MATERIAŁY EDUKACYJNE

SKONTAKTUJ SIĘ Z KINEM!
WYBIERZ DATĘ I GODZINĘ SWOJEGO POKAZU

DLA KLAS 4-6 SZKÓŁ PODSTAWOWYCH

W ROLI ZOŚKI ALA TRACZ

SUPERMOCNI

TYLKO W KINACH

MONOLITH FILMS · KINO Klasa MONOLITH · THE THINKLAB · rtve · BETA · EDUFUN www.edufun.pl · CEO CENTRUM EDUKACJI OBYWATELSKIEJ

EWOLUCJA
SUPERMOC NATURY

Ewolucja to fascynujący proces, dzięki któremu organizmy zmieniają się na przestrzeni milionów lat, powstają nowe cechy, adaptacje, a czasem nawet nowe gatunki! Skąd biorą się nowe cechy organizmów? Co wywołuje mutacje? W jaki sposób różne adaptacje pomagają zwierzętom przetrwać w różnych środowiskach? Odpowiedzi na te pytania poszukamy, odwołując się do obejrzanego filmu pt. „Supermocni" (2026), reż. Zayra Muñoz Dominguez, Julio Soto Gurpide.

ETAPY KSZTAŁCENIA:

Klasy IV–VI szkół podstawowych

WSKAZÓWKA METODYCZNA:

Scenariusz łączy dwa warianty zajęć i został zaplanowany na 90 min. Pełna realizacja obejmuje wszystkie opisane aktywności, jednak prowadzący może swobodnie dostosować ich zakres do wieku uczniów, liczebności grupy oraz czasu przeznaczonego na zajęcia. W zależności od potrzeb można zrealizować cały scenariusz lub wybrać tylko te elementy, które najlepiej odpowiadają celom lekcji i możliwościom danej klasy.

PODSTAWA PROGRAMOWA:

Przyroda I. 5–6, IV. 6, 9, 12

I. Sposoby poznawania przyrody.
Uczeń:

- wymienia różne źródła wiedzy o przyrodzie;
- korzysta z różnych źródeł wiedzy o przyrodzie.

VI. Środowisko przyrodnicze najbliższej okolicy.

- wymienia i opisuje czynniki warunkujące życie na lądzie oraz przystosowania organizmów do życia;
- odróżnia organizmy samożywne i cudzożywne, podaje podstawowe różnice w sposobie ich odżywiania się, wskazuje przystosowania w budowie organizmów do zdobywania pokarmu;
- określa warunki życia w wodzie (nasłonecznienie, zawartość tlenu, opór wody) i wskazuje przystosowania organizmów (np. ryby) do środowiska życia.

CELE OGÓLNE:

- kształtowanie zainteresowania światem oraz przyrodą;
- rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia, wnioskowania i argumentowania;
- doskonalenie postrzegania i zrozumienia świata w uporządkowany, dojrzały sposób;
- kształtowanie otwartej postawy wobec świata, pobudzanie ciekawości.

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- poznanie najważniejszych zjawisk biologicznych kształtujących różnorodność biologiczną na Ziemi;
- definiowanie pojęć: ewolucja, mutacja, adaptacja, dobór naturalny i dobór sztuczny;
- rozpoznawanie przykładów adaptacji organizmów do różnych warunków środowiskowych;
- nauka weryfikacji faktów naukowych przedstawianych w tekstach kultury.

METODY:

- pogadanka;
- burza mózgów;
- praca w grupach;
- karty pracy.

SŁOWA KLUCZOWE:

- ewolucja;
- zwierzęta;
- mutacje;
- adaptacje;
- środowisko.

MATERIAŁY:

- zdjęcia kadrów z filmu o wspólnym przodku;
- karta pracy „Czynniki mutagenne”;
- karty adaptacji zwierząt;
- tablica;
- kreda.

OPIS FILMU:

Zośka wraz ze swoimi zwierzęcymi przyjaciółmi przypadkowo zjada kosmiczne jagody o niezwykłych właściwościach. U Zośki rozwijają się zwierzęce instynkty, natomiast jej pupile zaczynają mówić ludzkim głosem i zachowywać się jak ludzie. Podczas wspólnej przygody bohaterowie uczą się wzajemnego zrozumienia, współpracy oraz tego, że różnice między nimi mogą być ich siłą. Film pokazuje, jak ważny jest szacunek dla innych istot oraz ostrzega przed wykorzystywaniem niezwykłych odkryć wyłącznie dla własnych korzyści.

1

WRAŻENIA PO FILMIE

Nauczyciel pyta uczniów i uczennice o ich wrażenia po obejrzeniu filmu. Zachęca do krótkiego podzielenia się opiniami i refleksjami. Można skorzystać z pytań podanych poniżej, kończąc na ostatnim, aby płynnie przejść do kolejnego punktu w scenariuszu.

Pytania pomocnicze:

- Co najlepiej zapamiętaliście z filmu?
- Czy była scena, która szczególnie Was zaskoczyła? Dlaczego?
- Jakie zmiany zachodziły u poszczególnych bohaterów filmu?
- Jak myślicie, czy podobne zmiany mogą zachodzić u zwierząt w przyrodzie?

2

WSTĘP: CZYM JEST EWOLUCJA?

Nauczyciel pyta uczniów i uczennice, czy zapamiętali scenę z filmu, w której Zośka po zjedzeniu dziwnych jagód pyta swojego nauczyciela o ewolucję.

Następnie wyjaśnia uczniom i uczennicom pojęcie ewolucji.

Nauczyciel podkreśla, że wszystkie organizmy żywe są ze sobą spokrewnione i mają wspólnego przodka. Odwołuje się do informacji o ewolucji człowieka, przypominając, że człowiek i współczesne małpy człekokształtne, takie jak szympansy i bonobo, nie wywodzą się jedne od drugich, lecz mają wspólnego przodka. Następnie rozszerza to zagadnienie, wskazując, że człowiek ma wspólnych przodków również z innymi ssakami, bliższych – z gryzoniami, dalszych – z drapieżnikami czy torbaczami, a jeszcze wcześniejszych – z pozostałymi kręgowcami, takimi jak ryby, płazy, gady i ptaki.

3

SKĄD BIORĄ SIĘ NOWE CECHY?

Nauczyciel prosi uczniów i uczennice, aby przyjrzeli się sobie nawzajem i zastanowili, jakie cechy wyglądu ich różnią. Następnie kieruje uwagę na kolor oczu. Prosi wszystkich, żeby po kolei wymienili, jaki mają kolor oczu.

Wyjaśnia, że pierwotnie homo sapiens miał najprawdopodobniej oczy koloru brązowego. Niebieskie pojawiły się stosunkowo niedawno – około 6–10 tys. lat temu. Zielony kolor oczu u ludzi powstał natomiast jako cecha pośrednia pomiędzy kolorem brązowym a niebieskim.

Pytanie pomocnicze:

- Jak myślicie, skąd wzięła się ta nowa cecha?

Nauczyciel wyjaśnia, że w rzeczywistości nowe cechy mogą pojawiać się w wyniku ewolucji.

Nauczyciel przywołuje scenę z filmu, w której zwierzęcy bohaterowie zjedli kosmiczne jagody. Prosi uczniów o wskazanie przykładów nowych cech, które pojawiły się u bohaterów po spożyciu jagód przedstawionych w filmie. Prosi ich także, aby zapisywali przykłady na tablicy.

4

ADAPTACJE

CECHY, KTÓRE POMAGAJĄ SIĘ PRZYSTOSOWAĆ

Korzystając z przykładów zapisanych wcześniej na tablicy, nauczyciel przypomina uczniom i uczennicom, że w wyniku ewolucji mogą pojawiać się nowe cechy organizmów: skrzydła wyrastające lisowi, zwiększona sprawność Zośki czy mowa ludzka u jej zwierzęcych przyjaciół.

Następnie wyjaśnia pojęcie adaptacji:

„Adaptacje to cechy organizmów, które zwiększają ich szanse na przeżycie i rozmnażanie w określonym środowisku. Dzięki nim organizmy mogą lepiej przystosować się do warunków życia”.

Nauczyciel podaje przykłady adaptacji zwierząt występujących w przyrodzie. Wyjaśnia, że umożliwiają one zajmowanie nowych środowisk, czego przykładem było wyjście pierwszych kręgowców na ląd lub przystosowanie przodków waleni do życia w wodzie. Adaptacje mogą także usprawniać poruszanie się, jak skrzydła ptaków umożliwiające lot czy dwunożność człowieka ułatwiająca sprawne przemieszczanie się. Inne pozwalają skuteczniej zdobywać pokarm, np. różnorodne kształty dziobów u ptaków, dostosowane do rodzaju pożywienia lub ostre kły u ssaków drapieżnych.

Cechy zwiększające szanse na przeżycie i rozmnażanie stają się z pokolenia na pokolenie coraz częstsze w populacji. Oznacza to, że osobniki lepiej przystosowane do środowiska mają większe szanse na wydanie potomstwa i przekazanie swoich cech kolejnym pokoleniom.

5

Z WODY NA LĄD

JAKIE ZMIANY UMOŻLIWIŁY PRZYSTOSOWANIE SIĘ PŁAZOM?

Nauczyciel rozdaje karty pracy – *załącznik nr 1.* Zadaniem uczniów jest przeczytanie opisu sytuacji, w której znalazła się ryba, i wymyślenie, co mogli zrobić jej potomkowie, żeby się przystosować. Opis jest tak ukierunkowany, aby uczennice i uczniowie sami wywnioskowali, jak wyewoluowały pierwsze płazy.

Na koniec ćwiczenia nauczyciel podsumowuje zadanie, tłumacząc dzieciom, jak wyewoluowały pierwsze gady z ryb.

Przykłady przystosowań:

- zamiana skrzeli w płuca;
- przekształcenie płetw na kończyny;
- wykształcenie skóry bardziej odpornej na zmiany temperatur.

6

KARTY

W JAKI SPOSÓB RÓŻNE ADAPTACJE POMAGAJĄ ZWIERZĘTOM PRZETRWAĆ W RÓŻNYCH ŚRODOWISKACH?

Nauczyciel dzieli klasę na kilkuosobowe grupy. Każda grupa dostaje zestaw – *załącznik nr 2*, składający się z trzech rodzajów kart: kart gatunku, kart biomu oraz kart adaptacji. Rolą grup jest dopasowanie kart tak, aby wskazywały, gdzie dany gatunek pierwotnie występował oraz jakie cechy pozwoliły mu się przystosować do tego środowiska.

Na zakończenie chętne dzieci dzielą się informacjami, które ich najbardziej zaskoczyły albo wydały im się najciekawsze.

GATUNKI WYKORZYSTANE W ZADANIU:

RAFCIO – ZAJĄC SZARAK (Lepus europaeus) – step:

- długie i silne tylne kończyny umożliwiające szybką ucieczkę na otwartej przestrzeni;
- duże uszy zapewniające bardzo dobry słuch oraz pomagające w oddawaniu nadmiaru ciepła;
- brunatnoszare ubarwienie zapewniające kamuflaż wśród traw.

NIEDŹWIEDŹ BRUNATNY (Ursus arctos) – tajga:

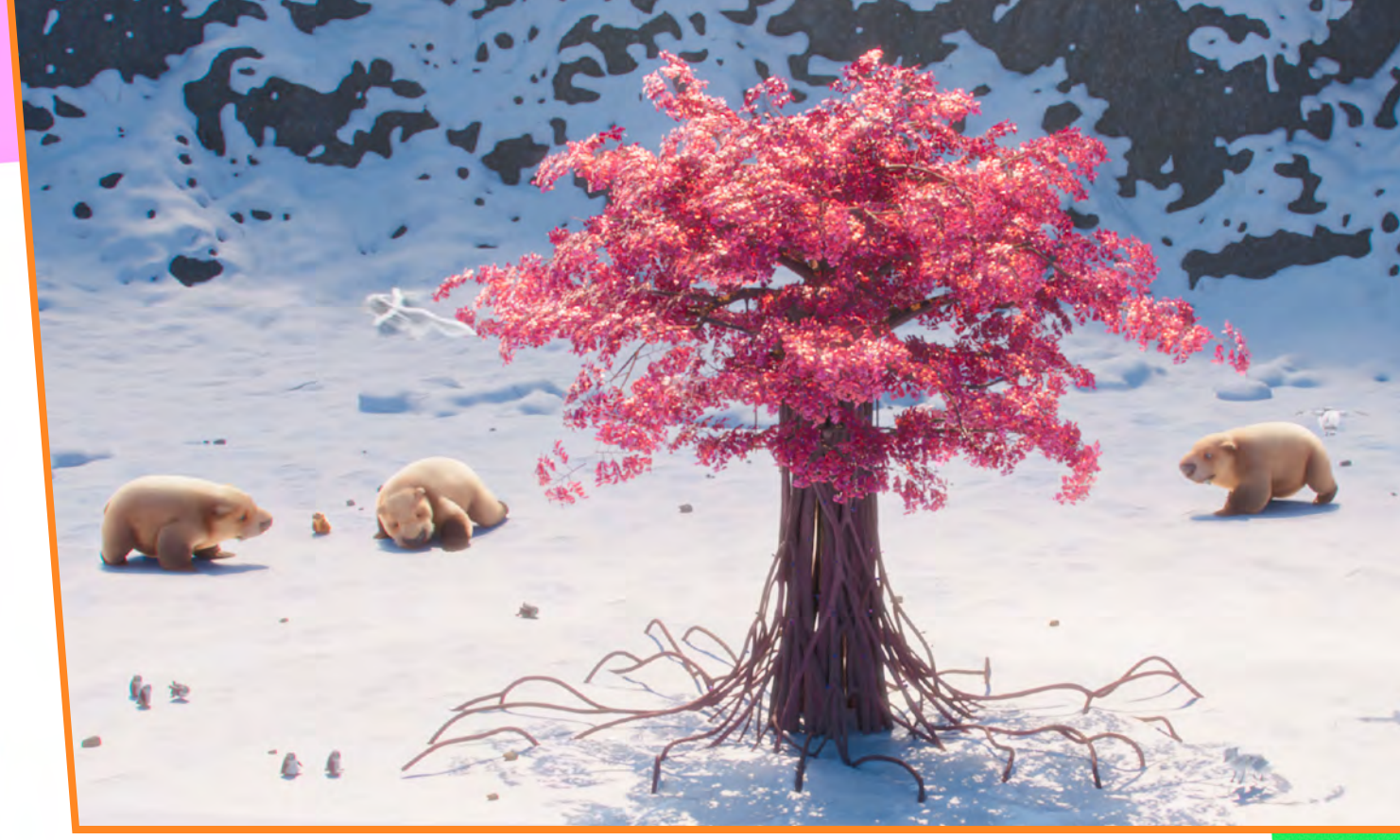
- grube futro oraz gruba warstwa tkanki tłuszczowej chroniące przed niskimi temperaturami;
- silne kończyny i długie pazury umożliwiające wykopywanie korzeni, rozrywanie spróchniałych pni w poszukiwaniu owadów oraz wspinanie się;
- zapadanie w sen zimowy w okresie niedoboru pokarmu.

WALDI – WOMBAT TASMAŃSKI (Vombatus ursinus) – las strefy umiarkowanej:

- silne kończyny z mocnymi pazurami oraz krępa budowa ciała umożliwiające kopanie rozległych nor;
- torba lęgowa, skierowana do tyłu, zapobiegająca dostawaniu się ziemi do jej wnętrza podczas kopania;
- utwardzony tył ciała w postaci kostnej tarczy wykorzystywany do obrony przed drapieżnikami i blokowania wejścia do nory.

LIS POLARNY (Vulpes lagopus) – tundra:

- gęste futro oraz puszysty ogon chroniące przed silnym mrozem;
- sezonowa zmiana umaszczenia zapewniająca kamuflaż;
- owłosione podeszwy łap chroniące przed zimnem i ułatwiające poruszanie się po śniegu.



BRONIA – KUKANG WIĘKSZY (Nycticebus coucang) – las tropikalny:

- chwytne dłonie i stopy umożliwiające sprawne poruszanie się po gałęziach;
- duże oczy zapewniające dobre widzenie w nocy;
- gruczoły ramienne (w okolicach łokci) wydzielające toksyczną substancję, rozprowadzaną po futrze językiem i zębami w celu odstraszania drapieżników.

ZOŚKA – CZŁOWIEK (Homo sapiens) – sawanna:

- dwunożny chód umożliwiający sprawne przemieszczanie się na duże odległości;
- wydajne chłodzenie organizmu, możliwe dzięki licznym gruczołom potowym i ograniczonemu owłosieniu;
- przeciwstawny kciuk oraz rozwinięty mózg umożliwiający wytwarzanie i wykorzystywanie narzędzi.

7

EWOLUCJA MNIE

JAKA CECHA POMOGŁABY MI PRZETRWAĆ?

Nauczyciel proponuje podsumowanie poprzez zadanie kreatywne. Młodzież ma wyobrazić sobie, że może wykształcić nową cechę w wyniku ewolucji. Jak wyglądałaby ta zmiana? W jakich warunkach pomogłaby przetrwać lub lepiej radzić sobie z wyzwaniami? Uczniowie i uczennice rysują siebie z własną ewolucyjną adaptacją i opisują jej znaczenie. Na koniec mogą podzielić się z resztą klasy swoimi pomysłami.

ZAŁĄCZNIK NR 1

Przeczytaj poniższy opis sytuacji, w której znalazła się ryba. Wymyśl i narysuj trzy pomysły, jak jej potomkowie mogliby się przystosować do tej sytuacji.

OPIS:

Jestem rybą. Nazywam się kolcopłetw dewoński (nazwa fikcyjna). Żyję w wodzie i żywię się larwami owadów wodnych, drobnymi skorupiakami oraz małymi mięczakami. Do niedawna dobrze mi się żyło, ale w moim środowisku pojawiło się więcej drapieżników. Zaczęłam więc częściej eksplorować płytkie wody i okolice przy brzegu. Mam już silne płetwy przypominające kończyny, dzięki którym mogę podpierać się na dnie i przemieszczać po mulistym podłożu. Dzięki temu odkryłam, że na lądzie również znajduje się pokarm, i nie zauważyłam tam jeszcze drapieżników. Ląd wydaje się, jak na razie, bezpieczniejszy.

Nadal jednak nie jestem w pełni przystosowana do życia na lądzie i muszę spędzać większość czasu w niebezpiecznej wodzie. Wciąż mam skrzela, które pozwalają mi oddychać tylko przez krótki czas poza wodą, oraz łuski, które nie chronią mnie wystarczająco przed wysychaniem i zmianami temperatury.

Na mnie jest już za późno, ale chcę, żeby moi potomkowie wyszli na ląd i mogli spędzać tam cały czas. Jakie cechy mogłyby im w tym pomóc?

NIEDŹWIEDŹ BRUNATNY
URSUS ARCTOS

ZAJĄC SZARAK
LEPUS EUROPAEUS

CZŁOWIEK
HOMO SAPIENS

LIS POLARNY
VULPES LAGOPUS

KUKANG WIĘKSZY
NYCTICEBUS COUCANG

WOMBAT TASMAŃSKI
VOMBATUS URSINUS

ZAŁĄCZNIK NR 2

KARTY ADAPTACJI ZWIERZĄT

KARTY GATUNKU

KARTY DO WYCIĘCIA

A

B

KARTY ADAPTACJI ZWIERZĄT

KARTY BIOMU

KARTY DO WYCIĘCIA

WYSTĘPUJE:
LAS STREFY UMIARKOWANEJ

WYSTĘPUJE:
LAS TROPIKALNY

WYSTĘPUJE:
SAWANNA

WYSTĘPUJE:
STEP

WYSTĘPUJE:
TAJGA

WYSTĘPUJE:
TUNDRA

C

KARTY ADAPTACJI ZWIERZĄT

KARTY ADAPTACJI

KARTY DO WYCIĘCIA

1 **Silne kończyny z mocnymi pazurami oraz krępa budowa ciała umożliwiające kopanie rozległych nor.**

2 **Duże uszy zapewniające bardzo dobry słuch oraz pomagające w oddawaniu nadmiaru ciepła.**

3 **Brunatnoszare ubarwienie zapewniające kamuflaż wśród traw.**

4 **Przeciwstawny kciuk oraz rozwinięty mózg umożliwiający wytwarzanie i wykorzystywanie narzędzi.**

5 **Silne kończyny i długie pazury umożliwiające wykopywanie korzeni, rozrywanie spróchniałych pni w poszukiwaniu owadów oraz wspinanie się.**

6 **Zapadanie w sen zimowy w okresie niedoboru pokarmu.**

KARTY ADAPTACJI ZWIERZĄT

KARTY ADAPTACJI

KARTY DO WYCIĘCIA

7 **Gruczoły ramienne (w okolicach łokci) wydzielające toksyczną substancję, rozprowadzaną po futrze językiem i zębami w celu odstraszania drapieżników.**

8 **Gęste futro oraz puszysty ogon chroniące przed silnym mrozem.**

9 **Duże oczy zapewniające dobre widzenie w nocy.**

10 **Grube futro oraz gruba warstwa tkanki tłuszczowej chroniące przed niskimi temperaturami.**

11 **Wydajne chłodzenie organizmu, możliwe dzięki licznym gruczołom potowym i ograniczonemu owłosieniu.**

12 **Długie i silne tylne kończyny umożliwiające szybką ucieczkę na otwartej przestrzeni.**

KARTY ADAPTACJI ZWIERZĄT

KARTY ADAPTACJI

KARTY DO WYCIĘCIA

13 **Torba lęgowa, skierowana do tyłu, zapobiegająca dostawaniu się ziemi do jej wnętrza podczas kopania.**

14 **Owłosione podeszwy łap chroniące przed zimnem i ułatwiające poruszanie się po śniegu.**

15 **Dwunożny chód umożliwiający sprawne przemieszczanie się na duże odległości.**

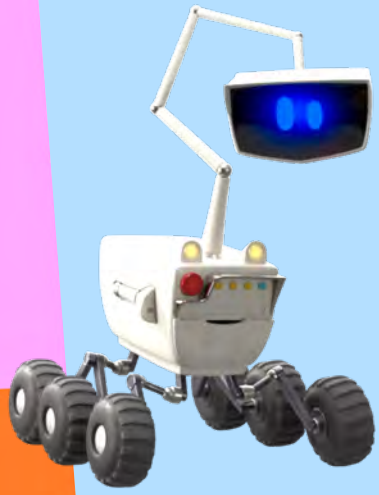
16 **Sezonowa zmiana umaszczenia zapewniająca kamuflaż.**

17 **Utwardzony tył ciała w postaci kostnej tarczy wykorzystywany do obrony przed drapieżnikami i blokowania wejścia do nory.**

18 **Chwytne dłonie i stopy umożliwiające sprawne poruszanie się po gałęziach.**

ŹRÓDŁA DEFINICJI:

1. A. Urry, M.L. Cain, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky, R.B. Orr, Biologia Campbella. Na podstawie najnowszego, dwunastego wydania oryginału, red. nauk. M. Dabert, J. Dabert, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań 2023.
2. E. Jastrzębska, E. Kłos, W. Kofta, E. Pyłka-Gutowska, Biologia 8. Podręcznik. Szkoła podstawowa, WSiP, Warszawa 2021.
3. K. Archacka, G. Skirmuntt, M. Wrzosek, I. Żeber-Dzikowska, Biologia 8. Podręcznik dla klasy ósmej szkoły podstawowej, MAC Edukacja, Kielce 2021.



Monolith Films Sp. z o.o.

Karolina Skriabin

KOORDYNATOR PROJEKTÓW EDUKACYJNYCH

karolina.skriabin@monolith.pl

tel.: +48 22 122 05 33 kom.: +48 662 287 445

www.kinoklasa.pl • www.monolith.pl

PARTNER FILMU:

www.edufun.pl

OPRACOWANIE MERYTORYCZNE:

Fundacja Centrum Edukacji Obywatelskiej

SKONTAKTUJ SIĘ Z KINEM!
WYBIERZ DATĘ I GODZINĘ SWOJEGO POKAZU

KETCHUP ENTERTAINMENT
PREZENTUJE
WILL FORTE
LANA CONDOR
WILE E. COYOTE
ORAZ JOHN CENA
STRUŚ PĘDZIWIATR
i ZEMSTA KOJOTA
ACME
KETCHUP ENTERTAINMENT AND WARNER BROS. PICTURES PRESENT A TROLL COURT ENTERTAINMENT KEYLIGHT PICTURES PRODUCTION "COYOTE VS. ACME"
WILL FORTE LANA CONDOR TONE BELL LUIS GUZMAN MARTHA KELLY P.J. BYRNE ERIC BAUZA KENNETH CHOI AND JOHN CENA CANDI MILO JIM CUMMINGS
CASTING RACHEL TENNER CASTING DANIELA MOORE MARKETING SUPERVISOR KEITH ROBERTS VISUAL EFFECTS SUPERVISOR GEORGE MURPHY MUSIC BY STEVEN PRICE EDITED BY CARSTEN KURPANEK PRODUCTION DESIGN STEVE ARNOLD
DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY BRANDON TROST BASED ON THE NEW YORKER ARTICLE BY IAN FRAZIER EXECUTIVE PRODUCERS JESSE ERHMAN ALLISON ABBATE CARSTEN LORENZ PRODUCED BY CHRIS DEFARIA P.G.A. JAMES GUNN
STORY BY JAMES GUNN & JEREMY SLATER AND SAMY BURCH SCREENPLAY BY SAMY BURCH DIRECTED BY DAVE GREEN
WARNER ANIMATION GROUP
© 2026 WBEI. Characters and elements are © and TM of WBEI.
WARNER BROS. PICTURES
ketchup. entertainment
MONOLITH FILMS
FILM Z DUBBINGIEM
TYLKO W KINACH
LISTOPAD
ARTWORK: LEROY & ROSE

MATERIAŁY EDUKACYJNE

SKONTAKTUJ SIĘ Z KINEM!
WYBIERZ DATĘ I GODZINĘ SWOJEGO POKAZU

DLA KLAS 7-8 SZKÓŁ PODSTAWOWYCH

W ROLI ZOŚKI ALA TRACZ

SUPERMOCNI

TYLKO W KINACH

MONOLITH FILMS · KINO Klasa MONOLITH · THE THINKLAB · rtve · EDUFUN www.edufun.pl · CEO CENTRUM EDUKACJI OBYWATELSKIEJ

SCENARIUSZ LEKCJI

EWOLUCJA supermoc natury

Ewolucja to fascynujący proces, dzięki któremu organizmy zmieniają się na przestrzeni milionów lat, powstają nowe cechy, adaptacje, a czasem nawet nowe gatunki! Skąd biorą się nowe cechy organizmów? Co wywołuje mutacje? W jaki sposób różne adaptacje pomagają zwierzętom przetrwać w różnych środowiskach? Odpowiedzi na te pytania poszukamy, odwołując się do obejrzanego filmu pt. „Supermocni" (2026), reż. Zayra Muñoz Dominguez, Julio Soto Gurpide.

ETAPY KSZTAŁCENIA:

Klasy VII–VIII szkół podstawowych

WSKAZÓWKA METODYCZNA:

Scenariusz łączy dwa warianty zajęć i został zaplanowany na 90 min. Pełna realizacja obejmuje wszystkie opisane aktywności, jednak prowadzący może swobodnie dostosować ich zakres do wieku uczniów, liczebności grupy oraz czasu przeznaczonego na zajęcia. W zależności od potrzeb można zrealizować cały scenariusz lub wybrać tylko te elementy, które najlepiej odpowiadają celom lekcji i możliwościom danej klasy.

PODSTAWA PROGRAMOWA:

Biologia I.1–4, VI.1–3

I. Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych.

Uczniowie i uczennice:

- opisują, porządkują i rozpoznają organizmy;
- wyjaśniają zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku;
- przedstawiają i wyjaśniają zależności między organizmem a środowiskiem;
- wykazują, że różnorodność biologiczna jest wynikiem procesów ewolucyjnych.

VI. Ewolucja życia.

Uczniowie i uczennice:

- wyjaśniają istotę procesu ewolucji organizmów i przedstawiają źródła wiedzy o jej przebiegu;
- wyjaśniają na przykładach, na czym polega dobór naturalny i sztuczny, oraz różnice między nimi;
- przedstawiają podobieństwa i różnice między człowiekiem a małpami człekokształtnymi jako wynik procesów ewolucyjnych.

CELE OGÓLNE:

- kształtowanie zainteresowania światem oraz przyrodą;
- rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia, wnioskowania i argumentowania;
- doskonalenie postrzegania i zrozumienia świata w uporządkowany, dojrzały sposób;
- kształtowanie otwartej postawy wobec świata, pobudzanie ciekawości.

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- poznanie najważniejszych zjawisk biologicznych kształtujących różnorodność biologiczną na Ziemi;
- definiowanie pojęć: ewolucja, mutacja, adaptacja, dobór naturalny i dobór sztuczny;
- rozpoznawanie przykładów adaptacji organizmów do różnych warunków środowiskowych;
- nauka weryfikacji faktów naukowych przedstawianych w tekstach kultury.

METODY:

- pogadanka;
- burza mózgów;
- praca w grupach;
- karty pracy.

SŁOWA KLUCZOWE:

- ewolucja;
- zwierzęta;
- mutacje;
- adaptacje;
- środowisko.

MATERIAŁY:

- zdjęcia kadrów z filmu o wspólnym przodku;
- karta pracy „Czynniki mutagenne”;
- karty adaptacji zwierząt;
- tablica;
- kreda.

OPIS FILMU:

Zośka wraz ze swoimi zwierzęcymi przyjaciółmi przypadkowo zjada kosmiczne jagody o niezwykłych właściwościach. U Zośki rozwijają się zwierzęce instynkty, natomiast jej pupile zaczynają mówić ludzkim głosem i zachowywać się jak ludzie. Podczas wspólnej przygody bohaterowie uczą się wzajemnego zrozumienia, współpracy oraz tego, że różnice między nimi mogą być ich siłą. Film pokazuje, jak ważny jest szacunek dla innych istot, oraz ostrzega przed wykorzystywaniem niezwykłych odkryć wyłącznie dla własnych korzyści.

1.

Wrażenia po filmie

Nauczyciel pyta uczniów i uczennice o ich wrażenia po obejrzeniu filmu. Zachęca do krótkiego podzielenia się opiniami i refleksjami. Można skorzystać z pytań podanych poniżej, kończąc na ostatnim, aby płynnie przejść do kolejnego punktu w scenariuszu.

PYTANIA POMOCNICZE:

- Co najlepiej zapamiętaliście z filmu?
- Czy była scena, która szczególnie Was zaskoczyła? Dlaczego?
- Jakie zmiany zachodziły u poszczególnych bohaterów filmu?
- Jak myślicie, czy podobne zmiany mogą zachodzić u zwierząt w przyrodzie?

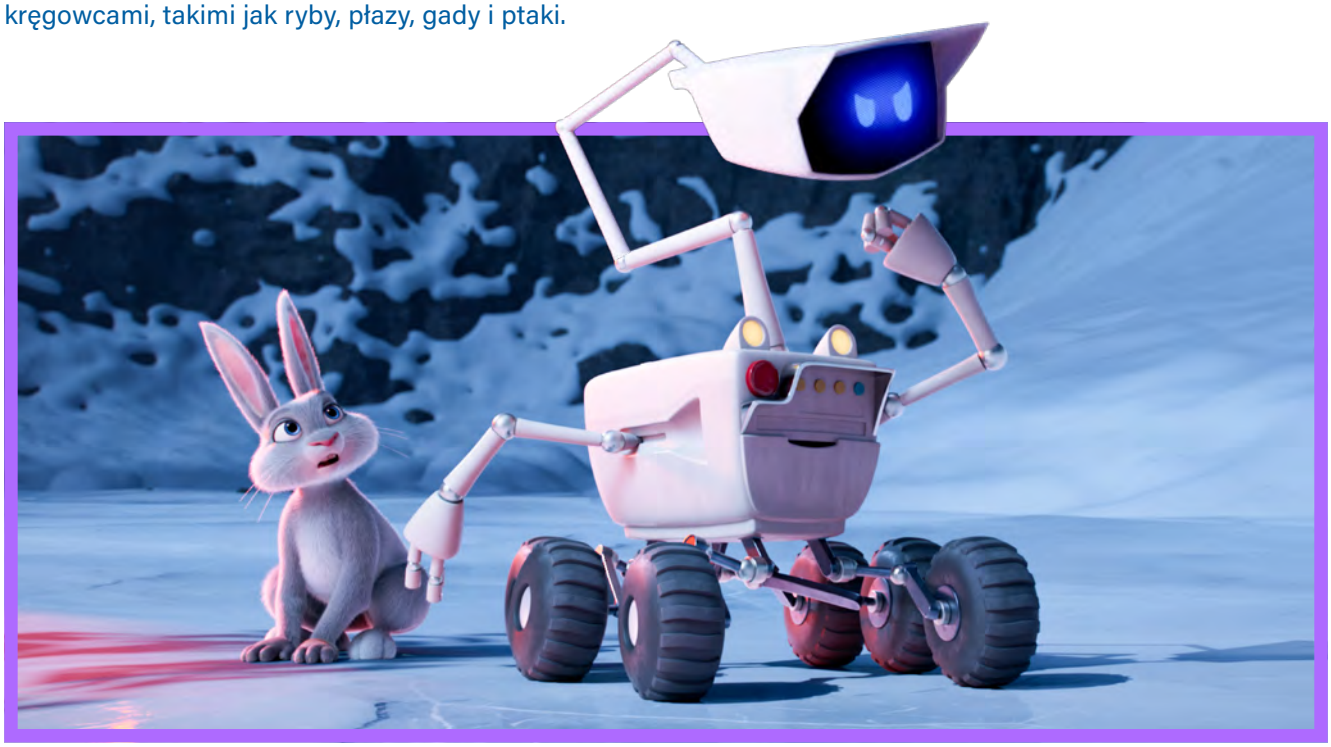
2. WSTĘP

Czym jest ewolucja?

Nauczyciel pyta uczniów i uczennice, czy zapamiętali scenę z filmu, w której Zośka po zjedzeniu dziwnych jagód pyta swojego nauczyciela o ewolucję.

Następnie wyjaśnia uczniom i uczennicom pojęcie ewolucji.

Nauczyciel podkreśla, że wszystkie organizmy żywe są ze sobą spokrewnione i mają wspólnego przodka. Odwołuje się do informacji o ewolucji człowieka, przypominając, że człowiek i współczesne małpy człekokształtne, takie jak szympansy i bonobo, nie wywodzą się jedne od drugich, lecz mają wspólnego przodka. Następnie rozszerza to zagadnienie, wskazując, że człowiek ma wspólnych przodków również z innymi ssakami, bliższych – z gryzoniami, dalszych – z drapieżnikami czy torbaczami, a jeszcze wcześniejszych – z pozostałymi kręgowcami, takimi jak ryby, płazy, gady i ptaki.



3. MUTACJE

Skąd biorą się nowe cechy?

Nauczyciel prosi uczniów i uczennice, aby przyjrzeli się sobie nawzajem i zastanowili, jakie cechy wyglądu ich różnią. Następnie kieruje uwagę na kolor oczu. Prosi wszystkich, żeby po kolei wymienili, jaki mają kolor oczu.

Wyjaśnia, że pierwotnie homo sapiens miał najprawdopodobniej oczy koloru brązowego. Niebieskie pojawiły się stosunkowo niedawno – około 6–10 tys. lat temu. Zielony kolor oczu u ludzi powstał natomiast jako cecha pośrednia pomiędzy kolorem brązowym a niebieskim.

PYTANIE POMOCNICZE:

- Jak myślicie, skąd wzięła się ta nowa cecha?

Jeśli uczniowie mają problem ze znalezieniem odpowiedzi, nauczyciel przywołuje scenę z filmu, w której zwierzęcy bohaterowie zjedli kosmiczne jagody. Wspólnie z uczniami przypomina, że po zjedzeniu jagód pojawiły się u nich nowe cechy. Stało się tak w wyniku mutacji.

Wyjaśnia, że w rzeczywistości nowe cechy mogą pojawiać się w wyniku mutacji, czyli trwałych zmian w materiale genetycznym. Mutacje powstają losowo i nie pojawiają się dlatego, że organizm ich potrzebuje (są bezcelowe). Mogą one być korzystne, neutralne lub szkodliwe. Większości z nich nie dostrzegamy, bo ich nie zauważamy, ponieważ zachodzą w DNA w naszych komórkach i nie dają o sobie znać. Nie powodują widocznych zmian albo są nieszkodliwe i dosyć popularne, jak np. pieprzyki czy siwienie włosów.

Nauczyciel prosi uczniów i uczennice o wskazanie przykładów mutacji przedstawionych w filmie. Prosi, aby zapisywali przykłady na tablicy. Wspólnie z klasą omawia, które były korzystne, neutralne czy szkodliwe.

UWAGI:

PYTANIE POMOCNICZE:

- Czy mutacje mogą być odwracalne, tak jak w filmie, kiedy mama Zośki stworzyła lekarstwo?

Nauczyciel wyjaśnia, że w rzeczywistości mutacje nie znikają po podaniu antidotum w postaci adrenaliny. Są one nieodwracalne, a film przedstawia jedynie fikcyjną sytuację.

4. CZYNNIKI MUTAGENNE

Co wywołuje mutacje?

Nauczyciel pyta, co może wywoływać mutacje u zwierząt. Słucha odpowiedzi.

PYTANIE POMOCNICZE:

- „W filmie jagody powodowały mutacje, które skutkowały pojawieniem się nowych cech u bohaterów filmu. Skoro takie jagody nie istnieją, to co naprawdę może powodować mutacje?".

Zadając to pytanie, można odnieść się do innych bohaterów z popularnych tekstów kultury („Wojownicze żółwie ninja", „Spider-Man", „Hulk").

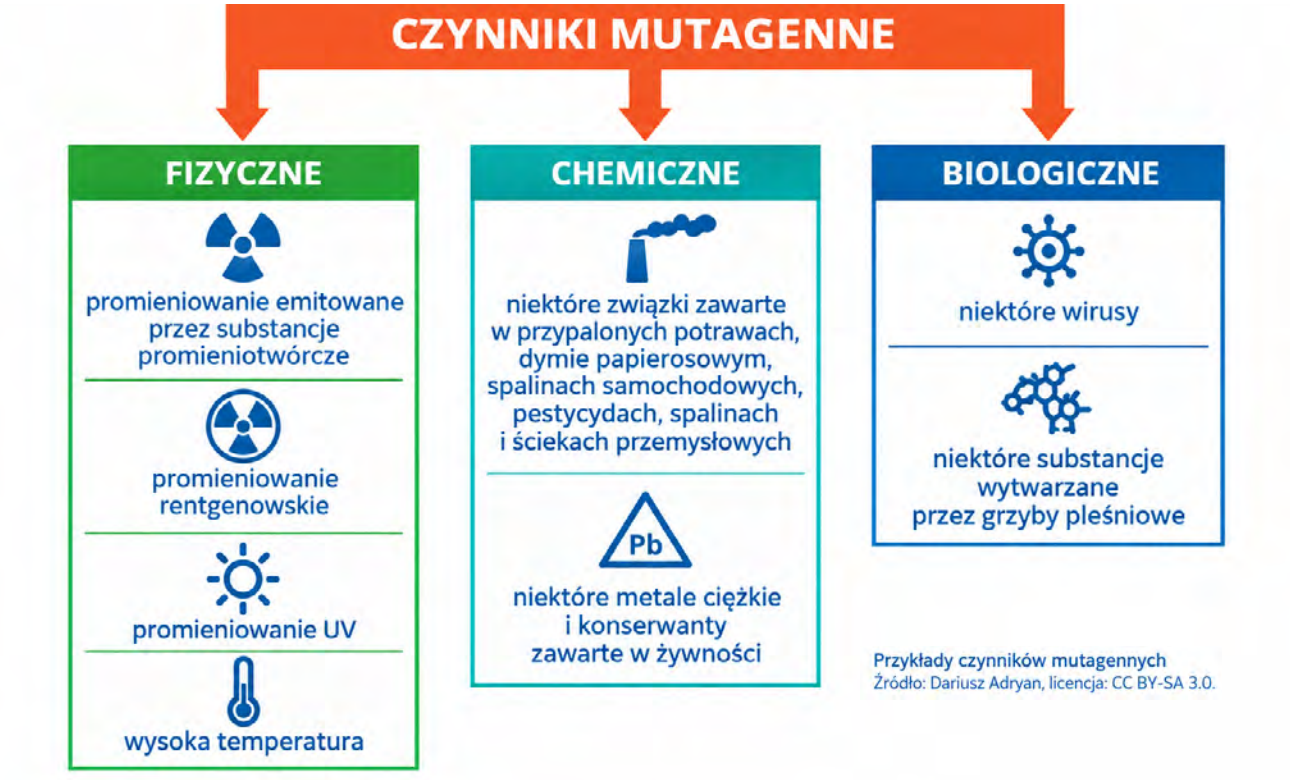
PYTANIE POMOCNICZE:

- „Co w tamtych filmach spowodowało mutacje u bohaterów?".

- **WOJOWNICZE ŻÓŁWIE NINJA** – mutagenna substancja chemiczna;
- **SPIDER-MAN** – ukąszenie mutagennego pająka;
- **HULK** – promieniowanie gamma.

Po zebraniu odpowiedzi nauczyciel wyjaśnia, że niektóre substancje i zjawiska zwiększają ryzyko powstawania mutacji. Dzielimy je na trzy rodzaje: biologiczne, fizyczne, chemiczne. Podobnie jak w przypadku trzech fikcyjnych superbohaterów, nazywamy je czynnikami mutagennymi.

Nauczyciel rozdaje karty pracy (*załącznik nr 1*) – dla przykładu poniżej poprawnie wypełniona tabela:



Przykłady czynników mutagennych
Źródło: Dariusz Adryan, licencja: CC BY-SA 3.0.

- **CZYNNIKI FIZYCZNE:** promieniowanie ultrafioletowe (UV), promieniowanie rentgenowskie oraz inne źródła promieniowania jonizującego;
- **CZYNNIKI CHEMICZNE:** składniki dymu papierosowego (np. benzopiren), niektóre środki ochrony roślin, azbest oraz metale ciężkie (ołów, rtęć, kadm);
- **CZYNNIKI BIOLOGICZNE:** niektóre wirusy (np. HPV, HBV i HCV) oraz aflatoksyny wytwarzane przez pleśnie.

UWAGI:

Nauczyciel wyjaśnia, że kontakt z czynnikami mutagennymi nie prowadzi do uzyskania supermocy ani niezwykłych zdolności. Podkreśla, że takie przemiany jak pokazane w filmie są fikcją i nie zachodzą w rzeczywistości.

Nauczyciel podkreśla też, że nie każdy kontakt z czynnikiem mutagennym stanowi zagrożenie. Badania rentgenowskie wykonywane w szpitalu są bezpieczne, ponieważ wykorzystują kontrolowane dawki promieniowania, a nienaświetlane części ciała pacjenta przykrywa się płachtą blokującą promieniowanie rentgenowskie.

Krótkotrwałe przebywanie na słońcu również nie jest niebezpieczne, jednak długotrwała ekspozycja bez odpowiedniej ochrony zwiększa ryzyko mutacji, a co za tym idzie – powstawania nowotworów skóry.

Na zakończenie nauczyciel zwraca uwagę na znaczenie profilaktyki zdrowotnej: stosowanie kremów z filtrem UV podczas dłuższego przebywania na słońcu oraz poddawanie się szczepieniom ochronnym przeciw wirusom zwiększającym ryzyko nowotworów, takim jak HPV i wirusowe zapalenie wątroby typu B.

5. ADAPTACJE

Cechy, które pomagają się przystosować

Korzystając z przykładów zapisanych wcześniej na tablicy, nauczyciel przypomina uczniom i uczennicom, że w wyniku ewolucji mogą pojawiać się nowe cechy organizmów: skrzydła wyrastające lisowi, zwiększona sprawność Zośki czy mowa ludzka u jej zwierzęcych przyjaciół.

Następnie wyjaśnia pojęcie adaptacji:

„Adaptacje to cechy organizmów, które zwiększają ich szanse na przeżycie i rozmnażanie w określonym środowisku. Dzięki nim organizmy mogą lepiej przystosować się do warunków życia”.

Nauczyciel podaje przykłady adaptacji zwierząt występujących w przyrodzie. Wyjaśnia, że umożliwiają one zajmowanie nowych środowisk, czego przykładem było wyjście pierwszych kręgowców na ląd lub przystosowanie przodków waleni do życia w wodzie. Adaptacje mogą także usprawniać poruszanie się, jak skrzydła ptaków umożliwiające lot czy dwunożność człowieka ułatwiająca sprawne przemieszczanie się. Inne pozwalają skuteczniej zdobywać pokarm, np. różnorodne kształty dziobów u ptaków dostosowane do rodzaju pożywienia lub ostre kły u ssaków drapieżnych.

Nauczyciel podkreśla, że adaptacje nie powstają dlatego, że organizm ich potrzebuje. Najpierw pojawiają się losowe mutacje, a następnie dobór naturalny sprawia, że cechy zwiększające szanse na przeżycie i rozmnażanie stają się z pokolenia na pokolenie coraz częstsze w populacji. Oznacza to, że osobniki lepiej przystosowane do środowiska mają większe szanse na wydanie potomstwa i przekazanie swoich cech kolejnym pokoleniom.

Na zakończenie nauczyciel porównuje dobór naturalny z doborem sztucznym. Wyjaśnia, że nie wszystkie organizmy podlegają wyłącznie doborowi naturalnemu. W przypadku zwierząt hodowlanych oraz roślin uprawnych to człowiek decyduje, które osobniki będą rozmnażane, wybierając cechy uznawane za najbardziej pożądane, takie jak większa wydajność, określony wygląd czy łagodniejsze usposobienie. Proces ten to dobór sztuczny.

6. KARTY

W jaki sposób różne adaptacje pomagają zwierzętom przetrwać w różnych środowiskach?

Nauczyciel dzieli klasę na kilkuosobowe grupy. Każda grupa dostaje zestaw – *załącznik nr 2*, składający się z trzech rodzajów kart: kart gatunku, kart biomu oraz kart adaptacji. Rolą grup jest dopasowanie kart tak, aby wskazywały, gdzie dany gatunek pierwotnie występował oraz jakie cechy pozwoliły mu się przystosować do tego środowiska.

Na zakończenie chętne dzieci dzielą się informacjami, które ich najbardziej zaskoczyły albo wydały im się najciekawsze.

GATUNKI WYKORZYSTANE W ZADANIU:

RAFCIO – ZAJĄC SZARAK (Lepus europaeus) – step:

- długie i silne tylne kończyny umożliwiające szybką ucieczkę na otwartej przestrzeni;
- duże uszy zapewniające bardzo dobry słuch oraz pomagające w oddawaniu nadmiaru ciepła;
- brunatnoszare ubarwienie zapewniające kamuflaż wśród traw.

NIEDŹWIEDŹ BRUNATNY (Ursus arctos) – tajga:

- grube futro oraz gruba warstwa tkanki tłuszczowej chroniące przed niskimi temperaturami;
- silne kończyny i długie pazury umożliwiające wykopywanie korzeni, rozrywanie spróchniałych pni w poszukiwaniu owadów oraz wspinanie się;
- zapadanie w sen zimowy w okresie niedoboru pokarmu.

WALDI – WOMBAT TASMAŃSKI (Vombatus ursinus) – las strefy umiarkowanej:

- silne kończyny z mocnymi pazurami oraz krępa budowa ciała umożliwiające kopanie rozległych nor;
- torba lęgowa, skierowana do tyłu, zapobiegająca dostawaniu się ziemi do jej wnętrza podczas kopania;
- utwardzony tył ciała w postaci kostnej tarczy wykorzystywany do obrony przed drapieżnikami i blokowania wejścia do nory.

LIS POLARNY (Vulpes lagopus) – tundra:

- gęste futro oraz puszysty ogon chroniące przed silnym mrozem;
- sezonowa zmiana umaszczenia zapewniająca kamuflaż;
- owłosione podeszwy łap chroniące przed zimnem i ułatwiające poruszanie się po śniegu.

BRONIA – KUKANG WIĘKSZY (Nycticebus coucang) – las tropikalny:

- chwytne dłonie i stopy umożliwiające sprawne poruszanie się po gałęziach;
- duże oczy zapewniające dobre widzenie w nocy;
- gruczoły ramienne (w okolicach łokci) wydzielające toksyczną substancję, rozprowadzaną po futrze językiem i zębami w celu odstraszania drapieżników.

ZOŚKA – CZŁOWIEK (Homo sapiens) – sawanna:

- dwunożny chód umożliwiający sprawne przemieszczanie się na duże odległości;
- wydajne chłodzenie organizmu, możliwe dzięki licznym gruczołom potowym i ograniczonemu owłosieniu;
- przeciwstawny kciuk oraz rozwinięty mózg umożliwiający wytwarzanie i wykorzystywanie narzędzi.

ZAŁĄCZNIK NR 1

KARTA PRACY

Czynniki mutagenne

Przyporządkuj przykłady czynników mutagennych z ramki do odpowiednich grup przedstawionych na grafie.

CZYNNIKI MUTAGENNE

BIOLOGICZNE

CHEMICZNE

FIZYCZNE

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- AZBEST
- PROMIENIOWANIE RENTGENOWSKIE
- NIEKTÓRE WIRUSY (np. HPV, HBV i HCV)
- METALE CIĘŻKIE (ołów, rtęć, kadm)
- PROMIENIOWANIE ULTRAFIOLETOWE (UV)
- AFLATOKSYNY WYTWARZANE PRZEZ PLEŚNIE
- NIEKTÓRE ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN
- SKŁADNIKI DYMU PAPIEROSOWEGO (np. benzopiren)
- INNE ŹRÓDŁA PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO

ZAŁĄCZNIK NR 2.A

KARTY ADAPTACJI ZWIERZĄT

Karty gatunku

KARTY DO WYCIĘCIA

CZŁOWIEK
HOMO SAPIENS

WOMBAT TASMAŃSKI
VOMBATUS URSINUS

ZAJĄC SZARAK
LEPUS EUROPAEUS

KUKANG WIĘKSZY
NYCTICEBUS COUCANG

NIEDŹWIEDŹ BRUNATNY
URSUS ARCTOS

LIS POLARNY
VULPES LAGOPUS

ZAŁĄCZNIK NR 2.B

KARTY ADAPTACJI ZWIERZĄT

Karty biomu

KARTY DO WYCIĘCIA

WYSTĘPUJE:
LAS STREFY UMIARKOWANEJ

WYSTĘPUJE:
LAS TROPIKALNY

WYSTĘPUJE:
SAWANNA

WYSTĘPUJE:
STEP

WYSTĘPUJE:
TAJGA

WYSTĘPUJE:
TUNDRA

ZAŁĄCZNIK NR 2.C

KARTY ADAPTACJI ZWIERZĄT

Karty adaptacji

KARTY DO WYCIĘCIA

1 **Silne kończyny z mocnymi pazurami oraz krępa budowa ciała umożliwiające kopanie rozległych nor.**

2 **Duże uszy zapewniające bardzo dobry słuch oraz pomagające w oddawaniu nadmiaru ciepła.**

3 **Brunatnoszare ubarwienie zapewniające kamuflaż wśród traw.**

4 **Przeciwstawny kciuk oraz rozwinięty mózg umożliwiający wytwarzanie i wykorzystywanie narzędzi.**

5 **Silne kończyny i długie pazury umożliwiające wykopywanie korzeni, rozrywanie spróchniałych pni w poszukiwaniu owadów oraz wspinanie się.**

6 **Zapadanie w sen zimowy w okresie niedoboru pokarmu.**

KARTY ADAPTACJI ZWIERZĄT

Karty adaptacji

KARTY DO WYCIĘCIA

7 **Gruczoły ramienne (w okolicach łokci) wydzielające toksyczną substancję, rozprowadzaną po futrze językiem i zębami w celu odstraszania drapieżników.**

8 **Gęste futro oraz puszysty ogon chroniące przed silnym mrozem.**

9 **Duże oczy zapewniające dobre widzenie w nocy.**

10 **Grube futro oraz gruba warstwa tkanki tłuszczowej chroniące przed niskimi temperaturami.**

11 **Wydajne chłodzenie organizmu, możliwe dzięki licznym gruczołom potowym i ograniczonemu owłosieniu.**

12 **Długie i silne tylne kończyny umożliwiające szybką ucieczkę na otwartej przestrzeni.**

KARTY ADAPTACJI ZWIERZĄT

Karty adaptacji

KARTY DO WYCIĘCIA

13 **Torba lęgowa, skierowana do tyłu, zapobiegająca dostawaniu się ziemi do jej wnętrza podczas kopania.**

14 **Owłosione podeszwy łap chroniące przed zimnem i ułatwiające poruszanie się po śniegu.**

15 **Dwunożny chód umożliwiający sprawne przemieszczanie się na duże odległości.**

16 **Sezonowa zmiana umaszczenia zapewniająca kamuflaż.**

17 **Utwardzony tył ciała w postaci kostnej tarczy wykorzystywany do obrony przed drapieżnikami i blokowania wejścia do nory.**

18 **Chwytne dłonie i stopy umożliwiające sprawne poruszanie się po gałęziach.**

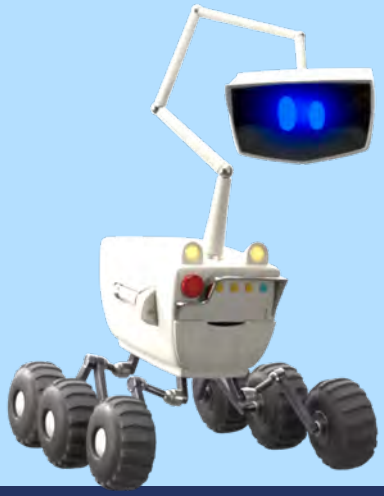
Definicje

- **ADAPTACJA** – cecha organizmu zwiększająca jego szanse na przeżycie i rozmnażanie w określonym środowisku.
- **AFLATOKSYNY** – toksyczne substancje wytwarzane przez niektóre pleśnie, które mogą działać mutagennie i zwiększać ryzyko rozwoju nowotworów.
- **AUSTRALOPITEK** – wymarły przodek człowieka, który żył w Afryce kilka milionów lat temu i poruszał się na dwóch nogach.
- **BIOCENOZA** – wszystkie populacje różnych gatunków, które żyją na danym obszarze.
- **BIOM** – ekosystemy na określonym obszarze geograficznym charakteryzującym się podobnymi warunkami klimatycznymi i glebami.
- **BIOTOP** – wszystkie elementy, które tworzą środowisko nieożywione na danym obszarze.
- **CZYNNIK MUTAGENNY** – czynnik fizyczny, chemiczny lub biologiczny zwiększający ryzyko powstania mutacji.
- **CZŁEKOKSZTAŁTNE (małpy człekokształtne)** – grupa naczelnych obejmująca m.in. goryle, szympansy, orangutany, gibony i ludzi.
- **CZŁOWIEK ROZUMNY** – gatunek naczelnego (homo sapiens), który potrafi myśleć abstrakcyjnie, posługiwać się językiem oraz tworzyć kulturę i narzędzia; współczesny człowiek.
- **CZŁOWIEKOWATE (hominidy)** – rodzina ssaków obejmująca współczesnego człowieka oraz jego najbliższych żyjących i wymarłych krewnych, w tym goryle, szympansy, orangutany.
- **DOBÓR NATURALNY (selekcja naturalna)** – proces, w którym osobniki lepiej przystosowane do środowiska częściej przeżywają i wydają potomstwo, przekazując swoje cechy.
- **DOBÓR PŁCIOWY** – rodzaj doboru naturalnego, w którym większe szanse na rozmnażanie mają osobniki bardziej atrakcyjne dla partnera lub skuteczniej rywalizujące o partnera.
- **DOBÓR SZTUCZNY** – wybór organizmów do rozmnażania dokonywany przez człowieka w celu uzyskania pożądanych cech.
- **DOSTOSOWANIE** – przystosowanie organizmu do warunków środowiska dzięki cechom ułatwiającym przeżycie i rozmnażanie.
- **DZIEDZICZENIE** – sposób przekazywania genów potomstwu.
- **EKOSYSTEM** – układ ekologiczny, który tworzą biocenoza i biotop.
- **EWOLUCJA** – proces stopniowych, rozłożonych na wiele pokoleń, przemian w budowie organizmów, prowadzący do powstawania nowych gatunków.
- **EWOLUCJONIZM** – dział biologii zajmujący się badaniem ewolucji organizmów.
- **GATUNEK** – grupa organizmów, które mogą krzyżować się ze sobą i wydawać płodne potomstwo.
- **LINIA EWOLUCYJNA, LINIA ROZWOJOWA** – grupa organizmów pochodząca od tego samego przodka.

- **MUTACJA** – trwała zmiana w materiale genetycznym (DNA), która może być korzystna, neutralna lub szkodliwa.
- **MUTACJE CHROMOSOMOWE** – zmiany dotyczące liczby lub budowy całych chromosomów.
- **MUTACJE GENOWE** – zmiany w obrębie pojedynczego genu, czyli fragmentu DNA.
- **NACZELNE** – rząd ssaków obejmujący małpy człekokształtne, małpiatki i małpy zwierzokształtne.
- **NARZĄDY HOMOLOGICZNE** – narządy o podobnej budowie i wspólnym pochodzeniu, które mogą pełnić różne funkcje (np. ręka człowieka i skrzydło nietoperza).
- **NARZĄDY SZCZĄTKOWE** – narządy o uproszczonej budowie, będące pozostałościami narządów występujących u odległych przodków danego gatunku.
- **NEANDERTALCZYK** – wymarły gatunek rodzaju człowiek, który żył w Europie i części Azji oraz był blisko spokrewniony z człowiekiem współczesnym.
- **OGNIWA POŚREDNIE (formy przejściowe)** – wymarłe organizmy, które stanowią pośrednie ogniwo między grupami systematycznymi, np. gromadami.
- **ORGANIZM** – pojedynczy osobnik danego gatunku, który żyje w określonym środowisku.
- **PALEONTOLOGIA** – nauka badająca organizmy żyjące w przeszłości na podstawie skamieniałości.
- **PRZEŻYWALNOŚĆ** – odsetek osobników w danej populacji, które dożywają określonego wieku lub przeżywają w danym przedziale czasu.
- **RELIKTY PRZESZŁOŚCI** – gatunki, które przetrwały do dziś, choć większość ich bliskich krewnych wymarła.
- **RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA (bioróżnorodność)** – zróżnicowanie organizmów żywych, ich genów i ekosystemów na Ziemi.
- **SKAMIENIAŁOŚĆ** – zachowane w skałach szczątki organizmów oraz ślady ich aktywności życiowej.
- **SUKCES EWOLUCYJNY** – zdolność organizmu do pozostawienia licznego potomstwa, które również będzie się rozmnażać.
- **ŚWIADECTWA EWOLUCJI** – dowody potwierdzające przebieg ewolucji, takie jak skamieniałości, podobieństwa w budowie organizmów czy wyniki badań DNA.
- **TEORIA EWOLUCJI ORGANIZMÓW** – naukowe wyjaśnienie, że wszystkie organizmy zmieniają się w czasie i pochodzą od wspólnych przodków; jej podstawy stworzył w XIX w. angielski uczony Karol Darwin.
- **OSTATNI WSPÓLNY PRZODEK** – ostatni organizm, od którego pochodzą wszystkie organizmy z danej grupy (kladu).
- **WYMIERANIE** – proces zanikania gatunków lub innej grupy taksonomicznej.
- **ZMIENNOŚĆ** – naturalne zróżnicowanie cech osobników należących do tej samej populacji lub między populacjami, np. różnice rozmiarów ciała, ubarwienia, kształtu organów.
- **ŻYWE SKAMIENIAŁOŚCI** – współcześnie żyjące gatunki, które od milionów lat zmieniły się w niewielkim stopniu i przypominają swoich dawnych przodków.

ŹRÓDŁA DEFINICJI:

1. A. Urry, M.L. Cain, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky, R.B. Orr, Biologia Campbella. Na podstawie najnowszego, dwunastego wydania oryginału, red. nauk. M. Dabert, J. Dabert, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań 2023.
2. E. Jastrzębska, E. Kłos, W. Kofta, E. Pyłka-Gutowska, Biologia 8. Podręcznik. Szkoła podstawowa, WSiP, Warszawa 2021.
3. K. Archacka, G. Skirmuntt, M. Wrzosek, I. Żeber-Dzikowska, Biologia 8. Podręcznik dla klasy ósmej szkoły podstawowej, MAC Edukacja, Kielce 2021.



Monolith Films Sp. z o.o.

Karolina Skriabin

KOORDYNATOR PROJEKTÓW EDUKACYJNYCH

karolina.skriabin@monolith.pl

tel.: +48 22 122 05 33 kom.: +48 662 287 445

www.kinoklasa.pl • **www.monolith.pl**

PARTNER FILMU:

www.edufun.pl

OPRACOWANIE MERYTORYCZNE:

Fundacja Centrum Edukacji Obywatelskiej

SKONTAKTUJ SIĘ Z KINEM! WYBIERZ DATĘ I GODZINĘ SWOJEGO POKAZU

KETCHUP ENTERTAINMENT
PREZENTUJE
WILL FORTE
LANA CONDOR
WILE E. COYOTE
ORAZ JOHN CENA
STRUŚ PĘDZIWIATR
i ZEMSTA KOJOTA
ACME
KETCHUP ENTERTAINMENT AND WARNER BROS. PICTURES PRESENT A TROLL COURT ENTERTAINMENT KEYLIGHT PICTURES PRODUCTION "COYOTE VS. ACME"
WILL FORTE LANA CONDOR TONE BELL LUIS GUZMAN MARTHA KELLY P.J. BYRNE ERIC BAUZA KENNETH CHOI AND JOHN CENA CANDI MILO JIM CUMMINGS
CASTING RACHEL TENNER CASTING DANIELA MOORE MARKETING SUPERVISOR KEITH ROBERTS VISUAL EFFECTS SUPERVISOR GEORGE MURPHY MUSIC BY STEVEN PRICE EDITED BY CARSTEN KURPANEK PRODUCTION DESIGN STEVE ARNOLD
DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY BRANDON TROST BASED ON THE NEW YORKER ARTICLE BY IAN FRAZIER EXECUTIVE PRODUCERS JESSE ERHMAN ALLISON ABBATE CARSTEN LORENZ PRODUCED BY CHRIS DEFARIA P.G.A. JAMES GUNN
STORY BY JAMES GUNN & JEREMY SLATER AND SAMY BURCH SCREENPLAY BY SAMY BURCH DIRECTED BY DAVE GREEN
WARNER ANIMATION GROUP
© 2026 WBEI. Characters and elements are © and TM of WBEI.
WARNER BROS. PICTURES
ketchup. entertainment
MONOLITH FILMS
FILM Z DUBBINGIEM
TYLKO W KINACH
LISTOPAD
ARTWORK: LEROY & ROSE