SEQUÊNCIA DIDÁTICA 3

Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 9º Bimestre: 1º

Título: As radiações eletromagnéticas e suas aplicações

Conteúdos

* Radiações eletromagnéticas.
* Aplicações das radiações eletromagnéticas no cotidiano e nos avanços da medicina.

Objetivos

* Compreender as radiações eletromagnéticas.
* Reconhecer a importância e as aplicações das radiações eletromagnéticas.
* Compreender e discutir o avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina.

Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

Radiações e suas aplicações na saúde são o objeto de conhecimento desta sequência didática. A proposta trabalha as habilidades da BNCC **EF09CI06**, segundo a qual os alunos devem ser capazes de classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, aparelho de raios X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc., e **EF09CI07**, segundo a qual devem saber discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (radiografia, ultrassonografia, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a *laser*, terapias com infravermelho ou com ultravioleta etc.).

Número de aulas sugeridas

* 3 aulas (de 40 a 50 minutos cada).

AULA 1

Objetivos específicos

* Apresentar as radiações presentes no cotidiano dos alunos e suas utilidades.
* Articular os conceitos científicos ao cotidiano dos alunos por meio da experimentação.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (capítulo 3); controle remoto e celular com câmera fotográfica.

Encaminhamento

Inicie a aula pedindo aos alunos que respondam às questões 1 e 2 da seção *Use o que aprendeu*, a partir da leitura atenta do texto *Ondas: mecânicas* versus *eletromagnéticas* do capítulo 3 do Livro do Estudante. Peça que entreguem as respostas por escrito. Em seguida, conduza uma discussão sobre o tema em uma roda de conversa, trazendo os seguintes questionamentos: “O que você entendeu por onda eletromagnética?”; “O que diferencia as ondas eletromagnéticas?”; “Qual região do espectro a visão do ser humano consegue enxergar?”.

Espera-se que os alunos consigam compreender, a partir das leituras, que as ondas eletromagnéticas não necessitam de um meio material para se propagar. Elas se diferenciam pela frequência, embora a velocidade de propagação seja sempre a mesma. Além disso, os alunos devem conseguir identificar os comprimentos de onda visíveis.

Após a discussão, conduza a experimentação “O que os controles remotos têm a ver com radiação eletromagnética?”, descrita a seguir, para contextualizar o conhecimento trabalhado. Siga o procedimento indicado:

1. Peça a um dos alunos que segure um controle remoto, enquanto outro olha para a extremidade do controle, e um terceiro aponta a câmera fotográfica do celular para ela.

2. O primeiro aluno deve apertar qualquer tecla do controle remoto. O segundo aluno deve continuar observando a extremidade do objeto enquanto o terceiro deve tirar uma foto no momento em que o controle for acionado.

3. Pergunte ao segundo e ao terceiro alunos o que eles puderam notar no instante em que a tecla do controle foi acionada.

Planeje a atividade de acordo com a quantidade de controles remotos e de celulares com câmera disponíveis. Você pode permitir que vários trios de alunos realizem o experimento ao mesmo tempo ou organizar a turma para que a experimentação seja feita por um trio de cada vez.

Peça aos alunos que expliquem o que foi observado. Entre as explicações, eles podem mencionar que, por se tratar de uma onda de baixa frequência, a onda infravermelha emitida pelo controle remoto não é percebida pelo olho humano, embora possa ser captada pelo sensor da máquina fotográfica. Para finalizar, sistematize as ideias da turma e dê uma explicação científica para o que aconteceu durante o experimento. O texto disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/novocref/?contact-pergunta=o-infravermelho-dos-controladores-remotos>> (Acesso em: out. 2018.) pode ajudá-lo.

Para *acompanhar a aprendizagem* dos alunos, verifique as respostas. Observe se eles foram capazes de compreender a presença e a utilidade das ondas eletromagnéticas no dia a dia. Observe também a participação e a colaboração de cada um deles na realização da atividade experimental e nas discussões, analisando suas contribuições para o desenvolvimento do conhecimento e sua conduta perante os colegas.

Como *atividade complementar*, solicite aos alunos que pesquisem na internet a história do brasileiro Roberto Landell de Moura e do italiano Guglielmo Marconi, ambos cientistas. O objetivo é discutir uma questão recorrente na Ciência: descobertas e invenções que ocorreram simultaneamente e de maneira independente por pesquisadores de diferentes partes do mundo. Os alunos devem produzir e entregar um texto com reflexões sobre os seguintes aspectos:

* a contribuição de cada um desses cientistas à evolução do conhecimento associado às ondas eletromagnéticas;
* a forma como o país de origem acolheu cada cientista, bem como o conhecimento que ele produziu;
* a confiança ou desconfiança sobre o conhecimento produzido e sobre a conduta de cada cientista;
* a existência ou não de financiamento para cada uma das pesquisas;
* o reconhecimento dos cientistas, ainda que tardio, por sua contribuição.

Caso os alunos não possam utilizar a internet para realizar a pesquisa, disponibilize material impresso para consulta. A atividade pode ser solicitada como tarefa de casa.

AULA 2

Objetivos específicos

* Discutir a diferença entre raios X e raios gama.
* Discutir os possíveis riscos do exame radiográfico para a saúde.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (capítulo 3); vídeo disponível na internet; cópias impressas de textos disponíveis na internet; projetor de imagens (opcional).

Encaminhamento

Inicie a aula exibindo para a turma o vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=_L6Jrp3y1DQ>>. (Acesso em: out. 2018.) Caso não seja possível, assista-o com antecedência e narre a história em sala de aula. Você também pode anotar o diálogo apresentado no vídeo e convidar um aluno para dramatizar a situação com você, de modo que cada um assuma o papel de um dos personagens.

Após a exibição, organize uma roda de conversa para discutir o tema a partir dos seguintes questionamentos: “O personagem principal está com medo de fazer o exame radiográfico, pois acredita que pode se contaminar com os raios X ou contrair câncer. Ele faz, ainda, uma comparação com a radiação emitida no disparo da bomba atômica em Hiroshima. Esse raciocínio faz sentido?”; “As radiações emitidas por uma bomba nuclear e pelo exame radiográfico são iguais?”; “Fazer esse exame é perigoso ou seguro?”; “O desespero do personagem principal ao final do vídeo se justifica?”; “É possível ingerir os raios X, como aponta o personagem?”.

Em seguida, peça aos alunos que leiam os tópicos *Raios X* e *Raios gama* da seção *Características e aplicações das ondas eletromagnéticas* do capítulo 3 do Livro do Estudante. Além disso, distribua para a turma cópias impressas dos textos “Radiação e radioatividade: Afinal, a radiação faz bem ou mal?” e “O que são raios gamas?”, disponíveis em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/radiacao-e-radioatividade-afinal-a-radiacao-faz-bem-ou-mal.htm>> e <<https://super.abril.com.br/historia/o-que-sao-raios-gama/>>. (Acessos em: out. 2018.)

Aguarde até que os alunos leiam todos os textos. Na sequência, eles devem elaborar e entregar por escrito um resumo das leituras e do debate inicial. Aproveite as ideias levantadas na discussão para sistematizar o conhecimento a respeito desses tópicos, diferenciando claramente os raios X e os raios gama. Você pode fazer essa apresentação na lousa ou optar pela projeção de *slides*.

Ao final da aula, organize a turma em quatro grupos e proponha a elaboração de um seminário para a aula seguinte. Os seminários devem contemplar as aplicações da radiação na medicina diagnóstica e no tratamento de doenças. Divida os temas entre os grupos da seguinte maneira:

* Grupo 1: Infravermelho;
* Grupo 2: Radioterapia;
* Grupo 3: Ressonância nuclear magnética;
* Grupo 4: Ultravioleta.

É importante esclarecer aos alunos qual é a finalidade de um seminário, como organizá-lo e como preparar o material visual de apoio, além de como se portar durante a apresentação.

Como *atividade complementar*, solicite aos alunos que façam uma pesquisa em casa sobre os riscos reais das radiações estudadas, ressaltando a relação entre a frequência de exposição às radiações e os perigos para a saúde. A partir da pesquisa, cada aluno deve criar uma história em quadrinhos ou uma charge e apresentá-la à turma.

Para *acompanhar a aprendizagem*, verifique a participação e a colaboração dos alunos nas discussões observando suas contribuições e sua conduta com os colegas. Observe, nos resumos, se conseguiram sistematizar o conteúdo lido e discutido na aula.

AULA 3

Objetivos específicos

* Reconhecer as principais aplicações da radiação na medicina.
* Utilizar diferentes linguagens para expressar ideias sobre o conteúdo.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (capítulo 3); cópias impressas de ficha de avaliação dos seminários (elaborada pelo professor); projetor de imagens.

Encaminhamento

Elabore previamente uma ficha de avaliação dos seminários. Inicie a aula distribuindo uma cópia dessa ficha para cada aluno. As apresentações dos quatro grupos deverão ser avaliadas individualmente pelos alunos. A ficha deve conter cinco itens de avaliação: conteúdo apresentado; cumprimento do tempo de apresentação; qualidade do material de apoio utilizado; participação dos integrantes e desenvoltura na comunicação verbal e não verbal. A avaliação deve ser feita a partir dos seguintes critérios: ótimo desempenho, bom desempenho e precisa melhorar.

Após a distribuição das fichas, inicie a apresentação dos grupos, na sequência estabelecida na aula anterior. Você pode propor que o tempo de apresentação varie entre 8 e 10 minutos. Após as apresentações, faça um fechamento do tema em uma roda de conversa guiada pelas seguintes reflexões: “O que aprendemos de novo?”; “Houve algo que os surpreendeu?”; “O que ainda gostariam de aprender?”.

Como alternativa à utilização do projetor como recurso de apoio para a apresentação dos seminários, os alunos podem confeccionar cartazes ou painéis contendo imagens e textos.

Como *atividade complementar*, com o apoio da seção *Seu aprendizado não termina aqui* do capítulo 3 do Livro do Estudante, solicite aos alunos que pesquisem notícias sobre o efeito das ondas eletromagnéticas de diferentes frequências sobre a saúde humana. Oriente-os a abordar questões que não foram discutidas no seminário. A pesquisa deve ser realizada em casa. Peça aos alunos que reúnam recortes de revistas e jornais ou façam cópias de textos da internet para elaborar um cartaz na aula seguinte. A turma reunida poderá construir um único cartaz. Lembre-se de providenciar o material necessário, como cartolina e cola.

Para *acompanhar a aprendizagem*, verifique a participação e a colaboração dos alunos na apresentação dos seminários tanto do seu grupo quanto dos demais grupos, observando: se foram capazes de se respeitar e se escutar mutuamente; se dominaram o tema; se o expuseram dentro de uma sequência lógica (início, meio e fim); se se apresentaram de maneira fluente e espontânea e se exerceram o controle sobre a postura corporal.

Atividades

1. Comumente, depois de aquecer um prato de comida no forno de micro-ondas, podemos perceber que algumas partes do alimento ficaram mais quentes que outras. Por que isso acontece?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Os raios X foram descobertos em 1895 pelo físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen. Essa radiação é amplamente utilizada no dia a dia, com aplicações industriais, medicinais etc. Assinale a alternativa que indica o uso de raios X.

a) Diagnóstico de fraturas ósseas.

b) Tratamento de determinados tipos de câncer.

c) Transmissão de sinais de telefonia móvel.

d) Transmissões via satélite em aparelhos GPS.

Respostas das atividades

1. As ondas eletromagnéticas têm dificuldade de entrar em meios materiais. Elas aquecem os alimentos de fora para dentro, agitando primeiro as moléculas de água mais externas. É por esse motivo que os fornos de micro-ondas são equipados com pratos giratórios, que favorecem a distribuição das ondas eletromagnéticas entre os alimentos.

2. Alternativa correta: **A**.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Identifico a presença de ondas eletromagnéticas no funcionamento de objetos do meu dia a dia. |  |  |  |
| Compreendo o que é uma onda eletromagnética. |  |  |  |
| Compreendo a contribuição das radiações para a qualidade de vida dos seres humanos. |  |  |  |
| Compreendo que as diversas ondas eletromagnéticas apresentam diferentes frequências. |  |  |  |
| Identifico e compreendo a diferença entre raios X e raios gama. |  |  |  |
| Compreendo os possíveis riscos do exame radiográfico para a saúde. |  |  |  |
| Reconheço as principais aplicações da radiação na medicina. |  |  |  |
| Consigo pesquisar e reunir dados confiáveis sobre as temáticas trabalhadas em sala de aula. |  |  |  |
| Consigo expor e defender minhas ideias ao responder as questões e participar das discussões realizadas em sala de aula. |  |  |  |
| Consigo escutar meus colegas, respeitando-os durante as atividades. |  |  |  |

(continua)

(continuação)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Consigo elaborar uma apresentação para um seminário numa sequência lógica com início, meio e fim. |  |  |  |
| Consigo expor minhas ideias no momento da apresentação do seminário. |  |  |  |
| Consigo ter controle sobre minha postura corporal no momento de apresentação do seminário. |  |  |  |
| Consigo avaliar as apresentações dos meus colegas a partir de critérios preestabelecidos. |  |  |  |