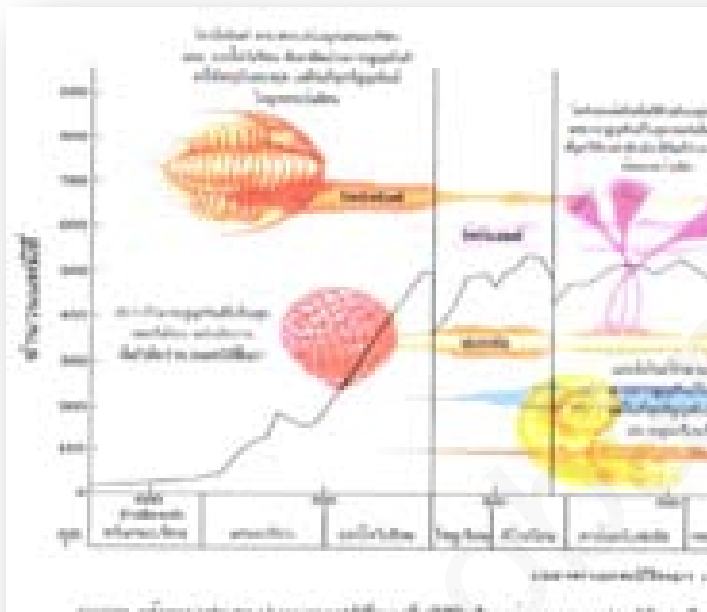


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)
ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 6
ซากดึกดำบรรพ์



นางยุพยงค์ เสือทองหลวง
ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนครบุรี
กองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา
กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย



คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

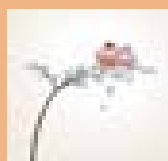
1. เอกสารฉบับนี้เป็นเอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก รายวิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ รหัส ว 30104 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 6 เรื่อง ซากดึกดำบรรพ์
2. เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย
 - คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น
 - คำแนะนำสำหรับนักเรียน
 - แผนภูมิลำดับขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น
 - ตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้
 - แบบทดสอบก่อนเรียน / แบบทดสอบหลังเรียน
 - แนวความคิดหลัก
 - บัตรเนื้อหา, บัตรกิจกรรม, บัตรเสริมเนื้อหา, บัตรเสริมกิจกรรม
 - เฉลยบัตรกิจกรรม, เฉลยบัตรเสริมกิจกรรม
 - เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน / แบบทดสอบหลังเรียน
3. ชุดกิจกรรมชุดนี้ ใช้เวลาในการศึกษา 2 ชั่วโมง

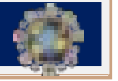




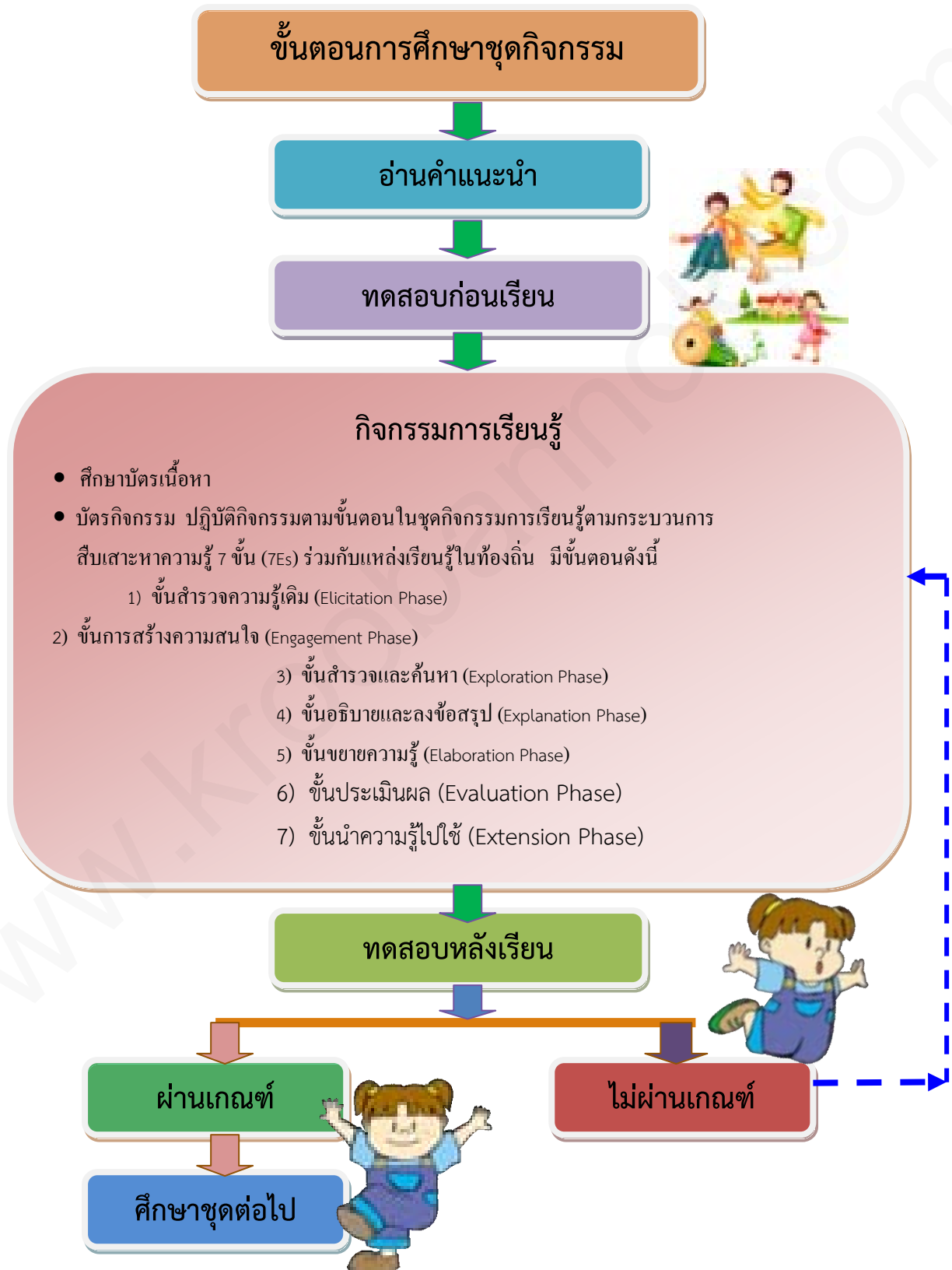
คำแนะนำสำหรับ

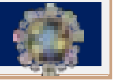
1. อ่านคำชี้แจงและคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดกิจกรรม
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - 1) ขั้นสำรวจความรู้เดิม (Elicitation Phase)
 - 1) ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement Phase)
 - 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)
 - 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)
 - 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)
 - 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
 - 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)
4. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในสาระการเรียนรู้ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง หรือขอคำแนะนำจากครูเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน
6. ในการทำกิจกรรมขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองโดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน





แผนภูมิลำดับขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น





ตัวชี้วัด



สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการลำดับชั้นหินจากการวางตัวของชั้นหิน
ชาวกดิกดำบรรพ์และโครงสร้างทางธรณีวิทยา เพื่ออธิบายประวัติ
ความเป็นมาของพื้นที่

จุดประสงค์การ

1. ทดลองเลียนแบบและอธิบายการเกิดชาวกดิกดำบรรพ์
2. สืบค้น รวบรวมข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับชาวกดิกดำบรรพ์ดัชนีที่ใช้เป็น
ตัวเทียบหาอายุของชั้นหิน พร้อมยกตัวอย่าง
3. สืบค้น รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับธรณีประวัติ
ของท้องถิ่น



เริ่มศึกษา
กันเลยนะจ๊ะ...



แบบทดสอบก่อนเรียน



เรื่องซากดึกดำบรรพ์

วิชาโลกดาราศาสตร์ และอวกาศ รหัส ว 30104

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

คำชี้แจง

1. ข้อสอบชุดนี้มีจำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X) ในกระดาษคำตอบ

1.

ข้อใดเป็นความหมายของซากดึกดำบรรพ์ดึก

- ก. ซากดึกดำบรรพ์ที่มีอายุมากที่สุด
- ข. ซากดึกดำบรรพ์ที่มีอายุน้อยที่สุด
- ค. ซากดึกดำบรรพ์ที่บอกอายุได้แน่นอน
- ง. ซากดึกดำบรรพ์ที่พบน้ำมันดิบ

2.

ข้อใดผิดเกี่ยวกับกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์

- ก. ไม่กลายเป็นหิน มีกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบโครงสร้างแข็งเปลี่ยนแปลง
- ข. แมมมอธ มีกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบโครงสร้างอ่อนไม่เปลี่ยนแปลง
- ค. แมลงติดอยู่ในยางไม้ มีกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบโครงสร้างแข็งไม่เปลี่ยนแปลง
- ง. รอยตีนไดโนเสาร์ มีกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์

3.

ซากสิ่งมีชีวิตที่ถูกฝังกลบจะเป็นอย่างไร

- ก. มีสีเข้มมากขึ้น
- ข. สลายตัวช้าลง
- ค. มีโครงสร้างที่แข็ง
- ง. ถูกทำลายโดยแบคทีเรียเร็วขึ้น

4.

ซากไดโนเสาร์และซากโครงกระดูกมนุษย์ยุคเก่าจะพบบริเวณใดมากที่สุด

- ก. หินอัคนีที่เก่าแก่
- ข. หินแปรระดับตื้น
- ค. หินอ่อนใกล้แหล่งน้ำ
- ง. หินตะกอนต่างๆ

5.

รอยเท้าไดโนเสาร์ที่พบหลายแห่งของภาคอีสานเป็นรอยเท้าที่เกิดจากการเหยียบย่ำของไดโนเสาร์ลงบนสิ่งใด

- ก. หินทรายที่แข็งตัว
- ข. หินตะกอนที่ทับถมกันเป็นชั้นๆ
- ค. หินลาวาขณะที่ยังร้อนและเหลว
- ง. โคลนตมที่คงสภาพและแข็งตัวในภายหลัง



6. แร่ธาตุที่แข็งตัวและอาศัยอยู่ในร่องรอยเดิมบนชั้นหิน ทำให้มีรูปร่างเช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตเดิม เรียกว่าอะไร

- ก. รูปพิมพ์
- ข. รอยพิมพ์
- ค. รอยประทับ
- ง. กลายเป็นหิน

7. หินชนิดที่พบซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตมากที่สุดคือหินชนิดใด

- ก. หินแปร
- ข. หินอัคนี
- ค. หินตะกอน
- ง. พบได้ในหินทุกชนิด

8. พวกสิ่งมีชีวิตสมัยโบราณจัดอยู่ในมหายุคใดตามมาตรารธรณีกาล

- ก. มีโซโซอิก
- ข. ซีโนโซอิก
- ค. เทอร์เชียรี
- ง. พาลีโอโซอิก

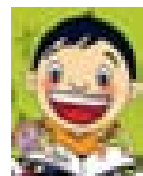
9. ซากดึกดำบรรพ์ของมนุษย์สมัยปัจจุบัน จัดอยู่ในยุคใด

- ก. อีโอซีน
- ข. โฮโลซีน
- ค. พาลีโอซีน
- ง. ไพลโอซีน

10. ข้อใดกล่าวถึงสิ่งมีชีวิตในมหายุคพรีแคมเบรียน ได้ถูกต้อง

- ก. มีเฟิร์นขนาดยักษ์และป่าไม้เจริญเต็มที่
- ข. มีพวกปลาฉลาม เริ่มมีแมลงและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- ค. มีสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอาศัยอยู่ในทะเล เช่น แบคทีเรีย สาหร่าย แมงกะพรุน
- ง. เริ่มมีสัตว์ที่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว เช่น ไทรโลไบต์ ไคร์นอยด์และหอยชนิดต่างๆ

เพื่อนๆ คงทำได้
นะครับ...

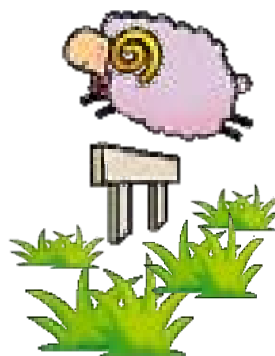




กระดานคำตอบ
แบบทดสอบก่อนเรียน



ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	



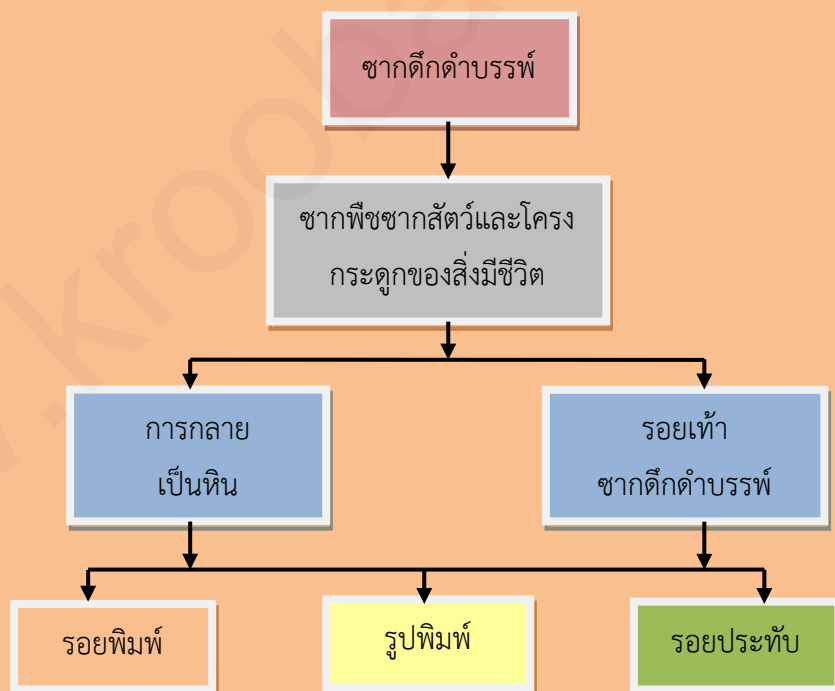


แนวความคิดหลัก



ชาดิกดำบรรพ์ สามารถพบได้ในชั้นหินตะกอนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งนอกจากจะสามารถนำมาหาอายุสมบูรณ์แล้ว ยังสามารถบอกถึงสภาพแวดล้อมในอดีตของบริเวณที่พบชาดิกดำบรรพ์ที่สามารถนำมาเป็นดัชนีบอกอายุได้แน่นอนควรเป็นชาดิกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีความแตกต่างชัดเจนในแต่ละช่วงอายุ มีอายุสั้น และสูญพันธุ์เร็ว

แผนผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้เรื่องชาดิกดำบรรพ์





กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น

ขั้นที่ 1

ขั้นสำรวจความรู้เดิม (Elicitation Phase)



นักเรียนทำกิจกรรม “ยังจำได้ไหม...” โดยบันทึกข้อมูลความรู้ที่เคยเรียนมาก่อน

การเกิดสารละลายคือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ค่าครึ่งชีวิตคือ.....

.....

.....

.....

.....

.....

กัมมันตภาพรังสีคือ.....

.....

.....

.....

.....

.....

ยังจำได้ไหม

ปฏิกิริยาเคมีคือ.....

.....

.....

.....

.....

.....

สารประกอบคือ.....

.....

.....

.....

.....

.....

ธาตุคือ.....

.....

.....

.....

.....

.....



ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

คำชี้แจงนักเรียนชมวีดิทัศน์ชุดธรณีท้องถิ่นไทย เรื่อง ฟอสซิลไทยดังไกลทั่วโลกและตามรอยไดโนเสาร์เมืองไทย ใช้เวลา 15 นาที เก็บรายละเอียดเนื้อหาให้ได้มากที่สุดแล้วบันทึกสรุป



ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างวีดิทัศน์ เรื่องฟอสซิลไทยดังไกลทั่วโลก และตามรอยไดโนเสาร์เมืองไทย
ข้อมูลจาก สื่อวีดิทัศน์ความรู้ด้านธรณีวิทยาสำหรับเยาวชน ชุดรอบรู้ธรณีไทย
ผลิตโดยสำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี

บันทึกสรุปเนื้อหาจากวีดิทัศน์ เรื่อง ฟอสซิลไทยดังไกลทั่วโลก และตามรอยไดโนเสาร์เมืองไทย
ฟอสซิลไทยดังไกลทั่วโลก.....

.....
.....
.....

ตามรอยไดโนเสาร์เมืองไทย

.....
.....
.....



ขั้นที่ 3

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

คำชี้แจง

นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหา เรื่องซากดึกดำบรรพ์



บัตรเนื้อหาที่ 1

ซากดึกดำบรรพ์

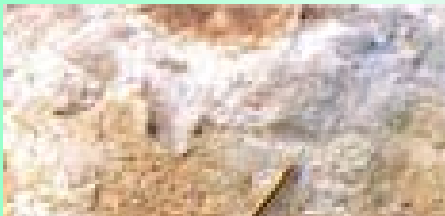
ซากดึกดำบรรพ์คือซากและร่องรอยของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่เคยอาศัยอยู่ในบริเวณนั้น เมื่อตายลงซากก็ถูกทับถมและฝังตัวอยู่ในชั้นหินตะกอน นักธรณีวิทยาใช้ซากดึกดำบรรพ์เป็นหลักฐานบอกกล่าวถึงประวัติความเป็นมาของพื้นที่ต่างๆ ซึ่งสามารถบอกถึงสภาพแวดล้อมในอดีตว่าเป็นบนบก หรือในทะเล เป็นต้น นอกจากนั้นซากดึกดำบรรพ์ ยังสามารถบอกช่วงอายุของหินอื่นๆ ที่เกิดอยู่ร่วมกับหินตะกอนเหล่านั้นได้ด้วย

ซากดึกดำบรรพ์ดัชนี (index fossil) เป็นซากดึกดำบรรพ์ที่บอกอายุได้แน่นอนเนื่องจากเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่มีวิวัฒนาการทางโครงสร้างและรูปร่างอย่างรวดเร็ว มีความแตกต่างในแต่ละช่วงอายุหนึ่งแล้วก็สูญพันธุ์ไป ได้แก่ ไทรโลไบต์ แกรพโตไลต์ ฟิวซูลินิด เป็นต้น การพบซากดึกดำบรรพ์ไทรโลไบต์ในหินทรายแดงที่เกาะตะลุเตา จังหวัดสตูล ทำให้นักธรณีวิทยาบอกได้ว่าหินทรายแดงนั้นเป็นหินที่มีอายุประมาณ 570 – 505 ล้านปี หรือการพบซากดึกดำบรรพ์ฟิวซูลินิดในหินปูนที่บริเวณจังหวัดสระบุรี ก็ทำให้นักธรณีวิทยาบอกได้ว่าหินปูน

ซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่จะพบอยู่ในหินตะกอน ลักษณะที่ปรากฏเป็นซากซึ่งเดิมเป็นโครงสร้างส่วนที่แข็งของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ โดยทั่วไปพืชและสัตว์จะเปลี่ยนสภาพเป็นซากดึกดำบรรพ์ได้ต้องมีโครงสร้างที่แข็ง เพราะสารละลายของแร่ธาตุต่างๆ ได้แก่ แคลไซต์ โคโลไมต์ ซิลิกา และสารประกอบเหล็กบางชนิด เช่น ฮีมาไทต์ แทรกซึมประสานเข้าไปในช่องว่างของซากสิ่งมีชีวิตนั้นได้ ทำให้ซากสิ่งมีชีวิตนั้นทนทานต่อการผุพัง กลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่ยังคงสภาพเกือบเหมือนเดิม



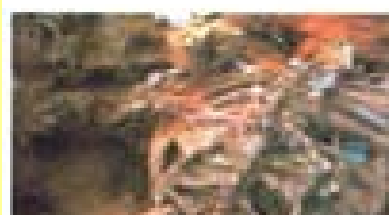
เพราะการฝังกลบอย่างรวดเร็วทำให้ซากสิ่งมีชีวิตสามารถชะลอการสลายตัว ซึ่งวัสดุที่ฝังกลบซากขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และการดำเนินชีวิตของสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น ซากของสัตว์ทะเล เรามักจะพบมากกว่าสัตว์ชนิดอื่นเนื่องจากซากสัตว์จะจมลงสู่ท้องทะเล ถูกโคลนและตะกอนเม็ดละเอียดในน้ำสะสมตัวทับถมอยู่ตอนบน ตะกอนละเอียดจะทำให้ซากสิ่งมีชีวิตเสียหายน้อยที่สุด ดังนั้นซากดึกดำบรรพ์ที่เกิดในท้องทะเล เช่น ในหินปูน หินดินดานมักเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่ยังคงรูปได้สมบูรณ์ เช่น ซากดึกดำบรรพ์จำพวกหอย ตะเกียง และปะการังในหินปูน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ซากดึกดำบรรพ์ของปะการังในชั้นหินปูน พบที่อำเภอท่าเสา จังหวัดอุตรธานี

ประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์ทั้งที่เป็นสัตว์และพืชหลายชนิดในชั้นหินตามภูมิภาคต่างๆ เช่น ไดโนเสาร์ ซึ่งเป็นสัตว์เลื้อยคลาน พบครั้งแรกที่อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น

เป็นไดโนเสาร์ประเภทเดินสี่เท้า กินพืชเป็นอาหาร คอและหางยาว ได้รับการตั้งชื่อว่า “ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน” ต่อมาพบไดโนเสาร์อีกหลายชนิด ทั้งที่ภูเก้าขาว อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ดังภาพที่ 2 และที่จังหวัดชัยภูมิ สกลนคร อุตรธานี อุบลราชธานี และนครราชสีมา จะเห็นว่าแหล่งซากไดโนเสาร์ของประเทศไทยส่วนมากจะอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในชั้นหินทราย หินทรายแป้ง ซึ่งเป็นหินอยู่ในยุคไทรแอสสิกตอนปลายถึงยุคครีเตเชียส ตอนกลาง หรือตั้งแต่ 200–100 ล้านปีที่ผ่านมา ส่วนซากดึกดำบรรพ์ที่เป็นพืชที่เคยพบในประเทศไทย ได้แก่ ใบไม้ ละอองเรณู สปอร์ สาหร่ายทะเลและไม้กลายเป็นหิน เป็นต้น



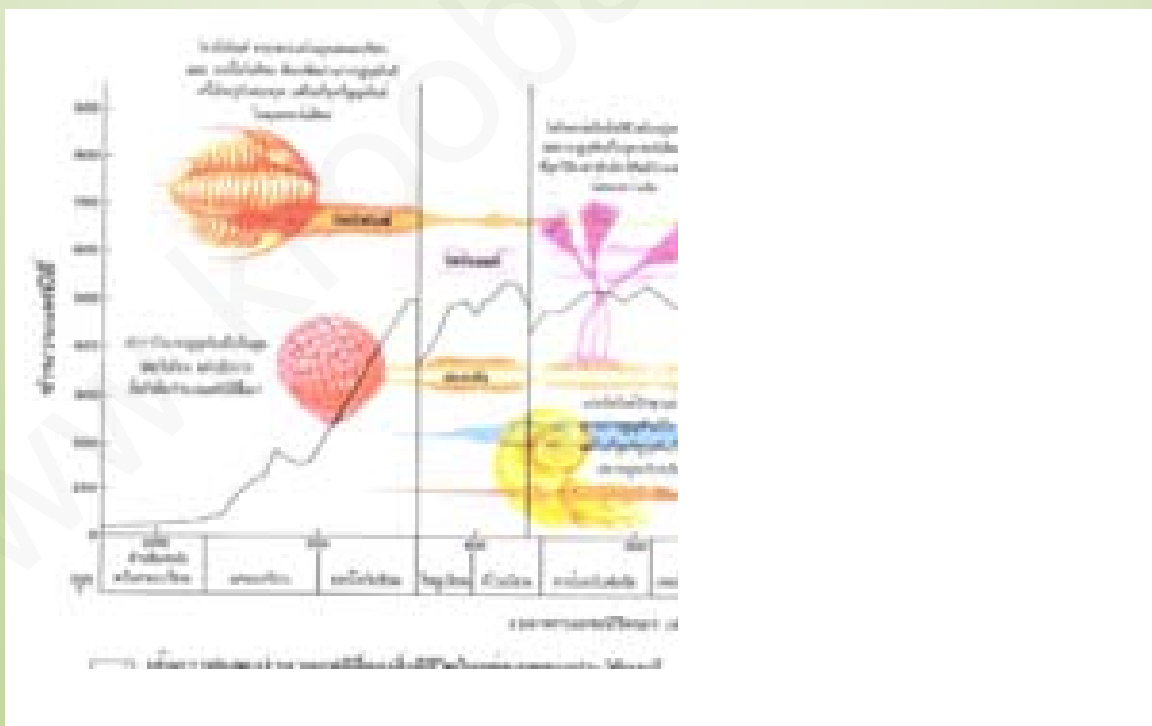
ภาพที่ 2 ส่วนลำตัวและสะโพก ของซากดึกดำบรรพ์ ไดโนเสาร์ชนิดกินพืชที่ภูเก้าขาวอำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์



นักธรณีวิทยาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ และจัดหมวดหมู่ตามอายุวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และสภาพแวดล้อมตามกาลเวลาที่ค้นพบในที่สุดสามารถสรุปเป็นตารางธรณีกาล ดังภาพที่ 3

นอกจากนี้ร่องรอยต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่พิมพ์รอยอยู่ในตะกอนที่แข็งตัวเป็นหินก็เป็นซากดึกดำบรรพ์ได้ เช่น รอยเท้าของสัตว์ รอยเปลือกหอย เมื่อสัตว์เหล่านี้ทิ้งรอยซึ่งเปรียบเสมือนแม่พิมพ์ไว้ กาลเวลาต่อมาแร่ธาตุต่างๆ จะมาอุดรอยเหมือนหล่อแบบไว้ จึงกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ เช่น รอยเท้าไดโนเสาร์ที่ขุดพบที่จังหวัดขอนแก่น

จะเห็นว่าซากดึกดำบรรพ์และส่วนที่เหลือของสัตว์และพืชซึ่งส่วนมากกลายเป็นหินทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในการเกิดซากนั้น เช่น ช้างแมมมอธที่ล้มตายลงในธารน้ำแข็งจะไม่กลายเป็นหิน ยังคงสภาพเหมือนเดิมเพราะถูกแช่แข็งมานานหรือซากแมลงที่ถูกอัดตามธรรมชาติอยู่ในยางไม้หรืออำพัน ถึงแม้จะไม่กลายเป็นหินแต่ก็จัดเป็นซากดึกดำบรรพ์เช่นกัน หินตะกอนเป็นหินที่สามารถเก็บรักษาซากดึกดำบรรพ์ได้ดี หินภูเขาไฟบางชนิด ก็อาจพบซากดึกดำบรรพ์ได้เช่นกันแต่ไม่มากนัก และไม่โดดเด่นเหมือน



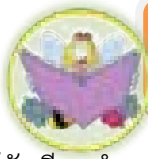
ภาพที่ 3 ซากดึกดำบรรพ์ที่ค้นพบเทียบกับตารางธรณีกาล



อายุทางธรณีและวิวัฒนาการสิ่งมีชีวิต

ยุค ERA	ยุค และ สมัย PERIOD & EPOCH	วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต EVOLUTION OF LIFE	สิ่งมีชีวิต LIFE	ซากดึกดำบรรพ์ ในชั้นยุคนี้ FOSSILS IN PERIOD
ซีโนโซอิก CENOZOIC	ยุคปัจจุบัน / ปัจจุบัน Holocene / Present		มนุษย์ปัจจุบัน	
	ยุคไพลสโตซีน Pleistocene		มนุษย์สมัยใหม่	
	ยุคไมocen / มัยocen Miocene / MIOCENE		สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ปลิงทะเล ฟองน้ำ และสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น โลมา วาฬ แมวน้ำ	
	ยุคอีocen / อีocen Eocene / EOCENE		สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น สุนัขมีเขี้ยว และสัตว์มีกระดูกสันหลัง	
	ยุคพาลีโocen / พาลีโocen Paleocene / PALEOCENE		สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น สุนัขมีเขี้ยว และสัตว์มีกระดูกสันหลัง	
ซีโนโซอิก CENOZOIC	ยุคไครตเชียส CRETACEOUS		ไดโนเสาร์ไดโคโรซอรัส และไดโนเสาร์เทราซอรัส ไดโนเสาร์ที่สูญพันธุ์แล้ว (ไดโนเสาร์)	
	ยุคจูราสซิก JURASSIC		ไดโนเสาร์ ไทรอแรกซ์ และไดโนเสาร์เทราซอรัส	
	ยุคครีตเชียส CRETACEOUS		ไดโนเสาร์ ไทรอแรกซ์ และไดโนเสาร์เทราซอรัส	
พาลีโซโซอิก PALEOZOIC	ยุคเพอร์เมียน PERMIAN		สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ฟองน้ำ และสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น ปลา	
	ยุคคาร์บอนิเฟอรัส CARBONIFEROUS		สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ฟองน้ำ และสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น ปลา	
	ยุคไดโวเนียน DEVONIAN		สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ฟองน้ำ และสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น ปลา	
พาลีโซโซอิก PALEOZOIC	410 ล้านปี ไซลูเรียน SILURIAN		มีปลาและสัตว์เลื้อยคลานหลายพันธุ์ เช่น แกรปโทไลต์ ไทรโลไบต์ขนาดใหญ่ บนพื้นดินเริ่มมีพันธุ์ไม่ปรากฏ	
	435 ล้านปี ออโดวิเชียน ORDOVICIAN		เริ่มต้นตระกูลปลา แต่ยังไม่มีครึ่งและขากรรไกร มีไทรโลไบต์ขนาดใหญ่มาก แกรปโทไลต์และปะการังแพร่หลาย มีสัตว์เลื้อยคลานยักษ์	
	500 ล้านปี แคมเบรียน CAMBRIAN		เริ่มมีสัตว์ที่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว เช่น ไทรโลไบต์ แกรปโทไลต์ ไครนอยด์ และหอยชนิดต่าง ๆ	

ที่มา : <http://www.dmr.go.th>



บัตรกิจกรรรมที่ 1

ให้นักเรียนทำการทดลอง เรื่องการทำซากดึกดำบรรพ์จำลอง

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น ม.4./.... มีสมาชิก.....คน คือ

1.....เลขที่..... 2.เลขที่..... 3.เลขที่.....

4.....เลขที่..... 5.....เลขที่..... 6.....เลขที่.....

จุดประสงค์การทดลอง

1. สร้างชิ้นงานเกี่ยวกับการจำลองของซากดึกดำบรรพ์
2. อธิบายกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์ในธรรมชาติได้

อุปกรณ์

1. ถ้วยกระดาษขนาดใหญ๋ 3 ใบ
2. ลูกกัญแจ เหยี่ยวลืบบถ 2 ลูก/เหยี่ยว
3. ปูนพลสตร์ 1 กิโลกรัม
4. วสลีน 1 กระปุก

วิธีการทดลอง

1. กดดินเหนียวให้สูง 2-3 เซนติเมตร ลงในถ้วยกระดาษ 2 ใบ
 2. กดลูกกัญญาแดงบนดินเหนียวในถ้วยใบที่ 1 และค่อยๆ หยิบลูกกัญญาแดงออก
 3. ทาวาสลีนบางๆ ที่เหรียญสีบาท แล้วกดลงบนดินเหนียวในถ้วยกระดาษใบที่ 2
 4. เตรียมผสมผงปูนพลาสติกลงถ้วยใบที่ 1 และใบที่ 2 แล้วตั้งทิ้งไว้ 1 คืน
- จนกระทั่งปูนพลาสติกแข็งตัว ฉีกถ้วยกระดาษออก และเอาดินเหนียวออกจากปูนพลาสติก

บันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....



ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)



นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับการทำซากดึกดำบรรพ์จำลอง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. สังเกตและอธิบายซากดึกดำบรรพ์จำลองทั้งสอง ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

2. นักเรียนคิดว่าซากดึกดำบรรพ์จำลองชนิดใดเป็นรูปพิมพ์ (casts) และชนิดใดเป็นรอยพิมพ์ (mold)

3. ผลสรุปของการทดลองนี้คืออะไร





ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)



1. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่องซากดึกดำบรรพ์
2. นักเรียนทำกิจกรรมจากบัตรเสริมกิจกรรมที่ 1 ซากดึกดำบรรพ์ที่บ้านของเรา



บัตรเสริมเนื้อหาที่ 1

สถานีวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณี
ที่ตั้ง ตำบลสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา



ที่มา : <http://www.khoratfossil.org>

สถานีวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณีภาคตะวันออกเฉียงเหนือเฉลิมพระเกียรติมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เป็นหน่วยงานใหม่ตามโครงสร้างหน่วยงานภายในของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยสภามหาวิทยาลัยได้อนุมัติการยกฐานะและจัดตั้งจาก “ศูนย์วิจัย” ให้เป็น “สถาบันวิจัย” ในปี พ.ศ.2551 มีฐานะเทียบเท่าคณะตามมาตรา 10 เพื่อดำเนินการตามวัตถุประสงค์และพันธกิจในมาตรา 7 และ 8 ของพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.2547 คือ ให้การศึกษา ทำการสอน วิจัยและ

ในสถาบันวิจัยแห่งนี้มีพิพิธภัณฑ์ 3 หลัง คือพิพิธภัณฑ์ไม้กลายเป็นหิน พิพิธภัณฑ์ช้างดึกดำบรรพ์ พิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ นอกจากนี้ยังมีอาคารวิจัย 4 หลัง ศาลาที่สร้างครอบคลุมไม้กลายเป็นหินขนาดใหญ่ 5 หลัง สวนอนุสรณ์สถานไม้กลายเป็นหิน ร.6 สวนจำลองภูมิประเทศแสดงที่มาของชื่อหมู่บ้านโกรกเดือนห้า (ประเทือง ลิ้มประเสริฐ 2551 : ๑๖๖-๑๖๗)



ไดโนเสาร์โคราช

อิกัวโนดอนและสยามโมไทรันนัส

คำว่า "ไดโนเสาร์" หรือ "Dinosaur"

มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก 2 คำ คือ Deinos หมายถึง Terrible หรือน่าสะพรึงกลัวและ Saurus หมายถึง Lizard หรือสัตว์เลื้อยคลานจำพวก จิ้งจก ตุ๊กแก กิ้งก่า ตะกวด ดังนั้น คำว่า Dinosaur จึงหมายถึงสัตว์เลื้อยคลานที่น่ากลัว แต่ปัจจุบันพบว่าไดโนเสาร์ที่มีมากกว่า 340 ชนิด นอกจากพวกกินเนื้อ กินพืชขนาดใหญ่แล้วหลายชนิดมีตัวเล็ก ขนาดนกพิราบก็มีดังนั้นไดโนเสาร์ส่วนหนึ่งจึงไม่ได้มีขนาดใหญ่และน่ากลัวแต่อย่างใด

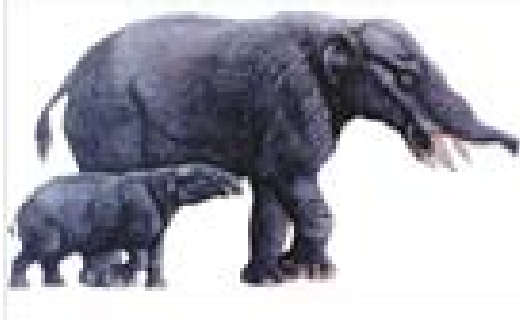
จากการศึกษาของนักธรณีวิทยา พบว่า แผ่นดินอีสาน อาจเป็นแหล่งกำเนิดบรรพบุรุษ ไดโนเสาร์ของโลก ทั้งประเภทซอโรพอดส์ (กินพืช) และประเภทเทอโรพอดส์ (กินเนื้อขนาดใหญ่) ก่อนที่จะแพร่กระจายเผ่าพันธุ์ไปยังภูมิภาคอื่นๆ เพราะได้พบไดโนเสาร์ซอโรพอดส์ ที่จังหวัดชัยภูมิ "อีสานโนซอร์ส อรรถวิภาคี" ที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดถึงประมาณ 209 ล้านปีก่อน เก่ากว่าซอโรพอดส์ ที่พบในดินแดนอื่นของโลกเช่นเดียวกับไดโนเสาร์ เทอโรพอดส์ วงศ์ไทรันโนซอริเด ที่พบในจังหวัดขอนแก่นในชื่อ "สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส" มีอายุถึง 130 ล้านปีก่อน นับว่าเก่าแก่กว่าไดโนเสาร์ วงศ์ไทรันโนซอริเดที่พบในแหล่งอื่นๆ ของโลก ซึ่งมักมีอายุไม่เกิน 100 ล้านปีก่อน แผ่นดินโคราชเป็นส่วนหนึ่งของแผ่นดินอีสาน จึงมีโอกาสพบฟอสซิลของไดโนเสาร์ได้เช่นกัน จากการศึกษาและสำรวจฟอสซิลไดโนเสาร์ในจังหวัดนครราชสีมา



ที่มา : <http://www.khoratfossil.org>

ฟอสซิลสัตว์โบราณอื่นๆที่มีการค้นพบในจังหวัดนครราชสีมา และเก็บรักษาไว้ที่สถานีวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณี ได้แก่





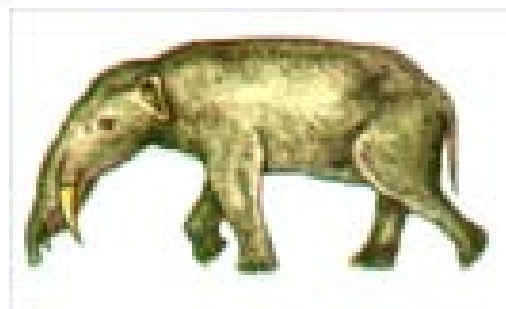
ช้างสีงา กอมโฟธีเรียม (Gomphotherium)



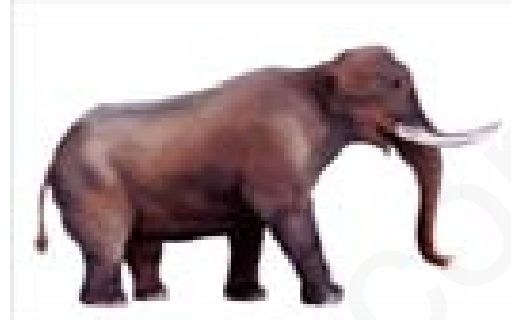
ช้างงาจอป โปรไดโนธีเรียม (Prodeinotherium)



ช้าง สเตโกโลโฟดอน (Stegolophodon)



ช้างสีงา - เตตราโลโฟดอน (Tetralophodon)



ช้างซีโนมาสโตดอน (Sinomastodon)

ที่มา : <http://www.khoratfossil.org>

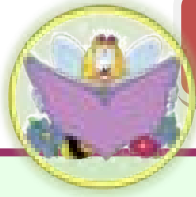
"ไม้กลายเป็นหิน" หรือที่เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า "Petrified Wood" นั้น ก็คือ ไม้ที่กลายสภาพไปเป็นหิน เกิดขึ้นได้เพราะมีสารละลายแร่แทรกซึมเข้าไปแทนที่เนื้อไม้โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและโครงสร้าง ทำให้ไม้กลายเป็นหินบางท่อนนั้นยังมีลายวงปี เลียนไม้ หรือเปลือกไม้ที่ยังเห็นได้ชัด เพียงแต่เนื้อไม้นั้นกลายเป็นหินไปแล้ว ส่วนสาเหตุที่ไม้กลายมาเป็นหินนั้น ส่วนมากจะเกิดจากอิทธิพลของภูเขาไฟ เช่นเถาถ่านของภูเขาไฟซึ่งมีแร่ซิลิกาเป็นส่วนประกอบทับถมปกคลุมบริเวณที่มีต้นไม้หรือท่อนไม้ฝังอยู่หรือเกิดจาก อิทธิพลของน้ำท่วม ทำให้ต้นไม้ถูกทับถมอยู่ใต้ตะกอนต่างๆ ในระดับลึก จนเกิดกระบวนการเปลี่ยน "ไม้ให้กลายเป็นหินเกิดขึ้น นอกจากนั้นก็ยังมีส่วนต่างๆ กัน เช่น สีส้ม สีแดง สีเขียว สีดำเนื่องจาก



ซึ่งไม้กลายเป็นหินที่อายุมากที่สุดนั้นพบที่ อ.ปากช่องและวังน้ำเขียวมีอายุประมาณ 150 ล้านปี ด้วยกัน นอกจากนี้ยังพบไม้กลายเป็นหินกระจายอยู่ตามจังหวัดต่างๆ เช่น บุรีรัมย์ สุรินทร์ ขอนแก่น เป็นต้น สิ่งที่ไม่ควรพลาดชมในพิพิธภัณฑ์ไม้กลายเป็นหินนี้ก็คือ **ไม้กลายเป็นหินอัญมณี (Opallized Wood)** พบที่บ้านมาบเอื้อง อำเภอมือง จังหวัดนครราชสีมา อายุประมาณ 800,000 ปี ความยาวประมาณ 2 เมตร เมื่อเข้าไปดูใกล้ๆ จะเห็นเนื้อไม้กลายเป็นผลึกคล้ายอัญมณีตลอดทั่วทั้งลำต้น



ที่มา : <http://www.khoratfossil.org>

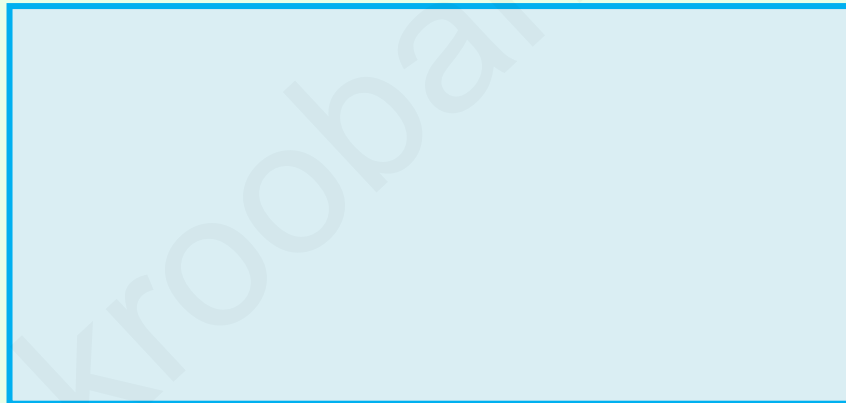


บัตรเสริมกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาลักษณะภูมิประเทศท้องถิ่นของเรา จุดศึกษาคือ ณ สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา โดยศึกษาการเกิดชาดักด้งดำบรรพ์ในชั้นหิน ชาดักด้งดำบรรพ์ดัชนี และตัวอย่าง ชาดักด้งดำบรรพ์ชนิดต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย แล้วปฏิบัติตามบัตรเสริมกิจกรรมที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น ม.4./.... มีสมาชิก.....คน คือ
 1.....เลขที่..... 2.เลขที่..... 3.เลขที่.....
 4.....เลขที่..... 5.เลขที่..... 6.เลขที่.....



ภาพ สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ชาดักด้งดำบรรพ์ไดโนเสาร์ที่พบ

.....



ซากดึกดำบรรพ์สัตว์โบราณอื่นๆ ที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นหินที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....





ขั้นที่ 6

ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบหลังเรียน



เรื่องซากดึกดำบรรพ์

วิชาโลกดาราศาสตร์ และอวกาศ รหัส ว 30104

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

คำชี้แจง

- ข้อสอบชุดนี้มีจำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก
- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X) ในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดผิดเกี่ยวกับกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์

- ไม้กลายเป็นหิน มีกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบโครงสร้างแข็งเปลี่ยนแปลง
- แมมมอธ มีกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบโครงสร้างอ่อนไม่เปลี่ยนแปลง
- แมลงติดอยู่ในยางไม้ มีกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบโครงสร้างแข็งไม่เปลี่ยนแปลง
- รอยตีนไดโนเสาร์ มีกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์แบบร่องรอยสัตว์ดึกดำบรรพ์

2. ข้อใดเป็นความหมายของซากดึกดำบรรพ์ดึก

- ซากดึกดำบรรพ์ที่มีอายุมากที่สุด
- ซากดึกดำบรรพ์ที่มีอายุน้อยที่สุด

ค. ซากดึกดำบรรพ์ที่บอกอายุได้แน่นอน

- ซากดึกดำบรรพ์ที่พบน้ำมันดิบ

3. ซากไดโนเสาร์และซากโครงกระดูกมนุษย์ยุคเก่าจะพบบริเวณใดมากที่สุด

- หินอัคนีที่เก่าแก่
- หินแปรระดับต้น
- หินอ่อนใกล้แหล่งน้ำ
- หินตะกอนต่างๆ

4. ซากสิ่งมีชีวิตที่ถูกฝังกลบจะเป็นอย่างไร

- มีสีเข้มมากขึ้น
- สลายตัวช้าลง
- มีโครงสร้างที่แข็ง
- ถูกทำลายโดยแบคทีเรียเร็วขึ้น



5. หินชนิดที่พบซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตมากที่สุดคือหินชนิดใด
 - ก. หินแปร
 - ข. หินอัคนี
 - ค. หินตะกอน
 - ง. พบได้ในหินทุกชนิด
6. ธาตุกัมมันตรังสีชนิดใดที่นักวิทยาศาสตร์นิยมนำมากำหนดอายุซากดึกดำบรรพ์พวกไม้โครงกระดูกและเปลือกหอยที่ก่อรูปในระยะเวลาไม่เกิน 50,000 ปี
 - ก. รูบิเดียม-87
 - ข. คาร์บอน-14
 - ค. ทอเรียม-232
 - ง. ยูเรเนียม-238
7. แร่ธาตุที่แข็งตัวและอาศัยอยู่ในร่องรอยเดิมบนชั้นหิน ทำให้มีรูปร่างเช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตเดิมเรียกว่าอะไร
 - ก. รูปพิมพ์
 - ข. รอยพิมพ์
 - ค. รอยประทับ
 - ง. กลายเป็นหิน
8. ซากดึกดำบรรพ์ของมนุษย์สมัยปัจจุบัน จัดอยู่ในยุคใด
 - ก. อีโอซีน
 - ข. โฮโลซีน
 - ค. พาลีโอซีน
 - ง. ไพลีโอซีน
9. ข้อใดกล่าวถึงสิ่งมีชีวิตในมหายุคพรีแคมเบรียน ได้ถูกต้อง
 - ก. มีเฟิร์นขนาดยักษ์และป่าไม้เจริญเต็มที่
 - ข. มีพวกปลาฉลาม เริ่มมีแมลงและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
 - ค. มีสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอาศัยอยู่ในทะเล เช่น แบคทีเรีย สาหร่าย แมงกะพรุน
 - ง. เริ่มมีสัตว์ที่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว เช่น ไทรโลไบต์ ไครนอยด์ และหอยชนิดต่างๆ
10. พวกสิ่งมีชีวิตสมัยโบราณจัดอยู่ในมหายุคใดตามมาตรธรณีกาล
 - ก. มีโซโซอิก
 - ข. ซิโนโซอิก
 - ค. เทอร์เชียรี
 - ง. พาลีโอโซอิก

เก่งมากครับ...
ไปดูแลกัน





ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	



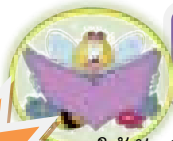
คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาซากดึกดำบรรพ์ที่ค้นพบในจังหวัดนครราชสีมา กลุ่มละ 1 ชนิด
หรือแผ่นปลิวจากนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ
เพื่อเป็นการถ่ายโอนความรู้

เรื่อง ซากดึกดำบรรพ์ที่ค้นพบในจังหวัดนครราชสีมา

W. K. Ockham

จัดทำโดยกลุ่ม..... ชั้น ม. ... /..... มีสมาชิกดังนี้



บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำการทดลอง เรื่องการทำชาดักด้บรพรจำลอง

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น ม.4./.... มีสมาชิก.....คน คือ

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่..... 3.....เลขที่.....
4.....เลขที่..... 5.....เลขที่..... 6.....เลขที่.....

จุดประสงค์การทดลอง

1. สร้างชิ้นงานเกี่ยวกับการจำลองของชาดักด้บรพร
2. อธิบายกระบวนการเกิดชาดักด้บรพรในธรรมชาติได้

อุปกรณ์

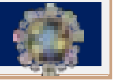
1. ถ้วยกระดาษขนาดใหญ่ 3 ใบ
2. ลูกกัญแจ เหยี่ยวสิบบาท 2 ลูก/เหยี่ยว
3. ปูนพลาสเตอร์ 1 กิโลกรัม
4. วาสลิน 1 กระปุก

วิธีการทดลอง

1. กัดดินเหนียวให้สูง 2-3 เซนติเมตร ลงในถ้วยกระดาษ 2 ใบ
2. กัดลูกกัญแจลงบนดินเหนียวในถ้วยใบที่ 1 และค่อย ๆ หยิบลูกกัญแจออก
3. ทาวาสลินบาง ๆ ที่เหยี่ยวสิบบาท แล้วกดลงบนดินเหนียวในถ้วยกระดาษใบที่ 2
4. เตรียมผสมผงปูนพลาสเตอร์ลงในถ้วยใบที่ 1 และใบที่ 2 แล้วตั้งทิ้งไว้ 1 คืน
จนกระทั่งปูนพลาสเตอร์แข็งตัว ฝึกถ้วยกระดาษออก และเอาดินเหนียวออกจาก
ปูนพลาสเตอร์

บันทึกผลการทดลอง

เมื่อกัดลูกกัญแจลงบนดินเหนียวแล้วแกะออก เทปูนพลาสเตอร์ลงไป เมื่อปูนพลาสเตอร์
แข็งตัวจะได้ลูกกัญแจที่ทำจากปูนพลาสเตอร์และมีรายละเอียดชัดเจนเหมือนลูกกัญแจจริง
ในทำนองเดียวกันนำเหยี่ยวสิบบาทมาทาวาสลินแล้วกดลงบนดินเหนียวแล้วแกะออก เทปูนพลาสเตอร์
ลงไป เมื่อปูนพลาสเตอร์แข็งตัว จะได้รอยรูปบนเหยี่ยวที่กดลงไปและมีรายละเอียดไม่ชัดเจน



คำชี้แจง

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับการทำซากดึกดำบรรพ์จำลอง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. สังเกตและอธิบายซากดึกดำบรรพ์จำลองทั้งสอง ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

ซากดึกดำบรรพ์จำลองทั้งสอง มีลักษณะแตกต่างกัน คือ ลูกกุญแจที่ทำจากปูนปลาสเตอร์และมีรายละเอียดชัดเจนเหมือนลูกกุญแจจริง แต่รอยรูปบนเหรียญที่กดลงไปและมีรายละเอียดไม่ชัดเจน

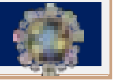
2. นักเรียนคิดว่าซากดึกดำบรรพ์จำลองชนิดใดเป็นรูปพิมพ์ (casts) และชนิดใดเป็นรอยพิมพ์ (mold)

ลูกกุญแจที่ทำจากปูนปลาสเตอร์เป็นรูปพิมพ์ รอยรูปบนเหรียญที่ทำจากปูนปลาสเตอร์เป็นรอยพิมพ์

3. ผลสรุปของการทดลองนี้คืออะไร

จากการทดลองซากดึกดำบรรพ์จำลองทั้งสองชนิดมีความแตกต่างกัน ลูกกุญแจที่ทำจากปูนปลาสเตอร์และมีรายละเอียดชัดเจนเหมือนลูกกุญแจจริง เรียกว่ารูปพิมพ์ แต่รอยรูปบนเหรียญที่กดลงไปและมีรายละเอียดไม่ชัดเจน เรียกว่ารอยพิมพ์





บัตรเฉลยเสริมกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาลักษณะภูมิประเทศท้องถิ่นของเรา จุดศึกษาคือ ณ สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยศึกษาการเกิดซากดึกดำบรรพ์ในชั้นหิน ซากดึกดำบรรพ์ดัชนี และตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ชนิดต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย แล้วปฏิบัติตามบัตรเสริมกิจกรรมที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น ม.4./.... มีสมาชิก.....คน คือ

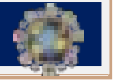
1.....เลขที่..... 2.เลขที่..... 3.เลขที่.....
4.....เลขที่..... 5.เลขที่..... 6.....เลขที่.....



ภาพ สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ที่พบ

ฟอสซิลไดโนเสาร์ในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ในอดีตน่าจะเป็น
แหล่งอาศัยของไดโนเสาร์อย่างน้อย 3 สายพันธุ์ด้วยกัน คือ อิกัวโนดอน
(Iguanodon) สยามโมไทรันนัส (Siamotyrannus) และสยามโมซอร์ส



ซากดึกดำบรรพ์สัตว์โบราณอื่นๆ ที่พบ

ซากดึกดำบรรพ์สัตว์โบราณอื่นๆ ที่พบได้แก่

1. ไฮยีน่า
2. เอฟโคราช
3. ช้างสีงา
4. ช้างงาจบ
5. ช้าง สเตโกโลไฟดอน
6. ช้างซิโนมาสโตดอน

ซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นหินที่พบ

ซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นหินที่พบในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งไม้กลายเป็นหินที่อายุมากที่สุดนั้นพบที่ อ.ปากช่องและวังน้ำเขียว มีอายุประมาณ 150 ล้านปี ด้วยกัน และพบไม้กลายเป็นหินอัญมณี (Opallized Wood) พบที่บ้านมาบเอื้อง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา อายุประมาณ 800,000 ปี ความยาวประมาณ 2 เมตร เมื่อเข้าไปดูใกล้ๆ จะเห็นเนื้อไม้กลายเป็นผลึกคล้ายอัญมณีตลอดทั่วทั้งลำต้น



ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ค	6	ก
2	ค	7	ค
3	ง	8	ง
4	ง	9	ข
5	ง	10	ค





ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ค	6	ข
2	ค	7	ก
3	ง	8	ข
4	ค	9	ค
5	ค	10	ง





บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ. (2549).

โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เล่ม 6

. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

ประเทือง จินตสกุล. (2551).

หนังสือที่ระลึกพิธีเปิดอาคารสิรินธร สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหิน

และทรัพยากรธรณี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

นครราชสีมา

: โคราชมาร์เก็ตติ้ง แอนด์ โปรดักชั่น.

เลิศสิน รักษาสกุลวงศ์. (2550).

คู่มือทัศนศึกษา ธรณีวิทยา จังหวัดนครราชสีมา. เอกสารประกอบการอบรม

เชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความรู้ธรณีวิทยาสู่ครูวิทยาศาสตร์. กรมทรัพยากรธรณี กระทรวง

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546).

การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

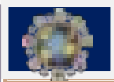
.(254_____

8). โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ. คู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ.



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม	1
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	2
แผนภูมิลำดับขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรม	3
ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	5
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	7
แนวความคิดหลัก	8
กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจความรู้เดิม	9
กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ	10
กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา	11
บัตรเนื้อหาที่ 1	11
บัตรกิจกรรมที่ 1	15
กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	16
กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้	17
บัตรเสริมเนื้อหาที่ 1	17
บัตรเสริมกิจกรรมที่ 1	21
กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล	23
แบบทดสอบหลังเรียน	23
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	25
กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้	26
บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1	27
บัตรเฉลยเสริมกิจกรรมที่ 1	29
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	31
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	32
บรรณานุกรม	33



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก รายวิชาโลกดาราศาสตร์ และอวกาศ รหัส ว 30104 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมคุณภาพนักเรียนและเพื่อใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งนี้ ผู้จัดทำได้ค้นคว้าและรวบรวมเนื้อหาที่เป็นองค์ความรู้จากตำรา เอกสารทางวิชาการและจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ มีการออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน เน้นกิจกรรมการมีส่วนร่วม และได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ชุดกิจกรรมยังประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บัตรเสริมเนื้อหาการเรียนรู้ บัตรเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น การศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน หรือฝึกในเวลาว่าง และอาจใช้ซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้า โดยนักเรียนต้องศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมเป็นขั้นตอนเป็นระบบด้วยความซื่อสัตย์ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่ดีต่อไป

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก รายวิชาโลกดาราศาสตร์ และอวกาศ รหัส ว 30104 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 6 ชุด ดังนี้

- ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างโลก
- ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง หลักฐานและข้อมูลทางธรณี ภาค
- ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แผ่นธรณี ภาคและการเคลื่อนที่
- ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา
- ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง อายุทางธรณีและการลำดับชั้นหิน
- ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ซากดึกดำบรรพ์

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ จะเป็นประโยชน์สูงสุดในการพัฒนานักเรียนให้บรรลุตัวชี้วัด และเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจศึกษา ที่จะนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาต่อไป

ยุพยงค์ เสือทองกลาง

