



Scenariusz lekcji,  
przeprowadzonej w klasie II/III szkoły ponadgimnazjalnej,  
z przyrody

1. Wątek i TEMAT: **B. Nauka i technologia. 16. Nauka i sztuka.102 konserwacja dzieł sztuki.**

2. Autor: Elżbieta Ćwioro

3. Klasa: 2/3 (liczba uczniów 20 - 35)

4. Program PRZYRODA

*Jest to lekcja interdyscyplinarna, poświęcona chemii, biologii z uwzględnieniem elementów historii sztuki. Lekcja przygotowuje do zwiedzania Kliniki Papieru Biblioteki Jagiellońskiej. Omawia zagrożenia dotyczące dzieł sztuki oraz metody ich konserwacji i renowacji.*

5. Czas trwania 15 (minuty)

6. Czas realizacji: 0.3  
(ilość jednostek lekcyjnych)

7. Metody przeprowadzenia lekcji:

- wykład
- prezentacja
- dyskusja

8. Formy pracy: praca indywidualna, dyskusja w grupach.

9. Cele:

- Zapoznanie uczniów z pojęciami „dzieło sztuki” i „zabytek” oraz podobieństwami i różnicami między nimi.
- Zapoznanie uczniów z zagrożeniami, na które narażone są dzieła sztuki. Zwrócenie uwagi, że istnieją zarówno zagrożenia wspólne dla wszystkich obiektów, jak i charakterystyczne tylko dla niektórych.
- Zapoznanie uczniów z metodami konserwacji i rekonstrukcji dzieł sztuki, wraz z podziałem ich dla poszczególnych rodzajów restaurowanych przedmiotów.





- Dostrzeganie i rozumienie przez uczniów zjawisk i procesów w rzeczywistości przyrodniczej wraz z zachowaniem dziedzictwa kulturowego jako obowiązku społeczeństwa.
- Umiejętne łączenie wiedzy teoretycznej z jej praktycznym zastosowaniem.

Operacyjne cele kształcenia. Temat 102. Uczeń potrafi:

- Podać definicje dzieła sztuki i zabytku. Umieć je odróżnić i podzielić zgodnie z przedstawionym kryterium. (\*)
- Krótko omówić, scharakteryzować i podzielić czynniki niszczące dzieła sztuki. (\*, \*\*, \*\*\*)
- Przedstawić argumenty przemawiające za ochroną dzieł sztuki i zabytków. (\*)
- Krótko przedstawić podstawowe zasady dokonywania konserwacji. (\*, \*\*)
- Scharakteryzować dobrego konserwatora. (\*)
- Wymienić czynniki niszczące obrazy. (\*\*)
- Omówić szkodliwe działanie pleśni, zarówno dla dzieł sztuki, jak i dla człowieka. (\*\*)
- Scharakteryzować uszkodzenia powodowane przez owady i gryzonie. (\*\*)
- Przedstawić sposoby walki z grzybami, owadami i gryzoniami. (\*\*)
- Podać odpowiednie parametry temperatury, wilgotności i oświetlenia dla miejsca przechowywania i prezentowania dzieł sztuki. (\*\*)
- Omówić niszczące działanie człowieka. Podać przykłady. (\*\*)
- Przedstawić zagrożenia dla papieru. (\*\*\*)
- Omówić wpływ grzybów na zabytki papierowe, przedstawić szczególne skutki działania grzybów (kamienienie książki, destrukcja puszysty). (\*\*\*)
- Znać pojęcie „foxingu” i hipotezy na jego powstanie. (\*\*\*)
- Umieć w podstawowym zakresie obchodzić się z najpopularniejszymi rodzajami dzieł sztuki (obrazy, rzeźby, papier). (\*\*, \*\*\*)
- Przedstawić na czym polega problem kwaśnego papieru, jakich papierów dotyczy i w jaki sposób obecnie prowadzona jest walka z nim. (\*\*\*)
- Omówić wpływ światła na starzenie papierów drzewnych i bezdrzewnych. (\*\*\*)



- Przedstawić negatywny wpływ szkodników papieru, omówić pozytywne działanie zaleszczotka. (\*\*\*)

#### 10. Spodziewane efekty (umiejętności, jakie powinien zdobyć uczeń)

- Umiejętność pracy grupowej.
- Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji (książki, artykuły naukowe i popularnonaukowe, notatki prasowe, blogi branżowe) przy wykonywaniu zadań.
- Umiejętność zastosowania teoretycznej wiedzy w praktyce, w szczególności zaś w codziennym życiu.
- Umiejętność dostrzegania powiązań powodów z efektami i budowania dłuższych łańcuchów przyczynowo-skutkowych.
- Umiejętność logicznego wiązania treści dotyczących nowatorskich dziedzin nauki z treściami dotyczącymi konserwacji obiektów zabytkowych i dzieł sztuki.
- Umiejętność dostrzegania powiązań między różnymi dyscyplinami naukowymi.
- Umiejętność świadomego uczestniczenia w kulturze i cywilizacji.
- Umiejętność merytorycznej dyskusji.
- Umiejętność zadawania pytań fachowcom na podstawie zdobytej na lekcji ogólnej wiedzy.

#### 11. Metody sprawdzania osiągniętych celów

- Pytania sprawdzające (krótkie odpowiedzi ustne, raczej nieoceniane).
- Dłuższe wypowiedzi ustne, zazwyczaj dotyczące jednego szerszego problemu do omówienia.
- Karta pracy (sprawdzanie krótkich odpowiedzi pisemnych w formie pracy na lekcji lub zadania domowego).

#### 12. Sposoby motywowania uczniów:

- Zastosowanie różnych form prezentacji wiadomości (np. prezentacje multimedialne, wykład ustny).
- Możliwość wykazania się wiedzą, umiejętnościami, co umożliwi zdobycie pozytywnej oceny.



- Wizualizacja tematu: zdjęcia, schematy.
- Możliwość obejrzenia omawianego tematu „na żywo”, czyli podczas wycieczki.

13. Przygotowanie do lekcji (jakie warunki powinny być spełnione aby prawidłowo przeprowadzić lekcje):

- Sala lekcyjna wyposażona w standardową tablicę, projektor multimedialny i ekran.
- W przypadku większych grup: nagłośnienie dla prowadzącego zajęcia.

14. Środki dydaktyczne:

- prezentacja multimedialna
- karty pracy ucznia
- zadania do rozwiązywania na lekcji
- zadania domowe
- artykuły

15. Materiały dydaktyczne:

- szczegółowy zakres treści nauczania, opracowany do każdego tematu lekcji, wraz z podziałem treści na kolejne zagadnienia tematyczne (punkty lekcji) z przyporządkowanym bilansu czasu
- zdjęcia
- zadania ćwiczeniowe

16. Słowniczek pojęć:

**Dzieło sztuki** – wytwór twórczego działania człowieka, posiadający walory estetyczne, które poprzez swoją wymowę lub formę oraz oryginalne przedstawienie i udostępnienie, sprawia, że odbiorca (obserwator) przestaje być obojętny, jak w obcowaniu ze zwykłymi, codziennymi rzeczami.

**Zabytek** – każdy wytwór człowieka lub nie (zabytki przyrody), który jest świadectwem czasów minionych, odznacza się także wartością historyczną, kulturową, naukową lub emocjonalną, jednak najważniejszym wyróżnikiem jest kryterium wieku (starości).

**Sztuka użytkowa** – wytwarzanie przedmiotów codziennego użytku nie tylko w celu spełniania swoich podstawowych funkcji, ale także tych estetycznych.



**Konserwacja** – zabezpieczanie zabytków/dzieł sztuki przed dalszym niszczeniem. Z założenia nie doprowadza do żadnych zmian w oryginalnej tkance dzieła.

**Rekonstrukcja** – odtworzenie zniszczonych elementów dzieła, w miarę możliwości jak najzgodniej z oryginałem.

**Mykotoksyny** – toksyny wytwarzane przez niektóre gatunki grzybów (pleśni). Często są to substancje rakotwórcze.

**Promieniowanie UV** – promieniowanie elektromagnetyczne o długości fali od 10 nm do 400 nm. Niewidzialne dla człowieka.

**Mikrobiologia** – nauka biologiczna, która zajmuje się zagadnieniami związanymi z mikroorganizmami (bakterie, grzyby oraz niektóre protisty) oraz wirusami.

**Werniks ochronny** – przezroczysta substancja żywiczna, stosowana w malarstwie do powlekania obrazów olejnych i temperowych, zabezpieczająca je przed wpływami atmosferycznymi oraz dodająca głębi ich barwom.

**Blejtram** – drewniana rama, do której przytwierdzone jest obrazowe płótno, dzięki czemu jest ono naciągnięte i stabilne, co umożliwia pracę nad nim.

**Dublaż** – zabieg konserwatorski mający na celu zwiększenie wytrzymałości dzieła sztuki, najczęściej obrazu. W takim przypadku jest to po prostu podklejenie obrazu specjalną, kolejną, warstwą płótna lub innego materiału.

**Kit** – gęsta masa plastyczna, gęstniejąca po pewnym czasie, służąca do wypełniania dosyć dużych szczelin.

**Hydroliza** – reakcja chemiczna (rozkład) substancji chemicznych pod wpływem wody. Seryjnie wykorzystywana, np. przy produkcji cukrów prostych z wielocukrów.

**Korożja atramentowa** (wżery atramentowe) – niszczenie papieru wywołane obecnością żelaza i miedzi w składzie atramentów.

**Celuloza** – polisacharyd zbudowany liniowo zazwyczaj z kilku tysięcy cząsteczek glukozy. Podstawowy składnik papieru.

**Lignina** – polimer, którego monomerami są związki organiczne będące pochodnymi alkoholi fenolowych. Występuje w ścierze drzewnym wraz z celulozą, jest składnikiem papierów drzewnych.

**Kamienienie książki** – skutek działalności grzybów i wilgoci na książkę. Polega na zlepianiu się kart książki w jedną bezpostaciową masę.

**Destrukcja puszysta** – zniszczenie brzegów kart książki poprzez grzyby podstawkowych (*Basidiomycota*).

**Foxing** – pomarańczowe kropki na kartach książek, powstałe prawdopodobnie od zanieczyszczeń związkami żelaza.

#### 17.Przebieg lekcji:

Lp.	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów	czas	Umiejętności kształcone w czasie lekcji
1.	<p><b>Przygotowanie teoretyczne do wycieczki.</b></p> <p><b>Proponowane miejsce: Klinika Papieru Biblioteki Jagiellońskiej.</b></p> <p>Nauczyciel podaje temat, rozpoczyna prezentację dla pakietu I, przy jej pomocy przedstawia definicję dzieła sztuki, zabytku, krótko omawia różnicę między nimi.</p> <p>Nauczyciel przedstawia krótko charakterystykę pracy konserwatora (cały czas na podstawie prezentacji) i wyróżniki konserwacji dzieł sztuki jako procesu.</p> <p>Po omówieniu zadaje na pracę domową zadanie nr 1 z pakietu 1 oraz kartę pracy.</p>	<p><i>Prowadzą notatki z wykładu i prezentacji nauczyciela.</i></p>	3 min	Umiejętność selekcji i logicznego, skrótowego, zapisywania informacji.
	<p>Nauczyciel przystępuje do rozwiązywania 2. zadania dla pakietu 1 na lekcji. Po chwili sprawdza rozwiązania wybranej osoby (może się sama zgłosić).</p>	<p><i>Rozwiązują zadanie.</i></p>	1,5 min	Wykonywanie zadań na podstawie zdobytej przed chwilą wiedzy, własnych doświadczeń z przeszłości oraz zdrowego rozsądku.
	<p>Nauczyciel zadaje jedno dowolne pytanie z przygotowanego materiału stymulującego. Odpowiada jedna lub dwie osoby z</p>	<p><i>Przygotowują krótką ustną odpowiedź, wybrana osoba (osoby) prezentuje ją na forum klasy.</i></p>	1,5 min	Umiejętność zabierania głosu w dyskusji.



	grupy.			
2.	<p>Nauczyciel przystępuje do omawiania prezentacji z pakietu 2.</p> <p>Przedstawia czynniki zagrożenia, dzieli je zgodnie z podanym kryterium na grupy.</p> <p>Krótko przedstawia, czym są pleśnie odwołując się do wiedzy z poprzednich lekcji biologii.</p> <p>Ostrzega przed ich szkodliwym wpływem na organizm człowieka.</p> <p>Potem przystępuje do omówienia szkodników drewna i cech, po których można poznać, że eksponat jest przez nie opanowany.</p>	Słuchają prezentacji nauczyciela, prowadzą skrótowe notatki.	4 min	Umiejętność selekcji i logicznego, skróowego, zapisywania informacji.
	Nauczyciel omawia warunki, w jakich powinny przechowywane być eksponaty.	j.w.	20 s	j.w.
	Prowadzący zajęcia przystępuje do przedstawienia szkodliwego wpływu człowieka na dzieła sztuki, a więc przede wszystkim celowych uszkodzeń i niewłaściwego obchodzenia się z dziełami przez niewykwalifikowane osoby zarówno przy przechowywaniu, jak i konserwacji (przykład obrazu „Ecce Homo”).	j.w.	1,5 min	j.w.
	Zgodnie z prezentacją nauczyciel omawia poszczególne etapy konserwacji obrazu.	j.w.	1 min	j.w.







	Nauczyciel prosi wszystkich uczniów o rozwiązanie w domu karty pracy i przyniesienie jej na następną lekcję, a chętnych także o wykonanie zadań dla pakietu 2.	Zapisują informacje o zadaniu domowym.	10 s	
3.	Nauczyciel, korzystając z prezentacji do pakietu 3., przedstawia krótko problem kwaśnego papieru.	Słuchają nauczyciela.	2 min	
<b><i>W przypadku pozostałego czasu na omówienie całego pakietu 3., który zawiera wiele informacji nadobowięzkowych można zrealizować poniższe punkty.</i></b>  <b><i>Czas realizacji został podany orientacyjnie i jego przestrzeganie nie jest konieczne, zwłaszcza, że w dużej mierze zależy od wcześniejszego przygotowania merytorycznego grupy uczestniczącej w zajęciach, a więc konieczności (lub jej braku) wyjaśniania podstaw realizowanego tematu.</i></b>				
	Nauczyciel wymienia zagrożenia zewnętrzne i wewnętrzne dla papieru. Dokonuje ich podziału.  Prowadzący zajęcia przystępuje do omówienia rodzajów papieru, wyjaśnia różnice pomiędzy papierem drzewnym i bezdrzewnym. Przedstawia dawną metodę produkcji papieru czerpanego jako protoplasty obecnych papierów.  Przedstawia wpływ światła słonecznego na oba rodzaje papierów.	Słuchają nauczyciela, prowadzą notatki, zadają pytania.	3 min	Umiejętność rozbudowywania zdobytej wcześniej wiedzy i systematyzowania jej. Prowadzenie przejrzystych notatek.  Umiejętność odróżniania rodzajów papieru, a zatem i wyboru metod ich podstawowej konserwacji.
	Nauczyciel na podstawie prezentacji przedstawia optymalne warunki do przechowywania papieru, potem omawia wpływ wilgotności.	j.w.	2 min	j.w.
	Nauczyciel omawia warunki, w jakich rozwijają się pleśnie, a także ich wpływ na papier. Prezentuje	j.w.	5 min	j.w. oraz umiejętność korzystania ze źródeł tabelarycznych.







zdjęcia książek zniszczonych dzięki działaniu grzybów.  Nauczyciel skrótowo prezentuje dane tabelaryczne o poszczególnych rodzajach grzybów oraz ich „obszarach zainteresowań”.			
Nauczyciel omawia, prezentując zdjęcia, szczególne przypadki działalności grzybów, czyli kamienienie książek i destrukcję puszystą.  Następnie przedstawia, czym jest foxing oraz w jaki sposób mógł powstać. Cały czas posługuje się ilustracjami.	j.w.	2 min	Umiejętność oceny czynnika na podstawie jego efektów, czyli powodowanych uszkodzeń.
Nauczyciel przedstawia elementy książek, w których najchętniej rozwijają się bakterie i owady. Omawia ich szkodliwy wpływ.  Przedstawia pozytywną rolę zaleszczotka książkowego.	j.w.	3 min	Umiejętność ochrony zbiorów przed działaniem bakterii i owadów.
Nauczyciel dokonuje charakterystyki zagrożeń ze strony gryzoni i nietoperzy. Przedstawia miejsca ich występowania, których przy przechowywaniu książek (i w ogóle innych zabytków/dzieł sztuki) należy unikać.	j.w.	1 min	j.w.
Nauczyciel przedstawia dokładniej problem kwaśnego papieru. Charakteryzuje okres, jakiego on dotyczy.	j.w.	5 min	j.w. oraz umiejętność podziału materiałów papierowych na te „kwaśne” i „zdrowe”.
Nauczyciel omawia dwie metody seryjnego odkwaszania papieru. Przedstawia podobieństwa i	j.w.	5 min	Umiejętność budowy tabeli podobieństw i różnic.





różnice między  metodą bueckeburską i Bookkeeper, a także wskazania i przeciwwskazania do stosowania każdej z nich.			
Nauczyciel prosi o rozwiązanie zadań z karty pracy dołączonej do pakietu 3. Po zakończeniu pracy przez uczniów omawia zadania, które ich zdaniem grupy sprawiły przy rozwiązywaniu problem. Prosi wybrane osoby o przytoczenie odpowiedzi.	<i>Rozwiązują kartę pracy.</i>	25 min	Umiejętność samodzielnej pracy na podstawie przyswojonej wiedzy oraz źródeł zewnętrznych.
Nauczyciel prosi o rozwiązanie zadań 1. i 2. dołączonych do pakietu 3. Potem omawia rozwiązania.	<i>Rozwiązują zadania.</i>	10 min	j.w.

Załączniki:

- prezentacje multimedialne przygotowane do każdego poziomu o różnym stopniu trudności
- karta pracy dla każdego poziomu
- zadania dla każdego poziomu
- artykuły do wykorzystania przy rozwiązywaniu kart pracy
- materiał stymulujący do dyskusji

