

Design Pedagógico do módulo 3: Genética

Escolha do tópico

O que um aluno entre 14 e 18 anos acharia de interessante neste tópico?

A Genética desperta grande curiosidade do público em geral. No entanto, o tema que desperta maior interesse – a Genética Humana – também apresenta a questão do determinismo Genético. Para um módulo de introdução dos temas da Genética, talvez o assunto não fosse tão adequado. Assim, pretendemos utilizar a possibilidade de prever resultados de uma nova geração de animais a partir dos conhecimentos de Genética para motivar o aluno. Essa possibilidade também motiva bastante os alunos, pois percebem tal fenômeno no dia-a-dia.

Que aplicações/-exemplos do mundo real podem ser utilizados para engajar os alunos dentro desse tópico?

O melhoramento genético animal feito desde os primórdios da humanidade pode ser utilizado para a aplicação de conceitos básicos da Genética.

O que pode ser interativo neste tópico?

A realização de cruzamentos para testar padrões de herança.

Liste algumas aplicações do mundo real que requerem o conhecimento deste conteúdo. Aplicações que – podem ser ilustradas através de gráficos interativos, vídeo clips e animações são as indicadas para o uso do computador.

Para os conteúdos básicos que serão trabalhados no módulo, a herança de características de seres conhecidos é uma importante aplicação. Novas tecnologias, como a clonagem, transgênicos ou testes de paternidade, ainda não podem ser compreendidos com os conceitos que pretendemos trabalhar no módulo.

O que tem sido feito nessa área? Você tem conhecimento de abordagens interessantes para o tema proposto no seu módulo? Em sua pesquisa na web, você encontrou algum material interessante para o uso do computador?

Os materiais se aproveitam da característica mais interativa do tema: os cruzamentos. Assim, diferentes exemplos são encontrados, mas todos em inglês:

O cruzamento de dragões:

http://biologica.concord.org/webtest1/web_labs_genophenotype.htm

Escopo do módulo

Defina o escopo do módulo. O que *será* coberto no módulo? O que *não será* coberto?

O módulo abordará basicamente a relação entre os aspectos citológicos e moleculares da herança e a primeira lei de Mendel. Com isso, deixaremos de lado todos os outros padrões de herança genética, bem como as aplicações tecnológicas do tema.

O que você quer que os alunos aprendam deste módulo?

Alguns conceitos serão trabalhados: fenótipo, genótipo, recessivo, dominante, alelo, gene, DNA, cromossomo, 1ª lei de Mendel e síntese de proteínas-. Esses conceitos podem ser aprendidos durante as atividades ou previamente, de acordo com a situação de ensino planejada. De qualquer forma, o aspecto conceitual é apenas um dos objetivos do módulo.

O que os alunos deverão ser capazes de fazer após completarem esse módulo? Tente ser -o mais específico possível com termos do tipo: “calcular”, “resolver”, “comparar”, “prever”, ao invés de usar termos ambíguos como “entender”, “perceber”, “estudar”.

- Analisar resultados para tomada de decisões;
- Selecionar imagens adequadas que representem adequadamente uma informação textual;
- Elaborar hipóteses sobre os genótipos dos indivíduos;
- Testar hipóteses sobre o genótipo dos indivíduos;
- Analisar os resultados dos testes feitos para reformular hipóteses sobre o genótipo dos indivíduos;
- Relacionar conceitos na produção de um mapa conceitual a partir das informações apresentadas.

Interatividade

Sem pensar nas limitações de tempo e custo de produção, o que você gostaria de produzir para ensinar aos alunos os conceitos que fazem parte do seu módulo? Se você pudesse criar um laboratório virtual, o que ele proporcionaria aos alunos? Deixe fluir as suas idéias.

O aluno poderia cruzar diferentes indivíduos e conhecer a prole do casal. Com isso, ele teria que elaborar e testar hipóteses. Além disso, ele poderia construir um mapa de conceitos para explicitar ao professor como relaciona as idéias trabalhadas.

O que você quer que os alunos façam a fim de aprenderem o assunto do módulo? Seja específico: os alunos devem desenhar gráficos usando diferentes parâmetros? Discutir conceitos com outros colegas? Converter equações para curvas? Aplicar conceitos em exemplos de vida real? Participar num experimento virtual?

Além de realizar os cruzamentos e ter que analisar os resultados, seria interessante que os alunos pudessem elaborar produtos, como o mapa, para discutir quais relações são as mais adequadas. Nessa discussão, o conhecimento produzido é bem maior.

Como este módulo vai aproveitar as vantagens do computador? Quando planejar um módulo, aproveite o potencial da programação para interatividade de nível superior. Proporcione visualização e manipulação. Planeje atividades que não podem ser realizadas através de uma aula expositiva ou folha de papel. Lembre-se que o módulo é simplesmente um conjunto de materiais para ser usado na sala de aula: o professor pode e deve usar apostilas, livros, e outros materiais.

Se o professor tivesse que realizar experimentos de genética no laboratório de Biologia, ele demoraria semanas ou meses. Além disso, os gastos gerados com o material biológico seriam limitantes no trabalho do aluno, ou seja, ele não poderia realizar quantos experimentos quisesse. O mapa “digital” permite a recolocação dos conceitos e relações, permitindo mudanças de opinião durante a elaboração.

1. Defina os objetivos gerais do módulo (competências e habilidades). O que você espera que os alunos aprendam (ver a seção de escopo do módulo)

- Analisar resultados para tomada de decisões;
- Selecionar imagens adequadas que representem adequadamente uma informação textual;
- Elaborar hipóteses sobre os genótipos dos indivíduos;
- Testar hipóteses sobre o genótipo dos indivíduos;
- Analisar os resultados dos testes feitos para reformular hipóteses sobre o genótipo dos indivíduos;
- Relacionar conceitos na produção de um mapa conceitual a partir das informações apresentadas.

2. Quais estratégias e atividades atendem cada objetivo proposto?

- Analisar resultados para tomada de decisões;

Apresentar um problema para o aluno tomar uma decisão e solicitar que analise os resultados para isso. Feedbacks poderiam orientar se a análise está ou não correta.

- Selecionar imagens adequadas que representem adequadamente uma informação textual;

Textos são apresentados e o aluno deve selecionar ou criar a imagem adequada para representar as informações do texto. Feedbacks poderiam orientar se a seleção foi adequada.

- Elaborar hipóteses sobre os genótipos dos indivíduos;
- Testar hipóteses sobre o genótipo dos indivíduos;
- Analisar os resultados dos testes feitos para reformular hipóteses sobre o genótipo dos indivíduos;

A partir de diferentes indivíduos, os alunos poderiam realizar os cruzamentos entre esses indivíduos e analisar os resultados. Suas idéias iniciais deveriam ser registradas na atividade antes do cruzamento. Após a apresentação dos resultados, eles devem modificar suas idéias iniciais.

- Relacionar conceitos na produção de um mapa conceitual a partir das informações apresentadas.

Fornecer textos sobre os conceitos e permitir que os alunos escrevam frases de ligação.

3. Que outros recursos seriam úteis nas páginas web do módulo (glossário, calculadora)?

Não são necessários outros recursos.

4. Identifique as seções do módulo onde serão necessários recursos adicionais como: textos, vídeos, web sites, outros módulos.

Não são necessários outros recursos.

Atividades

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Usando uma nova página para cada atividade, comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses

conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.

Atividade 1

Um problema será apresentado ao aluno por meio de animações. Jacó, um criador de cabras, precisa aumentar o rebanho de cabras com uma determinada característica: cabras malhadas. No entanto, seu rebanho é formado apenas por cabras pretas. A partir de cruzamentos entre machos e fêmeas, os alunos poderão perceber que as cabras pretas apresentam alguma diferença, pois apenas alguns casais podem produzir filhotes malhados. Para isso, o aluno deve selecionar um macho e uma fêmea e apertar um botão que mostrará os resultados desse cruzamento. Ele poderá fazer isso quantas vezes quiser a partir de 3 machos e 3 fêmeas. Ao final, ele deverá apontar para Jacó, qual casal seria mais adequado para produzir os filhotes malhados.

Atividade 2

Mendel apresenta suas idéias aos alunos. Ele descreve quais foram os experimentos que fez e qual modelo utilizou para explicar tais resultados. A cada fala de Mendel, algumas imagens são apresentadas. Apenas uma delas é a imagem adequada para ilustrar a fala de Mendel. Quando o aluno selecionar a imagem adequada, ele prossegue na atividade. Feedbacks poderão auxiliar as escolhas do aluno, apontando por qual motivo a imagem escolhida não é adequada.

Atividade 3

Novamente Jacó apresentará seu problema para os alunos, mas com outras cabras. Mais que identificar o casal adequado, os alunos deverão aplicar as idéias de Mendel e propor hipóteses sobre o genótipo de cada cabra. Assim, 3 machos e 3 fêmeas serão apresentados e o aluno deverá selecionar o genótipo provável de cada indivíduo. Ele deve escolher o casal para realizar um cruzamento teste. A partir dos resultados obtidos, ele poderá modificar suas escolhas de genótipo. O computador avisará se a hipótese final dele não está errada. Aí, o aluno poderá apontar novamente para Jacó, qual é o casal mais adequado para a produção de cabras malhadas.

Atividade 4

Alguns textos estarão disponíveis para o aluno. Esses textos apresentam os conceitos citológicos da herança. Para cada texto, o aluno terá um ícone que poderá ser utilizado no mapa conceitual. Esse ícone será arrastado até o palco onde o mapa será montado. Setas estarão disponíveis para o aluno ligar os ícones. Além disso, frases de ligação estarão também disponíveis para os alunos. Como teremos um universo rico de respostas possíveis, o computador não forneceria um feedback, mas os alunos discutiriam isso em duplas.

Atividade 5

Para inserir os conceitos de biologia molecular e relaciona-los com a genética de Mendel, os alunos poderiam escolher dentre as imagens disponíveis, as mais adequadas para construir um filme explicando essas idéias. Ele teria uma série de imagens e espaços para legendas. Ao ordena-las, o aluno discutiria com seu grupo como apresentar os conceitos de Biologia Molecular para Mendel. Novamente, devido a diversidade de respostas possíveis, o computador não apresentaria feedbacks.

2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente?).

A primeira atividade funciona principalmente como motivadora, trabalhando apenas um conceito. No entanto, a segunda atividade já trabalha diversos conceitos de uma maneira mais expositiva. Tentamos equilibrar isso ao longo do módulo. Já que alguns temas são mais propícios que outros para interatividade e discussão de conceitos.

3. As atividades permitem espaço para serem exploradas além das fronteiras de suas idéias originais? Ou os alunos estão confinados a um caminho pré-determinado?

Principalmente as atividade 3, 4 e 5. Na atividade 3, os alunos poderiam trocar os genótipos das cabras, propondo desafios a outros alunos. Na atividade 4, outros conceitos poderiam ser inseridos, bem como frases de ligação. Por fim, na atividade 5, os alunos poderiam importar novas imagens, mudando, inclusive, o tema da atividade.

5. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (-que contexto, individualmente ou em grupo) ?

O professor pode organizar duplas ou trios. As atividades 1, 2 e 3 podem iniciar a discussão sobre genética, dispensando aulas prévias. A atividade 4 pode ser precedida por uma apresentação do professor. Já a atividade 5 exige conceitos trabalhados previamente.

6. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?

A atividade 1 parece motivar os alunos para as atividades seguintes. No entanto, a produção de um mapa (atividade 4) e um filme (atividade 5) pelos alunos pode motiva-los também.

7. Como os resultados das atividades serão avaliados?

A qualidade do mapa e do filme podem avaliar as atividades 4 e 5 respectivamente. As discussões feitas na atividade 1 e 3 podem avaliar inclusive os resultados da atividade 2.

8. Caso existam, quais as questões para reflexão, ou questões intrigantes ou provocativas que se aplicam a cada atividade?

1. Qual seria a diferença entre as cabras, já que algumas podem ter filhotes pretos e malhados e outras, apenas pretos?
2. Como os trabalhos de Mendel poderiam ajudar Jacó?
4. O DNA se relaciona como com Jacó e suas cabras?
5. O que Mendel não sabia sobre herança e que hoje conhecemos?
9. Que benefícios as atividades no computador -vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto ?

Interatividade e liberdade para testar e reconstruir suas idéias. Na sala de aula, o professor não teria como considerar ou dar feedbacks personalizados às idéias de cada aluno.

10. Quem mais pode se interessar por este módulo? (Considere os professores de sua área de outras séries, professores de outras áreas, -instrutores de treinamento de empresas)

Professores de Ciências e Biologia em geral.