



University of Tartu, EE



University of Eastern Finland, FI



University of Lisbon, PT



Institute of Social Sciences, Ivo Pilar, HR

MÓDULO 2 - CIÊNCIA PARA A VIDA: VALORIZAR A CIÊNCIA

MANUAL OPERACIONAL PARA DOCENTES UNIVERSITÁRIOS (AREA DAS CIÊNCIAS)

Diretrizes para implementar o módulo 2

THE STRUCTURE OF THE MODULES OF THE HIGH-FLIERS PROGRAMME:



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

This project has received funding from the *Erasmus+ Programme*, Key Action 2: Strategic Partnerships under grant agreement number 2020-KA203-12

Estrutura do Módulo 2



UNIVERSITY OF TARTU

Sessão 1

Reconhecimento da ciência em situações do dia a dia

- Introdução ao cenário “Job shadowing” (se possível, efetuar uma visita)
- Tarefa:
 - Visita virtual a uma empresa de cosmética

Sessão 2

Compreensão da importância do conhecimento científico

- Identificação de problemas de investigação
- Relevância da ciência (cenário - Mar Morto)
- Tarefa:
 - Análise dos problemas associados ao Mar Morto
 - Identificação de problemas passíveis de serem investigados por cientistas

Sessão 3

Compreensão da ciência como um processo que afeta a sociedade

- Natureza da ciência e dos processos científicos
- Tarefa:
 - Analisar e discutir diferentes afirmações sobre o que é a ciência

Sessão 4

Reconhecimento da ciência em **oposição** à pseudociência

- Ciência versus pseudociência
- Profissões associadas à ciência
- Tarefa:
 - Criar um vídeo de 3 minutos sobre um tópico STEM controverso

Objetivos

- Aumentar o interesse por assuntos STEM e eventos (ex.: conferências, palestras, aulas) centrados em tópicos STEM atrativos e controversos.
- Desenvolver uma base sólida para futuras aprendizagens STEM.
- Reconhecer a importância das interações que se estabelecem entre ciência, tecnologia e sociedade.
- Consciencializar-se das capacidades e conhecimentos necessários para ser um/a professor/a STEM, cientista e membro da comunidade.
- Criar um vídeo de 3 minutos em que a ciência e/ou um problema sociocientífico são identificados no contexto de uma situação do quotidiano.

Antes de começar o módulo

- Apresente-se em duas ou três frases.
- Faça essa apresentação sem usar frases tal como apareceriam num formato de CV.

Sessão 1 – Job Shadowing: Apresentação do Cenário



Birgit e Laura eram amigas.

Na escola, Birgit não gostava das aulas de ciências porque eram demasiado teóricas e pareciam distantes da vida. Ela sempre foi muito crítica em relação à aprendizagem das ciências.

Laura queria continuar os estudos em pediatria e nunca se queixou da necessidade de aprender ciências.

Um dia, como parte das aulas de ciências, foi introduzido um programa de observação de empregos. Foram apresentadas várias opções de visita, como visitar um laboratório de ciências num complexo industrial ou um espaço/fábrica de produção de uma empresa.

As amigas decidiram realizar uma visita a um laboratório de ciência da indústria de cosméticos...

Job shadowing: Recursos

São disponibilizados aos participantes, o seguinte video e um conjunto de imagens (presentes nos slides seguintes)

Vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=YocAqIUk_W4

<https://blog.humanesociety.org/2022/05/cosmetics-animal-testing-is-in-the-spotlight-nows-the-time-to-end-it.html>





[Link to images](#)

Job shadowing: Tarefa (para os formandos)

- a) Enuncie até 6 questões relacionadas com a análise dos recursos disponibilizados (trabalho individual).
- b) Discuta as questões identificadas por cada elemento do grupo, e selecione 2 questões para serem apresentadas à turma (trabalho de grupo: 3-4 alunos por grupo).
- c) Apresente as 2 questões selecionadas à turma, explicando a sua escolha.

Job-Shadowing: Questões selecionadas pela Laura e pela Birgit

Pela Birgit:

1. Deverão todos os produtos cosméticos ser submetidos a testes em animais?
2. Reparei que os investigadores estavam a discutir entre si - alguma vez modificam os procedimentos com base nas opiniões dos membros da equipa?
3. Reparei que os produtos podem ser testados manualmente, bem como de forma computadorizada - como é que isto é decidido?

Pela Laura:

1. Que grupos funcionais inclui a fórmula estrutural para a solução da loção? (é uma solução?)
2. Quais as condições que devem ser seguidas ao realizar uma titulação computadorizada?
3. Quantos produtos diferentes testam num dia?

Job-Shadowing: Encontro com o líder da empresa

Inesperadamente, o Professor Hundy, o líder da empresa no estrangeiro, estava a visitar o laboratório de investigação no mesmo dia, e ficou interessado em perceber o que a Birgit e a Laura estavam a fazer no laboratório. Ao saber do programa de job shadowing, decidiu descobrir **por que razão decidiram vir para esta empresa e se estavam a gostar do programa de job shadowing.**

Após uma conversa inicial, Birgit perguntou-lhe se a empresa poderia contratar estudantes para trabalhar no departamento de P&D durante o verão e, nesse caso, se poderiam tentar conceber novos produtos. Também perguntou se a empresa poderia anunciar um concurso para isso.

O Dr. Hundy perguntou se Birgit tinha alguma ideia sobre que produto desenhar.

Birgit e Laura desenharam algo num pedaço de papel - o Dr. Hundy riu-se e perguntou se podia ficar com esses desenhos.

Ambas as raparigas partilharam também com ele as perguntas que fizeram anteriormente.

3 meses depois...

Birgit recebeu uma carta do Prof. Hundy.

O Prof. Hundy perguntou se Birgit gostaria de iniciar estudos na prestigiosa Universidade de Cambridge, financiados por uma bolsa da indústria e que incluíam um estágio prático na indústria.

No entanto, Laura não recebeu nenhuma carta.

Tarefa (para os formandos)

- Discutir em grupos, por que Birgit impressionou o Prof. Hundy e o que é que ela poderá ter rabiscado no pedaço de papel (trabalho de grupo)
- Com base nas suas próprias questões, acha que também teria recebido a carta do líder da empresa? (trabalho individual)

Pistas

- O Prof. Hundy ficou impressionado com as ideias criativas de Birgit (ideia de design de produto).
- O Prof. Hundy também ficou impressionado com as perguntas que Birgit fez.

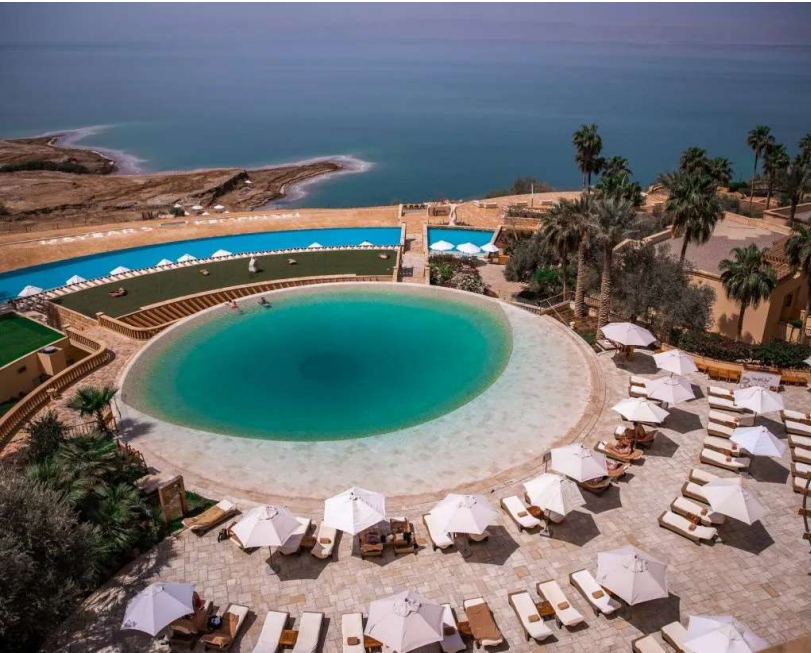
Sessão 2 - Ciência / Conhecimento científico sobre o Mar Morto

- Identificação de problemas passíveis de serem investigados pela ciência

Cenário: Mar Morto - uma maravilha no mundo

Visualização dos seguintes vídeos:

- <https://www.youtube.com/watch?v=hoeeSYa8uIM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=qlipINltwUk>



Tarefas

Para os formandos:

- Identifiquem 5 problemas que vos tenham chamado a atenção sobre o Mar Morto (trabalho individual).
- Discuta os problemas identificados por cada elemento do grupo, e selecione 5 problemas que possam dar início a uma investigação feita por cientistas (trabalho de grupo: 3-4 alunos por grupo). Justifiquem a vossa escolha.

Para o formador

- Introduza diferentes tipos de problemas (científicos, sociais, socio-científicos).
- Promova a discussão acerca do tipo de problemas que podem ser foco de uma investigação científica?
- **Exemplos de problemas identificados pelos alunos (para serem discutidos em aula):**
 - As mudanças climáticas tem causado uma diminuição no tamanho do Mar Morto.
 - O Mar Morto é muito salgado.
 - A atividade humana está a influenciar as áreas em torno do Mar Morto.
 - Existe o perigo de que a atividade humana possa destruir as formações de sal.
 - A indústria cosmética está a utilizar uma quantidade excessiva de água do Mar Morto.
 - Os minerais do Mar Morto podem ser usados na homeopatia.
 - O turismo está a causar problemas na área do Mar Morto.

Sessão 3 – Qual é a natureza dos processos relacionados com a ciência

- É a ciência um campo que pode resolver todos os tipos de problemas e questões?
- Qual é o seu ponto de vista?
- *Um possível ponto de vista:*

O âmbito da ciência está estritamente limitado a resolver problemas relacionados com o mundo natural. A ciência não está habilitada para abarcar o domínio sobrenatural (enquanto tal), nem o domínio dos valores ou da ética (ou crenças religiosas).

A ciência é um processo que:

- **Não pode ignorar as regras?**

Um ponto de vista possível - A ciência deve seguir certas regras (tais como, procurar evidência); de outra forma, não é ciência.

- **A ciência procura a verdade ou factos absolutos?**

Um ponto de vista possível - O objetivo da ciência é chegar o mais próximo possível à compreensão sobre as relações de causa e efeito, acerca do mundo natural. Nunca se trata de "verdade" ou "factos". "Verdade" e "factos" podem significar coisas diferentes para diferentes pessoas.

O OBJETIVO DA CIÊNCIA NÃO É A BUSCA POR FACTOS ABSOLUTOS!

Aspetos da Natureza da Ciência (NOS)

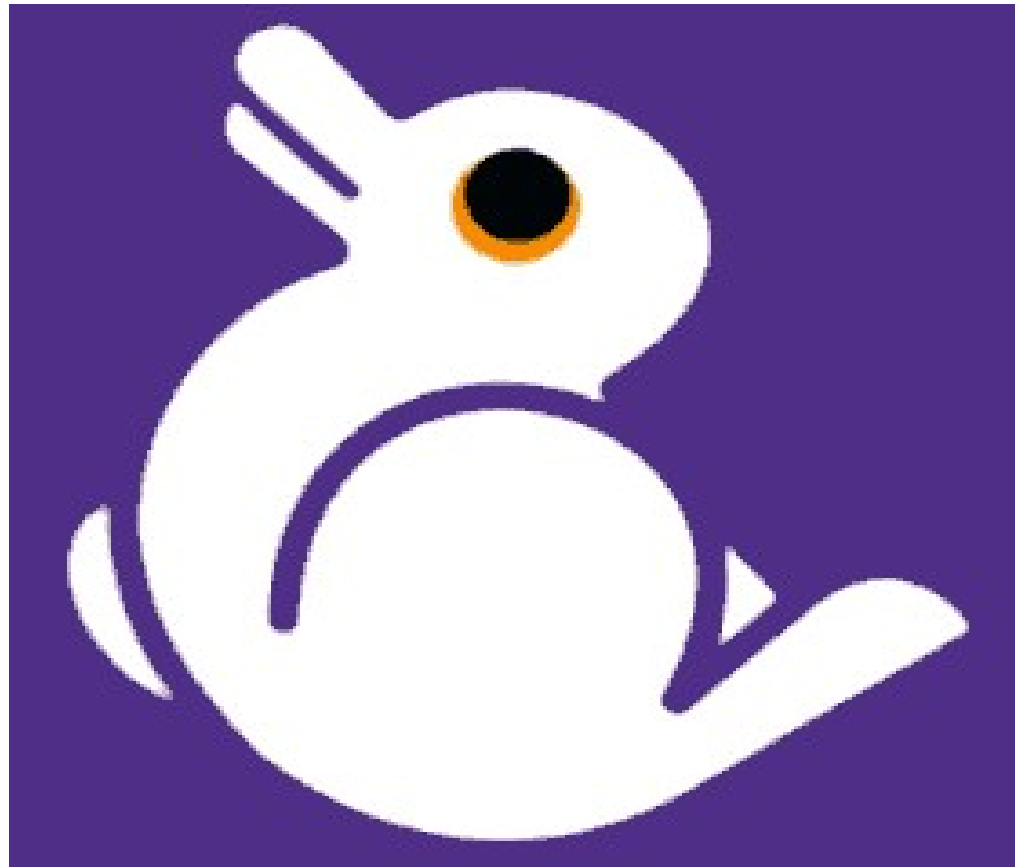
PROVISÓRIO

- O conhecimento científico está sujeito a mudança através de novas observações e com a reinterpretação de observações anteriores. Outros aspetos de NOS fornecem o enquadramento para o carácter provisório do conhecimento científico.

EMPÍRICO

- O conhecimento científico está baseado em e/ou origina-se da observação do mundo natural.

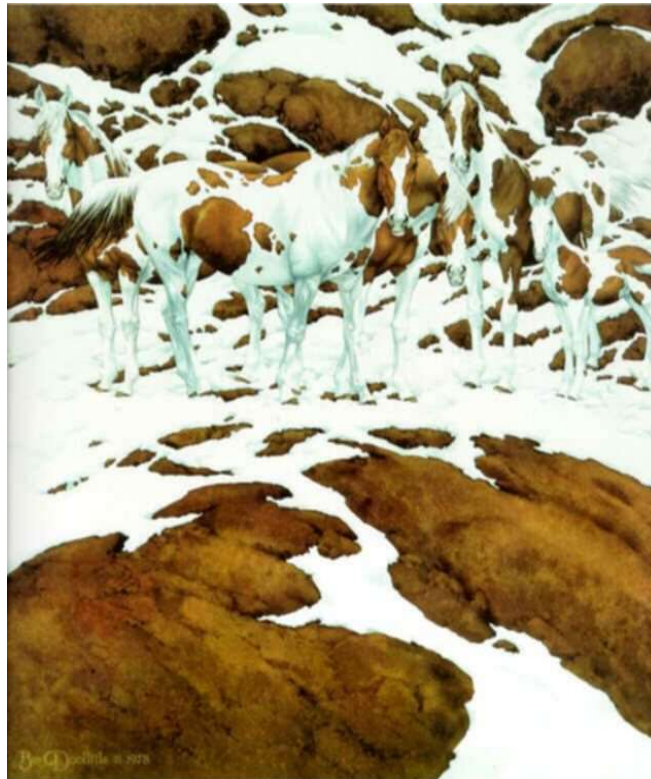
O que vê na imagem?



Quem vê na imagem?



Para ver o cavalo, é preciso ter uma ideia prévia de como é um cavalo...



Observação e Inferência

- A ciência baseia-se na observação e na inferência.
- As observações são realizadas pelos sentidos humanos ou extensões desses sentidos.
- As inferências são interpretações dessas observações.
- As perspectivas da ciência atual e do cientista orientam tanto as observações quanto as inferências.
- Múltiplas perspectivas contribuem para múltiplas interpretações válidas das observações.

Criativa

- O conhecimento científico é criado a partir da imaginação humana e do raciocínio lógico.
- Tal criação baseia-se em observações e inferências acerca do mundo natural.

Leis e Teorias

- Leis e Teorias são diferentes tipos de conhecimento científico.
- As leis **descrevem relações**, observadas ou percebidas, dos fenómenos da natureza.
- As **teorias são explicações inferidas** acerca de fenómenos naturais e dos mecanismos das relações entre fenómenos naturais.
- As **hipóteses em ciência** podem conduzir tanto a teorias como a leis devido à acumulação de evidências substanciais em seu apoio e à aceitação pela comunidade científica.
- **Teorias e leis não progridem a partir umas das outras.** São tipos de conhecimento distintos e funcionalmente diferentes. Uma lei em ciência é uma afirmação que sintetiza uma relação entre variáveis.

Outros aspetos da ciência

Social e culturalmente enraizada

- É um esforço humano e é influenciada pela sociedade e pela cultura em que é praticada.
- Os valores da cultura determinam **o que** e **como** a ciência é conduzida, interpretada, aceite e utilizada.

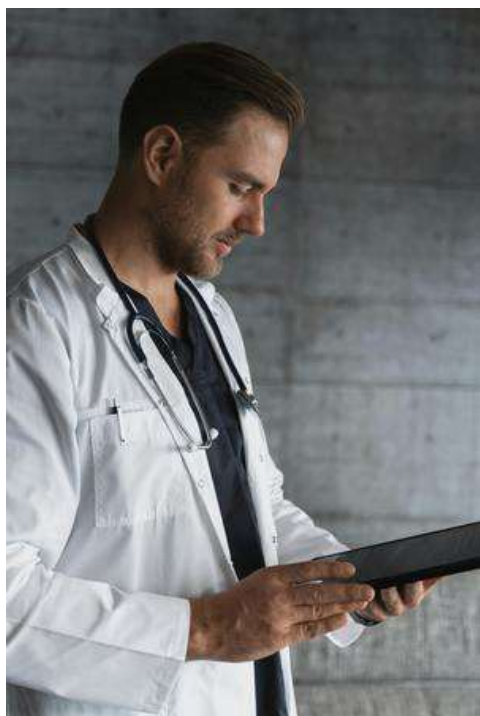
Subjetividade

- O desenvolvimento de questões, investigações e interpretações de dados é filtrado pelas lentes das teorias e leis aceites no momento.
- É uma subjetividade inevitável que permite que a ciência progrida e permaneça consistente, mas também contribui para a mudança na ciência quando as evidências anteriores são examinadas sob a perspectiva de novos conhecimentos.

Sessão 4 – Ciência versus pseudociência

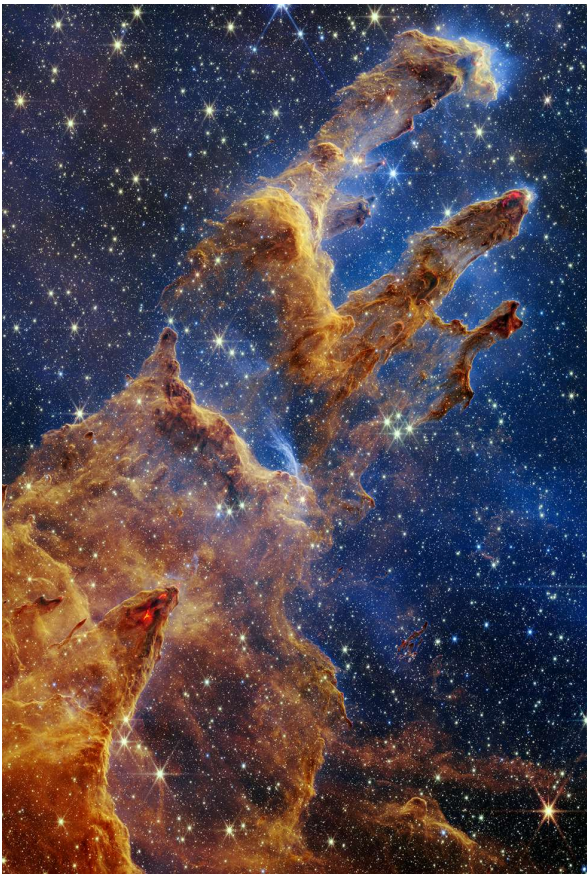


Cenário

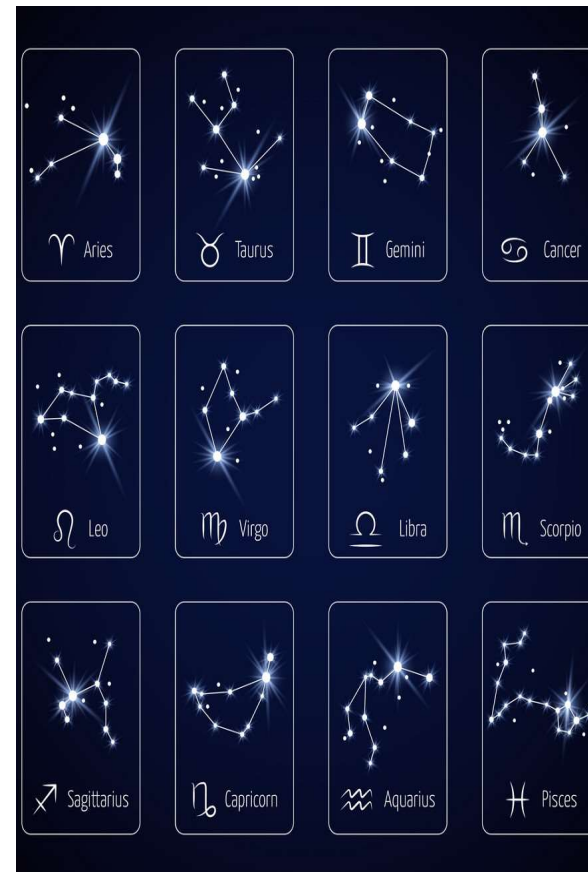


- O Doutor Dunbar é um médico de família bastante conhecido. Possui boas competências de comunicação e os pacientes gostam dele porque tem sempre tempo para discutir, dar conselhos e mostrar empatia. Durante a pandemia de COVID-19, lutou sempre para convencer as pessoas a vacinarem-se.
- Parte de uma conversa ouvida entre duas mulheres idosas:
- "...bem, podes confiar nos conselhos dele - ele nunca toma decisões imediatas sem ponderar as diferentes opções. Ele nasceu no início de outubro - típico balança... No entanto, o amigo dele, o Doutor Bush, é absolutamente lamentável... É muito direto e pragmático, assim como os líderes do hospital sugerem... Ele é um oportunista... Faz qualquer coisa para conseguir ser promovido - típico Leão."

Astronomia vs. Astrologia



- Fotografia tirada pelo novo Telescópio Espacial James Webb da NASA. (Exemplo de Astronomia)



- Constelações dos signos, com base na posição das estrelas. (Exemplo de Astrologia)

Astronomia e Astrologia (Continuação)

- A maioria das pessoas estudou elementos de astronomia, mas também está ciente da astrologia e é capaz de:
 - nomear o seu signo com base no seu aniversário;
 - possuir informações sobre as diferentes características dos signos;
 - muitas pessoas acreditam que o seu signo de nascimento determina o seu caráter e orientação de vida;
 - as pessoas leem horóscopos para planearem as suas atividades com sucesso;
 - algumas pessoas escolhem os amigos com base no seu signo.

Imagine a seguinte situação:

Discuta com o seu colega de carteira, se a astrologia é uma ciência ou não.

Alguns argumentos utilizados em defesa da astrologia:

- a astrologia é uma ciência antiga que inclui experiências de longa duração da sociedade humana;
- os horóscopos são como fazer hipóteses - é fácil verificar (falsificar) a sua aplicação - isso é semelhante a experiências na ciência;
- Ao longo de milhares de anos, a localização no céu mudou e o zodíaco inicial já não corresponde às datas de nascimento;
- Ao determinar o signo, não se deve seguir as datas de nascimento, mas sim o momento em que o embrião começou a desenvolver-se.

Justifique a sua escolha.

COVID-19: "tolerar a pseudociência pode causar problemas reais"



UNIVERSITY OF TARTU

Afirmações presentes nas redes sociais:

- Urina de vaca, lixívia e cocaína foram todas recomendadas como curas para a COVID-19.
- Inúmeros "gurus de bem-estar" e praticantes de medicina alternativa têm promovido poções, comprimidos e práticas não comprovadas como formas de "reforçar" o sistema imunológico.
- Não se pode confiar apenas nas partes da ciência que estão corretas, uma vez que a ciência é um "trabalho em progresso".
- Afinal, grande parte do que os cientistas afirmam é provisório e muitas vezes acaba por estar errado. Isso não significa que aqueles que estavam errados estavam envolvidos em "pseudociência", ou mesmo que estavam a fazer "má ciência" - é assim que a ciência opera.
- Onde se coloca o limite entre "ciência" e "pseudociência"? A questão vai além do âmbito acadêmico.

Impactos negativos inesperados na sociedade

- Num mundo onde negacionistas da vacinação e das mudanças climáticas persistem, falar com sentido pode parecer sem esperança.
- Isso é especialmente verdade quando algoritmos de redes sociais e atores mal-intencionados deliberadamente amplificam mensagens de pseudociência.



Tomada de consciência sobre a carreira científica

- Defensores da homeopatia e terapias energéticas argumentam que estas se baseiam na física quântica.
- A hidroterapia do cólon é justificada com frases retiradas de estudos sobre o microbioma. E a linguagem da investigação com células-tronco é usada para promover um spray que alega ter propriedades de reforço do sistema imunológico.
- Existe uma necessidade de físicos, microbiologistas, imunologistas, gastroenterologistas e outros cientistas de disciplinas relevantes, fornecerem conteúdo simples e fácil de partilhar, a explicar por que **essa "apropriação" da verdadeira ciência** é imprecisa e cientificamente desonesta.



Tarefa: Pense em carreiras que contribuem para promover a consciencialização sobre ciência versus pseudociência.

- Carreiras que exigem conhecimentos científicos (conhecimento, competências, valores, atitudes) para que estes profissionais possam trabalhar:
- Indique 2-3 carreiras relacionadas com a ciência, ou escolha a partir de uma lista fornecida. Justifique por que são carreiras relacionadas com a ciência.
- Que tipo de conhecimentos, competências, atitudes e/ou valores são necessários para serem profissionais de alto desempenho nestas carreiras?
- Quais são as três competências consideradas mais importantes em cada uma destas carreiras?
- Descreva uma situação ou tarefa onde estas três competências são necessárias. Explique como estas competências são úteis e apoiam um alto desempenho.

Apresentação final

Faça uma apresentação/palestra pública/palestra online de 3 minutos sobre um tópico STEM controverso e atrativo.

Aspetos a considerar:

- *demonstrar resolução criativa de problemas (competências de investigação)*
- *demonstrar compreensão acerca da ciência e da pseudociência (competências de raciocínio)*
- *demonstrar consciência das carreiras relacionadas com STEM (autogestão)*

Questionário Final

1. Na sua opinião, o que é a ciência?

Ciência é:

- a) um estudo de áreas como biologia, química e física.
- b) a realização de experiências para resolver problemas de interesse.
- c) um processo investigativo sistemático e o conhecimento resultante.
- d) a invenção e o design de coisas.
- e) encontrar e utilizar conhecimento para tornar o nosso mundo um lugar melhor.
- f) um corpo de conhecimento que explica o mundo à nossa volta.
- g) explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre o mundo.
- h) uma organização de pessoas chamadas cientistas que têm ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.
- i) (Não sei).

2. Na sua opinião, qual é o objetivo da Ciência?

- a) Garantir que o que foi descoberto sobre o mundo é realmente verdadeiro.
- b) Compreender, explicar e interpretar a mudança contínua na natureza e nas suas características.
- c) Descobrir, recolher e agrupar factos sobre a natureza.
- d) Encontrar maneiras de melhorar a vida das pessoas.
- e) Não sabe.

3. Por que considera que os cientistas fazem investigação científica?

- a) Para fazer novas descobertas.
- b) Para testar as suas explicações sobre por que as coisas acontecem.
- c) Para criar algo que irá ajudar as pessoas.
- d) Para recolher o máximo de dados possível e extrair leis científicas a partir dos dados.
- e) (Não sei).

4. Uma Teoria Científica é...

- a) Uma ideia sobre o que vai acontecer.
- b) A interpretação e explicação mais apropriada que foi aprovada por cientistas.
- c) Um facto que foi comprovado por muitas experiências.
- d) Não sei.



OBRIGADO!

Erasmus+ High-Fliers - Orientaçao altamente interativa util para a lideranca em competencas educacionalmente relevantes

THE STRUCTURE OF THE MODULES OF THE HIGH-FLIERS PROGRAMME:



Mais informaçoes: https://highflier.eu/



This project has received funding from the Erasmus+ Programme, Key Action 2: Strategic Partnerships under grant agreement number 2020-KA203-12