

Cartão do Professor



índice

Índice	1
Introdução Geral	2
Informação adicional.....	2
Objetivos de aprendizagem	4
Quadro Europeu de Competências Chave.....	5
Objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas.....	6
Conteúdo – Princípios Teóricos	7
Procedimento Laboratorial	7
Caminho de Aprendizagem	8
Avaliação	9
Descrição do Cartão do Aluno	10
Fontes	10
Agradecimentos	10

Cartão do Professor

Introdução Geral

Matéria-prima é um termo utilizado para os recursos naturais que são essenciais na nossa vida quotidiana. Quer seja o papel comum, tinta de parede ou até baterias usadas em carros e telemóveis, estes recursos são necessários para o seu fabrico.

Um dos objetivos do EIT RawMaterials Consortium financiado sob o Horizonte 2020 é aumentar a consciência da população europeia para a necessidade de produção dos materiais acima mencionados na Europa. O propósito do presente toolkit é a familiarização dos alunos com o como até as ocorrências aparentemente mundanas e comuns em nosso redor podem ser usadas para atividades muito mais concretas, tais como a criação de cores precisas para o fabrico de obras de arte. A história por trás da utilização de pigmentos é descrita no toolkit, incluindo descrições e origens dos minérios necessários para diferentes cores. No fim, os alunos serão capazes de fazer as suas próprias cores desde o início e pintar as suas próprias obras de arte.

Palavras-chave:

Matérias-primas, minérias, pigmentos, colorir

Informação adicional

A cor de qualquer objeto é resultado da interação da sua superfície com a luz. A luz visível é uma forma de radiação eletromagnética perceptível pelo olho humano. A cor de um objeto é o comprimento de onda que é refletido na superfície de um objeto observado, mas resulta também do olho do observador, pois cada indivíduo pode percebê-la de maneira diferente.

Pigmentos são materiais que refletem certos comprimentos de onda da luz visível e que, portanto, têm uma cor única. As suas outras propriedades incluem a sua alta capacidade de tingimento e a capacidade para formar um sólido estável à temperatura ambiente. Geralmente, nem todos os pigmentos são estáveis por longos períodos. Estes pigmentos que não são estáveis a longo prazo são vulgarmente chamados de fugitivos.

Os primeiros pigmentos conhecidos eram minerais utilizados diretamente. Os óxidos de ferro foram utilizados em muitas pinturas do Paleolítico e Neolítico para obterem cores vermelhas e acastanhadas, assim como o carvão e ossos carbonizados.

Mais tarde, com o desenvolvimento da arte e de outras atividades, os pigmentos vermelho, castanho e amarelo ocre assim como o preto, já se encontravam disponíveis. Um dos pigmentos mais caros era o azul ultramarino que era o único que permitia obter a cor azul escuro. Este pigmento era obtido através da moagem de um mineral semi-precioso, o lápis-lazúli que era minerado na Ásia. Por exemplo, o artista sem

Cartão do Professor

patronos ricos teria que utilizar fontes mais baratas para a cor azul o que era outro mineral, mais abundante, a azurite, ou então era um pigmento de origem biológica (da planta indigofera genus).

Hoje, os pigmentos são maioritariamente sintetizados e esta grande indústria tem um mercado global no valor de 30 mil milhões de dólares por ano.

Pigmentos de minerais

Amarelo, vermelho e castanho ocre

O ocre amarelo é produzido há vários milhares de anos a partir de vários óxidos de ferro. Estas cores são maioritariamente derivadas de oxi-hidróxidos de ferro que são compostos por Fe^{2+} , Fe^{3+} , O e H. Deve ser notado que apesar de alguns minerais apresentarem uma cor, quando moídos até partículas pequenas a sua cor altera-se. Este é principalmente o caso quando a hematite em cristal é cinzenta metálica e depois de moída é vermelha. Estes minerais também servem para a produção de ferro. Estas matérias-primas são relativamente abundantes na Europa (Suécia, Noruega, Alemanha, Eslováquia...) e no resto do mundo.

Amarelo

A cor amarela em tempos antigos às vezes era derivada de um Auripigmento mineral que é o sulfureto de arsénio (As_2S_3). Este mineral é altamente tóxico e quimicamente incompatível com outras cores minerais, o que resultou no seu uso quase insignificante para a extração de pigmentos.

Azul

Há uma variedade de cores azuis sendo entre elas a mais famosa o azul ultramarino. Este é derivado de uma rocha chamada lapis-lazúli, maioritariamente minerada no Afeganistão e muito difícil de encontrar na Europa. A variante mais barata é uma cor derivada do mineral moído da azurite. A azurite é um carbonato de cobre ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$). O azul da azurite nunca foi tão valorizado como o do lapis-lazúli devido à falta de “profundidade” e instabilidade química a longo prazo em condições normais. O lapis-lazúli como variante mais estável de azul foi também utilizado mas como o próprio minério era raro durante a Idade Média era um pigmento muito valorizado. O lapis-lazúli é composto de vários minerais mas dois são predominantes – o tectosilicato lazurite e o feldespatoíde silicato. A maior ocorrência de lapis-lazúli é no Afeganistão. Ambos os minerais são silicatos com formulas complexas, por ex. $(\text{Na,Ca})_8(\text{AlSiO}_4)_6(\text{SO}_4,\text{S},\text{Cl})_2$ para a lazurite e $(\text{Na,Ca})_8(\text{AlSiO}_4)_6(\text{S},\text{SO}_4,\text{Cl})_{1-2}$ para o feldespatoíde silicato.

Vermelhão

O vermelho de vermelhão era derivado de um sulfeto de mercúrio, o cinábrio (HgS). A primeira utilização deste pigmento foi datada de aproximadamente 7000-8000 a.C. na cultura Romana e na China. O pigmento em si próprio é altamente tóxico, mas devido à sua cor brilhante e à falta de conhecimento em relação à sua toxicidade, foi extensamente utilizado na altura. O cinábrio foi utilizado para a produção de Mercúrio. Uma das maiores, e atualmente encerrada, minas é localizada em Idria na Eslovénia.

Cartão do Professor

Verde

A Malaquite era uma das fontes para produzir a cor verde vibrante. A sua composição é semelhante á da azurite ($\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$) e foi minerada como minério de cobre em tempos antigos. Hoje é maioritariamente utilizada para fazer gemas e esculturas. A malaquite pode ser usada para a extração de cobre. Pode encontrar-se na Alemanha e na Áustrias em grandes quantidades e no resto do mundo em muitos depósitos (por ex. Brazil, Congo, ...)

Preto

O pigmento preto era um dos mais fáceis de adquirir por ser derivado de materiais que estavam amplamente disponíveis. As fontes mais comuns de pigmentos pretos eram madeira queimada, osso ou carvão esmagado. A ocorrência de carvão é frequente mas a sua maior utilização é para a produção de electricidade em centrais elétricas e na indústria do aço. Também pode ser visto como uma matéria-prima se a sua pureza e composição são adequadas para utilização médica (carvão ativado).

Glossário

Mineral – composto químico sólido com estrutura bem definida. É a unidade estrutural das rochas.

Minério – rocha ou sedimento que contém um ou mais minerais valiosos dos quais se podem extrair produtos úteis (por ex. Metais, elementos de terras raras...)

Pigmento – material colorido que é maioritariamente ou totalmente insolúvel em água

Cor – percepção visual de uma propriedade do material baseada na sua absorção de luz

Objetivos de aprendizagem

No final da aula os alunos serão capazes de:

- Distinguir diferentes Matérias-primas, minerais, minérios que podem ser usados na preparação de pigmentos
- Resumir o procedimento de produção de uma tinta desde as Matérias-primas
- Apontar potenciais usos das Matérias-primas no quotidiano
- Relacionar a abundância de Matérias-primas na Terra em contraste com a corrente exploração na Europa

Cartão do Professor




Quadro Europeu de Competências Chave

Competências literárias
S2. Capacidade de expressar conceitos, emoções, factos ou opiniões oralmente e por escrito.
S3. Capacidade de interpretar o mundo e relacionar com outros.
S4. Capacidade de interagir de forma criativa e apropriada em cada situação.
Competências pessoal, social e aprender a aprender
S1. Capacidade de persistir e perseguir em diferentes tipos de aprendizagem.
S2. Identificar oportunidades disponíveis.
S3. Capacidade de ganhar processos e assimilar novo conhecimento, técnicas e qualificações necessárias para objetivos de carreira.
Competências de cidadania
S1. Capacidade de interagir com outras pessoas
S2. Capacidade de adaptação a situações em alteração, sendo flexível e trabalhando sobre pressão
S3. Capacidade de trabalhar efectivamente e colaborar com outros membros da equipa.
Sensibilidade cultural e competências de expressão
S1. Capacidade de transformar ideias em ações.
S2. Criatividade/Inovação
S4. Independência, Motivação e Determinação

Cartão do Professor

Objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas

Os objetivos de desenvolvimento sustentável são o plano para obter um futuro melhor e mais sustentável para todos. Eles referem-se aos desafios globais que atravessamos, incluindo os relacionados com a pobreza, desigualdade, alterações climáticas, degradação Ambiental, paz e justiça.

		Enable access to basic services		Equal access to global expertise
		Safe medical devices		Sustainable urbanization
		Access to education		Responsible consumption and production
		Less hardship, more opportunities		Strengthen resilience, reduce disaster impact
		Safe and affordable water		Reduce marine pollution
		Energy – the golden thread		Sustainable use of terrestrial ecosystems
		Safety of workers and economic growth		Promote peaceful and inclusive societies
		Resilient infrastructure and sustainable industrialization		Better access to technology and innovation

Cartão do Professor

Conteúdo – Princípios Teóricos

Minerais e minérios são um mecanismo fundamental para o avanço tecnológico e são necessários no quotidiano. Deles nós adquirimos uma variedade de produtos, desde metais preciosos, metais para a indústria eletrónica, elementos para baterias de carros até argilas para a produção de cerâmica. No entanto, com objetivos educacionais é importante lembrar como o uso destas matérias-primas evoluiu. Uma das primeiras aplicações destas matérias-primas foi na arte, muito antes de qualquer carro ou telemóvel existirem.

Hoje, no período dos pigmentos industriais, não é difícil esquecermo-nos de onde provinham os pigmentos antes da indústria química,

O ser humano moderno não foi a primeira espécie a utilizar pigmentos nos seus desenhos. De facto, as primeiras aplicações de pigmentos datam de tempos tão recuados como 250.000 anos a.C. quando a extração e utilização de ocre pelos primeiros Neandertais já ocorria, fazendo desta a prática de consumo de pigmentos mais antiga da história humana. À medida que os humanos evoluíram, mais e mais pigmentos foram desenvolvidos para expressar o lado artístico da cultura humana. Muitos destes provinham de minérias enquanto que alguns vinham de animais e plantas

O conteúdo do toolkit é composto por almofariz e pilão para more pigmentos, pigmentos, amostras de minerais/rochas, caixas e a descrição da atividade. O meio (base) para pintar é parcialmente fornecido (óleo de linhaça) enquanto que o restante tem que ser fornecido pelo professor/aluno (gema de ovo).

Procedimento Laboratorial

The experiment is comprised of a following module:

Module 1 – Coloring with minerals

A “têmpera de ovo” é um dos ligantes mais antigos para a produção de pinturas e que teve o seu pico de popularidade durante a Renascença. Foi mais tarde substituído por tintas á base de óleo mas alguns artistas ainda hoje usam este procedimento para fazer tinta.

A tempera de ovo é composta por três componentes principais:

- Gema de ovo
- Pigmento em pó
- Água (preferencialmente destilada mas não é crucial)

O procedimento para fazer tempera é bastante simples.

Cartão do Professor

1. Preparação do pigmento (more se necessário)
2. Separar a gema da clara de ovo
3. Misturar ½ a 1 colher de chá de água com a gema
4. Adicionar água ao pigmento num recipiente separado para obter uma pasta
5. Misturar quantidades iguais de gema de ovo com o pigmento preparado
6. Mexer até a cor ficar homogénea

Neste toolkit os pigmentos minerais fornecidos são:

- Vermelho (hematite)
- Ocre amarelo (limonite)
- Azul (lapis-lazúli)
- Verde (malachite)
- Preto (carvão)

O motivo a pintar é selecionado pelo professor.

O RM@Art BOX pode ser requerido de:

Assoc. Prof. Marko Cvetković

marko.cvetkovic@rgn.unizg.hr

Caminho de Aprendizagem

Passo 1- Introdução (Terra e matérias-primas): 10 - 15 minutos – Os professores fazem uma pequena introdução com uma apresentação de PowerPoint preparada.

Passo 2 – Moer os minerais: 5 - 10 minutos – os alunos são dividido em grupos (preferencialmente de 3-4 alunos). Cada grupo leva algumas amostras de minerais e mói-as até obter um pó.

Passo 3 – Misturar cores: 10 minutos – Os alunos de cada grupo levam recipientes do toolkit e misturam o pigmento com óleo de linhaça, água e ovo (se possível).

Passo 4 – Pintar com minerais: 60 minutos – Cada aluno recebe uma tela ou um papel e desenha uma imagem num tema fornecido (Se o tema requerir, alguns alunos podem pintar numa mesma tela mas maior)

Cartão do Professor

Avaliação



Um quiz Mentimeter ou Kahoot quiz vai ser organizado para alunos que cobre as aplicações gerais de matérias-primas assim como tópicos temáticos acerca de pigmentos e a sua utilização.

Ex. A Malaquite como minério pode ser usado para extrair que metal:

- Ferro
- Alumínio
- **Cobre**
- Lítio

Mais exemplos de questões:

- Qual dos seguintes pigmentos é prejudicial para a saúde humana?
 - Ocre amarelo
 - **Vermelhão**
 - Verde
 - Azul
- Onde pode ser encontrado o lapis-lazúli?
 - China
 - **Afeganistão**
 - Brazil
 - India
- Orpigmento, para além de ser usado como pigmento amarelo, em tempos antigos serviu como minério de que element?
 - Cádmio
 - Molibdénio
 - **Arsénico**
 - Cobre
- A primeira utilização de pigmentos está associada a quantos anos a.C.?
 - 10 000
 - 70 000
 - 135 000
 - **250 000**

Cartão do Professor

Descrição do Cartão do Aluno

Cartão do aluno 1 – Colorir com minerais

Neste cartão a atividade experimental é descrita em detalhe com instruções acerca da utilização do toolkit. Quase todo o material é fornecido com o toolkit.

Fontes

- <https://rmschools.isof.cnr.it>
- https://www.youtube.com/watch?v=384TYLQaM_o

Agradecimentos

O toolkit RM@Art foi desenvolvido sob o projecto RM@Schools ESEE financiado pelo EIT RawMaterials. Os autores do toolkit são Marko Cvetković e Ana Brcković da Universidade de Zagreb, Faculdade de Engenharia de Mineração, Geologia e Petróleo.