

تُستخدم أنظمة الرفع الاصطناعية، أو وحدات الضخ، للمساعدة في استخراج النفط من المكامن الصخرية الصخرية وضخه إلى أعلى البئر. توصل المضخة الغاطسة في البئر بوحدة الضخ بواسطة قضبان فولاذية مثبتة بعضها ببعض ببراع. تعمل المضخة بفعل الحركة العمودية لوحدة الضخ على السطح. عندما تتحرك المضخة باتجاه الأسفل، يتدفق السائل من التكوين الصخري إلى حجرة المضخة. وعندما تتحرك باتجاه الأعلى، يُدفع السائل الموجود في الحجرة إلى السطح عبر الأنابيب.

### المواد لكل تلميذ أو ثنائي

- 10-8 قشّات
- شريط لاصق
- مقصّ
- مسطرة
- كرتونة حليب بالشوكولاته أو أي شراب غامق اللون (لكي يُرى عبر القشّة)

### الإجراءات

1. بواسطة المقصّ، أحدث شقاً طوله ١ سنتم عند طرف كلّ قشّة.
2. صل القشّات الواحدة بالأخرى لصنع أنبوب طويل. مرّر كلّ قشّة في شقّ الأخرى المتصلة بها.
3. غطّ بالشريط اللاصق مكان التقاء كلّ قشّتين لتثبيتهما ومنع تسرب الهواء.
4. ضع كرتونة الحليب بالشوكولاته (أو الشراب الآخر) على الأرض. يقف أحد أعضاء الفريق على كرسيّ ويدخل «الأنابيب» المصنوعة من القشّات في الشراب محاولاً ضخّ السائل إلى أعلى الأنابيب بواسطة الشفط.
5. والآن قلّل عدد القشّات المستخدمة لإعداد «الأنابيب» بقصّ إحدى القشّات. وليجرب التلميذ نفسه ضخّ السائل إلى الأعلى.
6. تابع قصّ القشّات الواحدة تلو الأخرى. وحاول في كلّ مرّة ضخّ السائل إلى الأعلى.

### الأستنتاج

1. ما كوال القش الذي يتطلب الجهد الأكبر لجلب السائل للأعلى؟ وأي طول للقش الذي يتطلب أقلّ جهد لجلب السائل إلى الأعلى؟ علّل مً

---

---

---

# استخراج النفط

2. وأي طول تطلب أقل مجهود لضخه إلى الأعلى؟ علّل الإجابة.

---

---

---

3. جرّب ضخّ سوائيل ذات لزوجة وكثافة مختلفة.

---

---

---

4. جرّب استعمال قشّات ذات أقطار مختلفة لصنع الأنابيب.

---

---

---