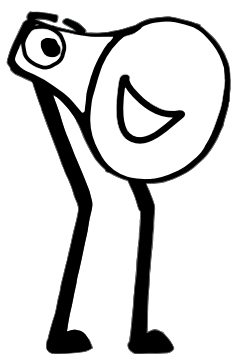




KAMPANIA SPOŁECZNA
DLA EDUKACJI



PROJEKT
**MUZYKA
RÓWNA
MATEMATYCE**

POPOJUTRZE

To jedyny inkubator w Polsce wybrany przez Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej do wspierania Innowacji Społecznych w obszarze „KSZTAŁCENIE”. Projekt w ramach kampanii społecznej Save the Music Fundacji MEAKULTURA został doceniony przez grono ekspertów i otrzymał dofinansowanie na opracowanie modelu innowacji składającego się z narzędzi, które pozwolą w sposób atrakcyjny włączyć zagadnienia muzyczne do nauczania innych przedmiotów w szkołach ponadpodstawowych oraz wyższych klasach szkoły podstawowej (w których na ogół nie ma muzyki w siatce godzin).

FUNDACJA MEAKULTURA

Tworzą ją ludzie z różnych środowisk, których łączy miłość do muzyki i chęć jej promowania na wielorakich płaszczyznach w jak najbardziej oryginalny, ale też profesjonalny sposób. Fundacja to ekspercki think thank, od 2012 roku wspierający polską kulturę i twórców.

SAVE THE MUSIC

To jeden z projektów fundacji. Ta kampania społeczna jest wielowątkowa, ale jej celem jest pokazywanie bezcennej roli i wpływu muzyki na życie człowieka.

EKSPERTKA

Prof. UW dr hab. Iwona Lindstedt: muzykolożka i dyrektorka Instytutu Muzykologii Uniwersytetu Warszawskiego, specjalizuje się w muzyce XX i XXI wieku.

METODYK

Anna Równy: nauczyciel konsultant Mazowieckiego Samorządowego Centrum Doskonalenia Nauczycieli, edukatorka, trenerka, autorka materiałów dydaktycznych.

POMYSŁODAWCZYNI I KOORDYNATORKA PROJEKTU

Dr Marlena Wieczorek, managerka kultury, prezeska Fundacji MEAKULTURA i pomysłodawczyni jej projektów.

PROCES EWOLUCJI DARWINOWSKIEJ A ZDOLNOŚCI MUZYCZNE CZŁOWIEKA







Opracowanie: Piotr Podlipniak, konsultacja metodyczna Anna Równy

Grupa wiekowa: Klasy 7-8 szkoły podstawowej

Przedmiot: Biologia





Czas trwania: 45 min

Cele lekcji: Uczeń:



-  definiuje i rozumie pojęcia: ewolucja darwinowska, dobór naturalny, dobór sztuczny, adaptacja;
-  potrafi uzasadnić miejsce *Homo sapiens* w taksonomii organizmów żywych;
-  potrafi wskazać na różne źródła wiedzy o ewolucji organizmów a w szczególności na źródła paleontologiczne, anatomiczne, eksperymentalne i genetyczne;
-  doskonali umiejętność pracy w grupie oraz kompetencje społeczne i emocjonalne;
-  ćwiczy umiejętność wyszukiwania i selekcjonowania informacji;
-  dostrzega w filmie źródło wiedzy o genezie zdolności poznawczych *Homo sapiens* i czerpie inspirację do refleksji o ewolucyjnej genezie człowieka.

Powiązanie z podstawą programową: Biologia. Ewolucja życia. Uczeń: wyjaśnia istotę procesu ewolucji organizmów i przedstawia źródła wiedzy o jej przebiegu; wyjaśnia na przykładach, na czym polega dobór naturalny i sztuczny oraz przedstawia różnice między nimi; przedstawia podobieństwa i różnice między człowiekiem a małpami człekokształtnymi jako wynik procesów ewolucyjnych.

Metody i formy pracy: Podczas lekcji nauczyciel wykorzystuje następujące metody i formy pracy z uczniem:

-  metoda problemowa;
-  pogadanka edukacyjna;
-  praca w grupach;
-  praca indywidualna.

Środki dydaktyczne: Podczas lekcji nauczyciel wykorzystuje następujące środki dydaktyczne:

-  smartfony / tablety z dostępem do Internetu;
-  plansze ze zdjęciami skamieniałości.

Przygotowanie do lekcji: Uczniowie słuchają przykładów muzyki pochodzących z różnych kontynentów [patrz: PLAYLISTA UTWORÓW]. Po wysłuchaniu przykładów zadaniem uczniów jest pisemna odpowiedź na pytania:

- a) Czy wszystkie przykłady można potraktować jako muzykę?
- b) Czy domyślasz się skąd pochodzą wysłuchane przykłady dźwiękowe? Uzasadnij swoje zdanie.
- c) Co, Twoim zdaniem, jest wspólnego w zachowaniu muzykujących ludzi?
- d) Wypisz, które cechy naszego gatunku umożliwiają muzykowanie.

PRZEBIEG LEKCJI

WPROWADZENIE:

Nauczyciel rozpoczyna zajęcia od prezentacji fundamentalnego problemu, który nurtował Karola Darwina przed publikacją w 1859 roku książki *O powstawaniu gatunków*, a mianowicie: jakie są źródła ogromnej różnorodności form życia na ziemi? Wskazuje, że przed Darwinem nie udało się nikomu uzyskać satysfakcjonującej odpowiedzi na to pytanie. Źródła fascynacji zróżnicowaniem gatunków oraz problemem różnorodności form życia ilustruje nauczyciel opowieścią o zetknięciu Darwina podczas podróży na okręcie HMS Beagle ze zróżnicowaną florą i fauną wysp Galapagos. Po tej krótkiej prezentacji nauczyciel odwołuje się do wysłuchanych w domu przez uczniów przykładów muzycznych, formułując pytanie: czy muzykalność człowieka może być efektem ewolucji darwinowskiej?

REALIZACJA TEMATU

Nauczyciel w formie pogadanki z uczniami wprowadza i wyjaśnia pojęcie ewolucji, kontrastując je ze statyczną, niezmienną wizją świata, ponadto sygnalizuje uczniom wielość poglądów ewolucyjnych, jakie obecne były przed Darwinem w dyskursie naukowym.

Nauczyciel dzieli uczniów na grupy i prosi o zapoznanie się z ryciną, przedstawiającą zięby Darwina [Rys. 1, KARTA PRACY NR 1] i prosi uczniów o wskazanie różnic pomiędzy dziobami poszczególnych ujętych na rycinie głów ptaków. Po prezentacji wypracowanych wniosków (różnic pomiędzy kształtem dzioba u różnych gatunków) na forum przez poszczególne grupy, nauczyciel inicjuje dyskusję na temat możliwych przyczyn takiego zróżnicowania. Prowadzi dyskusję w kierunku powiązania kształtu dzioba z rodzajem pokarmu, zadając pytania pomocnicze [patrz: KARTA PRACY NR 1] i objaśnia mechanizm doboru naturalnego, wskazując na znaczenie przystosowawcze wskazanych przez uczniów różnych kształtów dzioba, tj. związku pomiędzy kształtem dzioba, a rodzajem dostępnego pokarmu.

Nauczyciel podkreśla rolę zmienności genetycznej i zmian środowiska w procesie ewolucji darwinowskiej. W tym momencie wyjaśnia też znaczenie pojęcia adaptacji, odwołując się tak do przykładów cech anatomicznych organizmów (np. futro jaka czy kolor skóry człowieka), jak i behawioralnych (np. pieśni ptaków czy budowa tam przez bobry). Dzieli uczniów na grupy i inicjuje pracę grupową polegającą na wskazaniu przez uczniów potencjalnych cech adaptacyjnych wybranych gatunków zwierząt wraz z uzasadnieniem ich funkcji przystosowawczej.

Poprzez porównanie doboru sztucznego z naturalnym nauczyciel wskazuje na kluczową rolę środowiska, jako czynnika selekcyjnego w doborze naturalnym. Następnie inicjuje dyskusję na temat zróżnicowania ras psów i prosi uczniów o powiązanie wskazanych cech różnicujących poszczególne rasy z funkcją, jaką mogą te cechy pełnić. Nauczyciel zadaje pytanie, co spowodowało powstanie takiego zróżnicowania, a prowadząc dyskusję w kierunku podkreślenia roli człowieka w doborze określonych cech psów, wyjaśnia na czym polega dobór sztuczny. Na przykładzie udomowienia psa wskazuje na takie cechy psa jak zdolność do reagowania na polecenia, która była preferowana przez hodowców i kontrastuje cechy psa z cechami wilka. Podczas tej prezentacji uzmysławia uczniom doniosłość dzieła Darwina, porównując je z wizją ewolucji Lamarcka czyli dziedziczenia cech nabytych. W tym celu nauczyciel posługuje się obrazowym schematem porównującym lamarkowskie i darwinowskie wyjaśnienie ewolucji szyi żyrafy [patrz Rys. 2, KARTA PRACY NR 2], zadając uprzednio pytania pomocnicze do interpretacji ryciny [KARTA PRACY NR 2].

Nauczyciel rozpoczyna prezentację źródeł wiedzy o procesie ewolucji organizmów od wskazania uczniom na paleontologiczne źródła wiedzy, demonstrując wybrane plansze z wizerunkami skamieniałości. Kolejnym krokiem jest zaprezentowanie przykładów cech o wspólnym pochodzeniu (homologii) u gatunków blisko spokrewnionych. Następnie nauczyciel omawia wybrane eksperymenty wskazujące na działanie doboru np. eksperyment, w którym badacze przedłużyli średni czas życia muszki owocowej za pomocą doboru sztucznego (Zwaan et al., 1995), aby finalnie zaprezentować dowody genetyczne na ewolucyjne pokrewieństwo między organizmami. Nauczyciel demonstrowa działanie doboru naturalnego na nasz gatunek, odwołując się do przykładu ewolucji tolerancji laktozy u osób dorosłych, która wyewoluowała po raz pierwszy prawdopodobnie około 8000 lat temu na terenie Anatolii, będąc bezpośrednią konsekwencją wynalazku hodowli bydła (Leonardi et al., 2012). Kolejno wskazuje tutaj, że środowisko kulturowe człowieka, (obecność hodowli bydła i tym samym dostępu do produktów mlecznych), będąc środowiskiem selekcyjnym, doprowadziło do upowszechnienia się w dużej części populacji ludzkiej tolerancji pokarmowej laktozy przez całe życie. Nauczyciel przedstawia najbardziej prawdopodobny scenariusz, w którym mutacja genetyczna umożliwiająca produkcję przez całe życie laktazy, czyli enzymu trawiącego laktozę, pojawiła się przypadkowo u jednego osobnika żyjącego w grupie hodującej bydło. Mutacja ta dawała temu osobnikowi przewagę nad osobnikami pozbawionymi tej mutacji dzięki możliwości odżywiania się mlekiem krowim w życiu dorosłym, czyli pozyskiwania dodatkowych wartości odżywczych. Wobec występowania niedoborów innych

niż mleko rodzajów żywności, dobór naturalny zaczął preferować osobniki wyposażone w ten nowy wariant genetyczny i z biegiem czasu doprowadził do jego upowszechnienia w całej populacji hodowców. Nauczyciel wskazuje dodatkowo, że tolerancja laktozy nie ewoluowała w populacjach, które nie hodowały zwierząt mlecznych, skutkiem czego niektóre populacje żyjących obecnie ludzi nie wykazują tolerancji laktozy w życiu dorosłym.

Prowadzący przedstawia wybrane argumenty dowodzące, że *Homo sapiens* jest jedną z małp człekokształtnych. Podkreśla tutaj zarówno podobieństwa anatomiczne, np. występowanie u wszystkich małp człekokształtnych przeciwstawnego kciuka, jak i behawioralne, np. zdolność szympansov do posługiwania się narzędziami. Prezentacja dowodów świadczących o przynależności *Homo sapiens* do małp człekokształtnych staje się punktem wyjścia do dyskusji na temat konsekwencji akceptacji miejsca człowieka w taksonomii organizmów dla współczesnego społeczeństwa, postępu naukowego, technologicznego i cywilizacyjnego.

Nauczyciel zadaje pytania inicjujące dyskusję, takie jak: czy fakt przynależności człowieka do gatunków biologicznych wpływa na nasz stosunek do innych zwierząt; w jaki sposób wiedza o podobieństwach fizjologicznych pomiędzy ludźmi a innymi ssakami przyczynia się do postępu w medycynie; czy świadomość przynależności człowieka do świata przyrody przyczynia się do zwiększenia naszej troski o ochronę środowiska naturalnego?

Nauczyciel inicjuje pogadankę na temat unikalności poszczególnych gatunków, ukierunkowując samą dyskusję na problem cech specyficznych dla *Homo sapiens*. Podkreśla tutaj, że do gatunkowo specyficznych cech adaptacyjnych nie trzeba zaliczać wyłącznie cech anatomicznych, takich jak np.: brak u człowieka przeciwstawności palucha, ale też cech behawioralnych takich jak dwunożność, w tym złożonych zdolności poznawczych jak zdolność do posługiwania się językiem naturalnym. W tym celu posługuje się parafrazą stwierdzenia Darwina, iż dzieci wprawdzie nie rodzą się z instynktem do mówienia w języku angielskim, ale posiadają instynkt (skłonność) do uczenia się języka naturalnego, podczas gdy nie wykazują takiej skłonności do uczenia się np. gotowania. W trakcie pogadanki nauczyciel prosi uczniów o podanie przykładów unikalnych cech behawioralnych ludzi i dyskusję nad ich możliwym adaptacyjnym charakterem. Podczas dyskusji nawiązuje do muzykalności człowieka, podkreślając uniwersalność zachowań muzycznych ludzi na całym świecie. W końcu odwołuje się do przy-

kładów muzycznych i wskazuje, że mimo dużego zróżnicowania wysłuchanych nagrań, wszystkie one określić można mianem nagrań muzycznych, podobnie jak pomimo ogromnego zróżnicowania języków narodowych mówimy w każdym przypadku języka narodowego o języku naturalnym. Nawiązanie to staje się punktem wyjścia do prezentacji filmu.

PODSUMOWANIE

Nauczyciel przypomina na czym polega dobór naturalny (wskazując na warunki ewolucji darwinowskiej, tj. dziedziczność, zmienność oraz zróżnicowaną przeżywalność i reprodukcję), czym różni się dobór naturalny od sztucznego (przypomina przykład hodowli psów i porównanie cech wilka z psem) oraz wymienia źródła wiedzy o ewolucji organizmów omówione wcześniej na lekcji (źródła paleontologiczne, anatomiczne, eksperymentalne, genetyczne).

Uzupełnieniem scenariusza jest video wykład dra hab. prof. UAM Piotra Podlipniaka „Muzykalna małpa”.

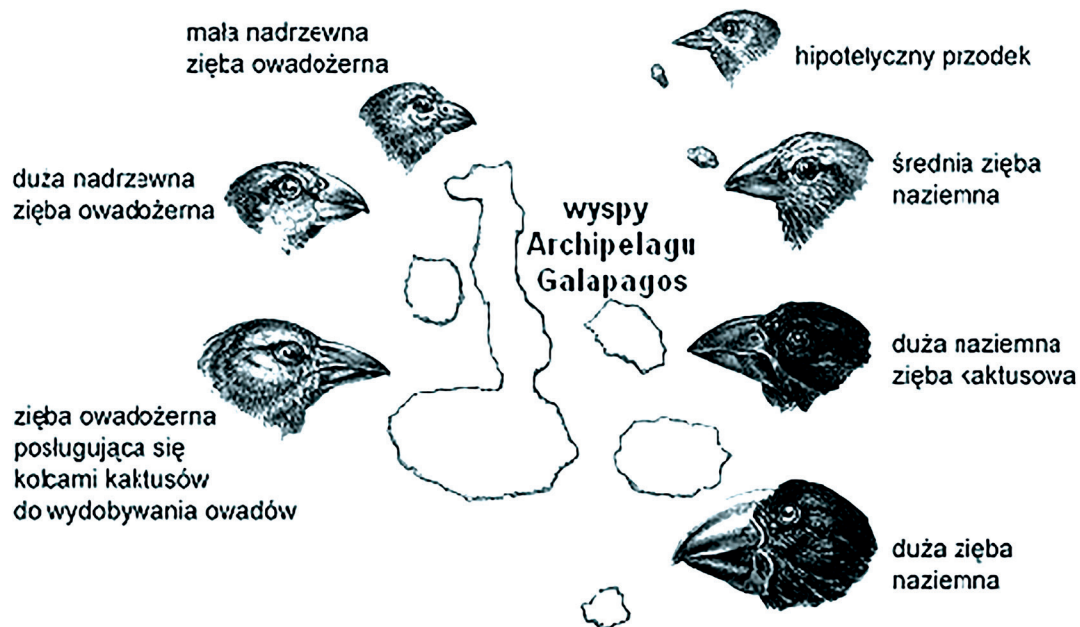
PROCES EWOLUCJI DARWINOWSKIEJ A ZDOLNOŚCI MUZYCZNE CZŁOWIEKA

KARTY PRACY

KARTA PRACY NR 1

Spójrz na obrazek, a następnie:

- Wskaż, czym różnią się zobrazowane na rycinie głowy zięb?
- Zastanów się, z czego może wynikać to zróżnicowanie?
- Powiedz, jaki może być przypuszczalny związek środowiska z zaobserwowanym zróżnicowaniem? Uzasadnij odpowiedź.



Rys. 1.

Źródło internetowe „Biologia bez tajemnic”

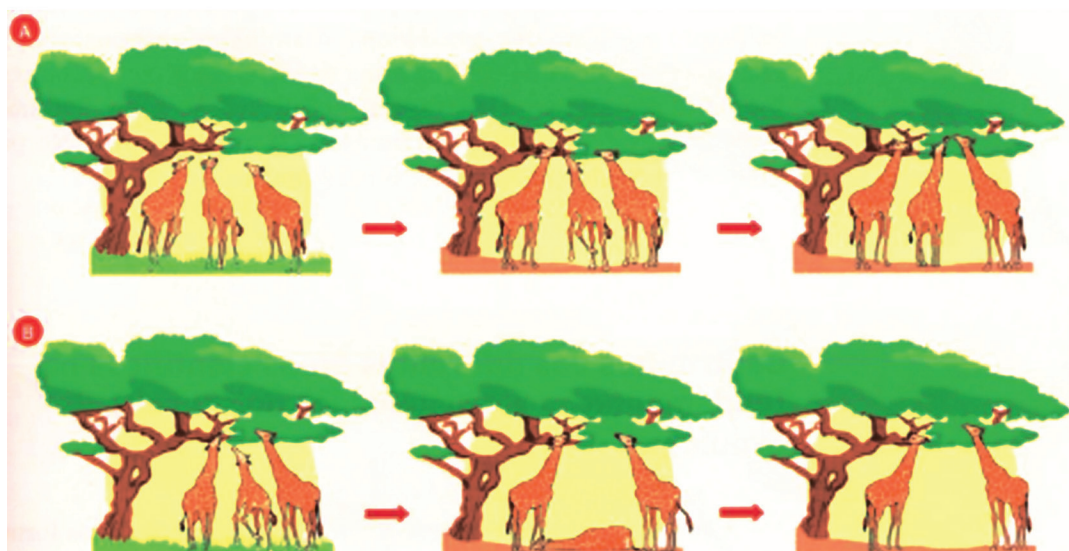
<https://biologiabeztajemnicsp15.blogspot.com/2020/02/ewolucjonizm.html>

Rycina przedstawia głowy ptaków, rozmieszczone wokół konturu Archipelagu Galapagos. Są to głowy różnych gatunków zięb, różniące się wielkością i kształtem dzioba.

KARTA PRACY NR 2

Spójrz na obrazek, a następnie:

- Zastanów się, jak można zinterpretować przebieg ewolucji zobrazowany w sekwencji A oraz B?
- Wyjaśnij, czym różnią się te dwa modele?
- Odpowiedz, jaka jest rola środowiska w sekwencji A, a jaka w sekwencji B? Uzasadnij swoją odpowiedź.



Rys. 2.

Źródło internetowe Teorias Evolutivas (Darwin E Lamarck),

<http://badbiologia0226.blogspot.com/2019/04/teorias-evolutivas-darwin-e-lamarck.html>

Rysunek przedstawia dwie sekwencje obrazków.

Sekwencja A: Trzy żyrafy z krótkimi szyjami próbują dosięgnąć listowia drzewa, pod którym stoją. Na drugim obrazku szyje mają nieco dłuższe, na trzecim - wszystkie trzy żyrafy z długimi szyjami jedzą liście z drzewa.

Sekwencja B: trzy żyrafy próbują dosięgnąć listowia drzewa, pod którym stoją. Dwóm skrajnym się udaje, środkowa jest za niska. Na drugim obrazku skrajne żyrafy jedzą liście z drzewa, środkowa leży martwa. Na trzecim obrazku widać już tylko te dwie żyrafy, które przeżyły i jedzą liście.

PROCES EWOLUCJI DARWINOWSKIEJ A ZDOLNOŚCI MUZYCZNE CZŁOWIEKA

Zadanie domowe

Opisz wybrany przykład doboru sztucznego zwierząt bądź roślin ze wskazaniem na te cechy zwierząt lub roślin, które stały się przedmiotem doboru przez człowieka.

BIBLIOGRAFIA

1. Cross I., Morley I., *Muzyka a ewolucja. Natura dowodów naukowych*, w: M. Bogucki, A. Foltyn, P. Podlipniak, P. Przybysz, & H. Winiszewska (red.), *Neuroestetyka muzyki*. Wydawnictwo PTPN, Poznań 2013.
2. Darwin K., *O pochodzeniu człowieka*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1959.
3. Dunbar R., *Pchły, plotki a ewolucja języka. Dlaczego człowiek zaczął mówić?* Copernicus Center Press, Kraków 2017.
4. Krzyżanowski W., *Wywiad z Piotrem Podlipniakiem*, w: Meakultura, adres strony: <http://meakultura.pl/arttykul/byc-moze-to-ze-jestesmy-gatunkiem-spolcznym-za-wdzieczamy-wlasnie-naszej-muzykalnosci-wywiad-z-dr-hab-piotrem-podlipniakiem-2015>
5. Miller G., *Umysł w zalotach. Jak wybory seksualne kształtowały naturę człowieka*, Rebis, Poznań 2004.
6. Patel A., *Muzyka jako transformacyjna technologia umysłu*, w: M. Bogucki, A. Foltyn, P. Podlipniak, P. Przybysz, & H. Winiszewska (red.), *Neuroestetyka muzyki* Wydawnictwo PTPN, Poznań 2013.
7. Pinker S., *Jak działa umysł, Książka i Wiedza*, Warszawa 2002.
8. Podlipniak P., *O ewolucyjnych źródłach niektórych muzycznych preferencji estetycznych*, „Rocznik Kognitywistyczny” nr 5, 2011, s. 167-174.
9. Piotr Podlipniak, *Kaprys sprytnej małpy. O muzyce, nauce, ptakach i Marsjanach*, w: „Czas Kultury” nr 1, 2011, s. 12-19.
10. Podlipniak P., Przybysz P., *Sztuka, mózg, muzyka: perspektywy neuroestetyki muzyki*, w: M. Bogucki, A. Foltyn, P. Podlipniak, P. Przybysz, & H. Winiszewska (red.), *Neuroestetyka muzyki*, Wydawnictwo PTPN, Poznań 2013.
11. Przybysz P., *Emocje muzyczne i ich estetyczne modyfikacje*, w: M. Bogucki, A. Foltyn, P. Podlipniak, P. Przybysz, & H. Winiszewska (red.), *Neuroestetyka muzyki*, Wydawnictwo PTPN, Poznań 2013.
12. Sacks O., *Muzykofilia. Opowieści o muzyce i mózgu*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2018.
13. Wilson E. O., *O naturze ludzkiej*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 1988.

DYSKOGRAFIA

1. *Morocco. Arabic Traditional Music*, UNESCO Collection UNES 08002, 1988
2. *Ethiopia. Three Chordophone Traditions*, UNESCO Collection UNES 08074, 1985
3. *Sudan. Music of the Blue Nile Province. The Gumuz Tribe*, UNESCO Collection UNES 08072, 1985
4. *Bengal. Bengali Traditional Folk Music*, UNESCO Collection UNES 08077, 1972
5. *Indonesia, Toraja. Funerals and fertility feasts*, Collection Musee de L'Homme. Harmonia mundi CNR 2741004, 1985
6. *Azerbaijan. Traditional Music*, Collection Musee de L'Homme. Harmonia mundi LDX 274901, 1989
7. *Australia. Aboriginal Music*, UNESCO Collection UNES 08040, 1977
8. *Muzyka etniczna. Filipiny*, MTJ CD 10309, 2004
9. *Kalaschjan. Rural and Urban Traditional Music from Armenia*, Welt Musik LC 6356, 2011
10. *India. North Indian Folk Music*, UNESCO Collection UNES 08033, 1972
11. *Cuba. Anthology of Cuban Music*, Weton-Wesgram B.V. AWM004, 2007
12. *South India. Ranganayaki Rajagopalan: Continuity in the Karaikudi Vina Style*, UNESCO Collection UNES 08311, 2014
13. *Heiva i Tahiti, Festival of Life*, EUCD 1238 LC 5111, 2014
14. *Solomon Islands. Fataleka and Baegu Music from Malaita*, UNESCO Collection UNES 08027, 1973
15. *Capoeira, Samba, Candomble*, Museum Collection Berlin CD 16, 1990
16. *China. Chuida Wind and Percussive Instrumental Ensembles*, UNESCO Collection UNES 08209, 1992
17. *Music and Musicians of the World. Bolivia. Panpipes*, UNESCO Collection D 8009, 1987
18. *Passing with the time. Popular Bulgarian Folk Songs*, GEGA-New GD 295, 2007
19. *Mongolie, Chamanes et Lamas*, Radio France C 560059, 1991

PLAYLISTA UTWORÓW

Link:

<https://open.spotify.com/playlist/0YG6QpvFVnqJcyFQW4W2JQ?si=73e7588391004e4c>

1. *Gadulka & Kanun* (Bulgaria / Ancient Orient) - Markus Wach, Eleanna Pitsikaki
2. *Bhaatiyali Song* (Haripado Deva Nath)
3. *Nadopasana* (Chembai)
4. *Hori* (Hiralal Yadav and party)
5. *Taizi You* (The Peartree Orchard opera troupe (Liyuan xi) of Quanzhou)
6. *Djabi Song: The Windmill of Wallanie Plains* (Andy)
7. *Roiroa: Women's song* (Fataleka women)
8. *Andus Gafa* (The Gumuz Tribe)
9. *Ambasel* (Alemayehu Fantay)
10. *Afak Gul Li Ghir Iyyeh* (Abdeslam Cherkaoui)
11. *Tika Tika* (Musicians of the Chari community)
12. *Otea Tamarii No Rurutu* (David Fanshawe)
13. *Bacalao con pan* (Irakere)