

Decifrando o mistério do câncer

CONCEITOS A EXPLORAR

Filosofia

Ciência.

Ética.

Liberdade.

Vida e morte.

Conhecimento.

Ser humano.

Química

Enzimas: catalisadores biológicos.

Modelo chave-fechadura.

Geometria de proteínas e contribuição das forças intermoleculares.

Substâncias químicas cancerígenas.

Biologia

Citogenética.

Regulação gênica.

Mutações.

Variabilidade genética.

Oncogenes.

Mitose e câncer.

Frequência gênica.

Biotecnologia.

Terapia genética.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Filosofia

Ler textos filosóficos de modo significativo.

Ler, de modo filosófico, textos de diferentes estruturas e registros.

Elaborar por escrito o que foi apropriado de modo reflexivo.

Debater, tomando uma posição, defendendo-a argumentativamente e mudando de posição em face de argumentos mais consistentes.

Química

Fazer uso dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia para explicar o mundo natural e para planejar, executar e avaliar intervenções práticas.

Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química (livro, computador, manuais etc.).

Biologia

Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.

Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia.

Perceber e utilizar os códigos intrínsecos da Biologia.

Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.

INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS

Arte

Representação da relação entre o ser humano e a morte na arte.

Língua Portuguesa

Análise de artigos publicados na mídia.

Matemática

Estudo quantitativo da progressão do câncer em termos de velocidade de propagação no organismo e quantidade de tecido atingido.

Sociologia

Cultura e sociedade.

Sociobiologia.

O impacto da biotecnologia.

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

Filosofia

João Luiz Muzinatti

A morte é um dos grandes temas da natureza para o ser humano, manifestando-se na cultura das mais diversas formas — por exemplo, ao desencadear questões ontológicas fundamentais, ao gerar mitos para sublimá-la ou ao levar a uma discussão sobre os rumos da ciência e da tecnologia na erradicação de doenças e na busca de longevidade. Dada a atualidade desse assunto, utilize-o para sugerir algumas questões para reflexão, como:

- Até que ponto o conhecimento científico proporciona conforto e segurança? Suas conquistas servem a todas as pessoas?
- O conhecimento segue um caminho previsível?
- Os cientistas detêm o controle da ciência?
- O que recebe mais incentivo econômico: a pesquisa voltada para a cura de doenças ou aquela destinada ao uso militar? Por quê?
- Quais as implicações políticas da pesquisa científica voltada para a cura do câncer?

Atividade

Cada vez mais o conhecimento humano troca a perquirição científica e filosófica do macro pelo micro, voltando o olhar para o infinitamente pequeno, como células, genes, átomos, partículas etc. Com base nesse pensamento, proponha aos alunos escrever a história de

um mito da criação em que deuses microscópicos vivem dentro dos seres que eles próprios geram.

A apresentação dos trabalhos pode ser em forma de texto, dramatização ou em um filme a ser editado pelos alunos.

Química

José Carlos de A. Bianchi

Antes de exibir o vídeo, chame a atenção dos alunos para as interações moleculares, notadamente as proteínas e sua ação enzimática. Após assisti-lo, explique como se dá o processo de formação cancerígena, com base no texto a seguir.

Erros de leitura

A replicação do DNA garante a transferência de caracteres como cópias de si mesmos. Mas, eventualmente, a replicação do DNA apresenta imperfeições. O câncer é uma doença genética resultante de alterações aleatórias no DNA, que envolvem rearranjos dos nucleotídeos (mutação). As alterações mais significativas são erros aleatórios na replicação, exposição a carcinógenos e defeitos no reparo do DNA.

Dois aspectos caracterizam e definem um câncer: proliferação celular não-regulada e capacidade de invadir tecidos deslocando-se para pontos distantes do corpo.

O primeiro desses aspectos é característico de todas as novas proliferações celulares (neoplasias), mas pode ser um processo maligno ou benigno. Porém, se houver invasão de outros tecidos, a neoplasia é maligna, o chamado câncer.

Embora algumas formas de câncer sejam hereditárias, a maioria das mutações ocorre em células somáticas e é causada por falhas na replicação do DNA ou induzida por exposição a carcinógenos. Uma única lesão genética em geral não é suficiente para provocar transformações neoplásicas. O processo maligno se inicia após várias mutações.

Certas células, como as receptoras sensoriais para a luz e o som, bem como fibras do cristalino, passam toda a vida sem se dividir nem ser substituídas. Uma neoplasia nesses tecidos é extremamente rara. O câncer é mais comum em tecidos que apresentam renovação rápida (sobretudo quando expostos a carcinógenos ambientais) e

cujas proliferação é regulada por hormônios.

O mecanismo de divisão celular é praticamente o mesmo em todas as células. O ciclo celular é dividido em fases. Há um período no qual a célula determina que está em condições para a síntese do DNA, fase em que o material é replicado.

A P53, policial molecular ou guardião do genoma, atua como um forte ativador da transcrição. Porém, muitas das formas mutantes da P53 perderam suas propriedades de manter as seqüências específicas do DNA e, por conseqüência, o RNA_m e as respectivas proteínas do processo de síntese protéica. Assim, a inatividade da P53 permite a proliferação de células cancerosas.

Atividade

Desenvolva uma pesquisa sobre a influência da radiação ultravioleta (especialmente na timina) e dos raios X sobre os nucleotídeos.

Biologia

Mônica Waldhelm

O vídeo utiliza recursos de animação que ilustram alguns fenômenos de citogenética de difícil compreensão para os alunos: duplicação do DNA; mitose e regulação gênica; mutações; metástase etc. Além da possibilidade de trabalho com os conceitos de genéti-

ca e evolução (papel das mutações, variabilidade, seleção natural, adaptação), permite suscitar também debates éticos acerca de problemáticas atuais, como as conseqüências do Projeto Genoma Humano (terapia genética versus *apartheid* genético).

Atividade

- Proponha uma comparação entre a técnica de combate a tumores proposta no vídeo (uso da proteína P53 que provoca suicídio celular) com outras como a inibição da angiogênese (formação de vasos sanguíneos).
- Utilize o papel da radiação ultravioleta como agente mutagênico destacado no vídeo para uma pesquisa sobre a importância da camada de ozônio e dos cuidados na exposição aos raios solares.
- Há no vídeo uma forma de apresentar determinada informação que pode ser usada como exemplo de autêntico lamarckismo: “a proteína P53 fica de guarda para proteger”. A idéia de finalidade ou propósito deve ser abordada criticamente. Analise com a classe artigos de jornais ou revistas sob essa perspectiva.

Consulte também

Livros

BRONOWSKY, J. *Ciências e valores humanos*. Belo Horizonte/São Paulo, Itatiaia/Edusp, 1979.

LIMA, Celso Piedemonte de. *Evolução humana*. São Paulo, Ática, 1994.

OLIVEIRA, Fátima. *Bioética, uma face da cidadania*. São Pau-

lo, Moderna, 1997.

VOET, Donald; VOET, Judith G. & PRATT, Charlotte W. *Fundamentos da bioquímica*. Porto Alegre, Artmed, 2000.

Internet

www.inca.org.br/cancer/comosurge.html