

Science Inquiry Elements, SciGirls-style

While the elements of science inquiry are generally agreed upon, the science education community has developed numerous strategies for teaching science inquiry to children. Each of these teaching methods has its own merits. Let us present to you the model of science inquiry that you will see in the segments on the SciGirls DVD, so you can evaluate how best to incorporate it into your teaching methods.

We've boiled the inquiry process down into these seven steps:

- 1) Choose a topic.
- 2) Develop a question.
- 3) Plan an investigation.
- 4) Predict an outcome.
- 5) Experiment and observe.
- 6) Interpret results.
- 7) Communicate findings.

Here's a little detail on these vital inquiry skills, or what we call "SciGirls Skills."



Choose a topic

This is simply selecting the general subject of your inquiry. It is clear that girls engage themselves more fully in a science investigation when the topic is meaningful to them. Do your girls like to skateboard or sing, bike or bake? Encourage them to ask science questions about these activities.



Elementos para la Indagación Científica Estilo SciGirls

Mientras que los elementos para la indagación científica están generalmente acordados, la comunidad de educación científica ha desarrollado varias estrategias basadas en la indagación para enseñar ciencia a los niños. Cada uno de estos métodos de enseñanza tiene sus propios méritos. Te vamos a presentar el modelo de indagación científica que verás en los segmentos del DVD de SciGirls para que evalúes la mejor manera de incorporarlo en tu método de enseñanza.

Hemos resumido el proceso de indagación en siete pasos a seguir:

- 1) Escoge un tema.
- 2) Desarrolla una pregunta.
- 3) Planea una investigación.
- 4) Predice el resultado.
- 5) Experimenta y observa.
- 6) Interpreta los resultados.
- 7) Comunica tus resultados.

Aquí hay un pequeño detalle en éstas habilidades vitales para preguntar, o lo que nosotros llamamos "Habilidades SciGirls."



Escoge un tema

Esto se refiere sencillamente a seleccionar el tema general de tu pregunta. Es claro que las niñas se interesan más en una investigación científica cuando el tema es relevante para ellas. A tus niñas, ¿les interesa patinar, cantar, andar en bicicleta o cocinar? Anímalas a hacer preguntas científicas alrededor de éstas actividades.





Develop a question

This is a statement of the research question within the chosen topic. Formulating a sound question is essential to a successful inquiry. Avoid questions that have yes/no answers. Coach the girls to write questions that ask about relationships between things.

For example, consider these two questions on the same topic (rolling wheels):

- 1) "Which rolls faster down a ramp . . . a large diameter wheel, or small diameter wheel?"
- 2) "How does the diameter of a wheel relate to how quickly it rolls down a ramp?"

The first doesn't really require a full inquiry project to find an answer; just grab a large and small wheel, roll them down a ramp, and you have your answer. The second statement really outlines a research agenda, leading to a richer and more interesting inquiry project.

To form a strong research question, consider these two generic examples: "If I make a change in X, what will happen to Y?" and "How does this property in situation X compare to the same property in situation Y?" You'll see investigation questions written in these styles throughout this guide, and throughout the SciGirls video collection.



Plan an investigation

Your girls must think carefully about what sort of equipment and materials they'll need to investigate the research question. Measuring devices, stopwatches, magnifiers, pen and paper, and other equipment all have a place in a full inquiry. So do recording materials, like computers or plain old pencil and paper! A sound scientific inquiry is characterized by a careful procedure and design. Hallmarks of a good design include: a) multiple trials; b) identification of variables and control of those variables; and c) clear choice of which observations or measurements to make. The procedure must directly address the research question.

Given the time constraints of a typical session, you will probably have these items preselected for your students to use. In that case, have students focus on the procedural issues during this part of the inquiry process. You will see and hear students discussing this part of the process in each SciGirls video segment.





Desarrolla una pregunta

Esto se refiere a expresar claramente la pregunta a investigar sobre el tema de elección. Formular una pregunta adecuada es esencial para realizar una investigación exitosa. Evita las respuestas de tipo "si/no." Asiste a las niñas para escribir preguntas sobre las relaciones entre cosas.

Por ejemplo, considera éstas dos preguntas sobre el tema de tensión superficial:

- 1) "¿Qué rueda más rápidamente en una rampauna llanta ancha o una llanta estrecha?"
- 2) "¿Cómo se relaciona el diámetro de una llanta con la velocidad con la que rueda en la rampa?"

En realidad, la primera pregunta no requiere un proyecto completo de investigación para encontrar la respuesta, simplemente toma una llanta grande y otra pequeña, hazlas rodar por la rampa, y tendrás la respuesta a tu pregunta. La segunda pregunta requiere una investigación que llevará a un proyecto de investigación más interesante.

Para desarrollar una pregunta científica adecuada, considera éstos ejemplos genéricos: "¿Si hago un cambio en X, que pasará con Y?" y "¿cómo se compara ésta propiedad en la situación de X a la misma propiedad en la situación de Y?" En ésta guía verás varias preguntas para investigar escritas en este estilo y a través de la colección de videos de SciGirls.



Planea una investigación

Tus niñas deben pensar cuidadosamente sobre el tipo de equipo y material que necesitarán para contestar su pregunta de investigación. Considera el uso de diferentes instrumentos como cronómetros, lupas, bolígrafos, papel, entre otros. También piensa en utilizar computadoras o ¡simplemente papel y lápiz! Una buena investigación científica se caracteriza por tener un diseño y procedimiento cuidadoso. El sello de un buen diseño incluye: a) repeticiones; b) identificación de las variables y el control de esas variables y c) una clara elección de las observaciones y medidas que se van a hacer. El procedimiento debe de abordar directamente la pregunta a investigar.

Debido a limitaciones de tiempo durante una sesión de campo típica, es probable que tengas ya todo elegido para tus estudiantes antes de empezar la investigación. En ese caso indica a tus estudiantes que se enfoquen en el proceso de la investigación. Verás y escucharás a estudiantes discutir esta parte del proceso en cada segmento del video de SciGirls.



Predict an outcome

In the SciGirls model of inquiry, this is not the same as forming a hypothesis. We recommend distinguishing predictions from hypotheses. Encourage students to make a prediction before the experiment or observation begins. Encourage them to make a hypothesis after they have completed some initial data gathering. Remind students that a prediction that comes out wrong does not signify a failed experiment. In SciGirls segments, you'll often hear students discussing why their experimental results differed from what they expected. Encourage your students to do the same.



Experiment and observe

Now it's time to essentially do the experiment according to their plan, and to gather the outcomes. As they implement their agreed-upon process, encourage girls to do what might seem obvious to you: **WRITE THINGS DOWN!** Use a notebook, a computer, or whatever helps the girls collect their data. Young investigators easily overlook the recording step, trying to rely on memory. Encourage your girls to make a SciGirls journal where they can write down everything they do and discover.



Interpret results

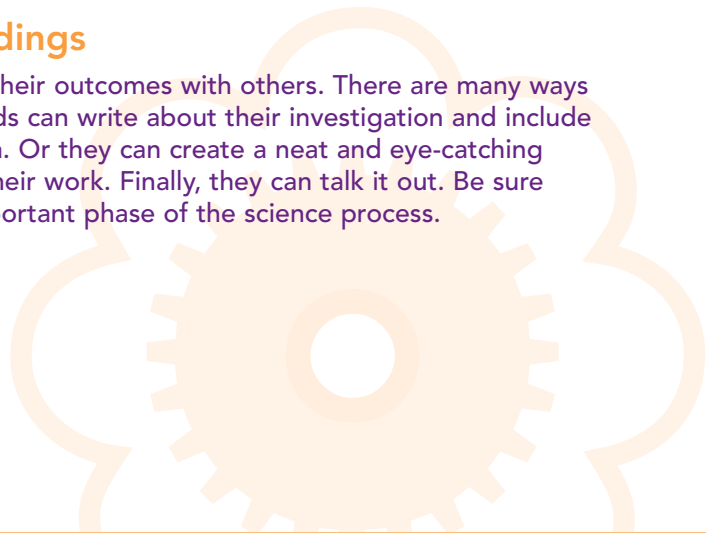
This step usually means tabulating, averaging, and graphing. Your girls will have the chance to bring out creative skills, because there are many ways to display data. Presenting data clearly is a hallmark of SciGirls investigations. Encourage your students to be equally inventive.

Interpretation eventually leads to a conclusion. This is a statement that directly addresses the original question, and it should follow from the results of the inquiry. Remind kids that it is acceptable for results to be unclear or ambiguous. And it's OK—even recommended—to raise a brand new question. When this happens, it's just an invitation to further research! This is another hallmark of SciGirls video investigations.



Communicate findings

The final step is sharing their outcomes with others. There are many ways to tell a science story. Kids can write about their investigation and include plenty of interesting data. Or they can create a neat and eye-catching display that showcases their work. Finally, they can talk it out. Be sure to leave time for this important phase of the science process.





Predice un resultado

En el modelo de pregunta de SciGirls, esto no es lo mismo que formular una hipótesis. Recomendamos distinguir entre predicciones e hipótesis. Anima a los estudiantes a hacer predicciones antes de que empiece cada experimento u observación. Anímalos también a formular una hipótesis después de haber recolectado algunos datos. Recuerda a los estudiantes que una predicción que resulta equivocada, no significa que el experimento falló. En los segmentos de SciGirls, escucharás frecuentemente a los estudiantes discutir porqué sus experimentos resultaron diferentes de lo que esperaban. Anima a tus estudiantes a hacer lo mismo.



Experimenta y observa

Ahora es tiempo de hacer el experimento de acuerdo al plan acordado y a coleccionar resultados. Mientras que las niñas implementan su plan, anímalas a realizar lo que parece obvio para ti: ¡ESCRIBIR! Usa una libreta, computadora o lo que ayude a las niñas a recolectar datos. Investigadores jóvenes generalmente pasan por alto este paso tan importante y confían exclusivamente en su memoria. Anima a las niñas a hacer un diario SciGirls donde escriban todo lo que hacen y descubren.



Interpreta los resultados

Este paso usualmente significa tabular, sacar promedios y graficar. Tus niñas tendrán la oportunidad de poner en evidencia sus habilidades creativas porque habrán muchas maneras de visualizar los resultados. Presentar claramente los datos es el sello de las investigaciones de SciGirls. Anima a tus estudiantes a ser igualmente inventores.



Comunica los resultados

El paso final es compartir los resultados con otros. Hay muchas maneras de contar una historia de ciencia. Las niñas pueden escribir acerca de sus investigaciones e incluir muchos datos interesantes. También pueden crear maneras llamativas de exponer sus datos y su trabajo. Finalmente pueden hablar sobre el trabajo que realizaron. Asegúrate de dejar tiempo en tu clase para esta fase tan importante del proceso de la ciencia.

