว 500 ล้านปี พบที่เกาะตะรุเตา

ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่พบในประเทศไทย



จระเข้ เทอริโอซูคัส เกรนดินาริส

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Theriosuchus grandinaris* Lauprasert *et al*., 2008

ยุค : จูแรสสิกตอนปลาย – ครีเทเชียสตอนต้น

อายุ : ประมาณ 150 ล้านปี

หมวดหิน : ภูกระดึง

สถานที่พบ : จังหวัดหนองบัวลำภู

จระเข้ โคราโตซูคัส จินตะสกุลไล

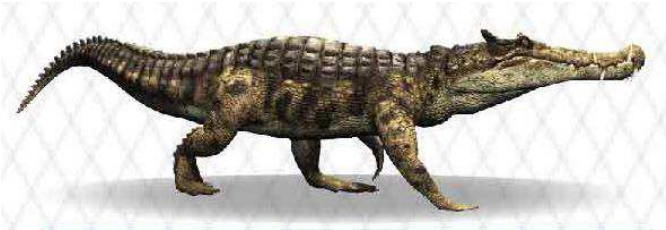
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Khoratosuchus jintasakuli* Lauprasert *et al*., 2009

ยุค : ครีเทเชียสตอนต้น

อายุ : ประมาณ 100 ล้านปี

หมวดหิน : โคกกรวด

สถานที่พบ : จังหวัดนครราชสีมา



จระเข้ ชาลาวัน ไทยแลนดิคัส

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Chalawan thailandicus* Martin *et al*., 2014

ยุค : จูแรสสิกตอนปลาย

อายุ : ประมาณ 150 ล้านปี

หมวดหิน : ภูกระดึง

สถานที่พบ : จังหวัดมุกดาหาร

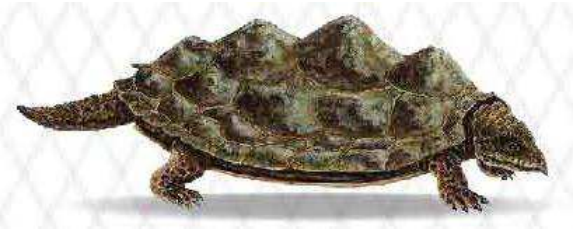
เต่า มัวริมัส ถ่านหินเอนซิส

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Mauremys thanhinensis* Claude *et al*., 2007

ยุค : อีโอซีนตอนปลายถึงโอลิโกซีนตอนต้น

อายุ : ประมาณ 37 - 28 ล้านปี

สถานที่พบ : จังหวัดกระบี่



เต่า บาซิโลเชลิส มาโครไบออส

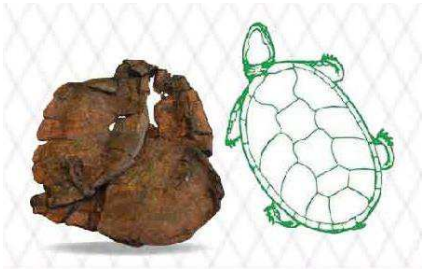
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Basilochelys macrobios* Tong *et al*., 2009

ยุค : จูแรสสิกตอนปลาย

อายุ : ประมาณ 150 ล้านปี

หมวดหิน : ภูกระดึง

สถานที่พบ : จังหวัดมุกดาหาร



เต่า คูโอร่า เชียงม่วนเอนซิส

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cuora chiangmuanensis* Naksri *et al*., 2013

ยุค : ยุคซีโนโซอิก สมัยไมโอซีนตอนกลาง

อายุ : ประมาณ 12 ล้านปี

สถานที่พบ : จังหวัดพะเยา

เต่า ภูน้อยเชรีส ธีระคุปติ

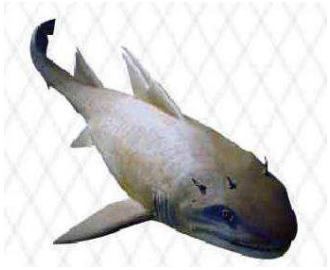
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Phunoichelys thirakhupti* Tong *et al*., 2014

ยุค : จูแรสสิกตอนปลาย

หมวดหิน : ภูกระดึง

อายุ : ประมาณ 150 ล้านปี

สถานที่พบ : จังหวัดกาฬสินธุ์



ฉลาม มุกดาหารโนดัส ไตรศิวะกุลไล

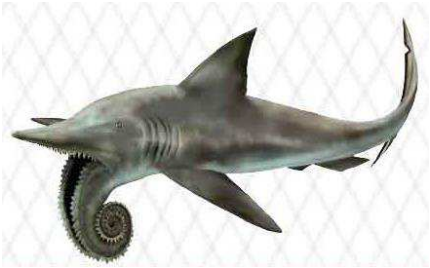
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Mukdahannodus trisivakulii* Cuny *et al*., 2008

ยุค : ครีเทเชียสตอนต้น

หมวดหิน : เสาขัว

อายุ : ประมาณ 130 ล้านปี

สถานที่พบ : จังหวัดมุกดาหาร



ฉลาม เฮเทอโรไทโคดัส เกาะกูดเอนซิส

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Heteroptychodus kokutensis* Cuny *et al*., 2010

ยุค : ครีเทเชียสตอนต้น

อายุ : ประมาณ 130 ล้านปี

สถานที่พบ : จังหวัดตราด

ปลากินพืช ไทยอิกธิส พุทธบุตรเอนซิส

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Thaiichthys buddhabudrensis*

ยุค : จูแรสสิกตอนปลาย

หมวดหิน : ภูกระดึง

อายุ : ประมาณ 150 ล้านปี

สถานที่พบ : จังหวัดกาฬสินธุ์

ปลากินเนื้อ อิสานอิกธิส พาลัสทริส

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Isanichthys palustris*

ยุค : จูแรสสิกตอนปลาย

หมวดหิน : ภูกระดึง

อายุ : ประมาณ 150 ล้านปี

สถานที่พบ : จังหวัดกาฬสินธุ์

ปลากินเนื้อ อิสานอิกธิส เลิศบุศย์ศี

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Isanichthys lertbudsi*

ยุค : จูแรสสิกตอนปลาย

หมวดหิน : ภูกระดึง

อายุ : ประมาณ 150 ล้านปี

สถานที่พบ : จังหวัดกาฬสินธุ์

Living fossil...สิ่งมีชีวิตที่เหลือรอด

“ซากดึกดำบรรพ์มีชีวิต” หรือ **“ฟอสซิลที่มีชีวิต (Living fossil)”** หมายถึงสิ่งมีชีวิตใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ ฟังไจ หรือสาหร่าย ที่ยังคงโครงสร้างร่างกายหรือสรีระแบบบรรพบุรุษดั้งเดิมที่เคยมีชีวิตอยู่ในยุคก่อนประวัติศาสตร์ได้ ซึ่งตรวจสอบได้จากการนำไปเปรียบเทียบกับซากดึกดำบรรพ์ หรือมีการเปลี่ยนแปลงไปน้อยมาก จะถูกจัดว่าเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่มีชีวิต

โดยบุคคลแรกที่ใช้ศัพท์คำนี้ คือ **ชาลส์ ดาร์วิน (Charles Darwin)** ที่กล่าวไว้ในหนังสือ **The Origin of Species** ตอนหนึ่งที่กล่าวถึงตุ่นปากเป็ดและปลาปอดเอาไว้ว่า

ชนิดของสิ่งมีชีวิตใด ซึ่งดูเหมือนจะเป็นชนิดอื่นที่เป็นที่รู้จักกันจากซากฟอสซิลและมีญาติที่อาศัยอยู่ใกล้กัน สิ่งมีชีวิตชนิดนี้มีชีวิตรอดจากเหตุการณ์สำคัญและโดยทั่วไปยังคงความหลากหลายทางอนุกรมวิธานขั้นต่ำอยู่ ชนิดที่ประสบความสำเร็จเช่นนี้ ได้กลายเป็นสิ่งที่ประสบความสำเร็จที่จะได้รับการพิจารณาว่าเป็น "ซากดึกดำบรรพ์มีชีวิต"

ชาร์ล ดาร์วิน The Origin of Species, หน้า 49

แม้สิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์หลายชนิดรวมถึงไดโนเสาร์สูญพันธุ์ไปแล้วเมื่อหลายล้านปีก่อน แต่กระนั้นก็ยังมี**สิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์หลายชนิด** ที่ยัง**มีชีวิตอยู่รอด**มาตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์มาจนถึงปัจจุบัน

ตัวอย่างพืชดึกดำบรรพ์ที่อยู่ร่วมยุคกับไดโนเสาร์

แปะก๊วย (Ginkgo)

เป็นพืชที่มีชีวิตอยู่เมื่อ 270 ล้านปีก่อน ถือกำเนิดขึ้นในยุคเพอร์เมียน เมื่อประมาณ 290 ล้านปีมาแล้ว และมีชีวิตต่อมาในมหายุคมีโซโซอิก จึงเป็นอาหารของไดโนเสาร์กินพืช และอยู่รอดมาจนถึงปัจจุบัน

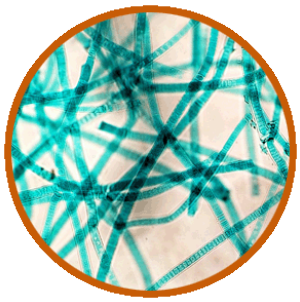
มอส (Moss)

มอสเป็นพืชในยุคดีโวเนียน (The Devonian Period) ซึ่งอยู่ในมหายุคพาลีโอโซอิก (The Paleozoic Eras) เมื่อ 400 กว่าล้านปี โดยมอสเป็นพืชกลุ่มแรก ๆ ที่พัฒนาจากน้ำขึ้นมาบนบก เกาะอาศัยตามราก ลำต้น กิ่งก้านของต้นไม้อื่น ก้อนหิน หรือตามพื้นดิน

เฟิน (Fern)

เฟินเกิดขึ้นมาตั้งแต่ยุคมีโซโซอิก (Mesozoic) ในช่วงระหว่างยุคไทรแอสซิก (Triassic) และยุคจูแรสสิก (Jurassic) ซึ่งทราบได้จากการค้นพบฟอสซิลในยุคนั้นเป็นจำนวนมาก ยังไม่มีพืชมีดอกเกิดขึ้น นอกจากฟอสซิลที่มีเส้นใยใบเป็นเหมือนร่างแหตาข่าย ซึ่งในยุคนั้นยังไม่มีพืชชนิดใดที่ใบมีเส้นใยร่างแหแบบนี้เลย

ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ที่มีชีวิตมาจนถึงปัจจุบัน



ไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacteria)

มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า **“สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue Green Algae)”** จัดเป็นสิ่งมีชีวิตรุ่นแรกที่เกิดขึ้นบนโลก และเป็นบรรพบุรุษของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่พบในปัจจุบัน จากหลักฐานพบว่าไซยาโนแบคทีเรียมีการสืบพันธุ์มาอย่างยาวนานกว่า **2.8 พันล้านปี** จนถึงปัจจุบันพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสัณฐานวิทยาน้อยมาก และมีถิ่นอาศัยตั้งแต่บนพื้นดิน ในน้ำจืด น้ำเค็ม และในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต (Extreme Environment) เช่น บริเวณที่เป็นกรดสูง หรือบ่อน้ำพุร้อนที่มีอุณหภูมิสูง เป็นต้น เป็นหนึ่งในสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ ในฐานะผู้ผลิตที่สำคัญในระบบนิเวศ

ฟองน้ำ (Marine sponges)

ฟองน้ำทะเลเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ถือกำเนิดมาเมื่อประมาณ **580 - 600 ล้านปี**มาแล้ว สันนิษฐานกันว่าฟองน้ำทะเลถือกำเนิดมาจากบรรพบุรุษสัตว์เซลล์เดียวพวกโพรโทซัวพวก **“Choanoflagellata”** ที่อยู่ร่วมกันแบบโคโลนี ซึ่งเป็นโพรโทซัวที่มีปลอกคอ (Collar) คล้ายกับเซลล์ของฟองน้ำ ในอดีตเคยครอบครองอาณาจักรพื้นท้องทะเลควบคู่กับปะการัง แต่ปัจจุบันฟองน้ำได้ลดจำนวนลงไปซึ่งเราจะเห็นปะการังก่อตัว

ขึ้นเป็นแนวปะการังกระจายอยู่ในเขตร้อนตามส่วนต่าง ๆ ของโลก แต่ถึงกระนั้นก็ตามเราก็ยังพบฟองน้ำเป็นสัตว์ชนิดเด่นรองลงมาจากปะการังในเขตร้อน และพบฟองน้ำขึ้นเป็นชนิดเด่นตามระบบนิเวศชายฝั่งทะเลในเขตอบอุ่นและเขตหนาว **นอกจากนี้ฟองน้ำยังจัดเป็นสัตว์ที่มีอายุยืนที่สุดในโลก** เช่น ฟองน้ำที่อาศัยอยู่ในถ้ำใต้ทะเลบางชนิดอาจจะมีอายุยืนได้ถึง 5,000 ปี

แมงกะพรุน (Jellyfish)

แมงกะพรุน (Jellyfish) เป็นสัตว์ทะเลอีกชนิดหนึ่งที่แทบไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยตลอดตั้งแต่อดีตจนปัจจุบัน แต่ด้วยลักษณะทางกายภาพที่เนื้อเยื่อส่วนใหญ่ของแมงกะพรุนมีลักษณะคล้ายเจลลี่ (Jelly) ฟอสซิลของพวกมันจึงพบได้ยากมาก แต่จากหลักฐานที่ทางนักวิทยาศาสตร์ค้นพบซากฟอสซิล พิสูจน์ได้ว่าแมงกะพรุนมีอายุอยู่บนโลกนี้เป็นระยะเวลากว่า **550 ล้านปี** ในยุคแคมเบรียน (Cambrian)

หอยงวงช้าง (Nautilus)

จัดเป็นมอลลัสกา (Mollusca) ที่มีวิวัฒนาการค่อนข้างสูง เป็นสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ที่ปรากฏโดดเด่นในช่วงต้นของมหายุคพาลีโอโซอิก มีชีวิตอยู่บนโลกนี้มาแล้วกว่า **500 ล้านปี** จัดเป็นนอติลอยด์ (กลุ่มของหอยทะเล) เพียงกลุ่มเดียวเท่าที่ยังดำรงเผ่าพันธุ์มาจนถึงปัจจุบัน ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออกเฉียงใต้ ที่พบในน่านน้ำไทยมักแพร่กระจายมาจากฝั่งมหาสมุทรอินเดีย

แมงดาทะเล (Horseshoe crab)

แมงดาทะเลเป็นญาติทางสายวิวัฒนาการกับไทรโลไบต์ (Trilobite) มาตั้งแต่มหายุคพาลีโอโซอิก แต่ในขณะที่ไทรโลไบต์สูญพันธุ์ไปในช่วงตอนปลายก่อนที่จะเข้าสู่ยุคมีโซโซอิก (Mesozoic) แมงดาทะเลกลับทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมของโลก และสามารถมีชีวิตอยู่รอดมาจนถึงปัจจุบันเป็นเวลากว่า **445 ล้านปี** โดยลักษณะรูปร่างของมันในปัจจุบันแทบไม่เปลี่ยนไปจากกซากฟอสซิลโบราณที่ค้นพบในหินจากที่ต่าง ๆ เลย และแมงดาทะเลยังเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดแรก ๆ ที่ได้ขึ้นจากน้ำมาเพื่อวางไข่บนบกซึ่งได้วิวัฒนาการต่อมาเป็นแมลงจนถึงปัจจุบัน

ปลาซีลาแคนท์ (Coelacanth)

เป็นปลาทะเลยุคดึกดำบรรพ์ที่ยังมีชีวิตอยู่มาจนถึงปัจจุบัน มีถิ่นอาศัยอยู่ลึกลงไปใต้สมุทรหลายร้อยเมตร มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 1.5 - 2 เมตร **ในอดีตนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าปลาชนิดนี้ได้สูญพันธุ์ไปเมื่อประมาณ 70 ล้านปีที่แล้ว** แต่กลับมีการค้นพบปลาซีลาแคนท์ขนาด 1.5 เมตร ติดอวนของชาวประมงที่นอกชายแอฟริกาใต้ในปี พ.ศ. 2481 (ค.ศ. 1938) ด้วย รูปร่างหน้าตาของปลาซีลาแคนท์ในยุคปัจจุบันที่ละม้ายคล้ายคลึงกับต้นตระกูลปลาซีลาแคนท์ที่เคยมีชีวิตอยู่บนโลกเมื่อราว **360 ล้านปี**ก่อน ปลาชนิดนี้จึงเป็นที่สนใจศึกษาวิจัยของเหล่านักบรรพชีวินเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะประเด็นที่นักวิทยาศาสตร์ต่างก็เชื่อว่าครีบทั้ง 4 ของปลาซีลาแคนท์มีกระดูกและข้อต่อที่สมบูรณ์ เป็นต้นกำเนิดของแขนขาของสัตว์บกในเวลาต่อมา และมีความเกี่ยวพันที่ใกล้ชิดกับ **“สัตว์สี่เท้า”** หรือ **“เตตระพอดส์ (Tetrapods)”** ในยุคแรกเริ่มที่วิวัฒนาการมาจากชีวิตใต้ทะเลขึ้นมาอยู่บนบก

ปลาสเตอร์เจียน (Sturgeon)

ปลาสเตอร์เจียนทุกชนิดเป็นปลาสองน้ำที่เติบโตในทะเลชายฝั่งแต่เข้ามาวางไข่ในน้ำจืด มีลักษณะของโครงกระดูกที่เป็นกระดูกอ่อนปนกระดูกแข็ง และยังเป็นปลาที่วางไข่สีคล้ำครั้งละนับแสนฟอง ที่รู้จักกันดีในชื่อ **“ไข่ปลาคาเวียร์”** ที่มีราคาตั้งแต่กลักหมื่น – แสนบาท ต่อกิโลกรัม แม้ว่าปลาโบราณชนิดนี้จะมีอายุและอยู่รอดมากว่า **200 ล้านปี** แต่ปัจจุบันปลาสเตอร์เจียนกำลังเผชิญกับชะตากรรมที่ไม่ต่างจากสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์ชนิดอื่น เนื่องจากการถูกจับมากเกินไปและถิ่นอาศัยถูกทำลายจากฝีมือมนุษย์นั่นเอง

ฉลามฟริลด์ (Frilled shark)

มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Chlamydoselachus anguineus* เดิมนักวิทยาศาสตร์เคยเชื่อว่าสูญพันธุ์ไปแล้ว แต่เมื่อวันที่ 21 มกราคม ค.ศ. 2007 (พ.ศ. 2550) มีรายงานพบในเขตน่านน้ำของญี่ปุ่น และมีรายงานพบอีกหลายพื้นที่ในภายหลัง รวมถึงในเขตน่านน้ำของญี่ปุ่น ทำให้ฉลามฟริลด์กลายเป็นซากดึกดำบรรพ์มีชีวิตอีกชนิดหนึ่งของโลก เพราะเชื่อว่ามันไม่ได้เปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะมาตั้งแต่ราว **150 ล้านปี**ก่อน ในยุคครีเทเชียส จนกระทั่งถึงปัจจุบัน

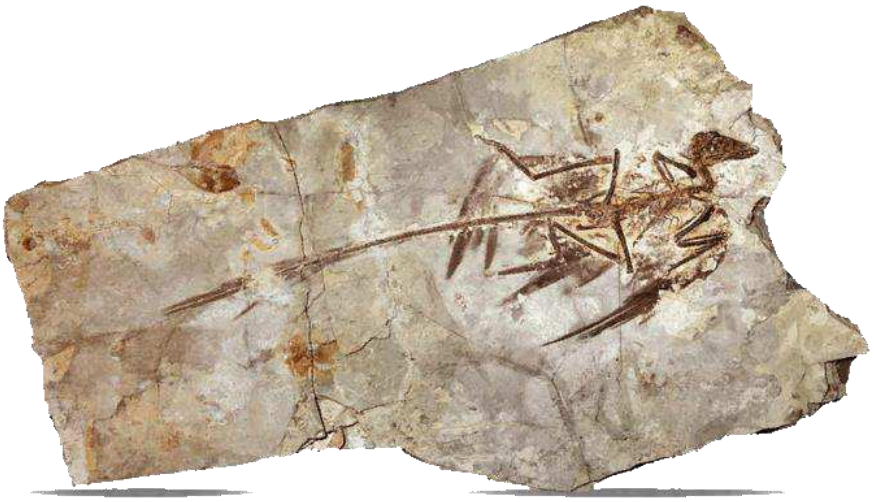
มาร์เทียลิส ฮิวเรกา (*Martialis heureka*)

มีความหมายว่า **"มดจากดาวอังคาร" (Ant from Mars)** เนื่องจากมีรูปร่างแปลกกว่ามดทั่วไป พบอาศัยอยู่ใต้ดินใจกลางป่าอะเมซอน มดชนิดนี้มีการปรับตัวให้สามารถอาศัยอยู่ใต้ดินได้เป็นอย่างดีจึงเป็นอีกปัจจัยสำคัญให้มีชีวิตรอดจนถึงปัจจุบัน มีขนาดยาวประมาณ 2 - 3 มิลลิเมตร จากการวิเคราะห์ดีเอ็นเอของมดดังกล่าวสามารถคำนวณอายุย้อนหลังไปได้ราว **120 ล้านปี** และ**เป็นครั้งแรกที่แยกวงศ์ย่อยของมดจากตัวอย่างที่ยังมีชีวิตอยู่** ซึ่งค้นพบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2467 (ค.ศ. 1924) โดยที่ผ่านมาแยกวงศ์ย่อยของมดได้จากตัวอย่างมดที่เป็นฟอสซิล

ปลาปอด (Lung fish)

ปลาปอดเป็นปลาที่มีชีวิตและวิวัฒนาการกว่า **100 ล้านปี** ที่ยังดำรงเผ่าพันธุ์มาได้จนถึงปัจจุบัน ปลาปอดเป็นตัวเชื่อมวิวัฒนาการจากปลามาเป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ครีบของปลาปอดมีรูปร่างและอยู่ในตำแหน่งที่คล้ายขาของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เมื่อโตเต็มที่ปลาปอดแตกต่างจากปลาทั่วไปคือ **มีปอดสำหรับหายใจแทนเหงือก ดังนั้นปลาปอดจมน้ำตายได้หากไม่ได้ขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำ** ปัจจุบันปลาปอดนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 วงศ์ใหญ่ ๆ ได้แก่ ปลาปอดยุคเก่า คือ ปลาปอดออสเตรเลีย (Ceratodontidae) ซึ่งพบเฉพาะประเทศออสเตรเลียบริเวณรัฐควีนส์แลนด์เท่านั้น และปลาปอดยุคใหม่ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 วงศ์ ได้แก่ ปลาปอดแอฟริกา (Protopteridae) พบในหนองน้ำทวีปแอฟริกาเท่านั้น และปลาปอดอเมริกาใต้ (Lepidosirenidae)

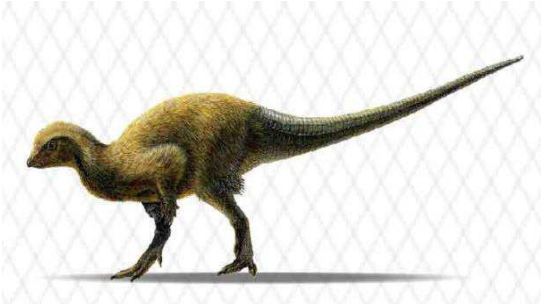
เกร็ดเล็กเกร็ดน้อยเจ้าไดโนเสาร์



อี้ฉี (Yi qi)

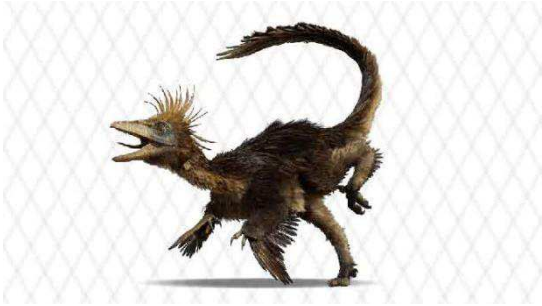
นักบรรพชีวินจากกรุงปักกิ่ง ประเทศจีน ได้ค้นพบไดโนเสาร์สายพันธุ์ใหม่ที่มี **“ปีกคล้ายค้างคาว”** ซึ่งมีการค้นพบซากฟอสซิลของไดโนเสาร์กลุ่มนี้แค่ในประเทศจีนเท่านั้น โดยไดโนเสาร์ชนิดนี้ถูกตั้งชื่อว่า **“อี้ฉี (Yi qi)” หรือ “ปีกประหลาด”** โดยมีขนาดตัวประมาณ 63 เซนติเมตร หนักราว 230 กรัม หรือมีขนาดพอ ๆ กับนกพิราบในปัจจุบัน มีการคาดการณ์ว่าไดโนเสาร์ชนิดนี้มีอายุอยู่ในยุคจูแรสสิก เมื่อราว 160 ล้านปีก่อน ซึ่ง **“อี้ฉี”** นั้นแตกต่างจากไดโนเสาร์บินได้ทั่วไปตรงที่ปีกมันเป็นพังผืดเหมือนกับปีกของค้างคาว

คูลินดาโดรเมียส ซาไบคาลิคัส (*Kulindadromeus zabaikalicus*)



ฟอสซิลไดโนเสาร์**คูลินดาโดรเมียส ซาไบคาลิคัส (*Kulindadromeus zabaikalicus*)** อายุกว่า 150 ล้านปีที่พบในไซบีเรีย เป็นไดโนเสาร์กินพืช **“กลุ่มออร์นิทิสเชียน (Ornithischians)”** ที่มีขน ซึ่งก่อนหน้านี้พบหลักฐานเกี่ยวกับไดโนเสาร์กินเนื้อที่มีขนในประเทศจีน การพบครั้งนี้จึงเป็นหลักฐานสนับสนุนแนวคิดที่ว่าไดโนเสาร์ทุกตัวมีขน หรืออาจมีลักษณะที่พัฒนาไปเป็นขน และอาจเป็นก้าวสำคัญเปลี่ยนมุมมองที่เรามีต่อไดโนเสาร์ไปอย่างสิ้นเชิง

โทรโอดอน (Troodon)



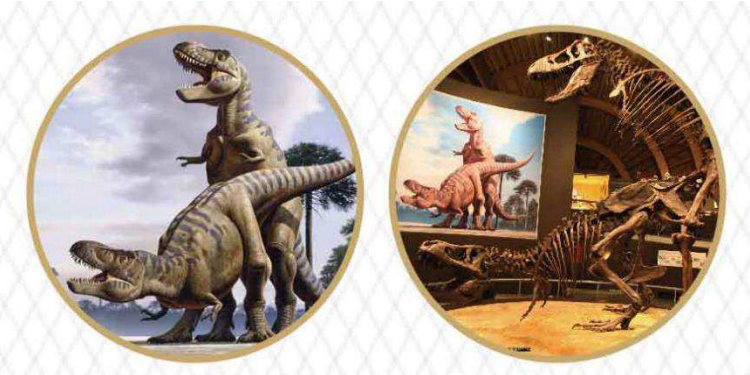
โทรโอดอน (Troodon หรือ Troödon) เป็น ไดโนเสาร์กินเนื้อไดโนเสาร์ขนาดเล็ก มีลักษณะคล้ายนกที่มีอัตราส่วนของสมองต่อขนาดร่างกายที่ใหญ่ที่สุด **จัดว่าเป็นไดโนเสาร์ทีมีความฉลาดมากที่สุด** พวกมันมีชีวิตอยู่ในช่วงครีเตเชียสตอนปลาย พบได้ ในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา จัดว่าเป็นไดโนเสาร์ที่มีขนาดเล็ก มีโครงสร้างที่บอบบาง ลำตัวมีความยาวประมาณ 1.8 เมตร กะโหลกศีรษะบริเวณด้านหลังและด้านข้างของจมูกจะมีโครงกระดูกแหลมโผล่ออกมา ฟันมีลักษณะแหลมและเป็นซี่เล็ก ๆ ตาโต ทำให้สามารถ มองเห็นวัตถุต่าง ๆ ได้ดี มีนิ้วมือสำหรับตะครุบเหยื่อ

ซู (Sue)

โครงกระดูกไดโนเสาร์ไทแรนโนซอรัส เร็กซ์ (*Tyrannosaurus rex*) ที่ค้นพบนั้นมีอยู่มากมายหลายตัวด้วยกัน นักวิจัยจึงมักจะตั้งชื่อเล่นให้กับพวกมัน เช่น แบล็ก บิวตี้ (Black Beauty), บีเร็กซ์ (B-Rex) หรือ เพ็กเร็กซ์ (Pex-Rex) แต่**โครงกระดูกไดโนเสาร์ไทแรนโนซอรัส เร็กซ์ ที่มีความสมบูรณ์ที่สุดในโลกมีชื่อว่า “ซู (Sue)”** มีขนาดลำตัวยาวกว่า 12.8 เมตร และความสูงถึงสะโพก 4 เมตร โดยตั้งชื่อมาจาก **ซูซาน เฮนดริกสัน (Susan Hendrickson)** นักบรรพชีวินวิทยาชาวอเมริกัน โดยจัดแสดงอยู่ที่

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาฟิลด์ (The Field Museum of Natural History) เมืองชิคาโก ประเทศสหรัฐอเมริกา

การผสมพันธุ์ของไดโนเสาร์



นักบรรพชีพชีวินวิทยาส่วนใหญ่เชื่อว่า ไดโนเสาร์ตัวผู้ทุกชนิดผสมพันธุ์โดยการขึ้นคร่อมหลังตัวเมีย แต่ยังมีข้อสงสัยว่า สเตโกซอรัส (Stegosaurus) ซึ่งมีหนามแหลมแข็งบนท่อนหางไม่น่าจะใช้ท่านี้ได้ เพราะตัวเมียไม่สามารถยกหางชูขึ้นได้ เนื่องจากกระดูกโคนหางเชื่อมติดกับโครงกระดูกลำตัวและตัวผู้ก็มีน้ำหนักมากถึง 25 ตัน รวมถึงไดโนเสาร์บางชนิดที่มีหนามแหลมบนแนวสันหลัง ตัวผู้ไม่น่าจะประกบหลังตัวเมียได้ นักวิทยาศาสตร์หลายท่านจึงพยามยามใช้เทคนิคสมัยใหม่ เช่น การสร้างแบบจำลองคอมพิวเตอร์เพื่อไขข้อสงสัยเหล่านี้ แต่ข้อมูลที่ได้ก็ยังไม่ได้รับการยอมรับและยังเป็นที่ถกเถียงกันในกลุ่มนักบรรพชีวินวิทยา

แหล่งที่มาข้อมูล

- “กำเนิดใหม่ไดโนเสาร์” ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- “แหล่งซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย” ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- “จระเข้เต่าปลาดึกดำบรรพ์ของไทย” ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- “ซากดึกดำบรรพ์” ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- “ซากดึกดำบรรพ์ และไดโนเสาร์” ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ กรมทรัพยากรธรณี
- http://www.nhm.ac.uk/discover/dino-directory/timeline/late-triassic/gallery.html)
- http://www.bbc.com/news/science-environment-3571840
- http://nypost.com/2015/05/01/100-million-year-old-cockroach-found-preserved-in-amber/
- http://phys.org/news/2011-06-extinct-sea-cow-fossil-philippines.html
- http://www.ubd.edu.bn/discoverubd/issue-16/feature/scientists-discover-several-million-year-old-fossils-in-brunei-darussalam/
- http://phys.org/news/2014-03-precursor-european-rhinos-vietnam.html
- http://www.biodivn.com/2014/07/new-species-na-duong-viet-nam-canh-cua-eocene.html
- https://www.sciencedaily.com/releases/2014/03/140312082526.htm
- https://archaeologynewsnetwork.blogspot.com/2014/03/precursor-of-european-rhinos-found-in.html#4JsmiJmX8wICxvUm.97
- http://www.truelife.com/old/detail/1990944
- http://borneobulletin.com.bn/group-still-awaiting-funds-for-research-on-ambug-hill/

กิจกรรม Workshop

ตัวอย่างกิจกรรมและอุปกรณ์ประกอบเสริมชุดการเรียนรู้

ฐานกิจกรรมที่ 1 : นักบรรพชีวินสมัครเล่น

ฐานกิจกรรมสุดสนุก ที่ชวนให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกท่านได้สวมบทบาทเป็น **“นักบรรพชีวิน (Paleontologist)”** ผู้ทำหน้าที่สืบเสาะ ค้นคว้า และทำการวิจัยประวัติศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ได้มาซึ่งเส้นทางสายวิวัฒนาการ

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ทำความรู้จักหน้าที่การทำงานของ **“นักบรรพชีวิน”** พร้อมอุปกรณ์คู่กายมากมายที่นำมาจัดแสดง และเปิดโอกาสให้ทุกคนได้ลงมือทดลองขุดค้นในหลุมขุดค้นจำลอง ซึ่งมีฟอสซิล (จำลอง) ส่วนต่าง ๆ ของไดโนเสาร์ขนาดเล็กอย่าง **“เวโลซีแรปเตอร์ (Velociraptor)”** ฝังเอาไว้

นอกจากการขุดค้นในหลุมขุดค้นจำลองแล้ว ในสัปดาห์แรกยังมีเกมระบบปฏิบัติการ **“สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นเรื่องการขุดค้นซากไดโนเสาร์”** (เกมคอมพิวเตอร์) ซึ่งเป็นเกมที่ออกแบบโดยนำ **“เทคโนโลยีไคเนค (Kinect)”** (ระบบเซ็นเซอร์ในการจับการเคลื่อนไหวของผู้เล่น) มาใช้ ทำให้ผู้เล่นสามารถออกท่าทางในการทดลองขุดค้นฟอสซิลไดโนเสาร์ได้อย่างสมจริง และยังมีข้อมูลเกี่ยวกับไดโนเสาร์แต่ละตัวที่ได้ลองขุดให้ได้รับชมด้วย

วัตถุประสงค์

1. เรียนรู้หน้าที่ ลักษณะงาน ความสำคัญของนักบรรพชีวิน
2. เปิดประสบการณ์ สร้างความตื่นตาตื่นใจแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนทุกระดับชั้นและบุคคลทั่วไป

วิทยากร

- **คุณสายทอง ศิลา**
  หน่วยงาน : เจ้าหน้าที่วิจัย ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา
  มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 095-6625761
  อีเมล์ : Sila0189@gmail.com
- **คุณศิตะ มานิตกุล**
  หน่วยงาน : เจ้าหน้าที่วิจัย ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา
  มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 086-7545623

อีเมล์ : sita_aqua@hotmail.com

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่
    - ขากรรไกล่าง (Mandible) ไดโนเสาร์กินเนื้อ (*Sinraptor*)
    - กระดูกสันหลัง (Vertebra) ไดโนเสาร์กินพืช (*Mamenchisaurus*)
    - ขากรรไกล่าง (Mandible) ไดโนเสาร์กินพืช (*Mamenchisaurus*)
    - กะโหลก (Skull) จระเข้ (*Peipehsuchus*)
    - ปลานักล่า อิสานอิกธิส เลิศบุศย์ศี (*Isanichthys lertbudsi*)
2. ตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับงานด้านบรรพชีวิน
    - สายวัด
    - เข็มทิศ
    - ค้อนธรณี
    - สกัดหัวแบน
    - สกัดหัวกลม
    - แปรงปัด
    - มีดแซะ
    - มีดผ่าตัด
    - กาวร้อน
3. ชุดหลุมขุดฟอสซิลจำลอง
4. เกมระบบปฏิบัติการ “สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นเรื่องการขุดค้นซากไดโนเสาร์” ด้วย “เทคโนโลยีไคเนค (Kinect)”
5. บอร์ดนิทรรศการที่ 5 และ 6

วิธีการดำเนินการ

1. วิทยากรแนะนำตัว และสิ่งที่จะได้เรียนรู้ภายในฐานกิจกรรม
2. วิทยากรพาผู้เข้าร่วมกิจกรรมเดิมชมตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ (ฟอสซิล) พร้อมอธิบายให้ผู้เข้าร่วมเห็นความแตกต่างของฟอสซิลของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เข้าร่วม
3. วิทยากรพาผู้เข้าร่วมกิจกรรมชมตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับงานด้านบรรพชีวิน พร้อมอธิบายหน้าที่การใช้งานอุปกรณ์แต่ละชนิด
4. วิทยากรมอบหมายภารกิจให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมค้นหาฟอสซิลจำลองส่วนต่าง ๆ ของไดโนเสาร์ขนาดเล็กอย่าง **“เวโลซีแรปเตอร์ (Velociraptor)”** ฝังเอาไว้อยู่ จากหลุมขุดฟอสซิลจำลอง และเมื่อผู้ขุดได้ค้นพบฟอสซิลแล้ว จึงทำการวิเคราะห์ร่วมกับวิทยากรว่ากระดูกแต่ละชิ้นเป็นส่วนใด แต่ในสัปดาห์ที่ 2 ได้มีการนำเอารูปโครงกระดูกของเวโลซีแรปเตอร์ขนาดเท่าฟอสซิลมาให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้นำไปลองเปรียบเทียบว่าเป็นกระดูกส่วนใดด้วยตนเอง ก่อนที่วิทยากรจะทำการเฉลยและอธิบายเพิ่มเติม

5. สำหรับผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องการเปิดประสบการณ์ใหม่ ๆ วิทยากรจะให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทดลองเล่นเกมระบบปฏิบัติการ “สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นเรื่องการขุดค้นซากไดโนเสาร์” ด้วย “เทคโนโลยีไคเนค (Kinect)” ซึ่งใช้ระบบเซ็นเซอร์ในการจับการเคลื่อนไหวของผู้เล่น ทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถออกท่าทางในการทดลองขุดค้นฟอสซิลไดโนเสาร์ได้อย่างสมจริง และยังมีข้อมูลเกี่ยวกับไดโนเสาร์แต่ละตัวที่ได้ลองขุดให้ได้รับชมด้วย
6. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสามารถซักถามข้อสงสัยได้ตลอดการเข้าร่วมกิจกรรม ก่อนส่งต่อยังฐานกิจกรรมถัดไป

เนื้อหาในการอธิบาย

นักบรรพชีวิน

“นักบรรพชีวิน (Paleontologist)” คือนักวิทยาศาสตร์ที่ทำการศึกษาซากหรือร่องรอยการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในอดีตอันยาวนาน ซึ่งถูกเก็บรักษาอยู่ในชั้นหินเปลือกโลกโดยวิธีทางธรรมชาติ หรือที่คุ้นเคยกันในชื่อของ ซากดึกดำบรรพ์ หรือ ฟอสซิล (Fossil) ซึ่งนักบรรพชีวินจะต้องใช้ความรู้ทางด้านชีววิทยา ธรณีวิทยา และโบราณคดีมาบูรณาการกัน เพื่อหาคำตอบว่าซากดึกดำบรรพ์ที่ค้นพบที่เจอในชั้นดินนั้นเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใด และศึกษาลึกลงไปว่าสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นเคยดำรงชีวิตอยู่อย่างไร ย้อนไปเมื่อไหร่ และมีวิวัฒนาการอย่างไร เพราะคำตอบที่ได้อาจเชื่อมโยงถึงจุดกำเนิดของมนุษย์ในยุคปัจจุบันก็ได้

คุณสมบัติของนักบรรพชีวิน

นอกจากความสนใจเกี่ยวกับไดโนเสาร์และสัตว์ในอดีตแล้ว ผู้ที่สนใจจะเป็นนักบรรพชีวินควรมีคุณสมบัติดังนี้

- ต้องมีความอดทนเป็นอย่างมาก เนื่องจากต้องทำการเดินสำรวจ โดยเฉพาะกับอากาศในเมืองไทยที่ค่อนข้างร้อน
- ต้องใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ เนื่องจากสิ่งที่ทำการขุดพ้นจะเป็นความรู้ใหม่อยู่เสมอ และต้องบูรณาการความรู้หลากหลายวิชา
- ควรฝึกภาษอังกฤษไว้ให้ดี เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้ติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายนักวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ
- ต้องมีความคิดสร้างสรรค์ เพราะต้องเชื่อมโยงกระดูกเล็ก ๆ ชิ้นต่าง ๆ ที่ค้นพบว่าควรเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดไหนในอดีต

การสำรวจขุดฟอสซิล

การสำรวจขุดฟอสซิล

หลายครั้งที่การค้นพบฟอสซิลในโลกนี้จะเป็นการค้นพบโดยบังเอิญ เช่น พบระหว่างที่นักธรณีวิทยาออกทำงานสำรวจทำแผนที่ตามปกติ พบในการขุดเจาะเหมืองถ่านหิน สร้างเขื่อน ตัดถนน หรือมีชาวบ้านไปพบเข้า แล้วมีรายงานไปให้ผู้เชี่ยวชาญทราบ (แหล่งที่มีโอกาสพบฟอสซิลได้มาก ได้แก่ลำห้วยและเนินเขา เพราะน้ำจะพัดพาฟอสซิลมาตามลำห้วย หรือไม่น้ำก็จะกัดเซาะดินตามเนินเขาจนฟอสซิลโผล่ออกมาให้เห็น)

จากนั้นนักบรรพชีวินวิทยาก็จะทำการวิเคราะห์ตรวจสอบรายงานเหล่านั้น ส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์จะใช้การดูแผนที่ทางธรณีวิทยาประกอบด้วย เพราะแผนที่นี้จะแสดงตำแหน่งบริเวณชั้นหินของ

ช่วงยุคที่ไดโนเสาร์เคยมีชีวิตอยู่ เช่น ชั้นหินในกลุ่มหินโคราช จากนั้นก็จะออกเดินทางไปสำรวจยังสถานที่ที่พบฟอสซิล แล้วนำผลของการสำรวจมาตัดสินใจว่าจะทำการขุดต่อไปหรือไม่

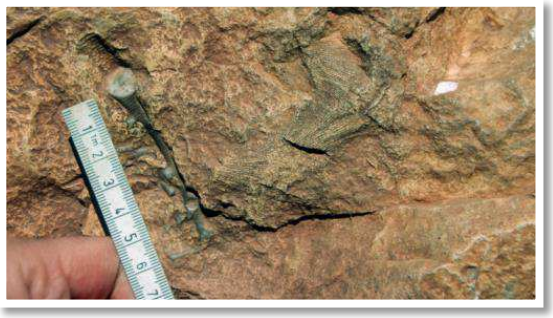
ขั้นตอนการสำรวจขุดฟอสซิล

1. ออกไปสำรวจแหล่งที่มีรายงานค้นพบ ซึ่งนักบรรพชีวินวิทยาจะเห็นตัวอย่างในพื้นที่ ถ้ามีจำนวนมากพอทีมงานก็จะทำการขุดทดสอบ และนำมาวิเคราะห์สภาพกระดูก ทั้งความสมบูรณ์ การเรียงตัว จากนั้นจึงวางแผนทำการขุด

2. เตรียมเครื่องมือและกำลังคนสำหรับทำการขุด รวมถึงเครื่องมือหนักด้วย เนื่องจากถ้าชั้นกระดูกมีชั้นหินหนาปิดอยู่มากก็ต้องอาศัยรถแทรกเตอร์ หรือเครื่องมือขุดเจาะเปิดชั้นหิน แต่ถ้าไม่มีชั้นหินหนา ก็ใช้เครื่องมือเช่นค้นธรณีและสกัด ทำการขุดเจาะจนถึงชั้นกระดูก

3. จากนั้นจึงเป็นงานละเอียด ต้องใช้เครื่องมือเล็ก ๆ เช่นมีด หรือค้อนสกัดทำการขุดเปิดกระดูกแต่ละชิ้น โดยขุดเพียงแค่เปิดให้เห็นกระดูกในชั้นหิน ยิ่งขุดเข้าไปใกล้ส่วนสำคัญก็จะ

เปลี่ยนเป็นการตอกด้วยสิ่วขนาดเล็ก การขุดด้วยเครื่องมือขนาดเล็ก และการใช้แปรงปัดดินปัดทรายออก



4. เมื่อชิ้นกระดูกโผล่พ้นหินออกมา นักโบราณชีววิทยาก็จะติดหมายเลขบนกระดูกทุกชิ้น และทำการถ่ายรูป ทำแผนผัง วัดขนาดกระดูก เขียนบันทึกข้อมูลทั้งหมด เพื่อเป็นหลักฐานว่ากระดูกชิ้นนั้นพบที่จุดไหนและพบในลักษณะอย่างไร แล้วจึงทำการเคลื่อนย้ายกระดูก

5. ทำการเคลื่อนย้ายกระดูก โดยการขุดรอบกระดูกนั้น ๆ แล้วใช้ผ้าชุบปูนพลาสเตอร์ ทำเฝือกห่อชิ้นกระดูก เพื่อป้องกันการแตกหักขณะเคลื่อนย้ายออกจากแหล่งขุดไปศึกษาทางวิชาการที่ห้องปฏิบัติการต่อไป

6. การศึกษาที่ห้องปฏิบัติการจึงทำการผ่าเฝือก แล้วจึงใช้เครื่องมือสกัดเอาหินออกจากกระดูกจนกระทั่งเหลือแต่กระดูก แล้วทำการซ่อมในส่วนที่ชำรุดเสียหาย โดยใช้กาวร้อนในการเชื่อต่อรอยแตกเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ชิ้นกระดูกที่สมบูรณ์

ข้อสังเกต

“นักบรรพชีวินสมัครเล่น” เป็นฐานกิจกรรมที่ต้องการสร้างความเข้าใจในเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับนักบรรพชีวิน ทั้งหน้าที่ ลักษณะงาน รวมทั้งเปิดประสบการณ์ สร้างความตื่นตาตื่นใจแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมโดยเกมกิจกรรมและอุปกรณ์ที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถเข้ามามีส่วนร่วมได้อย่างเต็มที่

จากการสังเกตและสอบถาม พบว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมส่วนใหญ่มุ่งความสนใจไปที่บ่อจำลองการขุดค้นซากฟอสซิล โดยมีเป็นบางส่วนเท่านั้นที่สนใจที่จะเรียนรู้เรื่องราวของเครื่องมือเครื่องใช้สำหรับนักบรรพชีวิน ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องนำไปปรับปรุงหากมีการจัดในครั้งต่อไป บรรยากาศโดยรวมของฐานกิจกรรมเต็มไปด้วยความคึกคัก ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ให้ความสนใจในกิจกรรมเป็นอย่างมาก โดยในส่วนของผู้ปกครองและเยาวชนที่เป็นวัยรุ่น (อายุ 15 ปี ขึ้นไป) ให้ความสนใจตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ที่นำมาจัดแสดงเป็นอย่างมาก ผู้ปกครองหลายท่านพยายามชักชวนให้บุตรหลานสนใจศึกษา และตั้งใจฟังความรู้ที่วิทยากรถ่ายทอดเป็นอย่างดี ในส่วนของบ่อจำลองการขุดค้นซากฟอสซิล ได้รับการตอบรับจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกช่วงวัยเป็นอย่างดี เนื่องจากลักษณะกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมได้ลงมือปฏิบัติ ส่วนเกมระบบปฏิบัติการ “สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นเรื่องการขุดค้นซากไดโนเสาร์” ด้วย “เทคโนโลยีไคเนค (Kinect)” ซึ่งใช้ระบบเซ็นเซอร์ในการจับการเคลื่อนไหวของผู้เล่น ทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถออกท่าทางในการทดลองขุดค้นฟอสซิลไดโนเสาร์ได้อย่างสมจริง ก็ได้รับความสนใจและการตอบรับเป็นอย่างดี แต่เนื่องจากเกมนี้สามารถเล่นได้เพียงครั้งละ 1 คน ทำให้เกิดการรอของผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็นจำนวนมากประกอบกับจำนวนวิทยากรเมื่อเทียบกับผู้เข้าร่วมกิจกรรมแล้วไม่สามารถให้ความรู้ได้อย่างทั่วถึง ในสัปดาห์ที่ 2 จึงมีการตัดในส่วนนี้ออกไป แล้วนำบ่อจำลองการขุดค้นซากฟอสซิลมาเพิ่ม ซึ่งช่วยแก้ปัญหาการตกค้างของผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้มากโดยไม่สูญเสียเนื้อหาที่วิทยากรต้องการสื่อสารด้วย

ภาพบรรยากาศ

ฐานกิจกรรมที่ 2 : สืบร่องรอยหลักฐานจากฟอสซิล

“หากไม่สังเกตให้ดี ฟอสซิลก็ดูเหมือนก้อนหินก้อนหนึ่ง” แล้วอะไรคือความแตกต่างระหว่างก้อนหินกับฟอสซิล แล้วฟอสซิลที่ค้นพบเป็นฟอสซิลแบบไหน ความรู้ทางธรณีวิทยามีคำตอบ ฐานกิจกรรมนี้จะพาผู้เข้าร่วมกิจกรรมมาทำความรู้จักกับ **“ฟอสซิล (Fossil)”** ให้ลึกยิ่งขึ้น และตื่นตาตื่นใจไปกับนานาฟอสซิลแบบจำลองและของจริง ทั้งของไดโนเสาร์และสัตว์โบราณนานาชนิด ก่อนที่จะลองวิเคราะห์ว่าเป็นชิ้นส่วนไหนของสัตว์ชนิดใด

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ทำความรู้จักกับ “ฟอสซิล” ให้มากยิ่งขึ้น เรียนรู้เรื่องการเกิดฟอสซิล แหล่งที่มีโอกาสขุดพบ และทำความรู้จักกับฟอสซิลรูปแบบต่าง ๆ ทั้ง **แบบโครงร่าง (Body Fossil)** และ **แบบร่องรอย (Trace Fossil)** ของไดโนเสาร์และสัตว์โบราณนานาชนิด โดยฐานกิจกรรมนี้จะเน้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ฝึกสังเกตความแตกต่างของฟอสซิล เพื่อจำแนกชนิดของสัตว์และชิ้นส่วนของกระดูก เช่น ไข่ไดโนเสาร์กินพืชจะเป็นทรงกลม และไข่ของไดโนเสาร์กินเนื้อจะเป็นทรงรี เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. สามารถให้ความหมาย และเข้าใจความหมายของฟอสซิล
2. เข้าใจถึงกระบวนการเกิดของฟอสซิล และประเภทของฟอสซิล

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนทุกระดับชั้นและบุคคลทั่วไป

วิทยากร

- **คุณธัญญารัตน์ ธราวรรณ**
  หน่วยงาน : นักวิจัย ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 094-4019649
  อีเมล์ : bymysign@gmail.com
- **คุณศิริภัทร กายแก้ว**
  หน่วยงาน : นักวิจัย ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 097-3191836
  อีเมล์ : ksiripat@gmail.com
- **คุณพลอยพรรณ จิตราช**
  หน่วยงาน : นักวิชาการศึกษา ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา
  มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 087-7019872
  อีเมล์ : ployphan@gmail.com

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์แบบต่าง ๆ ได้แก่
    - รอยตีนไดโนเสาร์
    - กระดูกสันหลังไดโนเสาร์ส่วนหาง
    - กระดูกนิ้วไดโนเสาร์
    - กรงเล็บไดโนเสาร์
    - ไข่ไดโนเสาร์
    - แอมโมไนต์
    - ไทรโลไบต์
    - ปะการัง
    - อำพัน
    - ไม้กลายเป็นหิน
    - มูลสัตว์โบราณ
2. แว่นขยาย (ตามจำนวนที่วิทยากรสามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง)

วิธีการดำเนินการ

1. วิทยากรแนะนำตัว และสิ่งที่จะได้เรียนรู้ภายในฐานกิจกรรม
2. วิทยากรชักชวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมเข้าสู่เนื้อหา โดยคำถามเบื้องต้น เช่น สิ่งที่วางอยู่บนโต๊ะจัดแสดงอยู่คืออะไร หรือ ฟอสซิลคืออะไร เป็นต้น
3. วิทยากรอธิบายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับฟอสซิล พร้อมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมดูตัวอย่างฟอสซิลแต่ละชิ้นไปพร้อมกัน
4. วิทยากรให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมลองสังเกตฟอสซิลแต่ละชิ้นว่าน่าจะเป็นของสิ่งมีชีวิตชนิดใด หรือมีความคล้ายคลึงกับสิ่งมีชีวิตชนิดใดในยุคปัจจุบัน พร้อมทำการอธิบายาหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
5. วิทยากรให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ทดลองใช้แว่นขยายในการสังเกตฟอสซิล เพื่อดูรายละเอียดที่น่าสนใจของฟอสซิลชิ้นนั้น ๆ
6. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสามารถซักถามข้อสงสัยได้ตลอดการเข้าร่วมกิจกรรม ก่อนส่งต่อยังฐานกิจกรรมถัดไป

เนื้อหาในการอธิบาย

ฟอสซิล (Fossil)

“ฟอสซิล (Fossil)” หรือ **“ซากดึกดำบรรพ์”** หมายถึง ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต ที่ถูกเก็บรักษาไว้โดยผ่านกระบวนการกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ (Fossilization) คำว่า ฟอสซิล (Fossil) มาจากภาษาละติน Fosiller แปลว่า ขุด (Dig) และ Fossilis หรือ Fossus แปลว่า ขุดขึ้นมา (Dig up)

ฟอสซิลอาจกลายเป็นหินโดยกระบวนการทางธรณีวิทยาต่าง ๆ ทั้งทางกายภาพ ทางชีวภาพ หรือทางเคมี หรืออาจยังคงสภาพเป็นซากจริงอยู่โดยไม่เปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ฟอสซิลจึงเป็น**หลักฐานสำคัญที่โลกในอดีตส่งต่อมายังยุคปัจจุบัน เพื่อยืนยันการมีอยู่ของสิ่งมีชีวิตโบราณที่อาศัยอยู่ในโลกใบนี้** โดยมีนักบรรพชีวินเป็นผู้ไขปริศนาที่ถูกเก็บซ่อนและคอยบอกเล่าเรื่องราวที่เกิดขึ้นจากซากฟอสซิลนั้น โดยฟอสซิลสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ **ฟอสซิลแบบโครงร่าง (Body fossil)** และ **ฟอสซิลแบบร่องรอย (Trace fossil)** ซึ่งฟอสซิลทั้ง 2 กลุ่มมีกระบวนการเกิดที่แตกต่างกัน

ฟอสซิลแบบโครงร่าง (Body fossil)

คือซากดึกดำบรรพ์ที่เดิมเป็นตัวสัตว์หรือเป็นพืชที่เปลี่ยนแปลงมาด้วยกระบวนการกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ต่าง ๆ กัน เช่น กระบวนการแบบ**โครงร่างแข็งไม่เปลี่ยนแปลง (Unaltered hard parts)** ซึ่งส่วนใหญ่พบในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ถูกกลบฝังตามปกติ แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก โดยจะเหลือเฉพาะโครงร่างแข็งเปลือกนอก ซึ่งประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมฟอสเฟต ซิลิกา สารประกอบอินทรีย์เชิงซ้อน หรือผสมกันทั้งหมด ตัวอย่างเช่น **ซากดึกดำบรรพ์หอยขมยุคเทอร์เชียรี (Tertiary) ที่เหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง** หรือ กระบวนการแบบ**โครงร่างแข็งเปลี่ยนแปลง (Altered hard parts)** ซึ่งโครงร่างเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมน้อยมาก แต่ว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบทางกายภาพและทางเคมีอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การกลายเป็นหิน (Petrification) การแทนที่ด้วยสารละลาย (Permineralization) ตัวอย่างเช่น **ฟอสซิลไดโนเสาร์ภูกุ้มข้าว จังหวัดกาฬสินธุ์**

โครงร่างแข็งไม่เปลี่ยนแปลง
(Unaltered hard parts)

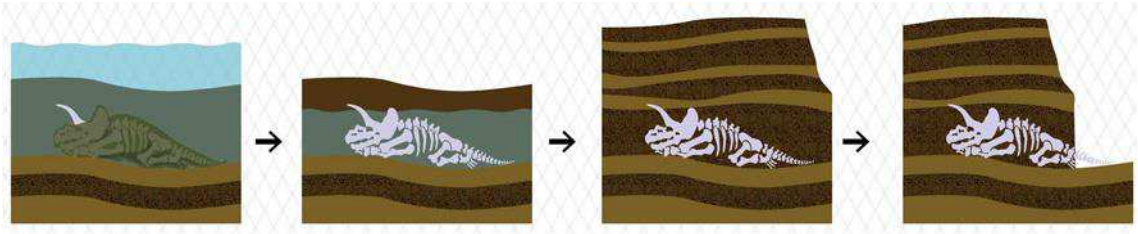
โครงร่างแข็งเปลี่ยนแปลง
(Altered hard parts)

กระบวนการเกิดฟอสซิลแบบโครงร่าง (Body fossil)

1. สิ่งมีชีวิตตายไปในแหล่งที่มีการสะสมตัวของตะกอนอย่างรวดเร็ว เช่น แหล่งน้ำ
2. ส่วนที่เป็นหนังและเนื้อเยื่อจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ส่วนโครงร่างแข็งที่เหลือถูกตะกอน

ดินโคลนปิดทับรักษาสภาพไว้ไม่ให้ถูกย่อยสลายหรือผุพัง

3. ในระหว่างที่ตะกอนสะสมตัวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และอัดตัวแน่น สารละลายแร่ธาตุจะซึมเข้าไปในรูพรุนของกระดูกแล้วแข็งตัว ทำให้มีรูปร่างลักษณะโครงสร้างเหมือนเดิมทุกประการ ตะกอนที่ทับถมอยู่อัดตัวกลายเป็นหินเนื่องจากการแทนที่ของแร่ แต่กระดูกสลายตัวไปเหลือไว้แต่โพรงที่มีรูปร่างเหมือนกระดูก ต่อมามีแร่ธาตุซึมเข้าไปตกผลึกอยู่ในโพรงนั้นและแข็งตัว ซากชนิดนี้จะมีรูปร่างภายนอกเหมือนกระดูกแต่ไม่มีลักษณะโครงสร้างภายใน
4. การเคลื่อนที่ของเปลือกโลกทำให้ชั้นหินที่เก็บซากดึกดำบรรพ์ไว้ยกตัวขึ้นมายังผิวโลก แล้วถูกกัดเซาะจนกระทั่งซากดึกดำบรรพ์ปรากฏออกมา



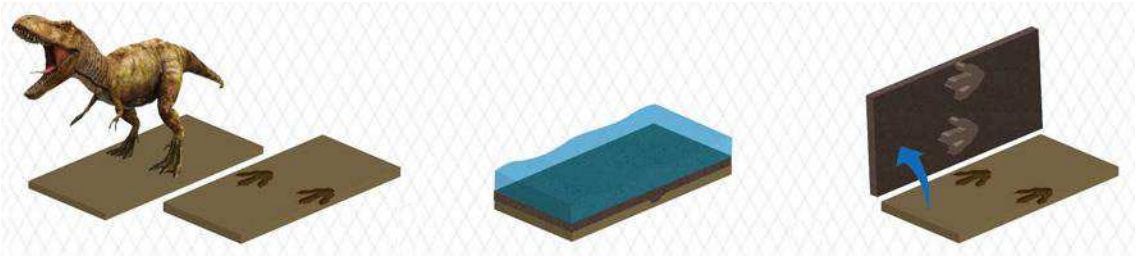
1 2 3 4

ฟอสซิลแบบร่องรอย (Trace fossil)

คือ ซากดึกดำบรรพ์ที่เป็นร่องรอยหรือลักษณะต่าง ๆ ที่พบอยู่ในหิน ซึ่งแต่เดิมในขณะที่ยังไม่แข็งตัวเป็นสถานที่ที่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เคยเกิดอยู่หรืออาศัยเป็นแหล่งหากิน โดยเกิดจากพฤติกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ในสมัยที่ยังมีชีวิตอยู่ ได้แก่ การเดิน วิ่ง คลาน คืบเลื้อย ไล่ล่าเหยื่อ พักอาศัย หนีภัย ตลอดจนถึงสิ่งที่สัตว์ขับถ่ายออกมา รูที่สัตว์เจาะเข้าไปในวัตถุแข็ง เช่น หิน เปลือกหอย และเนื้อไม้ รวมทั้งร่องรอยรังที่วางไข่ของสัตว์อีกด้วย

กระบวนการเกิดฟอสซิลแบบร่องรอย (Trace fossil)

1. ไดโนเสาร์เหยียบไปบนพื้นดินที่อ่อนนุ่ม เช่น ชายน้ำ เลนโคลน ปรากฏเป็นรอยตีนบนพื้นดิน โดยไม่ถูกรบกวนจนพื้นดินแห้งและแข็งตัวจนสามารถเก็บรักษารูปร่างของรอยตีนเอาไว้ได้
2. เมื่อตะกอนใหม่มาปิดทับ และอัดตัวแน่น สารละลายแร่ธาตุจะซึมเข้าไป ทำให้คงรูปร่างไว้
3. เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ทำให้ชั้นหินที่เก็บรักษาซากดึกดำบรรพ์ไว้ยกตัวขึ้นมายังผิวโลก และถูกกัดเซาะจนซากดึกดำบรรพ์ปรากฏออก ซึ่งรอยตีนที่ปรากฏมีสองแบบ คือ รอยพิมพ์ (Mold) เป็นรอยเว้า และรูปหล่อ (Cast) เป็นรอยนูน



1 2 3

ประโยชน์ของซากดึกดำบรรพ์

การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ช่วยให้เราเรียนรู้ประวัติและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีการสูญพันธุ์และมีการเกิดขึ้นใหม่มาทดแทน รวมทั้งช่วยให้เราทราบประวัติความเป็นมาของโลกว่า มีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นในช่วงเวลาใด โดยสรุปอาจกล่าวถึงประโยชน์ของซากดึกดำบรรพ์ได้ดังนี้

1. **วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต** ทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในช่วงเวลาต่าง ๆ รวมทั้งจุดกำเนิดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งข้อมูลที่ได้จะนำไปสู่การศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทั้งในอดีตและปัจจุบัน
2. **อายุของชั้นหิน** สามารถบ่งบอกอายุของชั้นหินได้ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาและสูญพันธุ์ไปตลอดเวลา ตารางเวลาทางธรณีวิทยาจึงใช้หลักฐานการเกิดขึ้น และการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเป็นเกณฑ์กำหนดอายุของชั้นหิน เรียกว่า **“ซากดึกดำบรรพ์ดัชนี (Index fossil)”**
3. **ลำดับชั้นหินและการเทียบสัมพันธ์ลำดับชั้นหิน** ซากดึกดำบรรพ์ยังเป็นข้อมูลที่สำคัญในการหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างชั้นหินในพื้นที่ที่ต่างกัน เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ชนิดเดียวกันและมีโครงสร้างทางธรณีคล้ายกัน แต่อยู่ต่างที่กัน ก็ถือว่ามีอายุทางธรณีกาลเดียวกัน เป็นต้น
4. **การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก** ความคล้ายคลึงกันของซากดึกดำบรรพ์ที่เป็นชนิดเดียวกันและมีอายุอยู่ในยุคเดียวกันแต่พบอยู่คนละฝั่งทวีปย่อมเป็นหลักฐานที่บ่งบอกว่าทวีปทั้งสองเคยเป็นผืนแผ่นเดียวกันมาก่อน
5. **สภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศในอดีต** จากความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในปัจจุบันกับสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นอาศัยอยู่ ทำให้สามารถแปลความหมายของสภาพแวดล้อมตลอดจนสภาพภูมิอากาศในอดีตได้ เช่น การค้นพบปะการังในหินปูน สามารถบอกได้ว่าบริเวณดังกล่าวเคยเป็นทะเลน้ำตื้น มีแสงแดดส่องถึง น้ำใส และอุณหภูมิอบอุ่น
6. **แหล่งทรัพยากรที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ** ซากดึกดำบรรพ์บางชนิดมีส่วนช่วยในการค้นหาแหล่งแร่เศรษฐกิจแหล่งถ่านหิน และแหล่งน้ำมัน เช่น สาหร่ายทะเลที่ฝังอยู่ในหินกักเก็บน้ำมัน สามารถช่วยให้เราสำรวจหาปิโตรเลียมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัดค่าใช้จ่าย
7. **แหล่งเรียนรู้และการท่องเที่ยว** ซากดำดึกดำบรรพ์บางแหล่งมีศักยภาพสูงในการจัดทำเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านบรรพชีวินวิทยาและธรณีวิทยา ตลอดจนพัฒนาไปเป็นแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ การเผยแพร่องค์ความรู้ และก่อให้เกิดรายได้จากการท่องเที่ยว

อำพัน ซากดึกดำบรรพ์ของยางไม้

“อำพัน (Amber)” เกิดจากยางไม้ที่เกิดการแข็งตัวกลายเป็นฟอสซิลผ่านกาลเวลามากกว่า 10,000 ปีขึ้นไปจนไปถึงอายุเป็นล้านปี ในเนื้อของอำพันจะเก็บรักษาโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและซากสัตว์ขนาดเล็กหลากหลายชนิดที่ดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณนั้น ส่วนยางไม้ที่มีสภาพเป็นกึ่งซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งจะมีอายุต่ำกว่า 10,000 ปี เรียกว่า **“โคปอล (Copal)”**

การที่ซากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ถูกจับยึดไว้ด้วยผิวเหนียว ๆ จนฝังแน่นเข้าไปอยู่ในเนื้อของยางไม้ในขณะที่ยังเป็นของไหลหนืดอยู่ โครงสร้างทางอินทรีย์เกือบทั้งหมดจะหายไปถูกทิ้งไว้เพียงช่องโพลงกลวงเท่านั้นและอาจพบร่องรอยของสารไคตินอยู่บ้าง บางครั้งก็พบเส้นขนและแผงขนปรากฏอยู่ด้วย มักพบเศษชิ้นส่วนของไม้ที่ยังถูกรักษาเนื้อไม้เอาไว้อย่างดีในเนื้อของยางไม้ บางครั้งก็พบใบ ดอก และผลในสภาพที่สมบูรณ์ดีเยี่ยม

ปัจจุบัน อำพันไม่ได้มีค่าในเชิงบรรพชีวินวิทยาเพียงอย่างเดียว แต่ด้วยสีสันและความสวยงามของมัน อำพันที่มีคุณภาพดีเยี่ยมจะถูกนำมาผลิตเป็นเครื่องประดับและอัญมณีที่มีราคาแพง

ไม้กลายเป็นหิน กุญแจไขวิวัฒนาการของพืช

เกิดขึ้นจากท่อนไม้ถูกฝังกลบอยู่ใต้ผิวดินในสภาพที่ขาดออกซิเจนทำให้เนื้อไม้ไม่เน่าเปื่อย และถูกฝังแช่อยู่ในสารละลายซิลิกาที่มีความเข้มข้นสูงเพียงพอ ในสภาพแวดล้อมที่ท่อนไม้และสารละลายซิลิกาได้สัมผัสกับออกซิเจนเป็นบางช่วงเวลา ทำให้สารละลายซิลิกาตกตะกอนในรูปของซิลิกาเจล สะสมตัวแทนที่โมเลกุลของเนื้อไม้ (Replacement) จนทำให้ท่อนไม้ที่เป็นเนื้อสารอินทรีย์เปลี่ยนไปเป็นเนื้อหินซิลิกาแต่ยังคงรักษาโครงสร้างเนื้อไม้ดั้งเดิมเอาไว้

ฟอสซิลไม้กลายเป็นหินสามารถบอกอายุหรือเปรียบเทียบอายุของหินหรือตะกอนที่ฝังตัวอยู่ร่วมกันได้ เพราะพรรณไม้โบราณต่าง ๆ ได้สูญพันธุ์ไปตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศหรือปัจจัยแวดล้อมของโลกในยุคสมัยธรณีวิทยาต่าง ๆ ที่ผ่านมา และช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถแปลความหมายสภาพภูมิศาสตร์บรรพกาลในช่วงเวลาที่ต้นไม้มีชีวิตอยู่ได้

ข้อสังเกต

เมื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ทำการขุดซากฟอสซิลจากฐานกิจกรรมที่ 1 แล้ว สิ่งที่หลายคนยังไม่เข้าใจ คือ ฟอสซิลที่ขุดได้มีประโยชน์อะไร ดังนั้นฐานกิจกรรม **“สืบร่องรอยหลักฐานจากฟอสซิล”** นี้จึงมีเป้าหมายสร้างความเข้าใจความหมายของฟอสซิล และให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเห็นถึงความสำคัญของฟอสซิลที่มองดูเพียงภายนอกก็ดูเป็นเพียงหินหรือดินก้อนหนึ่งในพิพิธภัณฑ์เท่านั้น

แม้ว่าฐานกิจกรรมนี้จะมีลักษณะของการเรียนรู้เชิงฟังบรรยาย แต่จากจากการสังเกตและสอบถามผู้เข้าร่วมกิจกรรมและวิทยากร พบว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกช่วงวัยส่วนใหญ่ให้ความสนใจกับฟอสซิลแบบต่าง ๆ ที่นำมาเป็นสื่อการสอนเป็นอย่างดี ซึ่งส่งผลต่อการตั้งใจฟังข้อมูลที่วิทยากรประจำฐานทำการถ่ายทอด แต่ในกลุ่มที่เป็นเด็กเล็กนั้นข้อมูลที่วิทยากรให้จะไม่เน้นเนื้อหา แต่เน้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้มีประสบการณ์ตรงในการสัมผัสกับตัวอย่างฟอสซิลอย่างใกล้ชิด ส่วนผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่มีอายุ 6 ปี ขึ้นไป โดยประมาณ วิทยากรจะฝึกให้สังเกตตัวอย่างฟอสซิลควบคู่ไปด้วย เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้เข้าใจว่าฟอสซิลนั้นมีประโยชน์อย่างไร

ในสัปดาห์ที่ 2 ทีมงานและวิทยากรมรการนำตัวอย่างฟอสซิลมาเพิ่มเติมพร้อมนำแว่นขยายมาใช้เป็นอุปกรณ์ประจำฐานทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นเด็กมีความสนุกสนานในการเรียนรู้มากขึ้น เนื่องจากได้ลงมือหยิบจับอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์มาส่องดูรายละเอียดของฟอสซิลแต่ละชิ้น ซึ่งผู้ปกครองแต่ละท่านก็มีส่วนช่วยสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้แบบนี้ด้วย

ภาพบรรยากาศ

ฐานกิจกรรมที่ 3 : กะเทาะหินหาฟอสซิล

การขุดค้นพบ **“ฟอสซิล (Fossil)”** เรามักพบปะปนหรือยึดติดเป็นเนื้อเดียวกับหินหรือแร่ธาตุต่าง ๆ ดังนั้นการจะแยกชิ้นส่วนของฟอสซิลออกมาเพื่อทำการศึกษา จะต้องทำการ **“กรอกระดูก”** เพื่อกะเทาะและแซะเอาส่วนที่ปกคลุมฟอสซิลออก จนปรากฏรูปร่างลักษณะที่แท้จริงของมัน

ร่วมเรียนรู้กระบวนการ **“กรอกระดูก”** อีกหนึ่งขั้นตอนสำคัญในการทำงานของนักบรรพชีวิน โดยใช้อุปกรณ์ของจริง กรอลงบนก้อนหินและดินที่มีฟอสซิลอยู่ภายใน โดยอุปกรณ์หลัก 2 ชิ้นที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ลองใช้สวมบทบาทเป็นนักบรรพชีวินวิทยา คือ ปากกาลม (สำหรับแซะเนื้อหิน) และมีดแซะ (สำหรับแซะเนื้อดิน) ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะต้องใช้ความประณีตและความอดทนในการค่อย ๆ แซะเปิดเนื้อหินและดิน

วัตถุประสงค์

1. บ่งบอกความสำคัญของกระบวนการกรอกระดูกได้
2. สามารถใช้เครื่องมือในการกรอกระดูกได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนทุกระดับชั้นและบุคคลทั่วไป

วิทยากร

- **คุณคงกระพัน ไชยทองศรี**
  หน่วยงาน : นักศึกษา สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 095-4261906
  อีเมล์ : killer-nodol@hotmail.com
- **คุณธนิศ นนท์ศรีราช**
  หน่วยงาน : นักศึกษา สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 089-5771566
  อีเมล์ : thanit_nonsrirach@gmail.com

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างฟอสซิล (สำหรับทำการกรอ)
2. ปากกาลมพร้อมปั๊มลม 2 ชุด
3. มีดแซะ
4. แว่นกันละอองกระดูก

วิธีการดำเนินการ

1. วิทยากรแนะนำตัว และสิ่งที่จะได้เรียนรู้ภายในฐานกิจกรรม
2. วิทยากรเกริ่นถึงความสำคัญของกระบวนการกรอกระดูก พร้อมอธิบายการใช้อุปกรณ์ให้ถูกต้องและปลอดภัย เนื่องจากฟอสซิลที่นำมาทำกิจกรรมเป็นของจริง
3. วิทยากรชักชวนให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ทดลองกรอกระดูกด้วยตัวเอง เพื่อสร้างประสบการณ์และความประทับใจ
4. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสามารถซักถามข้อสงสัยได้ตลอดการเข้าร่วมกิจกรรม ก่อนส่งต่อยังฐานกิจกรรมถัดไป

เนื้อหาในการอธิบาย

การกรอกระดูก

การกรอกระดูก (ซากฟอสซิล) เป็นกระบวนการที่กระทำเมื่อนำฟอสซิลกลับมาศึกษาที่ห้องปฏิบัติการ ซึ่งต้องใช้ความประณีตพิถีพิถัน และใช้ความอดทนในการกรอนานมาก บางชิ้นอาจต้องใช้เวลากรอนานกันเป็นเดือน

โดยทั่วไปแล้วหากเนื้อหินโดยรอบกระดูกมีความแข็งกระด้างและแห้ง จะใช้ปากกาลมหรืออุปกรณ์เช่นเดียวกับที่ทันตแพทย์ใช้ในการกรอฟัน แต่หากเป็นเนื้อดินที่มีความอ่อนนุ่มก็จะใช้มีดแซะในการเปิดชั้นดินหรือชั้นหินนั้นก่อน แล้วจึงใช้ปากกาลมสกัดเอาหินออกจนกระทั่งเหลือแต่กระดูก แล้วนำไปทำความสะอาดจนเหลือแต่เนื้อกระดูกจริง ๆ หลังจากนั้นจึงทำการซ่อมในส่วนที่ชำรุดเสียหาย โดยใช้กาวร้อนในการเชื่อมต่อรอยแตกเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ชิ้นกระดูกที่สมบูรณ์ ซึ่งโดยปกติแล้วชิ้นกระดูกที่ทำการกรอและต่อจนสมบูรณ์นั้นจะถูกนำไปลงทะเบียนจัดเก็บ ส่วนโครงกระดูกไดโนเสาร์ที่จัดแสดงอยู่ในพิพิธภัณฑ์โดยทั่วไปเป็นกระดูกไดโนเสาร์จำลอง ซึ่งจะมีการถอดแบบพิมพ์ชิ้นส่วนออกมาจากกระดูกชิ้นจริง เพื่อเก็บฟอสซิลกระดูกชิ้นจริงไว้ศึกษาและเป็นแหล่งข้อมูลของชาติต่อไป

ข้อสังเกต

“กะเทาะหินหาฟอสซิล” เชิงปฏิบัติการที่ต้องการชักชวนให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ร่วมเรียนรู้กระบวนการ **“กรอกระดูก”** อีกหนึ่งขั้นตอนสำคัญในการทำงานของนักบรรพชีวิน โดยใช้อุปกรณ์ของจริงในการกรอซากฟอสซิลสัตว์โบราณ

จากการสังเกต วิทยากรประจำฐานกิจกรรมนี้จะทำการเกริ่นเนื้อหาเพียงสั้น ๆ โดยเน้นย้ำวิธีการกรอกระดูกที่ถูกต้องและปลอดภัยแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม บรรยากาศในฐานกิจกรรมจึงไม่ครึกครื้นนักเมื่อเปรียบเทียบกับฐานกิจกรรมอื่น ๆ แต่เมื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ทดลองกรอกระดูกด้วยตัวเอง สามารถสังเกตได้อย่างชัดเจนว่าจะมีความจดจ่อต่องานที่กำลังปฏิบัติอยู่ และใช้เวลาในการร่วมกิจกรรมนานพอสมควร เนื่องจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกือบทุกคนต้องการกรอจนได้กระดูก (ฟอสซิล) ที่สมบูรณ์ แต่วิทยากรหรือผู้ปกครองจะเป็นผู้ที่คอยควบคุมเวลาตรงจุดนี้อยู่ กิจกรรมนี้จึงสามารถสร้างสมาธิให้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้เป็นอย่างดี แต่ข้อจำกัดของกิจกรรมนี้คือจำนวนชุดอุปกรณ์สำหรับการกรอกระดูกที่ไม่สามารถรองรับผู้เข้าร่วมกิจกรรมในชั่วโมงเร่งด่วนได้อย่างเพียงพอ รวมถึง “มีดแซะ” ที่มีความเสี่ยงด้านความปลอดภัย ทีมงานและวิทยากรจึงตัดสินใจไม่ใช้อุปกรณ์นี้ในการสกัดฟอสซิล โดยเปลี่ยนเป็นการสาธิตให้ดูเท่านั้น

ภาพบรรยากาศ

ฐานกิจกรรมที่ 4 : Workshop ฟอสซิลทำมือ (สัปดาห์ที่ 1)

ฟอสซิลแบบร่องรอยเป็นฟอสซิลที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งที่ทำให้เราได้เรียนรู้ถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ โดยเฉพาะรอยเท้า หรือ รอยตีน เป็นหลักฐานที่ใช้ในการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ที่สำคัญ ทำให้ทราบถึงกิจกรรมและพฤติกรรมของเจ้าของรอยนั้นว่าเมื่อยังมีชีวิตอยู่ได้ทำกิจกรรมใดบ้าง เช่น กำลังวิ่ง เดิน หรือหาอาหาร สามารถบ่งบอกลักษณะการเดินด้วยสองขาหลังหรือเดินด้วยสี่ขา กินพืชหรือกินเนื้อเป็นอาหาร นอกจากนี้ขนาดของรอยเท้า ระยะก้าว และระยะห่างระหว่างก้าว สามารถบอกความสูงและอัตราเร็วในการเดินและวิ่งของเจ้าของรอยได้อีกด้วย หรือจะเป็นรอยพิมพ์ของพืชโบราณที่ถูกกดทับ จนปรากฏรูปร่างที่ชัดเจนในแผ่นหิน

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ลงมือทำ Fossil D.I.Y ซึ่งจำลองการเกิดของฟอสซิลแบบร่องรอยได้ด้วยตัวเอง ไม่ว่าจะเป็นรอยตีนหรือรูปร่างของสิ่งมีชีวิต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ทราบหลักการของการเกิดฟอสซิลแบบร่องรอย
2. สร้างเสริมจินตนาการให้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนทุกระดับชั้นและบุคคลทั่วไป

วิทยากร

- **คุณสิริภา พงษ์แสงทอง**
  หน่วยงาน : นักวิชาการศึกษา ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา
  มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 088-5717247
  อีเมล์ : -
- **คุณวิลัยรัตน์ สูณรงค์**
  หน่วยงาน : เจ้าหน้าที่วิจัย ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา
  มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 095-6578298
  อีเมล์ : j.wilairat01kc@gmail.com

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างฟอสซิลแบบร่องรอย (สำหรับอธิบาย)
2. ปูนพลาสเตอร์
3. น้ำเปล่า

4. แม่พิมพ์ฟอสซิลได้โนเสาร์
5. ถ้วยหรือแก้วพลาสติก
6. แท่งคน
7. สีโปสเตอร์
8. พู่กัน

วิธีการดำเนินการ

1. วิทยากรแนะนำตัว และสิ่งที่จะได้เรียนรู้ภายในฐานกิจกรรม
2. วิทยากรอธิบายถึงลักษณะการเกิดของฟอสซิลแบบร่องรอย
3. วิทยากรชักชวนให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทำฟอสซิลแบบร่องรอยอย่างง่ายโดยใช้ปูนพลาสเตอร์ผสมกับน้ำเปล่า แล้วเทลงแม่พิมพ์ หรือทำการประทับรอยด้วยใบไม้
4. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทำการถอดพิมพ์ และตกแต่งฟอสซิลด้วยสีโปสเตอร์

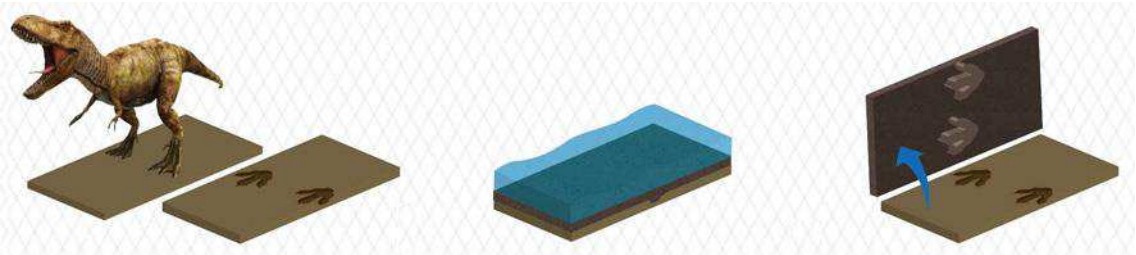
เนื้อหาในการอธิบาย

ฟอสซิลแบบร่องรอย (Trace fossil)

คือ ซากดึกดำบรรพ์ที่เป็นร่องรอยหรือลักษณะต่าง ๆ ที่พบอยู่ในหิน ซึ่งแต่เดิมในขณะที่ยังไม่แข็งตัวเป็นสถานที่ที่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เคยเกิดอยู่หรืออาศัยเป็นแหล่งหากิน โดยเกิดจากพฤติกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ในสมัยที่ยังมีชีวิตอยู่ ได้แก่ การเดิน วิ่ง คลาน คืบ เลื้อย ไล่ล่าเหยื่อ พักอาศัย หนีภัย ตลอดจนถึงสิ่งที่สัตว์ขับถ่ายออกมา รูที่สัตว์เจาะเข้าไปในวัตถุแข็ง เช่น หิน เปลือกหอย และเนื้อไม้ รวมทั้งร่องรอยรังที่วางไข่ของสัตว์อีกด้วย

กระบวนการเกิดฟอสซิลแบบร่องรอย

1. ไดโนเสาร์เหยียบไปบนพื้นดินที่อ่อนนุ่ม เช่น ชายน้ำ เลนโคลน ปรากฏเป็นรอยตีนบนพื้นดิน โดยไม่ถูกรบกวนจนพื้นดินแห้งและแข็งตัวจนสามารถเก็บรักษารูปร่างของรอยตีนเอาไว้ได้
2. เมื่อตะกอนใหม่มาปิดทับ และอัดตัวแน่น สารละลายแร่ธาตุจะซึมเข้าไป ทำให้คงรูปร่างไว้
3. เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ทำให้ชั้นหินที่เก็บรักษาซากดึกดำบรรพ์ไว้ยกตัวขึ้นมายังผิวโลก และถูกกัดเซาะจนซากดึกดำบรรพ์ปรากฏออก ซึ่งรอยตีนที่ปรากฏมีสองแบบ คือ รอยพิมพ์ (Mold) เป็นรอยเว้า และรูปหล่อ (Cast) เป็นรอยนูน



1 2 3

วิธีทำฟอสซิล (แบบร่องรอย) อย่างง่าย

1. ตวงน้ำและปูนพลาสเตอร์ใส่ถ้วยพลาสติกหรือแก้วพลาสติก แล้วทำการผสมให้เข้ากัน
2. นำส่วนผสมที่คนจนเข้ากันเทใสแม่พิมพ์ฟอสซิลที่เตรียมไว้ หรือเทลงบนแผ่นพลาสติกลูกฟูกหากต้องการพิมพ์ด้วยใบไม้ (วางใบไม้ลงบนปูนพลาสเตอร์และกดเบา ๆ)
3. รอจนปูนพลาสเตอร์แข็งตัว แล้วจึงทำการแกะออกจากแม่พิมพ์
4. ทำการระบายสีเพิ่มความสวยงามแก่ฟอสซิลทำมือ

ข้อสังเกต

“Workshop ฟอสซิลทำมือ” เป็นกิจกรรมเชิงปฏิบัติการที่ต้องการให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทราบหลักการของการของเกิดฟอสซิลแบบร่องรอยไปพร้อมกับการทำกิจกรรมทางด้านศิลปะที่เสริมจินตนาการให้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

จากการสังเกต บรรยากาศภายในงานเต็มไปด้วยความคึกคัก เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่กลุ่มเด็กชอบและใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน วิทยากรจากฐานอื่น ๆ รวมถึงทีมงานจึงต้องผลัดกันเข้ามาช่วยวิทยากรหลักเป็นระยะ เมื่อรวมกับบรรยากาศของฐานกิจกรรมโดยรอบซึ่งมีความคึกคักอยู่แล้ว พื้นที่ตรงจุดนี้จึงมีผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกือบตลอดทั้งวัน

ด้วยจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ให้ความสนใจมากเป็นพิเศษ วิทยากรจึงทำการอธิบายหลักการเกิดฟอสซิลแบบร่องรอยไปพร้อมกับการทำฟอสซิลทำมือ ทำให้เนื้อหาในการถ่ายทอดสู่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมอาจไม่เต็มที่นัก แต่เนื่องจากฐานกิจกรรมที่เน้นเรื่องการปฏิบัติและปล่อยจินตนาการประเด็นนี้จึงไม่ถูกพูดถึงมากนัก

ภาพบรรยากาศ

ฐานกิจกรรมที่ 4 : Workshop โอริกามิไดโนเสาร์ (สัปดาห์ที่ 2)

ภารกิจพา **“ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน”** กลับบ้าน กิจกรรมเชิงปฏิบัติการณ์สุดสนุกที่พับกระดาษ 1 แผ่น ให้กลายเป็น **“ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน (*Phuwiangosaurus sirindhornae*)”** เจ้าไดโนเสาร์สายพันธุ์ไทย ซึ่งขุดค้นพบที่อำเภอภูเวียง (อำเภอเวียงเก่า ในปัจจุบัน) จังหวัดขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2525 หรือไดโนเสาร์สายพันธุ์เดียวกับที่จัดแสดงโครงกระดูก (จำลองขนาดเท่าจริง) ภายในนิทรรศการนั่นเอง ซึ่งเป็นกิจกรรมสร้างสรรค์ที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ฝึกทั้งความอดทน และการจินตนาการ

วัตถุประสงค์

1. ฝึกสมาธิ ความอดทน ต่อกิจกรรมที่ทำอยู่เฉพาะหน้า
2. สร้างเสริมจินตนาการให้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนทุกระดับชั้นและบุคคลทั่วไป

วิทยากร

- **คุณสิริภา พงษ์แสงทอง**
  หน่วยงาน : นักวิชาการศึกษา ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 088-5717247
  อีเมล์ : -
- **คุณวิลัยรัตน์ สูณรงค์**
  หน่วยงาน : เจ้าหน้าที่วิจัย ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  โทรศัพท์ : 095-6578298
  อีเมล์ : j.wilairat01kc@gmail.com

อุปกรณ์

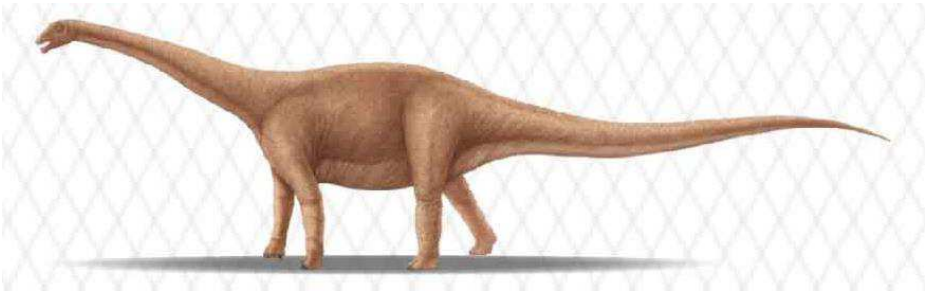
1. กระดาษสีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
2. กาวแท่ง
3. เชือกด้าย
4. ไม้เสียบลูกชิ้นตัดปลาย
5. แบบการพับโอริกามิไดโนเสาร์ขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อสะดวกแก่การปฏิบัติ

วิธีการดำเนินการ

1. วิทยากรแนะนำตัว และสิ่งที่จะได้เรียนรู้ภายในฐานกิจกรรม
2. วิทยากรสอบถามผู้เข้าร่วมกิจกรรม ด้วยคำถามง่าย ๆ ที่สร้างความพร้อมให้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม เช่น ไดโนเสาร์ที่จะพับวันนี้คือสายพันธุ์อะไร, ไดโนเสาร์ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน มีรูปร่างลักษณะอย่างไร เป็นต้น
3. วิทยากรให้ข้อมูลไดโนเสาร์ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม
4. วิทยากรชักชวนให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเริ่มพับกระดาษตามขั้นตอน
5. ทำการตกแต่งและนำเชือกมาติดกาวลงบนตัวไดโนเสาร์พร้อมแขวนกับไม้เสียบลูกชิ้นที่ทำการตัดปลายแหลม เพื่อเป็นด้ามจับนำกลับบ้าน

เนื้อหาในการอธิบาย

ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Phuwiangosaurus sirindhornae* Martin, Buffetaut and Suteethorn, 1994

อายุ : ประมาณ 130 ล้านปี (ยุคครีเทเชียสตอนต้น)

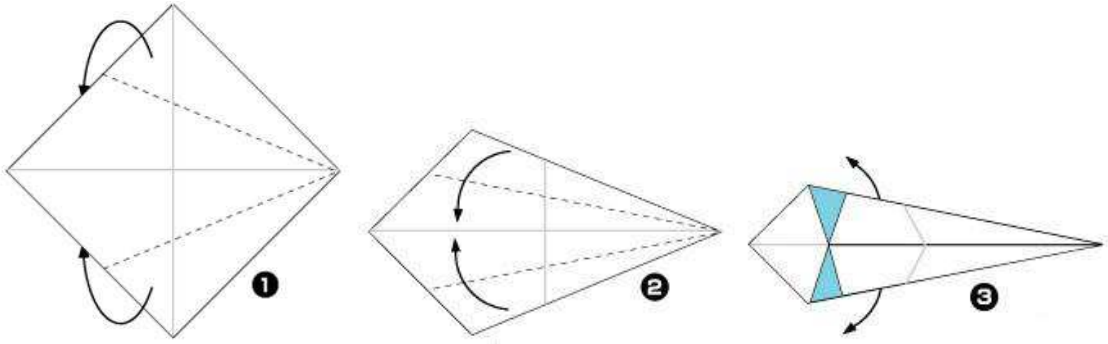
หมวดหิน : เสาขัว

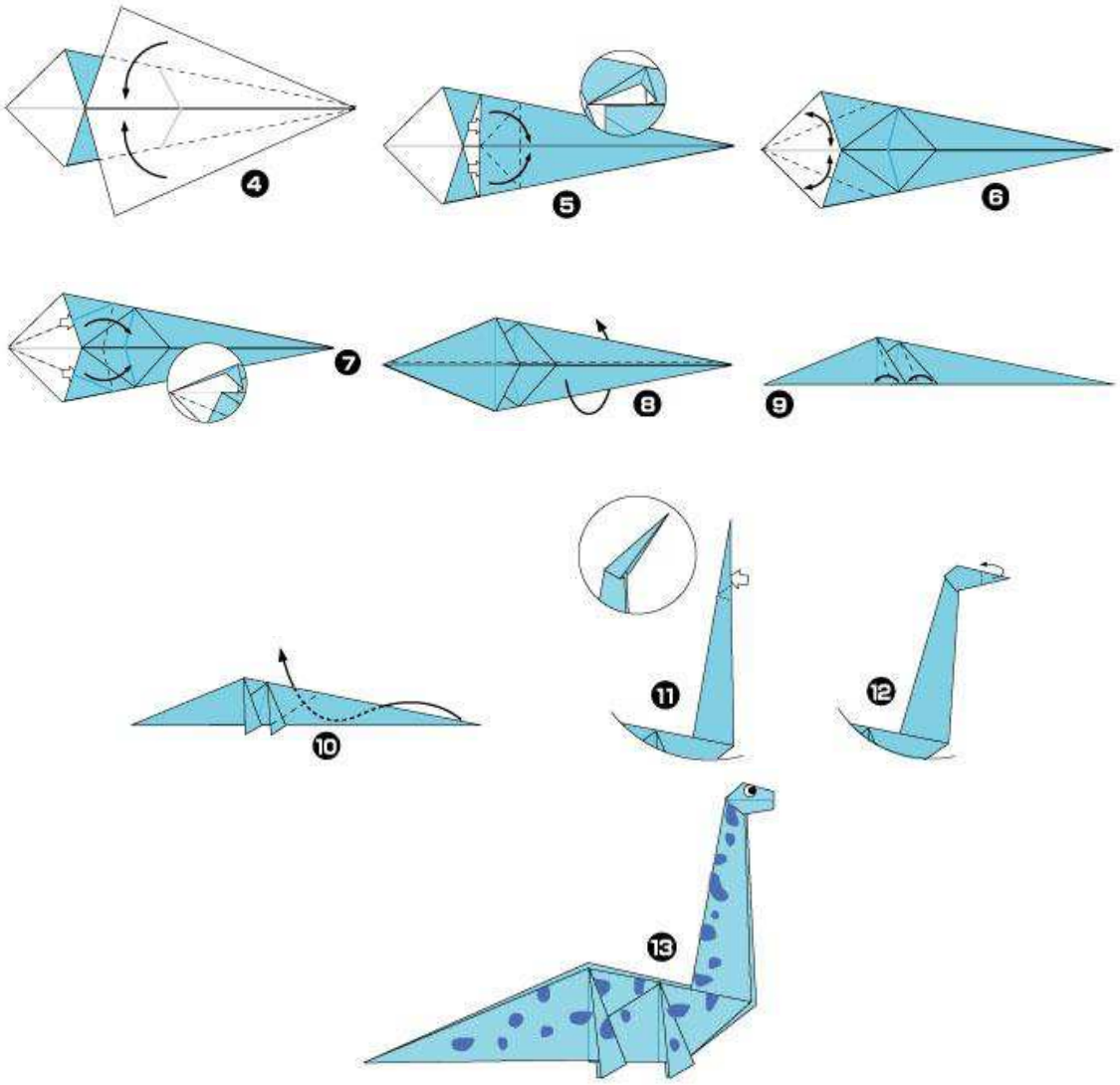
ขนาด : ความยาวประมาณ 15 - 20 เมตร

สถานที่พบ: จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ สกลนครและ หนองบัวลำภู

ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน เป็นไดโนเสาร์ซอโรพอดชนิดแรกของไทย คณะสำรวจไทย-ฝรั่งเศสวิจัยแล้วพบว่าเป็นสกุลและชนิดใหม่ โดยชื่อสกุล **ภูเวียงโกซอรัส** หมายถึง **สัตว์เลื้อยคลานจากภูเวียง** และชื่อชนิด **สิรินธรเน** ตั้งขึ้นเพื่อถวายพระเกียรติแด่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ผู้ทรงสนพระทัยในงานด้านโบราณชีววิทยาเป็นอย่างมาก ไดโนเสาร์ชนิดนี้เป็นซอโรพอดขนาดกลาง เดิน 4 เท้า คอและหางยาว กินพืชเป็นอาหาร มักอยู่รวมกันเป็นฝูง และยังพบกระดูกของพวกวัยเยาว์รวมอยู่ด้วย ซึ่งมีขนาดเพียง 2 เมตร และสูงครึ่งเมตรเท่านั้น

ขั้นตอนการพับ ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน




4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

ข้อสังเกต

“Workshop โอริกามิไดโนเสาร์” เป็นกิจกรรมเชิงปฏิบัติการที่ต้องการให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ฝึกสมาธิให้จดจ่อต่อกิจกรรมที่ทำอยู่เฉพาะหน้า และเสริมจินตนาการให้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมไปพร้อม ๆ กัน กิจกรรมนี้วิทยากรได้นำไดโนเสาร์สายพันธุ์อย่าง **“ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน (*Phuwiangosaurus sirindhornae*)”** มาเป็นตัวทำกิจกรรม เนื่องจากในนิทรรศการมีการจัดแสดงโครงกระดูกจำลองขนาดเท่าของจริงของไดโนเสาร์สายพันธุ์นี้ไว้ด้วย

จากการสังเกต กลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นเด็กจะสนุกกับกิจกรรมนี้มาก โดยเฉพาะการได้เลือกไดโนเสาร์สีที่ตัวเองชอบ (กระดาษที่ใช้พับมีหลายสี) แต่ขั้นตอนการพับยังค่อนข้างยากสำหรับเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 6 ปี ซึ่งผู้ปกครองที่มาด้วยจำเป็นต้องช่วยเป็นวิทยากรสอนบุตรหลาน

Workshop โอริกามิไดโนเสาร์ เป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่สามารถทำได้ไม่ยาก หน่วยงามที่นำไปจัดซ้ำสามารถเปลี่ยนสายพันธุ์ของไดโนเสาร์ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายได้ เนื่องจากมีสื่อหลายช่องทางที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการพับกระดาษแบบนี้อยู่

ส่วนเด็กที่มีสมาธิสั้น หรือไม่สามารถทำกิจกรรมจนจบได้ วิทยากรแก้ปัญหาโดยการมอบไดโนเสาร์ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน ที่พับแล้วให้ เป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้จะทำให้กระบวนการสอนเกิดความล่าช้าออกไป ซึ่งกระทบต่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมส่วนใหญ่

ภาพบรรยากาศ

ฐานกิจกรรมพิเศษที่ 1: The Xvolution Game

เรียนรู้เรื่องราวและวิวัฒนาการของไดโนเสาร์ ผ่านเกมกระดานสุดสนุกฝีมือการออกแบบโดยคนไทย ผสานเอาไว้ด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) ที่จะพาไดโนเสาร์รูปแบบสามมิติ (3D) ที่สามารถเคลื่อนไหวและส่งเสียงได้เสมือนจริงมาปรากฏตรงหน้าทุกท่าน

วัตถุประสงค์

1. ฝึกสมาธิ กระบวนการคิด และการแก้ไขปัญหา
2. เรียนรู้เรื่องราวและวิวัฒนาการของไดโนเสาร์ ด้วยสื่อรูปแบบใหม่ ๆ ที่กระตุ้นการเรียนรู้

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนทุกระดับชั้นและบุคคลทั่วไป

วิทยากร

- **คุณศศิธร เทศน์อรรถภาคย์**
  หน่วยงาน : ผู้จัดการ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
  โทรศัพท์ : 091-4365188
  อีเมล์ : sasi@nstda.or.th
- **คุณวัชระ มามีสา**
  หน่วยงาน : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
  โทรศัพท์ : 081-8093144
  อีเมล์ : bell_smallroom@gmail.com

อุปกรณ์

1. The Xvolution Game (Full version)
2. The Xvolution Game (รูปแบบเกมบันไดงู)
3. โปสการ์ดที่รองรับเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง (Augmented Reality : AR)
4. สติ๊กเกอร์ไดโนเสาร์ที่รองรับเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง (Augmented Reality : AR)

วิธีการดำเนินการ

1. วิทยากรแนะนำตัว และสิ่งที่จะได้เรียนรู้ภายในฐานกิจกรรม
2. วิทยากรสาธิตการใช้ Application เพื่อการเรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับไดโนเสาร์ โดยใช้เทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) ที่สร้างประสบการณ์การเรียนรู้รูปแบบใหม่ ทำให้มองเห็นไดโนเสาร์แต่ละสายพันธุ์ในรูปแบบ 3 Dimension

3. วิทยากรชักชวนให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเล่นเกม The Xvolution Game (Full version) หรือ The Xvolution Game (รูปแบบเกมบันไดงู) ขึ้นอยู่กับวัยของผู้เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มนั้น ๆ
4. วิทยากรทำการควบคุมเกม และคอยอธิบายรายละเอียด รวมถึงชักชวนให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเรียนรู้เรื่องราวของไดโนเสาร์จากเกมกระดานที่เล่น โดยใช้เทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงที่สาธิต
5. วิทยากรทำการสรุปกิจกรรม

เนื้อหาในการอธิบาย

The Xvolution Game

“The Xvolution Game” หรือ **“เกมเศรษฐีไดโนเสาร์ไทย”** เกมความรู้วิทยาศาสตร์สายพันธุ์ไทยที่รวมเอาความรู้ **“ไดโนเสาร์พันธุ์ไทย”** และ **“ทฤษฎีวิวัฒนาการ”** มาผลิตในรูปแบบเกมกระดาน (Board game) เป็นครั้งแรก เป็นเกมกระดานแข่งขันเหมาะสำหรับผู้เล่นที่มีอายุตั้งแต่ 8 ปีขึ้นไป สามารถเล่นได้ครั้งละ 2 - 6 คน

รูปแบบการเล่นคล้ายกับการเล่นเกมเศรษฐีที่เราคุ้นเคยกันอยู่แล้ว เนื้อหาของเกมสอดแทรกการเรียนรู้วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ที่ต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย การต่อสู้ การป้องกันตัว การกลายพันธุ์ ฯลฯ เพื่อให้อยู่รอด และมีวิวัฒนาการที่สูงขึ้นไป ผู้ชนะในเกม คือ ผู้ที่แข็งแกร่งหรือมีระดับขั้นวิวัฒนาการสูงสุด โดยมีความรู้ด้านบรรพชีวินที่สอดแทรกอยู่ในเกมผ่านตัวเดินทั้ง 6 ตัว ซึ่งเป็นสัตว์ดึกดำบรรพ์ที่ค้นพบในประเทศไทย ได้แก่

- สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส (*Siamotyrannus isanensis*)
- ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน (*Phuwiangosarus sirindhornae*)
- สยามโมซอรัส สุธีธรนี (*Siamosaurus suteethorni*)
- ชิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กี (*Psittagosaurus sattayaraki*)
- เอปโคราช หรือ โคราชพิเธคัส พิริยะอิ (*Khoratpithecus piriyai*)
- ช้างงาจอบกอมโฟทีเรียม (*Gomphotherium*)

นอกจากนั้นยังมีกติกาอีกมากมายที่จะเพิ่มความซับซ้อนให้เกมนี้สนุกมากยิ่งขึ้นไปอีก ที่สำคัญจุดเด่นของเกมนี้คือการสามารถออกแบบรูปแบบกระดานได้เอง เพิ่มความมันให้การเล่นได้อย่างไม่จำกัด

ระดับการเล่นเกมกระดาน The Xvolution

- ระดับเริ่มต้น เปลี่ยนระดับตามมหายุคทางธรณีกาล 4 มหายุค (ใช้เวลาประมาณ 30 - 60 นาที)
- ระดับเชี่ยวชาญ เปลี่ยนระดับตามยุคทางธรณีกาล 12 ยุค (ใช้เวลาประมาณ 90 - 180 นาที)

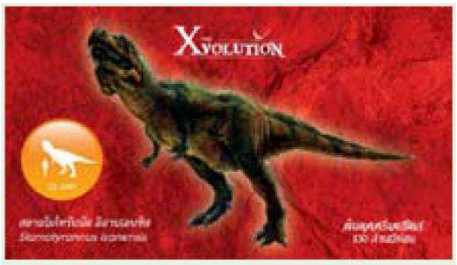
อุปกรณ์การเล่น

- ตัวเดิน 6 ตัว
- ไข่ 36 ฟอง
- ลูกเต๋า 2 ลูก
- ตาเดินหกเหลี่ยม 36 ชิ้น
- การ์ด Item สีละ 54 ใบ x 4 สี
- การ์ด Battle 24 ใบ
- การ์ด Mutation 22 ใบ
- การ์ด Level Up 8 ใบ
- ฐาน 6 ชิ้น พร้อมลูกศรบอกระดับ
- ชิปจับจองรัง 18 ชิ้น

วิธีการเล่น

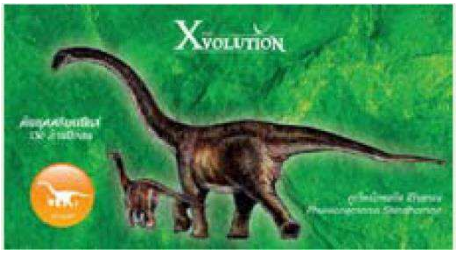
ในเกมจะมีตาเดินทั้งหมด 36 แผ่น แต่ละแผ่นมีลักษณะเป็นรูป 6 เหลี่ยม ซึ่งผู้เล่นสามารถนำมาต่อกันเพื่อออกแบบทางเดินเกมได้เองว่าอยากให้เป็นแบบไหน นอกจากนี้ยังเพิ่มความสนุกด้วยการวางตาเดินให้มีจุดแบทเทิล (Battle) หรือ ต้องต่อสู้กัน ซึ่งแต่ละจุดแบทเทิลจะมีเหตุการณ์สมมุติต่าง ๆ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหวร้อนและแล้ง สัตว์ที่อยู่ในนั้นจะต้องต่อสู้กัน สมมุติว่าสถานการณ์เป็นร้อนและแล้ง พวกที่มีหนังบางก็จะชนะกลุ่มที่มีขนปุยหนังหนา กลุ่มที่มีขนปุยก็จะชนะกลุ่มที่มีหนังหนา เป็นต้น ซึ่งผู้เล่นจะได้เรียนรู้ว่าเมื่อโลกประสบกับสถานการณ์ดังกล่าว สัตว์ที่สามารถอยู่รอดได้นั้นจะมีลักษณะและการปรับตัวเช่นไร และเมื่อผู้เล่นเดินครบรอบก็จะมีการ์ดเลเวลอัพ (Level up) หรือการเลื่อนขั้น เพื่อเพิ่มพลังให้แก่ไดโนเสาร์แต่ละสายพันธุ์ เหมือนมีวิวัฒนาการมากขึ้นเมื่อเข้าสู่ยุคธรณีกาลถัดไป ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นเพียงตัวอย่างบางส่วนของเกมเท่านั้น

เรียนรู้วิวัฒนาการซากดึกดำบรรพ์ไทยผ่านเกม The Xvolution



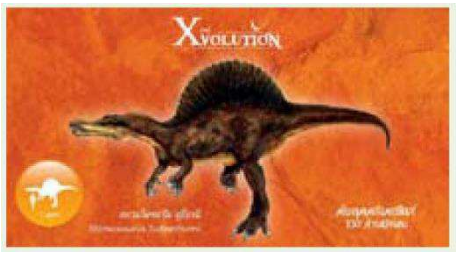
สยามโมไทรันนัส อิสานเอนซิส (*Siamotyrannus isanensis*)

เป็นไดโนเสาร์เทอโรพอด (กินเนื้อสัตว์เป็นอาหาร) การศึกษาวิจัยพบว่าอยู่ในวงศ์ไทรันโนซอริเด (Tyrannosauridae) ที่เก่าแก่ที่สุดในโลก คือ เป็นบรรพบุรุษของไทรันโนซอรัส เรกซ์ หรือ ที. เรกซ์ นั่นเอง นักโบราณชีววิทยาจึงสันนิษฐานว่า ไดโนเสาร์นักล่ากลุ่มนี้เริ่มวิวัฒนาการขึ้นครั้งแรกในแถบเอเชีย แล้วค่อยแพร่กระจายออกไปทางเอเชียเหนือจนไปอยู่ในทวีปอเมริกาเหนือในยุคครีเตเชียส ในไทยขุดพบกระดูกสันหลัง กระดูกสะโพก และกระดูกหาง ที่จังหวัด อุดรธานี สกลนครกาฬสินธุ์ ขอนแก่น และนครราชสีมา



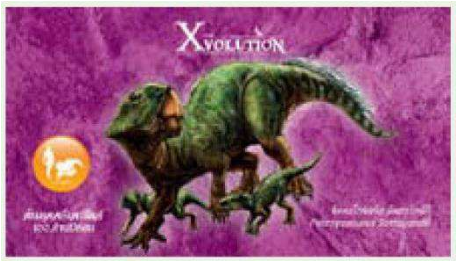
ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน (*Phuwiangosarus sirindhornae*)

เป็นไดโนเสาร์ซอโรพอด (กินพืชเป็นอาหาร) มีคอยาวจนได้ฉายาว่า **“ซอโรพอดแห่งเอเชีย”** ส่วนชื่อทางวิทยาศาสตร์ของมันมีความหมายว่า **“สัตว์เลื้อนคลานยักษ์แห่งภูเวียง”** เป็นไดโนเสาร์ซอโรพอดชนิดแรกที่ทำการศึกษาในหลุมขุดที่วัดสักกะวัน ภูกุ้มข้าว อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ (ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของพิพิธภัณฑ์สิรินธร ศูนย์ศึกษาวิจัยและพิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ภูกุ้มข้าว) พบโครงกระดูกอย่างน้อย 6 ตัว แสดงถึงการอยู่รวมกันเป็นฝูง



สยามโมซอรัส สุธีธรนี (*Siamosaurus suteethorni*)

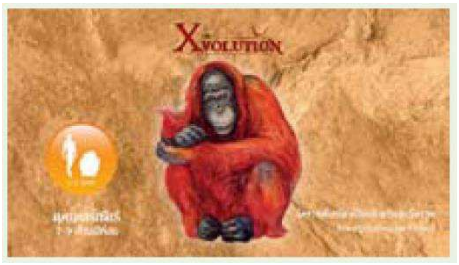
เป็นไดโนเสาร์เทอโรพอด ฟอสซิลไดโนเสาร์ชนิดนี้เป็นฟอสซิลไดโนเสาร์ที่พบชนิดแรกของไทย จึงมีการตั้งชื่อให้เป็นเกียรติแก่ผู้ค้นพบคือ นายวราวุธ สุธีธร ฟอสซิลที่พบมีลักษณะเป็นฟันรูปทรงกรวย มีแนวร่อง และสันสลับตลอด ฟันคล้ายของจระเข้มีความยาวประมาณ 7 เมตร จึงสันนิษฐานว่าไดโนเสาร์ชนิดนี้น่าจะอาศัยใกล้แหล่งน้ำและกินปลาเป็นอาหาร พบในหลายจังหวัดของประเทศไทย ได้แก่ นครราชสีมา ขอนแก่น กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ อุบลราชธานี สกลนคร และอุดรธานี



ชิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กี (*Psittagosaurus sattayaraki*)

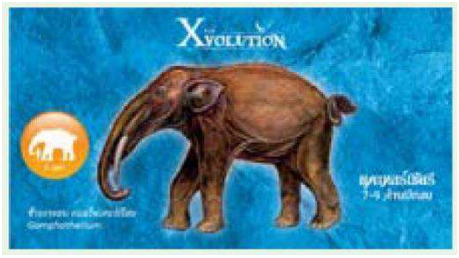
เป็นไดโนเสาร์ปากนกแก้วพวกเซอราทอปเชียน กินพืชเป็นอาหาร มีขนาดเล็กความยาว 1 - 15 เมตร แพร่หลายในแถบเอเชียกลาง บริเวณซานตุง มองโกเลีย และไซบีเรีย เท่านั้น ในประเทศไทยพบ

ชิ้นส่วนของกรามที่จังหวัดชัยภูมิ ปี พ.ศ. 2532 เมื่อวิจัยเปรียบเทียบแล้วพบว่าเป็นไดโนเสาร์ปากนกแก้วชนิดใหม่ ตั้งชื่อว่า **ชิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กี (*Psittagosaurus sattayaraki*)** เพื่อเป็นเกียรติแก่นายนเรศ สัตยารักษ์ ผู้ค้นพบ



เอปโคราช หรือ โคราชพิเธคัส พิริยะอิ (*Khoratpithecus piriyai*)

มีอายุประมาณ 7-9 ล้านปีก่อน พบฟอสซิลที่บ่อทรายท่าช้าง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา ชิ้นส่วนที่พบเป็นชิ้นส่วนของกรามล่างและฟันที่สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่พบในประเทศไทย ขนาดกรามยาวประมาณ 10 เซนติเมตร พร้อมฟันจำนวน 11 ซี่ นอกจากนี้ยังเป็นสายพันธุ์เดียวกับเอปเชียงม่วน จากจังหวัดพะเยา และเป็นญาติที่ใกล้ชิดที่สุดของอุรังอุตังในปัจจุบัน



ช้างงาจอบกอมโฟทีเรียม (*Gomphotherium*)

เป็นช้างดึกดำบรรพ์ที่เคยพบซากดึกดำบรรพ์ในยุโรป เอเชีย (จีน พม่า อินเดีย ไทย) อเมริกาเหนือและใต้ มีงวงสั้นกว่าช้างบัจจุบัน มีงาตรงสองคู่ งาคู่หนึ่งออกจากขากรรไกรบน งาอีกคู่ออกจากขากรรไกรล่าง มีกะโหลกและคอยาว ช้างในสกุลนี้มีหลายสิบชนิด มีความสูงถึงไหล่ตั้งแต่ 1 - 3 เมตร เป็นช้างที่มีวิวัฒนาการมาจากช้างรุ่นแรก ๆ ของอียิปต์ที่มีขนาดเท่าหมูใหญ่ที่ชื่อเมอริธิเรียม

สำหรับผู้ออกแบบเกมกระดาน คือ **นายปีย์ชนิตว์ เกษสุวรรณ** อดีตเยาวชนในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับเด็กและเยาวชน (JSTP) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยมี **ดร.วราวุธ สุธีธร** ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้ค้นพบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ชนิดใหม่หลายชนิดในประเทศไทยเป็นที่ปรึกษา ทำให้ความรู้ด้านบรรพชีวินที่สอดแทรกอยู่ในเกมมีความครบถ้วนสมบูรณ์อย่างมาก

ข้อสังเกต

ฐานกิจกรรมพิเศษ **“The Xvolution Game”** เป็นฐานที่ได้รับความร่วมมือจาก**สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)** มาถ่ายทอดเรื่องราวและวิวัฒนาการของไดโนเสาร์ผ่านเกมกระดาน พร้อมด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) ที่สร้างการเรียนรู้ให้น่าตื่นตาตื่นใจยิ่งขึ้น

ภาพรวมของฐานนี้จึงได้รับความสนใจจากกลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นเด็กและเยาวชนตลอดทั้งวัน แม้ว่าระยะเวลาในการร่วมกิจกรรมจะใช้เวลานาน ข้อด้อยชัดเจนของฐานกิจกรรมนี้จึงเป็นเรื่องของขีดจำกัดในการรับผู้เข้าร่วมกิจกรรม แต่ทางวิทยากรและทีมงานได้เตรียมสติ๊กเกอร์ติดไว้บริเวณฐานกิจกรรม และโดยรอบของนิทรรศการ รวมถึงโปสการ์ดที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถนำโทรศัพท์มือถือที่ติดตั้ง Application ของเกมนี้เรียบร้อยแล้ว ไปส่อง QR Code ของแต่ละรูป เพื่อสนุกไปกับการเรียนรู้ด้วยตัวเองผ่านเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) ที่จะพาไดโนเสาร์รูปแบบสามมิติ (3D) ที่สามารถเคลื่อนไหวและส่งเสียงได้เสมือนจริงมาปรากฏตรงหน้าของผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกคน บรรยากาศบริเวณฐานกิจกรรมจึงเป็นไปอย่างคึกคัก ทั้งการเล่นเกมและถ่ายรูปคู่กับไดโนเสาร์รูปแบบสามมิติที่ปรากฏขึ้นมา

ภาพบรรยากาศ

ฐานกิจกรรมพิเศษที่ 2: FIBO Dinosaur

ผลงานหุ่นยนต์ไดโนเสาร์ของน้อง ๆ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (Instituted of Field Robot : FIBO) มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT) ที่พร้อมใจกันนำ เจ้าไทแรนโนซอรัส เร็กซ์ (ที. เร็กซ์) 2 ตัวมาบุกอุทยานการเรียนรู้ สร้างความตื่นเต้นเร้าใจให้กับผู้เข้าชมนิทรรศการ

“Dinosaur 4DX” ที. เร็กซ์ ตัวที่ 1 ที่มาพร้อมเทคโนโลยี Hologram เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับไดโนเสาร์สายพันธุ์ต่าง ๆ และ **“Dino Force Awakens”** ไทแรนโนซอรัส เร็กซ์ (ที. เร็กซ์) ผู้หิวโหยที่มารอผู้เข้าร่วมกิจกรรมป้อนอาหารสุดอร่อยให้ และแอบงับมือพร้อมส่งเสียงคำราม ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้สัมผัสความรู้สึกใกล้ชิดกับไดโนเสาร์แบบสมจริง

วัตถุประสงค์

1. เรียนรู้เรื่องราวและวิวัฒนาการของไดโนเสาร์ ด้วยสื่อรูปแบบใหม่ ๆ ที่กระตุ้นการเรียนรู้
2. เปิดพื้นที่ให้เยาวชนได้แสดงผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนทุกระดับชั้นและบุคคลทั่วไป

วิทยากร

Dinosaur 4DX

- **คุณพีรวัส เริงฤทธิ์รณชัย**
  หน่วยงาน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติ
  สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มจธ. (KMUTT)
  โทรศัพท์ : 081-9695563
  อีเมล์ : mmoodevil@gmail.com
- **คุณบุษบา จำปาทอง**
  หน่วยงาน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติ
  สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มจธ. (KMUTT)
  โทรศัพท์ : 089-7767351
  อีเมล์ : plafew_kitty@hotmail.com
- **คุณณัฐธยาน์ หาญกล้า**
  หน่วยงาน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติ
  สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มจธ. (KMUTT)
  โทรศัพท์ : 083-5634990

Dino Force Awakens

- **คุณวงศ์วริศ กมลพัฒน์วรกุล**
  หน่วยงาน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติ
  สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มจธ. (KMUTT)
  โทรศัพท์ : 094-464- 4198
  อีเมล์ : street-magicman9889@windowslive.com
- **คุณชวกร ดังโกสินทร**
  หน่วยงาน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติ
  สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มจธ. (KMUTT)
  โทรศัพท์ : 093-669- 4519
  อีเมล์ : Temmyvc86@gmail.com
- **คุณณัฐยาช หาญกล้า กฤตธัช สารทรานนท์**
  หน่วยงาน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติ
  สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มจธ. (KMUTT)
  โทรศัพท์ : 086-347- 7321
  อีเมล์ : Kridtat_mac@hotmail.com

อุปกรณ์

1. ชุดการเรียนรู้ Dinosaur 4DX
2. ชุดการเรียนรู้ Dino Force Awakens

วิธีการดำเนินการ

Dinosaur 4DX

1. วิทยากรแนะนำตัว และสิ่งที่จะได้เรียนรู้ภายในฐานกิจกรรม
2. วิทยากรให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเลือกสายพันธุ์ของไดโนเสาร์ที่สนใจ
3. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเข้าชมเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับไดโนเสาร์สายพันธุ์ที่เลือก (โดยการนำศีรษะเข้าไปในปากไดโนเสาร์) ซึ่งใช้เทคโนโลยี Hologram ทำให้การถ่ายทอดมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

Dino Force Awakens

1. วิทยากรแนะนำตัว และสิ่งที่จะได้เรียนรู้ภายในฐานกิจกรรม
2. วิทยากรสอบถามผู้เข้าร่วมกิจกรรมว่าหัวของไดโนเสาร์ที่เห็นคือสายพันธุ์ใด กินเนื้อหรือกินพืช
3. วิทยากรให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทดลองป้อนอาหารให้ไดโนเสาร์ ไทแรนโนซอรัส เร็กซ์ (ที. เร็กซ์) ทั้งพืช ผลไม้ และเนื้อสัตว์ ซึ่งถ้าหากป้อนพืชหรือผลไม้ มันจะไม่งับ (ไม่กิน) และส่งเสียงคำราม แต่หากป้อนเนื้อสัตว์ ที. เร็กซ์ จะงับปากลงมากินอาหารทันทีพร้อมส่งเสียงคำราม
4. วิทยากรทำการสรุปกิจกรรม

เนื้อหาในการอธิบาย

Dinosaur 4DX

วัตถุประสงค์ของชิ้นงาน

ต้องการสร้างความน่าสนใจในการศึกษาเรียนรู้เรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับไดโนเสาร์ **เนื่องจากการนำเสนอในพิพิธภัณฑ์ส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีความน่าสนใจ** และไม่สามารถทำให้เด็กเห็นเป็นรูปธรรม ไม่ว่าจะเป็นภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหา หรือหุ่นจำลอง (Model) ที่น่าสนใจมากนัก ทีมงานจึงคิดทำสื่อการนำเสนอเนื้อหา โดยทำเป็น **“หัวไดโนเสาร์”** และมีบอร์ดสำหรับอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับไดโนเสาร์ที่น่าสนใจสายพันธุ์ต่าง ๆ แบบคร่าว ๆ พร้อมติดตั้งวงจรให้ผู้ร่วมกิจกรรมเลือกสายพันธุ์ของไดโนเสาร์ที่สนใจ

หลักการทำงานของชิ้นงาน

ภายในหัวของหุ่นยนต์ไดโนเสาร์ออกแบบให้มีระบบภาพสามมิติซึ่งใช้**เทคโนโลยี** Hologram เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสายพันธุ์ไดโนเสาร์ที่ทำการเลือก ซึ่งผู้ใช้งานต้องนำศีรษะสอดเข้าไปในปากไดโนเสาร์ ภาพไดโนเสาร์ Hologram สายพันธุ์นั้น ๆ จะปรากฏขึ้นมาดุจมีชีวิตจริง พร้อมเสียงบรรยายเนื้อหาให้น่าติดตามคล้ายการดูสารคดี ความพิเศษอีกประการของหุ่นยนต์ไดโนเสาร์ตัวนี้ คือ สามารถกระพริบตาเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้พบเห็นหรือผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ โดยระบบทั้งหมดนั้นเป็นระบบอัตโนมัติ ควบคุมโดยบอร์ด NUCLEO-F411RE เชื่อมต่อกับกลไกการกระพริบตา และโปรแกรมเล่นวิดีโอจากคอมพิวเตอร์

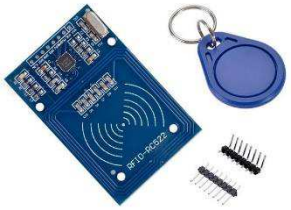
ส่วนหัวไดโนเสาร์ถูกออกแบบให้มีความเหมือนจริงมากที่สุด เนื่องจากน้อง ๆ ที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์ส่วนใหญ่ต้องการความเสมือนจริงมากกว่ารูปแบบการ์ตูน นอกจากนี้เมื่อผู้ใช้บริการหันหน้าออกมาบุคคลภายนอกก็จะสามารถมองภาพคล้ายผู้ใช้บริการถูกไดโนเสาร์กิน ซึ่งกลายเป็นจุดถ่ายรูปที่น่าสนใจเพิ่มขึ้นมาอีกจุดหนึ่งด้วย

Dino Force Awakens

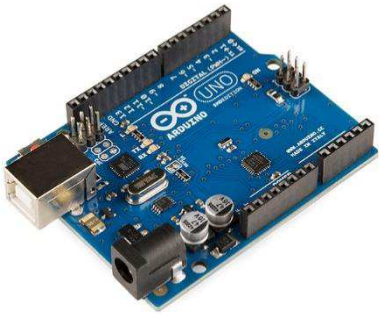
วัตถุประสงค์ของชิ้นงาน

วัตถุประสงค์หลักของ **“Dino Force Awakens”** คือ ให้เด็กเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนานและเสริมสร้างจินตนาการให้กับเด็ก ซึ่งผลงานชิ้นนี้น้อง ๆ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติ สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มจธ. (KMUTT) ได้พัฒนาและต่อยอดมาจากความคิดของเด็ก ๆ ที่ต้องการที่จะพบกับ **“ไดโนเสาร์”** ที่ดูสมจริง และเด็ก ๆ สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับไดโนเสาร์ได้ โดยผลงานชิ้นนี้ เด็ก ๆ จะได้ป้อนอาหารให้กับไดโนเสาร์ และจะได้ลองสังเกตไดโนเสาร์ว่าเป็นสายพันธุ์ที่กินพืช หรือ กินเนื้อ

หลักการทำงานงานของชิ้นงาน



1



2

3

1 = เทคโนโลยี RFID (Radio frequency identification)

2 = ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

3 = มอเตอร์

หลักการทำงานคร่าวก็คือ เมื่อตัว RFID ซึ่งก็คือตัวอ่านค่าที่หลายคนรู้จัก เช่น บัตรแตะเข้ารถไฟฟ้า หรือ บัตรเข้าคอนโดมิเนียม ซึ่งมีรหัสต่าง ๆ กัน การอ่านค่ารหัสได้ถูกต้องตามที่เขียนโปรแกรมไว้ ก็จะส่งข้อมูลเข้าไปประมวลผลที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) และสั่งการไปที่มอเตอร์ให้ทำงานในการดึงปากไดโนเสาร์ ซึ่งผลงานชิ้นนี้ของน้อง ๆ เคยนำไปใช้จริงใน **“พิพิธภัณฑ์เด็ก ศูนย์การเรียนรู้สำหรับครอบครัว ทุ่งครุ”** กรุงเทพมหานครมาแล้ว

ข้อสังเกต

ฐานกิจกรรมพิเศษ **“FIBO Dinosaur”** เป็นฐานที่ได้รับความร่วมมือจากสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (Instituted of Field Robot : FIBO) มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT) ที่นำผลงานหุ่นยนต์ไดโนเสาร์ของน้อง ๆ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 มาจัดแสดง แม้เนื้อหาเกี่ยวกับไดโนเสาร์ที่สื่อจะไม่ซับซ้อน หรือบางส่วนเป็นข้อมูลที่ทราบอยู่แล้ว แต่ด้วยความคิดสร้างสรรค์ของน้อง ๆ เยาวชนเจ้าของผลงานทั้ง 2 ชิ้น ทำให้บรรยากาศการเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนาน และได้รับการตอบรับเป็นอย่างดีทั้งกลุ่มเด็ก เยาวชน และผู้ปกครอง แม้ระหว่างวัน การเรียนรู้จะเกิดปัญหาขัดข้องด้านเทคนิคบ้าง เนื่องจากเป็นงานเขียนโปรแกรม และคอมพิวเตอร์ต้องทำงานตลอดทั้งวัน แต่ทางวิทยากรก็สามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที

จากการสอบถามผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่อยู่ในวัยเด็ก ส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่สนุกสนานและให้ความรู้ไปด้วย สามารถบอกได้ว่าไดโนเสาร์ที่นำมาทั้ง 2 ตัว เป็นไดโนเสาร์กินเนื้อ โดยสังเกตจากฟันของไดโนเสาร์

ภาพบรรยากาศ

ผลการดำเนินกิจกรรม
ไดโนเสาร์...เรื่องเล่าจากฟอสซิล

นิทรรศการไดโนเสาร์...เรื่องเล่าจากฟอสซิล นิทรรศการที่ร่วมเรียนรู้จากวัตถุที่มีรูปร่างเหมือนก้อนหินที่เราเรียกว่า **“ฟอสซิล (Fossil)”** ซึ่งเป็นซากหรือร่องรอยของพืชหรือสัตว์ที่ถูกเก็บรักษาไว้โดยธรรมชาติในชั้นหินในเปลือกโลก เป็นหลักฐานที่เชื่อมโยงบอกเล่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกเมื่อครั้งอดีต โดยใช้ **“ไดโนเสาร์ (Dinosaurs)”** สิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ขนาดใหญ่ที่โด่งดัง และมนุษย์ให้ความสนใจมากที่สุดมาเป็นตัวชูโรง พร้อมให้ผู้เข้าร่วมเรียนรู้และสวมบทบาทเป็น **“นักบรรพชีวิน”** ผู้ค้นหาซากดึกดำบรรพ์ว่าวิธีการทำงานของพวกเขาเป็นอย่างไร มีหลักการในการค้นหา และใช้เครื่องมือใดบ้างในการนำซากดึกดำบรรพ์ขึ้นมาศึกษา ผ่านกระบวนการเรียนรู้ **4 ฐานกิจกรรมหลัก** ที่มีวิทยากรจากศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มาให้ความรู้ **และ 2 ฐานกิจกรรมพิเศษ จาก** สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และ สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT)

นิทรรศการใช้ **“ฟอสซิล”** และ **“การทำงานของนักบรรพชีวิน”** เป็นสื่อและกระบวนการเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสู่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม แต่เนื่องจากเนื้อหาเป็นสิ่งที่ค่อนข้างไกลตัวผู้เข้าร่วมกิจกรรรม ทีมงานจึงเลือกใช้ **“รูปแบบการตกแต่งนิทรรศการ”** ที่สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้บริการอุทยานการเรียนรู้และกระตุ้นการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี โดยมีฟอสซิลไดโนเสาร์ **ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน (*Phuwiangosaurus sirindhornae*)** เป็นตัวเอกอยู่กลางลานสานฝัน นอกจากนี้ภายในงานยังมีการจัดแสดงนานาฟอสซิลที่ชวนให้ตื่นตาตื่นใจ และยังมีการแปรสภาพให้ลานสานฝันแห่งนี้ดูคล้ายป่าขนาดย่อม จำลองบรรยากาศการทำงานของนักบรรพชีวิน เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้

รูปแบบกิจกรรมจะถูกร้อยเรียงไว้ตั้งแต่**กระบวนการได้มาซึ่งฟอสซิล**กับ**ฐานกิจกรรมที่ 1 : นักบรรพชีวินสมัครเล่น** ที่ชวนให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสวมบทบาทเป็นนักบรรพชีวิน ลงมือขุดค้นในหลุมขุดค้นจำลองซึ่งมีฟอสซิล(จำลอง) ส่วนต่าง ๆ ของไดโนเสาร์ขนาดเล็กอย่าง “เวโลซีแรปเตอร์ (Velociraptor)” ฝังเอาไว้ ซึ่งก่อนทำกิจกรรมจะมีการให้ความรู้ของเครื่องมือที่นำมาใช้งานแต่ละชิ้นด้วย หลังจากนั้นจึงไปร่วมเรียนรู้ถึง **“ความสำคัญ”** ของฟอสซิลที่ทำการค้นพบ กับ**ฐานกิจกรรมที่ 2 : สืบร่องรอยหลักฐานจากฟอสซิล** ซึ่งผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้รู้จักกับฟอสซิลรูปแบบต่าง ๆ จากฟอสซิลจำลองและของจริง ทั้งของไดโนเสาร์และสัตว์โบราณนานาชนิด และถูกส่งต่อเนื้อหาไปยัง **ฐานกิจกรรมที่ 3 : กะเทาะหินหาฟอสซิล** อีกหนึ่งกระบวนการสำคัญที่จะ**แยกชิ้นส่วนของฟอสซิลออกมาจากหินหรือแร่ธาตุ**ที่ปะปนหรือยึดติดเป็นเนื้อเดียวกันมา ซึ่งผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ลองใช้อุปกรณ์ของนักบรรพชีวินวิทยา เพื่อ **“กรอกระดูก”** ให้ได้ชิ้นส่วนของฟอสซิลที่สมบูรณ์ที่สุด นอกจากนี้นิทรรศการยังมีกิจกรรมเชิงปฏิบัติการเพื่อให้การเรียนรู้มีความสนุกสนานและผ่อนคลายมาขึ้น กับ **กิจกรรม Workshop : ฟอสซิลทำมือ** (สัปดาห์ที่ 1) ซึ่งผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ลงมือทำ Fossil D.I.Y จำลองการเกิดของฟอสซิลแบบร่องรอยด้วยตัวเอง ไม่ว่าจะเป็นรอยตีนหรือรูปร่างของสิ่งมีชีวิต และ **กิจกรรม Workshop : โอริกามิไดโนเสาร์** (สัปดาห์ที่ 2)

กิจกรรมพับกระดาษ 1 แผ่น ให้กลายเป็นไดโนเสาร์ ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน (สายพันธุ์เดียวกับที่จัดแสดงโครงกระดูกจำลองภายในนิทรรศการ) ซึ่งเป็นกิจกรรม Workshop ทั้ง 2 **สามารถสร้างสมาธิและจินตนาการ**ให้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมซึ่งส่วนใหญ่เป็นเด็กและเยาวชนได้เป็นอย่างดี

นอกจากกิจกรรมหลักที่กล่าวไปข้างต้น นิทรรศการครั้งนี้มีจุดเด่นอีกประการคือ **การมีกิจกรรมพิเศษที่ดึงดูดและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อนิทรรศการได้เป็นอย่างดี** ทั้ง **“The Xvolution Game”** ที่ได้รับความร่วมมือจาก**สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)** มาถ่ายทอดเรื่องราวและวิวัฒนาการของไดโนเสาร์ผ่านเกมกระดาน พร้อมด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) ที่สร้างการเรียนรู้ให้น่าตื่นตาตื่นใจยิ่งขึ้น และ **“FIBO Dinosaur”** จาก **สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (Instituted of Field Robot : FIBO) มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT)** ที่นำผลงานสื่อการเรียนรู้หุ่นยนต์ไดโนเสาร์ของน้อง ๆ นักศึกษามาจัดแสดง

โดยภาพรวม **นิทรรศการไดโนเสาร์...เรื่องเล่าจากฟอสซิล** เป็นอีกหนึ่งนิทรรศการที่ประสบความสำเร็จอย่างมากทั้งในแง่ของการดึงดูดความสนใจของผู้ใช้บริการและบุคคลทั่วไปให้เข้ามาร่วมกิจกรรมภายในนิทรรศการ และเนื้อหาที่ทำการถ่ายทอด จุดเด่นที่เห็นได้ชัดเจนของนิทรรศการและส่งผลโดยตรงต่อความสำเร็จ ได้แก่ **หัวข้อของนิทรรศการ**ที่ผู้เข้าชมทุกเพศและทุกวัยให้ความสนใจ **การตกแต่งนิทรรศการ**ที่สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้บริการอุทยานการเรียนรู้และกระตุ้นการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี โดยมีฟอสซิลไดโนเสาร์ **ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน (*Phuwiangosaurus sirindhornae*)** เป็นตัวเอกอยู่กลางลานสานฝัน รวมถึงการได้**วิทยากรเฉพาะสาขาที่มีความรู้ความสามารถและพยายามถ่ายทอดเนื้อหาด้วยภาษาที่ง่าย** มีการพูดคุย-ถามตอบ อย่างเป็นกันเอง ทำให้เกิดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และนิทรรศการนี้ยังได้**ภาคีและหน่วยงานที่เข้าร่วม** ที่ช่วยเสริมให้นิทรรศการนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยการนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อที่เปิดประสบการณ์การเรียนรู้แบบใหม่ ๆ ให้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ส่วนข้อด้อยของนิทรรศการนี้ประเด็นสำคัญยังคงเป็นเรื่องของ**การบริหารเวลา** เนื่องจากมีผู้ให้ความสนใจเข้าร่วมนิทรรศการเป็นจำนวนมากตลอดทั้งวัน ทำให้ไม่สามารถรับผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ทั่วถึงในบางช่วงเวลา แต่ทางทีมงานได้ดำเนินการแก้ปัญหาเบื้องต้นโดยการชี้ชวนให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมไปฐานอื่น ๆ ที่สามารถรองรับได้ก่อน หรือร่วมสนุกในพื้นที่สำหรับการศึกษาด้วยตนเอง

จากภาพรวมข้างต้นจึงสามารถสรุปได้ว่า **“นิทรรศการไดโนเสาร์...เรื่องเล่าจากฟอสซิล”** เป็นนิทรรศการที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างสูงทั้งในแง่การนำเสนอเนื้อหา และการตอบรับจากผู้เข้าร่วมกิจกรรม สมควรแก่การนำไปเผยแพร่องค์ความรู้ต่อไป แต่การส่งต่อให้พื้นที่อื่น ๆ เพื่อจัดนิทรรศการในรูปแบบเดียวกัน มีปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก 2 เรื่อง คือ ตัวอย่างจัดแสดง และวิทยากร เพราะหัวข้อนิทรรศการมีความจำเพาะต่อพื้นที่ ปัจจัย 2 เรื่องนี้จึงมีผลต่อความสำเร็จของนิทรรศการสูงมาก