

**Program edukacyjny
towarzyszący wystawie**

Przyszłość jest dziś

CENTRUM NAUKI KOPERNIK

Część III wystawy

CZŁOWIEK 2.0

Ludzka bioróżnorodność

**Scenariusz przeznaczony
dla uczniów klas 7–8 szkół
podstawowych**

Autorka scenariusza: Magdalena Jasińska

Ludzka bioróżnorodność

Scenariusz przeznaczony dla uczniów klas 7–8 szkół podstawowych

Czas trwania: 45 min

Forma: stacjonarna lub zdalna (za pośrednictwem narzędzia z funkcją podziału na pokoje, np. Zoom, Google Meet, Microsoft Teams)

Liczba uczestników: prowadzący zajęcia (nauczyciel/nauczycielka) + uczniowie (maks. 30 osób)

Cele lekcji

1. Zwiększenie wiedzy uczniów na temat:

- a. ewolucji,
- b. przystosowań do różnych środowisk,
- c. neuroróżnorodności.

2. Rozwój kompetencji uczniów:

- a. **umiejętności uczestniczenia w dyskusji** (formułowanie opinii popartych argumentami, postępowanie się odpowiednim doborem kryteriów, aktywne słuchanie opinii i (kontr)argumentów innych);
- b. **umiejętności twórczego rozwiązywania problemów** (kodowanie różnych komunikatów za pomocą PECS);
- c. **umiejętności wykorzystywania nowoczesnych technologii** (postępowanie się narzędziami cyfrowymi i internetowymi, m.in. platformami komunikacyjnymi takimi jak Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, aplikacją Genially czy programem do tworzenia komunikatów za pomocą PECS);

- d. **umiejętności wyszukiwania i selekcjonowania informacji naukowych.**

3. Kształtowanie postaw:

- a. **zaangażowania w pracę grupy;**
- b. **gotowości do podejmowania decyzji w oparciu o wiedzę naukową;**
- c. **dostrzegania neuroróżnorodności.**

Sprzęt i materiały potrzebne do przeprowadzenia zajęć

- rzutnik i komputer z dostępem do internetu lub tablica interaktywna,
- tablety lub telefony z dostępem do internetu (do korzystania z programu),
- fragmenty tekstów naukowych (*Załącznik 1*),
- prezentacja dla klasy.

Opis zajęć

Lekcja ma przybliżyć uczniom zagadnienia związane z ewolucją człowieka oraz przyczynami różnorodności gatunku ludzkiego.

Wprowadzenie do tematu

Czas trwania: 7 min

Opis aktywności

W klasie

Prowadzący przedstawia uczniom temat zajęć i wyjaśnia, że na rozgrzewkę obejrzą film „Jak zmienia nas ewolucja” opublikowany w serwisie popularnonaukowym „Nauka. To lubię”. Zanim rozpocznie się projekcja, prowadzący wyświetla stronę prezentacji z pytaniami (zob. s. 2 dokumentu PDF *Ludzka bioróżnorodność – prezentacja dla klasy*). Zadaniem uczniów podczas oglądania filmu jest zwrócenie szczególnej uwagi na to:

- jakie znaczenie miała dla człowieka (i jego wymarłych form kopalnych) dwunożność,
- czym jest samoudomowienie,
- gdzie żyli przodkowie ludzi,
- jakie grupy / gatunki ludzi występowały w przeszłości.

Po projekcji filmu uczniowie udzielają odpowiedzi na zadane w prezentacji pytania.

Online

Prowadzący wyświetla film na udostępnionym ekranie (zob. *Załącznik 2. Instrukcje obsługi narzędzi internetowych*). Uczniowie mogą zapisywać zdobyte informacje na czacie.

Film na YouTube

[„Jak nas zmienia ewolucja”](#) (fragment filmu do obejrzenia: 00:03:56–00:06:41)

Praca z planszą edukacyjną

Czas trwania: 10 min

Opis aktywności

W klasie

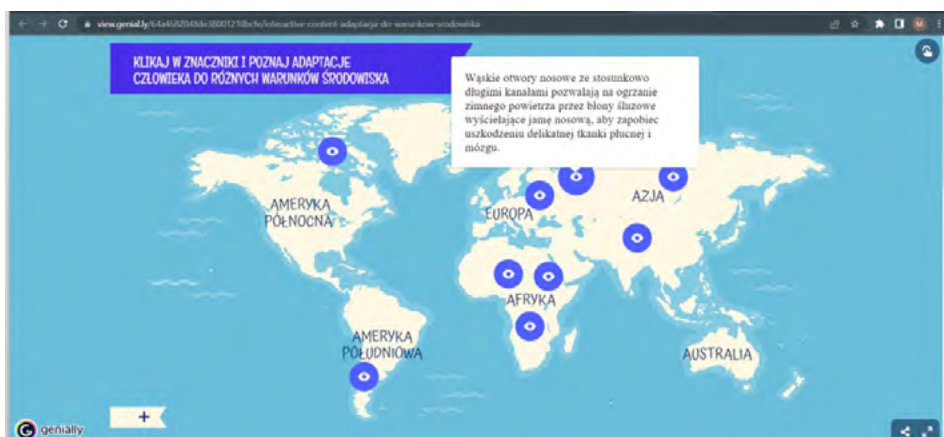
Z filmu uczniowie dowiedzieli się, jak nasi przodkowie zmieniali się w toku ewolucji. Teraz zapoznają się z różnicami współczesnych ludzi wynikających z zamieszkiwania w różnych regionach świata i przystosowania do różnych warunków środowiska. Uczniowie będą wyszukiwać te informacje na planszy edukacyjnej wyświetlonej przez prowadzącego na tablicy interaktywnej (link do planszy znajduje się poniżej).

[Plansza edukacyjna: przystosowanie ludzi do środowiska](#)



Rys. 1. Widok główny planszy edukacyjnej na ekranie

Uczniowie podchodzą kolejno do tablicy interaktywnej i klikają w wybraną ikonę oka, a następnie odczytują na głos informację, która wyświetli się na ekranie.



Rys. 2. Widok planszy edukacyjnej po najechaniu na wybraną ikonę oka

Online

Wariant 1

Prowadzący wyświetla planszę na udostępnionym ekranie (zob. *Załącznik 2. Instrukcje obsługi narzędzi internetowych*), a następnie razem z uczniami czyta i omawia poszczególne przykłady.

Wariant 2

Prowadzący wkleja link do planszy edukacyjnej na czacie lekcji, a uczniowie sami klikają w ikony i czytają poszczególne przykłady.

Praca w grupach – przystosowanie do niskich temperatur

Czas trwania: 10 min

Opis aktywności

W klasie

Prowadzący dzieli uczestników na pięć grup. Każda z nich otrzymuje fragment artykułu Anny Wielgopolan pt. „Ciepło – zimno: jak człowiek przystosował się do polarnych warunków klimatycznych?” (zob. *Załącznik 1. Teksty do pracy w grupach*; całość artykułu dostępna jest pod linkiem zamieszczonym poniżej).

Członkowie grupy zapoznają się z tekstem i identyfikują opisane w nim przystosowanie. Następnie omawiają go na forum klasy.

Na zakończenie tej części zajęć prowadzący zwraca uwagę na to, że różnorodność ludzka dotyczy nie tylko cech fizycznych czy fizjologicznych, ale także temperamentów oraz sposobów myślenia i postrzegania rzeczywistości. Pyta uczestników lekcji, czy znają pojęcie neuroróżnorodności. Po krótkiej wymianie zdań wyświetla stronę prezentacji dotyczącą neuroróżnorodności (zob. s. 5 dokumentu PDF *Ludzka bioróżnorodność – prezentacja dla klasy*). Następnie wspólnie z uczniami omawia znaczenie tego pojęcia.

[Definicja neuroróżnorodności](#)

Online

Prowadzący dzieli uczestników na pięć pokoi (zob. *Załącznik 2. Instrukcje obsługi narzędzi internetowych*), po czym wysyła każdej z grup inny fragment tekstu (zob. *Załącznik 1. Teksty do pracy w grupach*). Uczniowie zapoznają się z tekstami i identyfikują opisane w nich przystosowania, a następnie omawiają je na forum klasy.

Artykuł online

[„Ciepło – zimno: jak człowiek przystosował się do polarnych warunków klimatycznych?”](#)

Komunikacja za pomocą obrazów – praca z programem do generowania piktogramów

Czas trwania: 10 min

Opis aktywności

W tej części zajęć prowadzący pokazuje uczniom stronę prezentacji przedstawiającą naskalne malowidła, jakie pozostawili po sobie nasi przodkowie (zob. s. 6 dokumentu PDF *Ludzka bioróżnorodność – prezentacja dla klasy*). Inicjuje dyskusję na temat różnych możliwości komunikacji, jednocześnie zwracając uwagę na to, że proste obrazy mogą być doskonałym nośnikiem informacji – np. w przypadku wymiany między osobami porozumiewającymi się różnymi językami.

Następnie pyta uczestników zajęć, czy wiedzą, czym jest komunikacja alternatywna za pomocą obrazków. Wyjaśnia, że w ten sposób mogą się porozumiewać np. osoby niemówiące.

Informacja dodatkowa dla prowadzącego

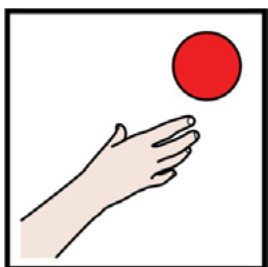
Model PECS (ang. *Picture Exchange Communication System*) został opracowany w 1995 roku dla osób w spektrum autyzmu i/lub posiadających inne zaburzenia rozwojowe jako unikalny alternatywny i wspomagający pakiet interwencji rozwijających umiejętność porozumiewania się. PECS zaprezentowano po raz pierwszy w amerykańskich szkołach państwowych w ramach Delaware Autistic Program, ogólnokrajowego programu dla uczniów w spektrum autyzmu, i od razu zyskał on uznanie profesjonalistów na całym świecie. W modelu tym doceniono szczególnie to, że koncentruje się na komponentach inicjowania komunikacji. PECS nie wymaga ani skomplikowanych, ani drogich materiałów. Powstawał we współpracy z rodzinami, pedagogami, nauczycielami i opiekunami osób z niepełnosprawnościami i dlatego właśnie jest chętnie stosowany w różnorodnych środowiskach.

Źródło: [„PECS, czyli alternatywna komunikacja”](#)

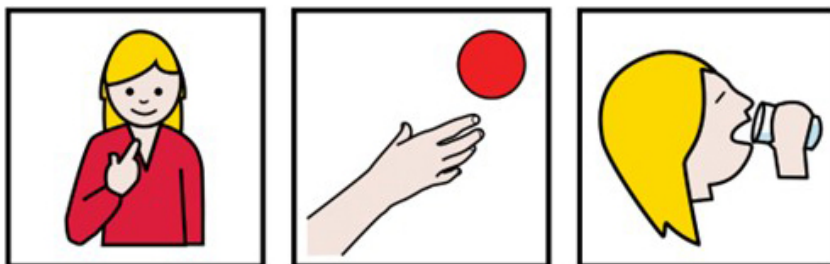
Część 1

Czas trwania: ok. 5 minut

Prowadzący wyświetla przykładowe obrazy PECS. Zadaniem uczestników jest odgadnięcie ich znaczenia. Po kliknięciu ponownie w ten sam obrazek pojawia się poprawna odpowiedź. Prowadzący pokazuje klasie najpierw proste komunikaty (zob. s. 7–12 dokumentu PDF *Ludzka bioróżnorodność – prezentacja dla klasy*), a następnie przechodzi do bardziej rozbudowanych (po obrazku oznaczającym „chcieć”; zob. s. 13–16 dokumentu PDF *Ludzka bioróżnorodność – prezentacja dla klasy*).



Rys. 3. PESC o znaczeniu „Chcieć”



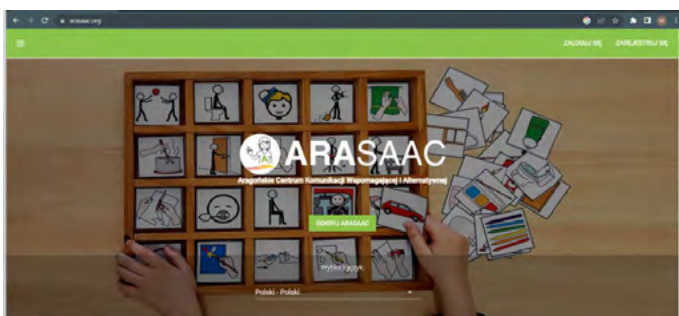
Rys. 4. PESC o znaczeniu „Ja chcę pić”

Część 2

Czas trwania: ok. 5 minut

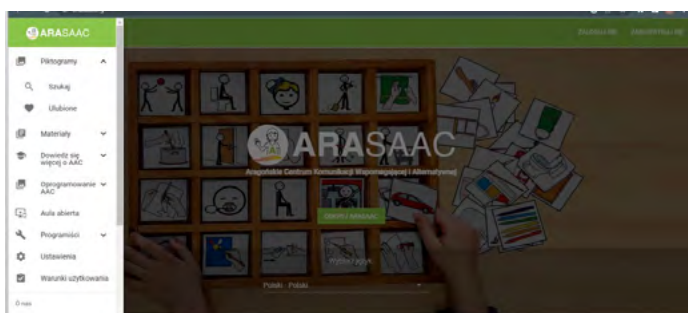
Uczniowie otrzymują tablety lub korzystają ze swoich telefonów. Ich zadaniem jest przygotowanie w parach/grupach przykładowych komunikatów do odgadnięcia przez pozostałych uczniów w klasie. W tym celu ściągają potrzebne im obrazki z banku piktogramów Arasaac (zob. link poniżej), a następnie prezentują je kolegom.

[Bank piktogramów Arasaac](#)

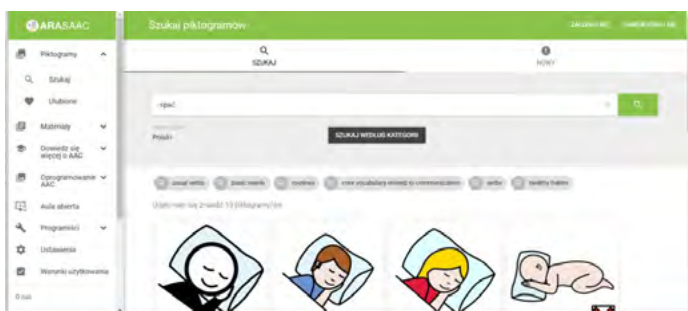


Rys. 5. Widok główny strony

Po wejściu na stronę główną Arasaac uczniowie otwierają rozwijane menu w górnym lewym rogu, a następnie wybierają zakładkę *Piktogramy* i klikają polecenie *Szukaj*.



Rys. 6. Widok strony z rozwiniętym menu



Rys. 7. Widok strony z wyszukiwaniem piktogramu „Spać”

Zakończenie

Czas trwania: 8 min

Opis aktywności

W formie pogadanki uczestnicy podsumowują informacje zdobyte podczas zajęć.

Pytania pomocnicze mające zachęcić uczniów do dyskusji

- Czego nowego dowiedziałeś(-aś) się podczas zajęć?
- Co cię zaskoczyło?

Załącznik 1. Teksty do pracy w grupach

Fragment 1

Tradycyjna dieta Inuitów może brzmieć jak koszmar współczesnego dietetyka: żadnych świeżych warzyw i owoców, monotonia, mięso i tłuszcz. Może też brzmieć jak reklama suplementów diety: wysoki poziom wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 równoważy szkodliwe skutki zdrowotne diety wysokotłuszczowej. Ale to, co jest zdrowe dla mieszkańców dalekiej północy, zupełnie nie sprawdzałoby się w przypadku Europejczyków. Okazuje się, że Inuici mają specjalne mutacje w genach kodujących enzymy FADS1, FADS2 i FADS3, które określają poziom wielonienasyconych kwasów tłuszczowych we krwi, przez co pomagają im częściowo przeciwdziałać skutkom diety bogatej w tłuszcz ssaków morskich (fok i wielorybów). Te mutacje genetyczne, występujące u prawie 100 procent Inuitów, pojawiają się u zaledwie 2 procent Europejczyków. Mutacje te skutkują niższym poziomem „złego” cholesterolu i insuliny, co chroni przed chorobami sercowo-naczyniowymi i cukrzycą. Ta genetyczna „supermoc”, pozwalająca przetrwać dietę zabójczą dla Europejczyka, ma jednak swoją „cenę” – kwasy tłuszczowe wpływają na metabolizm hormonu wzrostu, co skutkuje niższą o kilka centymetrów średnią wzrostu w populacji inuickiej.

Źródło: [„Ciepło – zimno: jak człowiek przystosował się do polarnych warunków klimatycznych?”](#)

Fragment 2

Tłuszcz odgrywa dużą rolę nie tylko w arktycznej diecie: jest też budulcem naszego ciała. Każdy z nas posiada dwa rodzaje tkanki tłuszczowej: białą (ang. *white adipose tissue* – WAT) i brunatną (ang. *brown adipose tissue* – BAT). Głównym zadaniem białej tkanki tłuszczowej jest magazynowanie energii, chroni też organy wewnętrzne przed urazami. Składa się przede wszystkim z komórek tłuszczowych – adipocytów. Z kolei tkanka brunatna odpowiada za utrzymanie temperatury ciała oraz rozprowadzanie jej po organizmie. Komórki tej tkanki wyróżnia mniejsza zawartość lipidów, które stanowią tylko 30–50% objętości komórek, ponieważ resztę objętości stanowią liczne mitochondria. To właśnie dzięki obecności mitochondriów – małych komórkowych elektrociepłowni – brunatna tkanka tłuszczowa charakteryzuje się większą aktywnością komórek, dzięki czemu dba o termoregulację ciała. Najwięcej brunatnej tkanki występuje u noworodków, aby mogły utrzymać ciepło po przyjściu na świat. Z wiekiem tkanka ta zanika, u dorosłych zlokalizowana jest głównie na karku, oraz wzdłuż dużych naczyń krwionośnych. Inaczej jest jednak u Inuitów. Mają znacznie więcej „aktywnej”, brązowej tkanki tłuszczowej, co oczywiście również zapisane jest w ich genach – konkretnie genach WARS2 i TBX15, odpowiadających za zróżnicowanie i dystrybucję tkanki tłuszczowej u człowieka. Co ciekawe, odkrycie tego sekretu adaptacji do zimna pozwoliło na potwierdzenie, że przed tysiącami lat Homo sapiens krzyżował się z Neandertalczykami, a najprawdopodobniej także Denisowianami.

Źródło: [„Ciepło – zimno: jak człowiek przystosował się do polarnych warunków klimatycznych?”](#)

Fragment 3

Ogromne znaczenie mają adaptacje związane z systemem naczyń krwionośnych. Metabolizm bazowy (spoczynkowy) Inuitów jest nawet o 30% wyższy niż nasz – co chroni przed hipotermią, a także zapewnia świetne krążenie krwi. Niska temperatura automatycznie uruchamia dopływ krwi do dłoni i stóp, zapobiegając odmrożeniom. Zazwyczaj jest odwrotnie – dopływ krwi do oddalonych części ciała jest ograniczany, aby chronić korpus, jednak intensywny metabolizm sprawia, że Inuici mogą sobie na to pozwolić, a na odmrożenia, utratę kończyn czy palców – nie.

Źródło: [„Ciepło – zimno: jak człowiek przystosował się do polarnych warunków klimatycznych?”](#)

Fragment 4

„Amas” to koreańskie kobiety – poławiaczki perłę, którym niestraszne zimowe morze – nurkują przez cały rok, nawet gdy temperatura wody nie przekracza 10 stopni Celsjusza. Zaobserwowano u nich konsekwentny, odwracalny wzrost metabolizmu podstawowego (który jest sumą wszystkich naszych procesów metabolicznych, gdy ciało jest w pełni w spoczynku) o około 30% właśnie w zimie. Oczywiście nie dzieje się tak od razu – amas zaczynają nurkować w lekkich strojach kąpielowych w wieku 12 lat i kontynuują swoją pracę przez kilkadziesiąt lat, codziennie, nawet jeśli temperatura powietrza jest bliska zera.

Źródło: [„Ciepło – zimno: jak człowiek przystosował się do polarnych warunków klimatycznych?”](#)

Fragment 5

Ekstremalne czasy heroicznej epoki eksploracji polarnej miały ekstremalnie odpornych uczestników. Nikt co prawda nie zmierzył metabolizmu Birdie'go (H.R.) Bowersa, weterana polarnej eksploracji z początku XX wieku, który udał się ze Scottem na (tragicznie niestety zakończoną) wyprawę na Biegun Południowy w 1911 roku. Z pewnością jednak Birdie był mistrzem polarnej aklimatyzacji, w końcu sam Scott pisał o nim: „Najtwardszy podróżnik, który kiedykolwiek odbył podróż polarną, a także jeden z najbardziej niezrażonych”. Bowers był w stanie spać spokojnie w warunkach, które towarzyszy przyprawiały o potworne dreszcze. Trudno się dziwić, skoro każdego ranka po przybyciu na Antarktydę, rozbierał się do naga na zewnątrz i wylewał na siebie wiadra lodowatej wody – ku wielkiemu przerażeniu i fascynacji jego towarzyszy. Co ciekawe, Birdie był raczej niski (163 cm wzrostu) i krępy, co stawiło go w uprzywilejowanej sytuacji, obdarowując naturalnie korzystnym stosunkiem powierzchni do masy.

Źródło: [„Ciepło – zimno: jak człowiek przystosował się do polarnych warunków klimatycznych?”](#)

Załącznik 3. Instrukcje obsługi narzędzi internetowych

Instrukcja tworzenia pokoi podczas spotkań w aplikacjach Microsoft Teams, Zoom i Google Meet

Microsoft Teams

1. Dołącz do spotkania.
2. Przejdź do pokoi konferencyjnych i wybierz pozycję *Utwórz pokoje*.
3. Z listy rozwijanej wybierz liczbę pokoi, które chcesz utworzyć.
4. Wybierz polecenie *Przypisz uczestników* i określ, czy uczniowie mają być przypisani do pokoi automatycznie, czy ręcznie.
5. Wróć do pokoju głównego. W czasie spotkania wybierz opcję *Pokoje*. Wybierz polecenie *Otwórz*.
6. Aby zamknąć wszystkie pokoje równocześnie, wybierz opcję *Pokoje*, a następnie – polecenie *Zamknij*.

Zoom

1. Rozpocznij natychmiastowe lub zaplanowane spotkanie.
2. Kliknij opcję *Oddzielne pokoje*.
3. Wybierz liczbę pokoi, które chcesz utworzyć, oraz sposób przypisania uczestników do tych pokoi:
 - *Przypisz automatycznie*: Zoom równomiernie rozdzieli uczestników do pokoi;
 - *Przypisz ręcznie*: samodzielnie przydzielasz wybranych uczestników do poszczególnych pokoi.

4. Kliknij polecenie *Utwórz oddzielne pokoje*.
5. Pokoje zostaną utworzone, ale nie będą automatycznie uruchamiane.
6. Zaznacz wszystkie opcje, które chcesz stosować w utworzonych pokojach:
 - *Pozwól uczestnikom na wybór pokoju*: uczestnicy mogą samodzielnie wybierać uruchomione pokoje i wchodzić do nich;
 - *Pozwól uczestnikom na powrót do głównej sesji w dowolnym momencie*: jeśli ta opcja jest zaznaczona, uczestnicy mogą wrócić do głównej sesji za pomocą swoich sterowników spotkania; jeśli jest wyłączona, uczestnicy muszą czekać, aż prowadzący lub współprowadzący zakończą oddzielne pokoje;
 - *Automatycznie przenieś wszystkich przypisanych uczestników do oddzielnych pokoi*: zaznaczenie tej opcji skutkuje automatycznym przeniesieniem wszystkich uczestników do oddzielnych pokoi; jeśli ta opcja nie jest zaznaczona, uczestnicy muszą kliknąć przycisk *Dołącz*, aby wejść do oddzielnego pokoju;
 - *Automatycznie zamknij oddzielne pokoje po (x) minutach*: jeśli ta opcja jest zaznaczona, oddzielne pokoje będą automatycznie zakończone po upływie skonfigurowanego czasu;
 - *Powiadom mnie, gdy upłynie czas*: jeśli ta opcja jest zaznaczona, prowadzący i współprowadzący zostaną powiadomieni o upływie czasu przeznaczonego dla oddzielnego pokoju;
 - *Ustaw licznik czasu*: jeśli ta opcja jest zaznaczona, uczestnicy będą widzieli, ile czasu pozostało im do powrotu do głównego pokoju;
7. Kliknij polecenie *Otwórz wszystkie pokoje*, aby uruchomić oddzielne pokoje.
8. Aby zamknąć wszystkie pokoje równocześnie, kliknij polecenie *Zamknij wszystkie pokoje*.

Google Meet

1. Dołącz do spotkania.
2. W prawym dolnym rogu kliknij opcję *Czynności*, a potem – *Pokoje podgrup*.
3. Na panelu tworzenia pokoi podgrup wybierz liczbę pokoi podgrup. W jednej rozmowie możesz utworzyć ich maksymalnie 100.
4. Uczestnicy rozmowy zostaną przydzieleni do pokoi podgrup. Aby przenieść ich ręcznie do innych pokoi podgrup, możesz:
 - wpisać nazwę uczestnika bezpośrednio w pokoju podgrupy;
 - przeciągnąć nazwę uczestnika i upuścić ją w innym pokoju podgrupy.
5. Kliknij polecenie *Wymieszaj członków grup*, aby dokonać kolejnego losowego podziału na grupy.
6. W prawym dolnym rogu kliknij polecenie *Otwórz pokoje*.
7. Aby zamknąć wszystkie pokoje równocześnie, kliknij polecenie *Zamknij pokoje*.

Bibliografia

Dostęp do źródeł online 08.09.2023

Artykuły i publikacje online

Atypika. Fundacja dla neurokultury, „[Neuroróżnorodność](#)”, definicja dostępna online na stronie [atypika.org](#)

Jarek, (2015), „PECS, czyli alternatywna komunikacja”, publikacja dostępna online na stronie [zespoldowna.info](#)

Jasińska M., (2023), Plansza edukacyjna: przystosowanie ludzi do środowiska, publikacja dostępna online na stronie [view.genial.ly](#)

Wielgopolan A, (2023), „[Ciepło – zimno: jak człowiek przystosował się do polarnych warunków klimatycznych?](#)”, artykuł dostępny online na stronie [edu-arctic.pl](#)

Film na YouTube

Rożek T. (autor internetowego serwisu popularnonaukowego „Nauka. To lubię”), (2020), „[Skąd biorą się zszargane nerwy?](#)”, film dostępny online na stronie [youtube.com](#)

Piktogramy online

Bank piktogramów Arasaac, dostępny online na stronie [arasaac.org](#)

Spis rysunków

Rys. 1. Widok główny planszy edukacyjnej na ekranie

Rys. 2. Widok planszy edukacyjnej po najechaniu na wybraną ikonę oka

Rys. 3. PESC o znaczeniu „Chcieć”

Rys. 4. PESC o znaczeniu „Ja chcę pić”

Rys. 5. Widok główny strony

Rys. 6. Widok strony z rozwiniętym menu

Rys. 7. Widok strony z wyszukiwaniem piktogramu „Spać”

Scenariusz powstał w ramach realizacji działań w projekcie „Kampanie edukacyjno-informacyjne na rzecz upowszechniania korzyści z wykorzystywania technologii cyfrowych”, który jest realizowany przez Ministerstwo Cyfryzacji wspólnie z Państwowym Instytutem Badawczym NASK oraz Centrum Nauki Kopernik. Kampanie mają na celu promowanie wykorzystywania technologii w codziennym życiu przez osoby w różnym wieku, przełamywanie barier z tym związanych oraz wzrost cyfrowych kompetencji społeczeństwa. Projekt obejmuje pięć obszarów: jakość życia, e-usługi publiczne, bezpieczeństwo w sieci, programowanie i cyfrową przyszłość.