

Sugerencias para utilizar sensores y sondas

2004-05-08

Sugerencias para utilizar sensores y sondas

Sugerencias sencillas y prácticas para utilizar Sensores en el área de Ciencias en educación Básica y Media. Incluye cientos de experimentos fáciles de realizar con Sensores que miden: oxígeno disuelto, luz, dióxido de carbono, fuerza, pH, sonido, conductividad, magnetismo, presión, respiración, temperatura y corriente eléctrica.

Sugerencias sencillas y prácticas para utilizar Sensores en el área de Ciencias en educación Básica y Media. Incluye cientos de experimentos fáciles de realizar con Sensores que miden: oxígeno disuelto, luz, dióxido de carbono, fuerza, pH, sonido, conductividad, magnetismo, presión, respiración, temperatura y corriente eléctrica.



SUGERENCIAS PARA UTILIZAR

SENSORES Y SONDAS

Bob Thinker, Presidente del “Concord Consortium”

¿QUÉ SON LOS SENSORES Y SONDAS?

La utilización para el aprendizaje, del levantamiento y presentación de datos en tiempo real, representa otra de las contribuciones más valiosas realizadas por los computadores a la educación. La Tecnología de los Sensores ofrece al aprendiz posibilidades nuevas no solo para explorar y entender el mundo sino también para verlo representado simbólicamente de maneras que aumentan considerablemente la comprensión. Los esfuerzos internacionales realizados durante un cuarto de siglo con el fin de entender y desarrollar sensores, ha resultado en una rica gama de elementos innovadores, software, currículos, así como algunas de la evidencias más convincentes del valor de los computadores para mejorar el aprendizaje.

Los sensores son importantes porque permiten experiencias excelentes, altamente interactivas, que eliminan mucha de la monotonía frecuentemente asociada con el trabajo de los laboratorios y permiten que el estudiante se enfoque en la ciencia fundamental. Utilizando sensores, los estudiantes pueden ver en forma inmediata múltiples representaciones de los datos, mientras se está realizando el experimento. Cambios difíciles de entender pueden convertirse en casi obvios, cuando se muestran como una gráfica en tiempo real. Por ejemplo, Ron Thornton [1] ha demostrado que ni las conferencias, ni los conjuntos de problemas, o los laboratorios convencionales, utilizados en forma combinada o por separado, pueden comunicar ideas mecánicas cruciales de la manera en que lo puede hacer un laboratorio bien diseñado, que utilice un detector ultrasónico de movimiento. Resultados similares han sido reportados en todos los niveles, desde el grado 3°, hasta la universidad.

En la actualidad somos testigos de un resurgimiento del interés por los sensores, generado por las sondas inteligentes (“smart probes” [2]), los sensores que se usan con los computadores portátiles y las interfaces colectoras de datos (data loggers [3]). Las sondas inteligentes eliminaron la necesidad de intermediación de una interface ya que pueden conectarse directamente a los computadores. Las mejores de estas sondas retienen su calibración (modificable) y en la mayoría de los casos ni siquiera necesitan baterías eléctricas, lo que las convierte en muy fáciles de usar y manejar en el aula de clase. Cada vez, con mayor frecuencia, las sondas y sensores se utilizan con las calculadoras en Ciencias y Matemáticas. Los Computadores de Bolsillo [4] también admiten sensores; utilizándolos con sondas a baterías o con sondas inteligentes, el estudiante puede realizar experimentos en la casa, en el campo, en el bus y en

museos. Las interfaces colectoras de datos, poco costosas, se pueden usar para reunir datos por períodos de tiempo largos (días, semanas o meses). Lo anterior es excelente para registrar variables del clima y del ambiente que cambian con lentitud.

IDEAS CURRICULARES

La tecnología por supuesto no es mágica y no puede convertirse automáticamente en una poderosa experiencia de aprendizaje a no ser que se utilice con un modo de enseñar adecuado y un buen currículo. Por lo general, no es buena idea simplemente reemplazar un laboratorio tradicional con uno equivalente que utilice computadores de bolsillo y/o sensores. Este tipo de “substitución” es fácil de implementar, pero sencillamente puede dificultar la operación del laboratorio y hacerla más costosa debido a la inclusión de la tecnología, con poca ganancia en el aprendizaje. Los computadores de bolsillo y los sensores agregan capacidad y flexibilidad que, para ser explotadas, requieren que la actividad se reconceptualice, para ofrecer a los estudiantes mayor oportunidad de explorar y aprender mediante sus investigaciones. Lo anterior, con frecuencia, requiere un cambio en la forma de enseñar que demanda tiempo y el compromiso de la institución. Estos cambios son fundamentales para que se den las reformas visualizadas por el nuevo marco conceptual de estándares y currículo.

SUGERENCIAS SENCILLAS PARA LOS SENSORES DISPONIBLES

|

- Dióxido de Carbono
- Conductividad
- Oxígeno Disuelto
- Fuerza

- Luz
- Detector Magnético

|

- pH
- Presión
- Respiración
- Guía de Sonar
- Sonido· Temperatura
- Voltímetro



DIÓXIDO DE CARBONO

- Monitorice el producido de la respiración de insectos.
- Determine el efecto de la temperatura en la solubilidad del gas en las bebidas gaseosas (colas)

- Observe la respiración azúcares por la levadura
- Detecte el nivel del dióxido de carbono en su respiración
- Estudie el efecto de la temperatura en la respiración
- Monitorice la respiración de las células en las semillas que están germinando
- Determine el porcentaje metabólico de las enzimas
- Compare la cantidad de dióxido de carbono que se exhala antes y después de hacer ejercicio
- Estudie el efecto de la temperatura en grillos
- Monitorice el consumo de dióxido de carbono de las plantas en un terrario cerrado



CONDUCTIVIDAD

- Establezca un rango de conductividad para las soluciones salinas
- Descubra la cantidad de difusión a través de membranas
- Determine la cantidad de sales existente en el suministro de agua local

- Levante el mapa de las zonas de “mezcla” en un estuario
- Estudie las propiedades de soluciones electrolíticas y no electrolíticas
- Determine el efecto de la concentración de la conductividad de las soluciones
- Encuentre el punto final de la reacción entre un ácido y una base
- Examine el contenido de sal en las sopas y otras soluciones comestibles
- Examine la salinización de los suelos de diferentes ubicaciones y niveles
- Observe el punto de congelación de una variedad de soluciones salinas



OXÍGENO DISUELTO

- Determine la cantidad de oxígeno disuelto en un acuario
- Monitorice la cantidad de oxígeno disuelto presente en el suministro de agua local
- Estudie la respiración aeróbica de la levadura
- Mida la demanda bioquímica de oxígeno (DBO [5])
- Estudie la interdependencia de las plantas y los animales acuáticos

- Estudie el ciclo de fotosíntesis de un estanque o cuerpo de agua que le quede cerca, durante un día o un período de tiempo determinado
- Estudie en que forma influye la temperatura en la cantidad de oxígeno disuelto
- Mida el porcentaje de respiración de diferentes organismos acuáticos
- Estudie como los rápidos (riffles) y remansos (glides) influyen en la cantidad de oxígeno disuelto en las corrientes de agua locales
- Estudie los efectos sobre el oxígeno disuelto en un ecosistema cuando se adicionan sustancias que polucionan



FUERZA

- Diseñe su propia escala de peso
- Estudie el impulso y el momento durante una colisión
- Adicione vectores de fuerza
- Determine coeficientes de fricción
- Estudie la flotación
- Mida las fuerzas aplicadas en un puente que se rompe

- Estudie palancas de primera clase
- Demuestre las leyes Segunda y Tercera de Newton
- Estudie el movimiento de un péndulo
- Determine la ventaja mecánica de una polea



- Investigue la relación entre la distancia y la luz (Ley del Inverso del Cuadrado [6])
- Explore la absorción de luz por diferentes sustancias
- Monitoree la luz durante diferentes estaciones
- Estudie la intensidad de luz de diferentes fuentes bajo techo
- Compare la luz que reflejan diferentes superficies
- Investigue la polarización de la luz dispersa
- Determine el ángulo de incidencia
- Estudie los patrones de interferencia y difracción

- Investigue las variables solares y atmosféricas con fotometría solar
- Estudie la absorción de luz por diferentes materiales



DETECTOR MAGNÉTICO

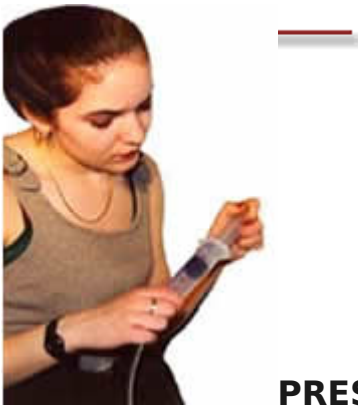
- Investigue la fuerza de campo de imanes
- Determine el campo magnético de la tierra
- Estudie las campos magnéticos alrededor de un cable que conduce electricidad
- Estudie la relación existente entre la fuerza de un campo magnético y el número de envolturas o capas de un electroimán
- Levante un mapa de los campos magnéticos alrededor de un imán
- Mida el campo magnético a la entrada de un solenoide [7]
- Estudie las fuerzas entre imanes pareados
- Establezca un rango de la fuerza de imanes de diferentes materiales
- Haga un mapa de la fuerza magnética en relación a la distancia

- Mida la radiación electromagnética de baja frecuencia cerca de cables de conducción de alta potencia



- Determine el punto de balance en una reacción ácido-base (Titration [8])
- Monitorice el grado de fotosíntesis de un acuario
- Genere su propia escala de pH utilizando elementos domésticos
- Monitorice la lluvia ácida en su área
- Haga pruebas de los niveles de acidez en el suministro local de agua
- Determine la constante de disociación para un ácido
- Estudie el efecto de adicionar iones de carbonato y/o bicarbonato en arroyos y lagos (Buffering [9])
- Relacione la luz con el pH en un ecosistema acuático
- Mida el efecto de ácidos y bases en sustancias orgánicas

- Determine la concentración de ácido fosfórico en las bebidas gaseosas (colas)



PRESIÓN

- Estudie en los gases la relación entre presión y volumen
- Encuentre la presión de vapor de los líquidos
- Estudie la relación entre presión y temperatura en los gases
- Determine las diferencias de presión a distintas altitudes
- Mida el porcentaje de transpiración de las plantas bajo diferentes condiciones
- Estudie la respiración celular en las alverjas
- Monitoree los cambios de presión durante la fermentación del azúcar en la levadura
- Determine el efecto de la temperatura en organismos de sangre fría que se encuentran en contenedores herméticos
- Estudie los patrones del clima utilizando la presión barométrica

- Mida la diferencia de presión dentro y fuera de su casa



RESPIRACIÓN

- Compare los patrones de la respiración humana en ejercicio y en reposo
- Determine cual es su capacidad pulmonar
- Observe los efectos de la hiperventilación y la hipoventilación en los seres humanos
- Observe los efectos de re inspirar aire en el promedio de respiración
- Compare su tasa de respiración antes y después de hacer ejercicio
- Compare la respiración durante ejercicios aeróbicos y anaeróbicos
- Estudie los patrones de respiración durante el sueño
- Investigue la tasa de respiración a diferentes altitudes o condiciones ambientales (humedad y temperatura)
- Observe el efecto de los canales de respiración limitados o constreñidos (respire por un pitillo estrecho) o el respirar y la tasa de respiración

- Analice su eficiencia muscular cuando monta en bicicleta



GUÍA DE SONAR

- Observe un movimiento armónico simple
- Estudie la cinemática en una rampa
- Encuentre la aceleración debida a la gravedad
- Investigue el desplazamiento de los objetos incluyendo las personas
- Descubra la altura a la que rebota una bola que está saltando
- Estudie la caída libre
- Muestre la velocidad de objetos en movimiento
- Estudie el movimiento periódico
- Determine el tiempo en el que puede usted estar colgando
- Encuentre la velocidad extrema de un balón



SONIDO

- Encuentre la frecuencia y el tono de diferentes instrumentos musicales
- Mida la velocidad del sonido en el aire y en otros gases
- Determine la relación existente entre velocidad, sonido y temperatura
- Encuentre la velocidad del sonido en sólidos
- Ensaye su habilidad para silbar en diferentes octavas
- Mida la intensidad de los sonidos en diferentes localizaciones y bajo diferentes condiciones ambientales
- Determine la cantidad de tiempo durante la cual usted puede vocalizar un sonido en un nivel específico
- Investigue patrones de voz típicos
- Detecte sonidos que le permitan identificar insectos, pájaros y criaturas mientras se están alimentando
- Determine cambios en el espectro de frecuencia que están relacionados con el desgaste de maquinaria



TEMPERATURA

- Observe cómo se evaporan varios líquidos
- Observe el calentamiento y enfriamiento del aire y la tierra en las distintas estaciones
- Estudie las reacciones endotérmicas y exotérmicas
- Observe las curvas de enfriamiento de líquidos
- Estudie la propiedad aislante de algunos materiales
- Estudie la termorregulación del organismo humano
- Observe el efecto de la temperatura en la disolución de sales
- Encuentre el calor específico de los objetos
- Encuentre la temperatura en la cual los bulbos, brotes y semillas aparecen en la primavera
- Determine el contenido energético de las comidas





VOLTÍMETRO

- Observe la carga y descarga de un condensador [10]
- Estudie la ley de Ohm
- Estudie como se van agotando las pilas a medida que se usan
- Compare las caídas de voltaje en circuitos en serie y paralelos
- Construya mapas de campos eléctricos
- Mida la resistencia eléctrica de distintos materiales
- Investigue durante un día, las caídas de voltaje de una célula solar
- Compare la salida de voltaje de un diodo con diferentes temperaturas
- Estudie la reacción química de los diferentes metales en las pilas (baterías)
- Mida el voltaje de una pila (batería) hecha con frutas

NOTAS DEL EDITOR:

[1] Ronald K. Thornton es el director del Centro para la Enseñanza de la Ciencia y las Matemáticas de la Universidad Tufts, Estados Unidos. El desarrolla métodos y materiales efectivos para la enseñanza de la ciencia desde el bachillerato hasta la universidad. <http://ase.tufts.edu/csmt/html/ron.html>

[2] Las Sondas Inteligentes (SmartProbe) combinan en un paquete: un sensor, un conversor de analógico a digital, un microcontrolador, memoria para almacenar la calibración, un puerto serial para comunicación, y los circuitos para manejar la energía. Por su diseño, son económicas, fáciles de utilizar y poco propensas a daños y fallas. Ver el artículo “Recolección de Datos en Ciencias Naturales con Sensores y Sondas” <https://eduteka.icesi.edu.co/RecoleccionDatos2.php>

[3] Algunas interfaces colectoras de datos (llamadas data loggers) tienen su propia memoria y alimentación de energía y pueden almacenar datos sin estar conectados a un computador. Ver el artículo “Recolección de Datos en Ciencias Naturales con Sensores y Sondas” <https://eduteka.icesi.edu.co/RecoleccionDatos2.php>

[4] El Computador de Bolsillo es un dispositivo de mano, portátil y pequeño que permite almacenar información. Se conoce también con el nombre de Asistente Digital Personal (PDA, por su sigla en inglés) o Handheld (Computador de Mano). Estos computadores evolucionaron a partir de las Agendas Digitales utilizadas para guardar y recuperar información (contactos, citas, notas, tareas, etc). Existen en el mercado miles de programas de todo tipo que se pueden instalar en un Computador de Bolsillo; la información se puede escribir a mano, directamente sobre la pantalla táctil de cristal líquido (LCD), utilizando un lápiz especial con punta roma o mediante un teclado externo. Los Computadores de Bolsillo se dividen en dos grandes familias de acuerdo con el sistema operativo que utilizan: Palm OS y Pocket PC. Aunque tienen una apariencia y un funcionamiento diferentes, son afines en muchos aspectos.

[5] DBO: Demanda Bioquímica de Oxígeno. La cantidad de oxígeno consumido por bacterias y otros micro organismos.

[6] La Ley del Inverso del Cuadrado se puede usar para determinar a qué distancia se encuentra un objeto luminoso. Sabemos con exactitud cómo se atenúa con la distancia la luz de un objeto luminoso y lo podemos expresar en forma matemática. Por ejemplo, dos objetos de igual luminosidad (dos focos de 100 watts), puestos a la misma distancia, se verán igual de brillantes; si uno está 2 veces más lejos que el otro se le verá brillar con $\frac{1}{4} = (\frac{1}{2})^2$ de la intensidad del otro. Si el segundo foco está 3 veces más lejos, brillará con $\frac{1}{9} = (\frac{1}{3})^2$ de la intensidad original, y si está 4 veces más lejos brillará con $\frac{1}{16} = (\frac{1}{4})^2$ de la intensidad.

[7] Selenoide: Bobina cilíndrica de hilo conductor arrollado de manera que la corriente eléctrica produzca un intenso campo magnético.

[8] Titration: Soluciones en las cuales se mantiene el equilibrio ácido-base.

Procedimiento para determinar la cantidad de una sustancia desconocida por la reacción cuantitativa con un volumen medido de una solución cuya concentración exacta se conoce.

[9] Buffering: El proceso de adicionar iones de carbonato y/o bicarbonato al agua para reducir la acidez e incrementar el pH. Estos métodos con frecuencia se utilizan en los sistemas de recirculación, para contrarrestar la acidez que se produce durante el proceso de nitrificación, como también la acidez causada por el dióxido de carbono en el agua. Por lo general, el método utiliza un tipo de cal que: se dosifica en el agua una vez disuelta; se usa en forma de gránulos para que el agua pase a través de ellos o se adiciona a los vertederos en forma granular o en polvo. El efecto como ya se mencionó es elevar el pH del agua.

[10] Un capacitor ó condensador es un dispositivo formado por dos conductores ó armaduras, generalmente en forma de placas o láminas, separados por un material dieléctrico, que sometidos a una diferencia de potencial adquieren una determinada carga eléctrica. A esta propiedad de almacenamiento de carga se le denomina capacidad, y en el Sistema internacional de unidades se mide en Faradios (F), siendo un faradio la capacidad de un condensador en el que, sometidas sus armaduras a una diferencia de potencial de 1 voltio, estas adquieren una carga eléctrica de 1 culombio.

CRÉDITOS:

Traducción al español realizada por EDUTEKA del artículo original "Short Suggestions of Existing Sensors" <http://probesight.concord.org/curriculum/suggestions.htm> elaborado por The Concord Consortium (<http://probesight.concord.org/>). Esta es una organización sin ánimo de lucro que realiza investigación en el campo de la educación y crea materiales interactivos para explotar el poder de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Su principal objetivo es mejorar las oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes (equidad digital).

*Publicación de este documento en EDUTEKA: Mayo 08 de 2004.

Última modificación de este documento: Mayo 08 de 2004.*

Descargado desde eduteka.co · edukatic.co/articulos/ver.php?id=240