

Com pesar un dinosaure

Es fa servir una petjada de dinosaure per estimar el seu pes

Els dinosaures han deixat amb freqüència petjades sobre fang o sorra que s'han consolidat fins deixar **traces fòssils**. Podem estimar com era de pesat el dinosaure comparant la petjada amb la marca deixada per un pes conegut en un material similar.

(Aquí es dona un exemple per facilitar el seguiment dels càlculs; tanmateix, podeu fer altres càlculs dependent del material i equipament de què disposeu).

Ompliu un recipient amb sorra i afegiu-hi aigua fins que estigui ben xopa. Si us excediu d'aigua, enretireu-la.

Repengeu verticalment sobre la sorra un bloc d'uns 10 cm d'alt i de base quadrada de 2 x 2 cm (és a dir, 4 cm² d'àrea). Col·loqueu un pes d'1kg sobre el bloc i deixeu que s'enfonsi sobre la sorra humida (si no disposeu d'un pes d'1 kg, una ampolla de litre de plàstic plena d'aigua faria el fet, donat que tindrà una massa d'1 kg). Una massa d'1 kg exerceix una força d'uns 10 Newtons.

Mesureu la profunditat en cm que el bloc s'enfonsa a la sorra (1,5 cm)

Pressió = força/àrea, o sigui que la pressió exercida pel bloc es = $10/2 \times 2 = 2,5 \text{ N/cm}^2$.

El diagrama de la pàgina 3 mostra una petjada deixada per un petit **dinosaure bípede**.

Mesureu l'àrea de la petjada del dinosaure contant els quadrats del diagrama, sabent que cada quadrat representa 25 cm². (325 cm²).

Estimeu la profunditat mitjana de la petjada en cm a partir de la vista lateral del diagrama (3 cm).

Assumiu que la "profunditat d'enfonsament" és proporcional a la pressió (és a dir, si la pressió és

doble, s'enfonsarà el doble). Calculeu la pressió exercida pel peu del dinosaure ($2,5 \times 3/1,5 = 5 \text{ N/cm}^2$).

Força (Pes) = pressió x àrea) = $5 \times 325 = 1625 \text{ N}$.

Com que tenim uns 10 N per kg, la massa del dinosaure exercida a través d'un peu ha estat de $1625/10 = 162,5 \text{ kg}$. Això seria el pes d'una persona d'uns 2,7 metres: un gegant!

Això representa la massa total del dinosaure? Hi ha alguna altra explicació?



Un professor demostrant com mesurar la pressió al recipient de sorra
(Foto: P. Kennett)

Fitxa tècnica

Títol: Com pesar un dinosaure

Subtítol: Es fa servir una petjada de dinosaure per estimar el seu pes

Tema: S'usen les relacions entre pressió, força i àrea per estimar la massa d'un dinosaure bípede a partir de l'àrea i la profunditat d'una de les seves petjades fossilitzades.

Edat dels alumnes: 14 - 18 anys

Temps necessari: 30 minuts

Aprenentatges dels alumnes: La majoria d'alumnes poden:

- calcular la pressió a partir de la força i l'àrea;
- invertir l'equació i calcular una força desconeguda a partir de la pressió i l'àrea;
- debatre si el resultat dona la massa del dinosaure, o si cal doblar-la pel fet de ser bípede;
- adonar-se que aquests càlculs només poden ser aproximacions.

Context: L'activitat introdueix el concepte de que una petjada (traça fòssil) pot ser tan important com les restes reals d'un cos, i que, en alguns casos, pot proporcionar informació molt valuosa sobre els hàbits de vida dels organismes. També proporciona un enllaç útil entre la física, les matemàtiques i la geologia.

Ampliació de l'activitat:

Els alumnes voldran discutir si els càlculs basats en una sola petjada permeten calcular el pes total del dinosaure. Si tenia dues potes, no hauríem de duplicar el valor? Durant la marxa, tanmateix, hi ha d'haver un moment en què el pes total de l'animal descansa sobre una pota, quan s'aixeca l'altra per avançar.

Els alumnes que coneixen la seva pròpia massa poden provar de resoldre aquest problema fent i mesurant les seves pròpies petjades sobre sorra humida.

Demaneu als alumnes si hi hauria diferència si l'animal estava corrent, en comptes de caminant. Novament, poden fer la seva pròpia investigació en la sorra humida.

Principis subjacents: Pressió = força/àrea.

- Les traces fòssils poden sovint revelar tanta informació, i en algun cas fins i tot més, sobre els hàbits de vida d'un organisme com les pròpies restes de l'organisme.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

- Es pot establir un model entre la força aplicada i la profunditat de la "impressió".
- Aplicar aquest aprenentatge a la petjada de dinosaure implica establir noves connexions.
- El debat sobre quina part de la massa del dinosaure representa una sola petjada implica conflicte cognitiu.

Material:

- sorra flonja i molt humida en un recipient profund (per exemple de 10 cm)
- un pes d'1 kg, o una ampolla de plàstic d'1 litre plena d'aigua (que exercirà una força de 10N)
- calculadora i regle

- un bloc de 2 cm x 2 cm per uns 10 cm d'alçada, preferiblement marcat a intervals d'1 cm
- dibuix esquemàtic d'una petjada de dinosaure en una quadrícula de 5 cm per poder estimar l'àrea (inclòs)

Enllaços útils: Proveu l'activitat

d'Earthlearningidea "La trobada dels dinosaures – fa 100 milions d'anys". També:

<http://www.sorbygeology.group.shef.ac.uk/dino.html>

<http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/dinotemplates/Footprint.shtml>

<http://www.uc.edu/geology/geologylist/dinotracks.html>

<http://www.scienceviews.com/dinosaurs/dinotracks.html>

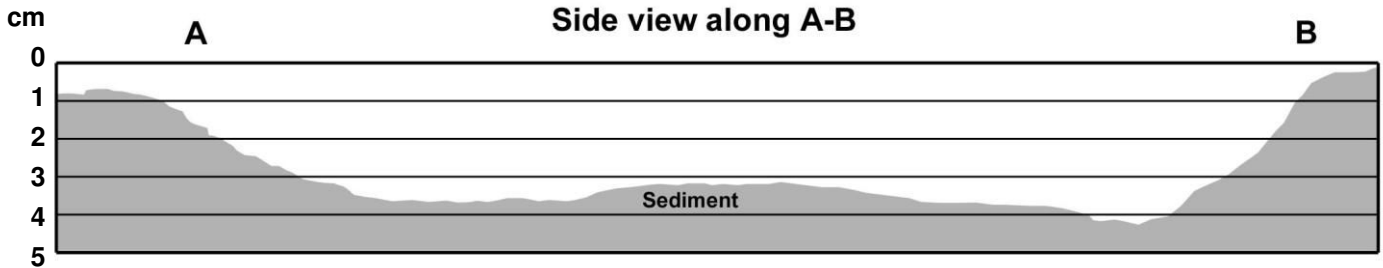
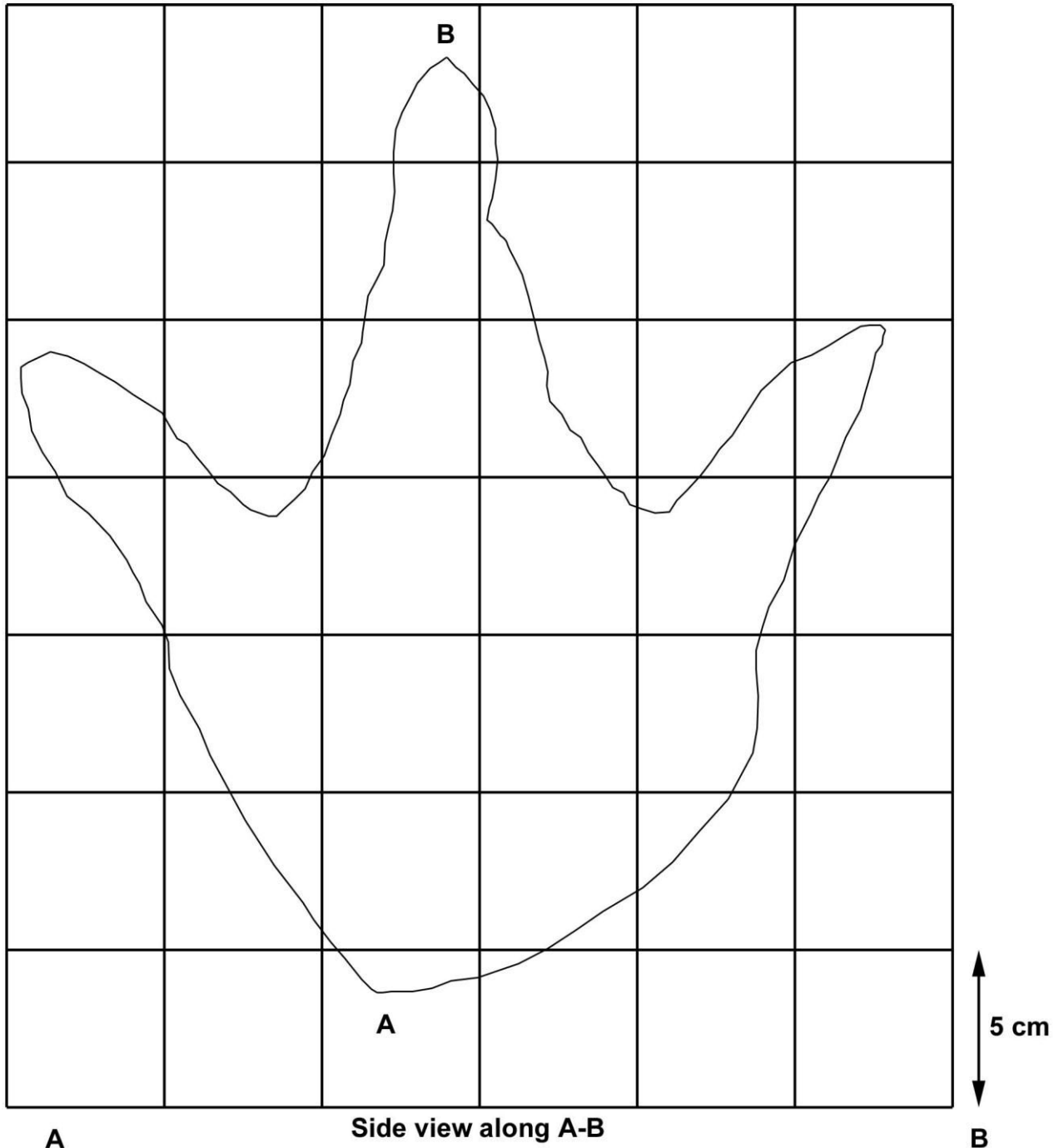
Font: Earth Science Education Unit (2005)

Through the lab window to the world: teaching Key Stage 3 physics.

Gràcies al Dr Martin Whyte de la Universitat de Sheffield pels seus comentaris a l'esborrany d'aquesta activitat.

Petjada d'un dinosaure bípede

(mostrada a la meitat de la seva mida real)



© L'equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea es proposa presentar una idea didàctica cada setmana de cost mínim i amb recursos mínims, d'utilitat per a docents i formadors de professors de Ciències de la Terra a nivell escolar de Geologia i Ciències, juntament amb una "discussió en línia" sobre cada idea amb la finalitat de desenvolupar una xarxa de suport. La proposta d'"Earthlearningidea" té un finançament escàs i depèn majoritàriament de l'esforç voluntari.

Els drets (copyright) del material original d'aquestes activitats ha estat alliberat per al seu ús al laboratori o a classe. El material amb drets de terceres persones contingut en aquestes presentacions resta en poder dels mateixos. Qualsevol organització que vulgui fer ús d'aquest material ha de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

S'han fet tots els esforços possibles per localitzar les persones o institucions que posseeixen els drets de tots els materials d'aquestes activitats per tal d'obtenir la seva autorització. Si creieu que s'ha vulnerat algun dret seu, posi's en contacte amb nosaltres; agraïrem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, sisplau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut. Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com