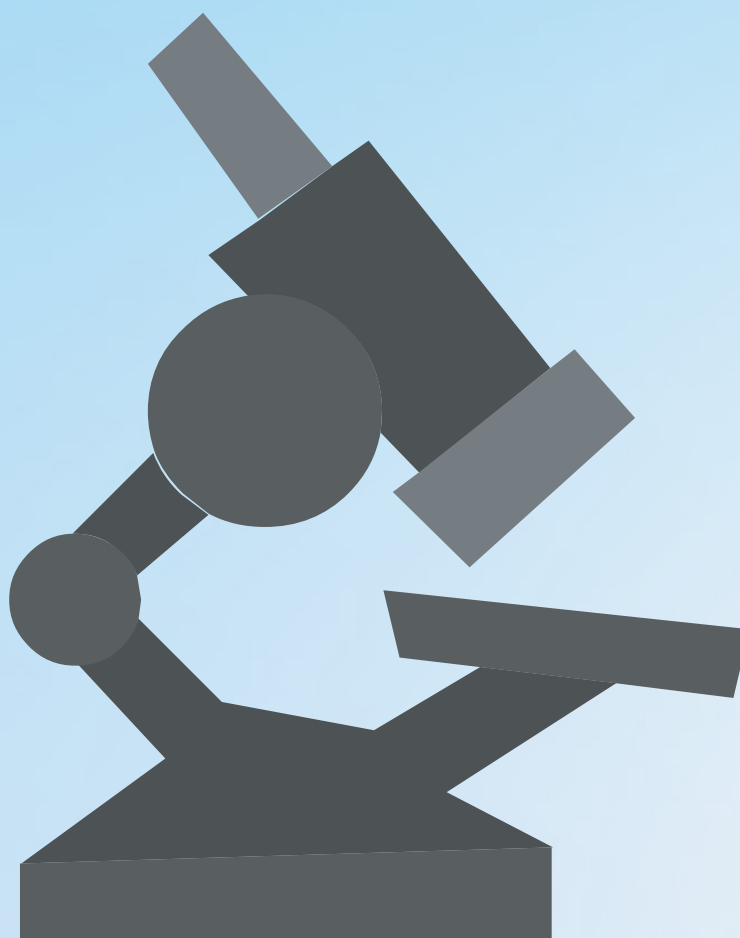




# Metody i formy pracy dydaktycznej w obszarze edukacji przyrodniczej w klasach IV-VIII

Opracowanie: Ewa Olejnik





# Spis treści

1. Praktyczne przykłady połączenia wiedzy naukowej z trybem pracy w szkole
2. Escape room
3. Lapbook w kilku krokach
4. Czym jest Ozobot?
5. Rozszerzona rzeczywistość AR
6. Metoda eksperymentu na biologii w szkole podstawowej
7. Literatura
8. Karty pracy

Opracowanie: Ewa Olejnik  
nauczyciel konsultant  
w KPCEN we Włocławku



## Instrukcja do ćwiczenia

### Pomiar dwutlenku węgla w wydychanym powietrzu

1. Za pomocą czujnika dwutlenku węgla dokonaj pomiaru tego gazu w powietrzu.
2. Weź głęboki oddech i wprowadź wydychane powietrze do buteleczki, szybko zamknij korkiem połączonym z czujnikiem.
3. Dokonaj pomiaru zawartości dwutlenku węgla w wydychanym powietrzu.

**Pomiar I -**

**Pomiar II -**

**Wniosek:**



## Instrukcja do ćwiczenia

### Oddychanie roślin

1. Za pomocą czujnika dwutlenku węgla dokonaj pomiaru tego gazu w butelce z kiełkami roślin.
2. Zamknij butelkę korkiem, połącz z czujnikiem. Owiń butelkę szczelnie folią aluminiową.
3. Dokonaj pomiaru zawartości dwutlenku węgla w butelce.

**Pomiar I -**

**Pomiar II -**

**Wniosek:**



## Instrukcja do ćwiczenia

### **Pomiar tlenu w powietrzu i podczas fotosyntezy**

1. Za pomocą czujnika tlenu dokonaj pomiaru tego gazu w powietrzu.
2. Za pomocą czujnika tlenu dokonaj pomiaru tego gazu w butelce z kiełkami roślin.
3. Zamknij butelkę korkiem, połącz z czujnikiem. Owiń butelkę szczelnie folią aluminiową.
4. Dokonaj pomiaru zawartości tlenu w butelce.

**Pomiar I -**

**Pomiar II -**

**Pomiar III -**

**Wniosek:**



### Karta pracy dla ucznia

**Temat doświadczenia: Badamy właściwości fizyczne substancji.**

#### Instrukcja dla ucznia:

- Podłącz mikroskop do komputera za pomocą łącza USB.
- Zbliź mikroskop do badanej substancji.
- Ustaw ostrość obrazu.
- Określ właściwości substancji za pomocą zmysłów.
- Wyniki obserwacji zapisz w tabeli.
- Postaw hipotezę dotyczącą rodzaju substancji.
- Poprawność postawionej hipotezy zweryfikuj rozwiązując rebusy.

#### Obserwacje:

Lp.	Właściwości substancji: barwa, kształt, zapach	Nazwa substancji/ hipoteza/	Weryfikacja hipotezy
1.			
2.			
3.			
4.			



**Karta pracy dla ucznia**

**Temat doświadczenia: Badamy pH substancji z wykorzystaniem czujnika pH.**

**Instrukcja dla ucznia:**

- Podłącz czujnik z interfejsem za pomocą łącza USB.
- Końcówkę czujnika zanurz w substancji.
- Uruchom pomiar.
- Wynik zapisz w tabeli.
- Analizując skalę pH postaw hipotezę dotyczącą rodzaju badanej substancji .

Lp.	Wynik pomiaru	Nazwa substancji/ hipoteza/	Weryfikacja hipotezy
1.			
2.			
3.			
4.			

**Analizując wyniki pH badanych substancji określ wpływ substancji 4 na organizm człowieka.**

.....

.....

.....

.....

.....



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



### Karta pracy dla ucznia

**Temat doświadczenia: Badamy natężenia światła.**

**Instrukcja dla ucznia:**

- Podłącz czujnik światła do komputera za pomocą łącza USB.
- Dokonaj pomiaru światła w pomieszczeniu.
- Zgaś światło w pomieszczeniu i dokonaj pomiaru.
- Włącz lampkę i dokonaj pomiaru światła.
- Przesuń lampkę na koniec stolika i dokonaj pomiaru światła.
- Zapisz wyniki obserwacji.

**Pomiar 1 –**

**Pomiar 2 –**

**Pomiar 3 –**

**Pomiar 4 –**

**Czy pomiar 3 i 4 różni się? Dlaczego?**

.....

.....

.....

.....



**Ogólnopolski  
Operator  
Oświaty**







**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## Karty pracy

### Plan dydaktyczny (przykład)

Dział programu	Treści nauczania pp/td	Temat lekcji	Cele lekcji	Zapis w podstawie programowej	Kompetencje kluczowe	Zadania szkoły	Procedury osiągnięcia celów		Środki dydaktyczne
							Projekty	edukacyjne	



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



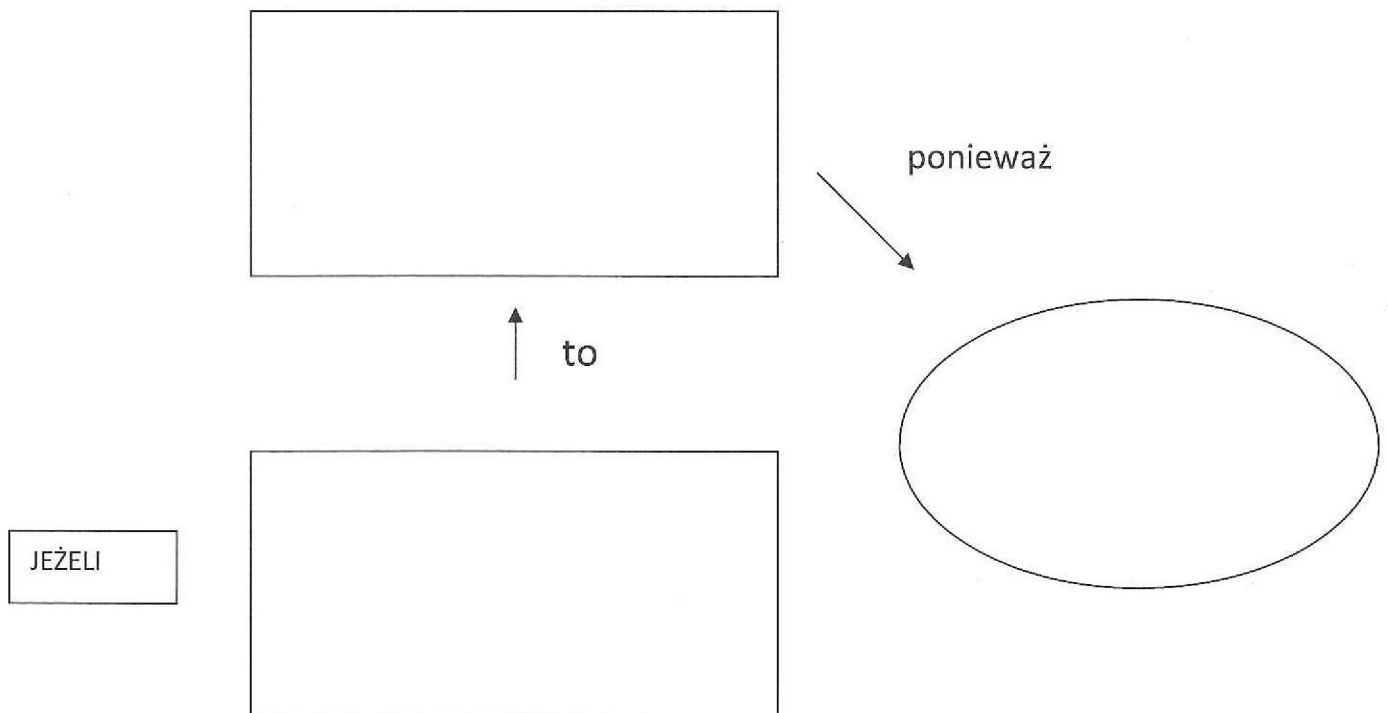
## Tworzenie planu wynikowego

Lp.	Czynności przewidziane do opanowania przez ucznia	Kategoria celów: A,B,C,D	Poziom wymagań: P,PP	Material nauczania
4	1	2	3	5

- 1 – zoperacjonalizowane cele nauczania zgodne z zapisami podstawy programowej
  - 2 – taksonomowanie celów , przypisywanie do odpowiedniej kategorii A,B,C,D
  - 3 – określenie poziomu spełniania wymagań dla poszczególnych celów P,PP
  - 4 – określenie kolejności osiągania przez uczniów określonych celów
  - 5 – określenie materiału nauczania na bazie którego zamierzone cele zostaną osiągnięte
- <https://www.pearson.pl/pub/niemiecki/uploaddocs/rozklady/planowanie-wynikowe-czy-rozklad-materialuartykul.pdf>

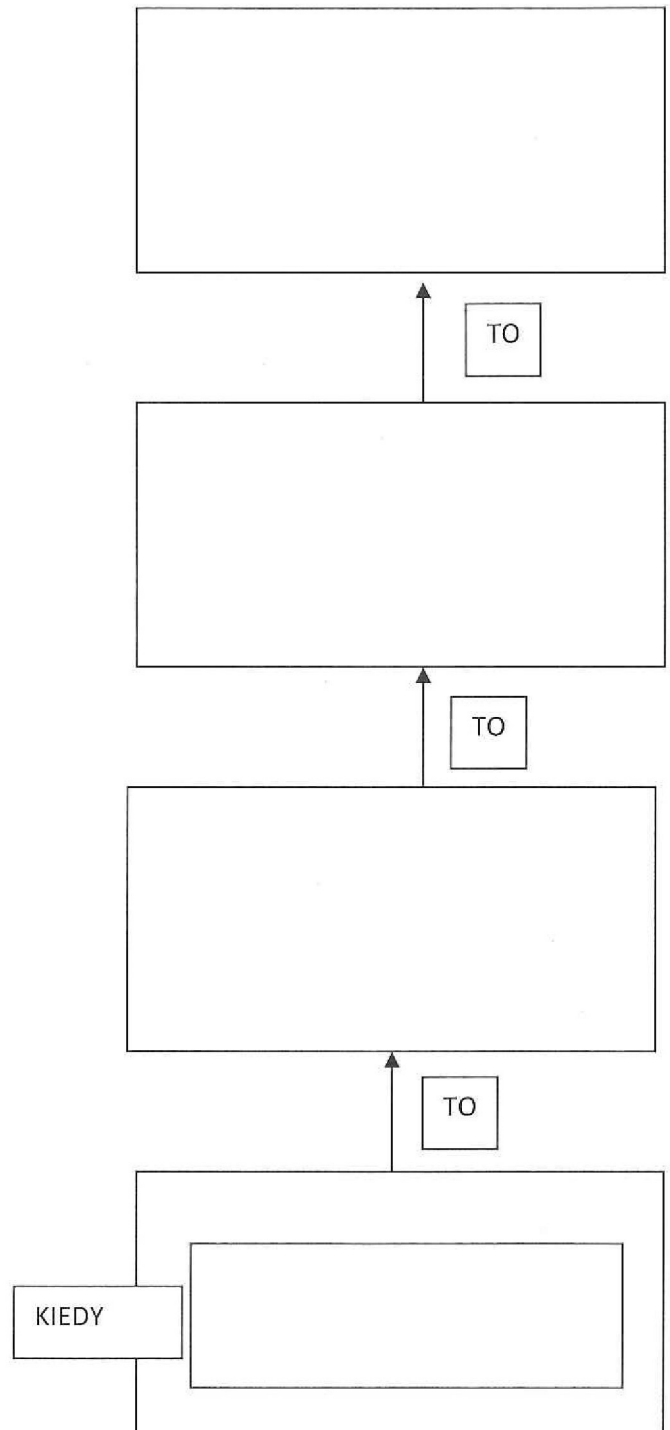
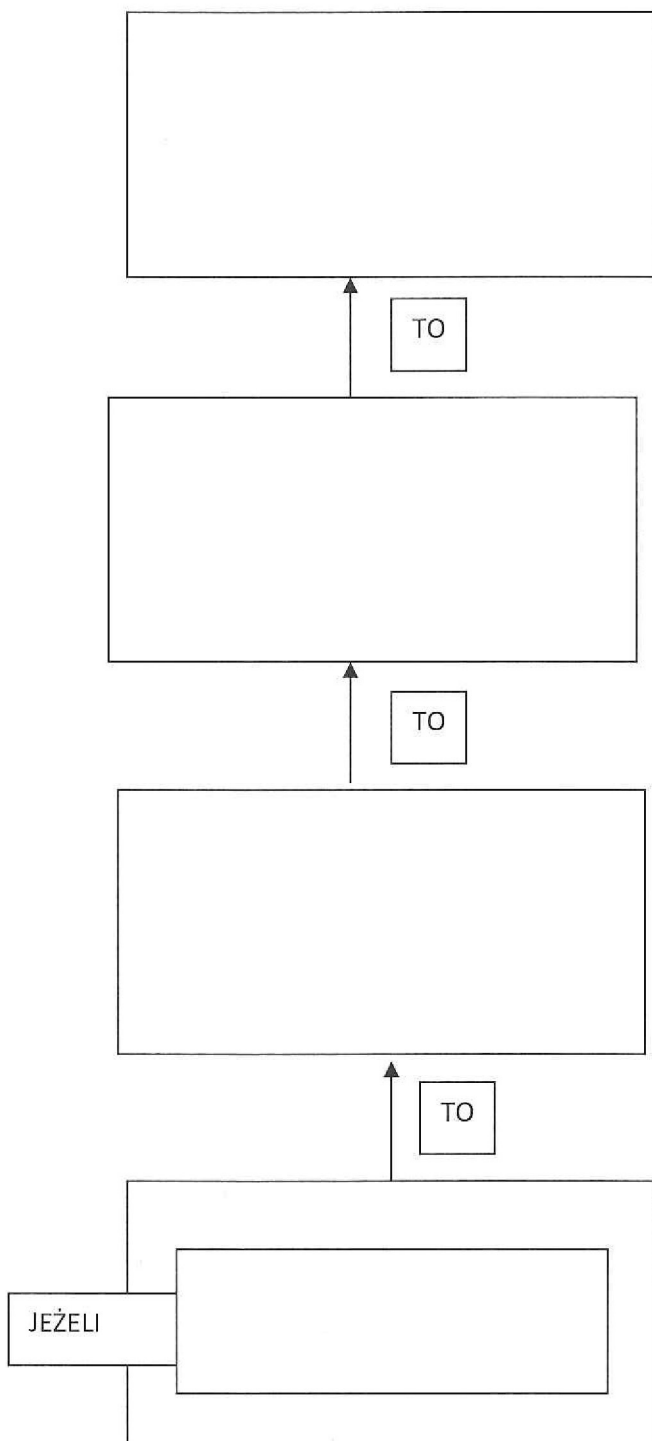


## Gałąź krótka złożona





## Gałąź długa



## **Metody i formy pracy dydaktycznej w obszarze edukacji przyrodniczej w klasach I-III** *literatura w wyborze*

### **Książki:**

1. 365 super eksperymentów: przekonaj się, jak łatwo przeprowadzić fascynujące doświadczenia! / [red. Anna Borchard]. - Warszawa: Wilga - Grupa Wydawnicza Foksal, 2015. Sygn. 98721 Czytelnia
2. Dzieci odkrywają świat : scenariusze projektów edukacyjnych rozwijających kompetencje matematyczne i naukowo-techniczne oraz umiejętność uczenia się w kl. 1-3 SP / red. prowadząca Elżbieta Tołwińska-Królikowska. - Warszawa : Federacja Inicjatyw Oświatowych, 2013. Sygn. 96521 Czytelnia
3. Metody aktywizujące w edukacji przyrodniczej uczniów klas 1-111 /Teresa Parczewska. - Lublin : Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2005. Sygn. 86969 Czytelnia, 86970
4. Nowe gry i zabawy dla badaczy przyrody / Martina Wagner ; [przekł. z jęz. niem. Edyta Brudnik]. - Kielce : Wydawnictwo Jedność, 2013. Sygn. 96567
5. Zabawy inscenizacyjne o tematyce przyrodniczej na cztery pory roku : propozycje dla przedszkolaków i dzieci w młodszym wieku szkolnym / Dorota Niewola. - Kraków : Oficyna Wydawnicza „Impuls”, 2012. Sygn. 95654

### **Artykuły z czasopism:**

1. Bioinspirowana edukacja dziecka / Anna Klichowska // Edukacja Wczesnoszkolna. - 2019/2020, nr 1, s. 81-93
2. Ciekawa i efektywna przygoda z przyrodą w klasach 1-111 z wykorzystaniem metod aktywizujących/ Marta Kopańska-Koguta// Edukacja Biologiczna i Środowiskowa. - 2012, nr 1, s. 61-69
3. Edukacja przyrodnicza: cele, zalety i garść pomysłów na ciekawe zajęcia / Małgorzata Ruszkowska // Życie Szkoły. - 2017, nr 4, s. 10-12
4. Innowacyjne metody w realizacji treści przyrodniczych i zdrowotnych w pracy z dziećmi młodszymi / Irena Kaczmarowska // UczMy. - 2016, nr 2, s. 42-43

5. O rudym lisie... chytrusie?: edukacja przyrodnicza w klasach 1-111 / AlinaJakubowska // Życie Szkoły. - 2015, nr 2, s. 11-14

6. Outdoor education jako innowacyjne podejście w edukacji przyrodniczo-ekologicznej /Aleksandra Suska, Milena Stolarczyk // Nauczanie Początkowe. - 2016/2017, nr 4, s. 22-29

7. Ścieżki dydaktyczne - poznajemy uroki polskiej przyrody / Sylwia Budasz // Życie Szkoły. - 2015, nr 6, s. 33-34

8. Żywiotowe eksperymenty. Propozycje do wykorzystania w klasach 1-111 // Sygnał. - 2018, nr 3, s. 27-29

## 1. Praktyczne przykłady połączenia wiedzy naukowej z trybem pracy w szkole

(wg. Małgorzaty Taraszkiewicz, Kursy internetowe z Operonem)

### • Mapa celów (nauczyciela i uczniów), czyli o co chodzi?

Na początku roku szkolnego nauczyciel przedstawia uczniom cele do osiągnięcia, np. do końca roku lub do końca określonego etapu edukacyjnego, w formie mapy. Nauczyciel opisuje cele główne i punkty zwrotne oraz ilustruje je np. zadaniami, które uczniowie powinni umieć rozwiązać (na koniec roku). W ten sposób jest budowana aktywna konstrukcja -półki w naszej neurobibliotece pamięci. Nauczyciel wskazuje aspekty praktyczne i wpływ opanowania tych umiejętności na podniesienie jakości życia uczniów. Chociaż brzmi to bardzo teoretycznie, warto pamiętać, że każdy przyrost wiedzy i umiejętności wpływa na samowiedzę człowieka, na wzrost poczucia własnej wartości i dynamizuje procesy motywacyjne. Każdy uczeń ustala sobie indywidualny cel -wyzwanie (np. uzyskać na zakończenie roku ocenę 6, 5, 4 lub chociaż 3). Jest to pierwsza składowa informacji zwrotnej: dokąd zmierzam? Uczniowie zapisują swoje cele w zeszytach. Pokazują nauczycielowi. Nauczyciel może próbować negocjować, kiedy dziecko stawia sobie cel mało ambitny. Ale może też poczekać, poobserwować kompetencje dziecka w działaniu i po jakimś czasie jeszcze raz o tym podyskutować. Nauczyciele często narzekają na brak motywacji do uczenia się u uczniów. Powodów tego stanu rzeczy jest co najmniej kilka, ale najważniejsze to mieć świadomość, że motywacja ma tylko trzy źródła: strach (uczę się, bo się boję...), ambicję i miłość, czyli pasję.

### • Walizka skarbów i problemów

Po każdej klasówce, lekcji, działaniu zachęcamy uczniów do chwili zastanowienia się: jak ci poszło? Czego się nauczyłeś? Co idzie ci łatwo? A co stanowi problem? Jest to druga składowa informacji zwrotnej - podstawa samooceny.

- **Rozpakowana walizka skarbów i problemów**

Zadanie po klasówce - odpowiedz na pytania: czy to, co robiłeś (i jak to robiłeś), doprowadziło cię do celu? Czy rozpoznałeś drogę ku optymalnym rozwiązaniom? Czy rozpoznałeś błędy na drodze, które cię nie doprowadziły do celu? Jak się uczyłeś, że się nauczyłeś? Jak się uczyłeś, że się nie nauczyłeś?

- **Warunek konieczny - dobry start!**

Przed sprawdzianem, testem lub realizacją zadań, z którymi uczniowie mają kłopoty (a w zasadzie przed każdą lekcją), trzeba koniecznie wdrożyć u uczniów nawyk odpowiedniego ustawienia się do uczenia (tzn. zwiększyć koncentrację uwagi, zmniejszyć stres i napięcie). Modelujemy - naukowo udowodnione, nawyki efektywnego uczenia się w warunkach pełnej dyspozycji, a nie w stresie i chaosie. Uczniowie uczą się wykonywać odpowiednie ćwiczenia (jakie? odpowiednich informacji udzieli na pewno nauczyciel od wychowania fizycznego, który może także z uczniami potrenować ćwiczenia na wywołanie stanu aktywnej relaksacji - wzmocnimy tym samym współpracę, także między nauczycielami w szkole na rzecz wspierania rozwoju ucznia). Owie, trzy minuty to niewielka inwestycja, a efekty mogą być znakomite. Może to być integralny element klasówki (samoświadomość, zarządzanie własnym „stanem skupienia”, rozumienie zasad, jak działa mózg).

- **Pre-test i post-test**

Chodzi tu o klasówkę taką samą przed rozpoczęciem określonego działu i po jego zakończeniu. Uczniowie mają okazję doświadczyć, że jednak nastąpił przyrost ich kompetencji (choć trochę, ale zapewne więcej niż trochę). Uczniowie w szkole niemal co chwila są ustawieni na pozycji świadomej niekompetencji („wiem, że nic nie wiem”). Choć taki stan - paradoksalnie - pozycjonuje ich w grupie wielkich filozofów, jednak takie częste refleksje to raczej silny demotywator i powód słabej afirmacji rzeczywistości. Trudno mieć motywację, jeśli człowiek stale czuje się niekompetentnym! Ewaluacja to miara (oby przyrostu) umiejętności.

- **Wiele różnych możliwości pracy**

**Korzystanie z czerwonej kartki** - każdy uczeń wraz z klasówką otrzymuje kartkę w kolorze czerwonym. Może z niej skorzystać np. jeden raz na klasówce. Podniesienie kartki do góry oznacza „proszę o pomoc”. Nauczyciel stara się udzielać pomocy w stopniu minimalnym, pyta np. „czego dokładnie nie rozumiesz?”. Fakt, że uczeń nie rozumie jest w pewnym sensie oznaką rozumienia sytuacji!

**Kupony specjalne** - każdy uczeń wraz z klasówką otrzymuje np. trzy kartki - kupony, które informują nauczyciela o potrzebach ucznia. Kartki znaczą: w kolorze czerwonym - od czego zacząć?, zielonym - czy dobrze robię?, białym - potrzebuję kalkulatora. Nauczyciel stara się udzielać pomocy w stopniu minimalnym.

**Klasówki w parach** - uczniowie wspólnie rozwiązują zadania - wymieniają się umiejętnościami. Realizowana jest tym samym współpraca, uczenie koleżeńskie i zwiększa się szansa na optymalizację wyniku! To efekt, o który przecież nam chodzi.



**Klasówki pisane w grupach 3-, 4-osobowych** - uczniowie wspólnie rozwiązują zadania - wymieniają się umiejętnościami. Realizowana jest tym samym współpraca, uczenie koleżeńskie i zwiększa się szansa na optymalizację wyniku przez możliwość wystąpienia efektu synergii (kiedy  $2 + 2 > 4$ )! W większej grupie zawsze ktoś coś wie.

**Klasówki sprawdzane i oceniane przez innego ucznia** - uczniowie rozwiązują zadania samodzielnie. Po skończeniu wymieniają się kartkami. Nawzajem sprawdzają i wystawiają ocenę (wg kryteriów podanych przez nauczyciela, np. na tablicy). Wchodząc w rolę oceniającego, uczą się odpowiedzialności. Tak ocenioną klasówkę przekazują nauczycielowi.

**Klasówki sprawdzane i oceniane przez innego ucznia z motywatorem** - uczniowie rozwiązują zadania samodzielnie. Po skończeniu wymieniają się kartkami. Nawzajem sprawdzają i wystawiają ocenę (wg kryteriów podanych przez nauczyciela, np. na tablicy). Dopisują konstruktywny motywator (np. „Jeszcze troszeczkę warto popracować, ale dasz radę, mistrzu!”). Wchodząc w rolę oceniającego, uczą się udzielania odpowiedniej do sytuacji i konstruktywnej informacji zwrotnej (optymizm i wytrwałość). Taka klasówka zostaje przekazana do nauczyciela.

**Klasówki zdublowane** - uczniowie dostają kopię klasówki, którą mogą zabrać do domu i wykonać/sprawdzić jeszcze raz. Uczniowie otrzymują informację o wynikach swoich klasówek często po kilku dniach. W ten sposób marnuje się okres krytyczny na utrwalenie sprawdzanych kompetencji. Na pewno wielu uczniów wykona wszystkie zadania w domu, aby się przekonać, jak im poszło i w ten sposób sporo się nauczą!

**Klasówki z zadaniami na punkty** - nauczyciel przygotowuje zadania za określone punkty (np. za 2, 4 i 8). Każde zadanie jest na osobnej kartce. Każdy uczeń wybiera sobie zadania. Może wybrać kilka zadań łatwiejszych za 2 lub 4 pkt albo 1 zadanie trudniejsze za 8 pkt. Tak można wdrażać indywidualizację oraz wybieranie/decydowanie, z niewielkim elementem ryzyka.

Uwaga! Wolna przestrzeń jest konieczna! Zadania powinny być tak zapisane, żeby było dużo wolnego miejsca. Nasz umysł ma tendencję do wypełniania wolnego miejsca. Zapis zadań bardzo gęsto i bez wolnego miejsca nie daje „oddechu”, u wielu uczniów wywołuje stan dezorientacji. Wolne miejsce zachęca do wypełnienia, a zapisane gęstym maczkiem - utrudnia koncentrację uwagi.

### **Ewaluacja lekcji, czyli klasówka dla nauczyciela**

Na stałe na biurku nauczyciela mogą zagościć dwie główki kapusty: czerwona i biała (dwa pudełka czerwone i białe). Po zakończeniu lekcji uczniowie wbijają w nie patyczki. Patyczki wbijane w kapustę białą oznaczają, że nauczyciel zainteresował ucznia tematem lekcji, a patyczki wbite w kapustę czerwoną oznaczają, że lekcja nie była ciekawa. To jest ważna informacja zwrotna dla nauczyciela o tym, czy to, co robi, przybliży uczniów do celu. Jeżeli nie, to warto przemyśleć, czy przerabianie kolejnego zagadnienia tak samo da inny wynik.

Źródło: literatura pozycja 1



## 2. Escape room

Zabawa w escape room może być świetnym sposobem na lekcję powtórzeniową, atrakcją na zajęciach pozalekcyjnych czy elementem realizacji projektu edukacyjnego. W przygotowanie takiego escape roomu możemy zaangażować uczniów. Jeżeli chcemy wykorzystać tę metodę na lekcji to, musimy wykazać się kreatywnością i sami zorganizować escape room. Możemy w odpowiedni sposób przygotować salę lekcyjną i obserwować pracę uczniów. Przykładowe escape roomy na stronach:

- <http://www.superbelfrzy.edu.pl/pomyslodaynia/zatrzasniecei-w-bibliotece-czyli-escape-room-w-szkole/>
- <https://www.edunews.pl/narzedzia-i-projekty/narzedzia-edukacyjne/3790-zamien-lekcje-w-przygotowanie-czyli-przepis-na-pokoj-zagadek-w-szkole>
- <http://projektykulturalne.blogspot.com/2016/12/jak-zorganizowac-escape-room-w.html>

### Escape room krok po kroku

1. Zastanów się gdzie zorganizujesz escape room.
2. Zdecyduj jaką grupę wiekową uczniów chcesz zaangażować.
3. Określ czas pracy.
4. Wybierz konkretny temat np. Układ krwionośny.
5. Napisz ramowy scenariusz zajęć -co wykorzystasz: rekwizyty, typy zadań, krzyżówki itp.
6. Zaproś do współpracy innych nauczycieli, rodziców, uczniów starszych klas - zrób burzę mózgów.
7. Przygotuj odpowiedzi i zastanów się gdzie je umieścisz i kiedy uczniowie będą mogli z nich skorzystać.
8. Przetestuj scenariusz na wybranej grupie nauczycieli lub uczniów.

Źródło: netografia pozycja 2

## 3. Lapbook w kilku krokach

1. Ustal cel, jaki chcesz osiągnąć dzięki lapbookowi.
2. Przygotuj mini - scenariusz.
3. Rozplanuj.
4. Przygotuj potrzebne materiały.

Korzyści płynące z lapbooka

- Jest tańszy niż książki - można wykorzystywać papier zadrukowany z jednej strony, opakowania kartonowe, patyczki po lodach.

- Porządkuje wiedzę - tworzymy coś w rodzaju książek tematycznych, ale w odróżnieniu od wiedzy szkolnej, rozbitej na przedmioty, jest to nauka o rzeczach, zjawiskach. Temat może zostać potraktowany w sposób jak najbardziej wyczerpujący. W każdym momencie można wrócić i uzupełnić nasz katalog o nowe informacje, fakty, rysunki czy zdjęcia.
- Jest wizualizacją wiedzy książkowej.
- Rozwija wyobraźnię.
- Inspiruje uczniów.
- Rozbudza ciekawość - niezbędną w edukacji.

Źródło: netografia pozycja 1

## 4. Czym jest Ozobot?

Ozobot jest miniaturowym robotem, który może robić wiele rzeczy:

### Ozobot może jeździć po liniach.

Możecie narysować linię, umieścić na niej Ozobota, a on będzie podążał jej śladem. Narysujcie czarną linię (ok. 6mm szerokości) na białej kartce papieru. Włączcie Ozobota wciskając przycisk zasilania umieszczony na jego boku. Postawcie Ozobota na linii.

### Jak to działa?

Obróćcie Ozobota i sprawdźcie, co znajduje się pod spodem. Widzicie tam 5 otworów, z których wydobywa się światło. W każdym z tych otworów jest umieszczony czujnik optyczny. Te czujniki, to oczy Ozobota. Każdy z czujników wykrywa jak jasny jest papier znajdujący się pod nim. W ten sposób, Ozobot widzi, gdzie papier jest biały, a gdzie czarny i w konsekwencji może rozpoznać, gdzie jest linia.

### Jak dbać o Ozobota?

Może się zdarzyć, że Ozobot zacznie się dziwnie zachowywać. Na przykład, może przestać podążać za liniami. Aby temu zapobiec, za każdym razem gdy rozpoczynacie pracę z Ozobodem, zmieniajcie miejsce pracy lub rodzaj podłoża, wykonajcie następujące czynności:

### Skalibruj Ozobota

Co to znaczy? „Oczy” Ozobota (czujniki) są bardzo wrażliwe na otaczające światło. Są wrażliwe do tego stopnia, że gdy zmienia się rodzaj papieru lub znajdujecie się bliżej okna, wpływa to na to, co Ozobot widzi pod sobą. Aby zaznajomić Ozobota z jego nowym otoczeniem należy go za każdym razem skalibrować. Po skalibrowaniu, Ozobot wie jak ciemne są czarne linie, jak biały jest papier w tle i jak dużo światła jest w pomieszczeniu. Czasami sama kalibracja nie wystarczy i zajdzie



potrzeba wyczyszczenia kół.

### **Dbaj o koła**

Ozobot jest malutki, więc nawet odrobina kurzu lub tłuszczu może dostać się do jego napędu. Dlatego nie rysuj tras kredkami świecowymi bo okruszki mogą dostać się do napędu. Najlepsze są flamastry lub zwykłe kredki mające żywe kolory. Nie próbujcie czyścić Ozobota wodą i mydłem, zamiast tego, weźcie czystą białą kartkę papieru i poruszajcie po niej delikatnie kołami Ozobota, w tę i z powrotem.

### **Ładowanie Baterii**

Silnik Ozobota jest napędzany małą baterią, podobną do tych w telefonach komórkowych, ale mniejszą. Jeśli Ozobot mruga czerwonym światłem, oznacza to, że bateria jest na wyczerpaniu. Podłączcie specjalny kabel USB do komputera oraz Ozobota. Kiedy bateria będzie prawie naładowana Ozobot zacznie mrugać zielonym światłem. Ozobot będzie świecił ciągłym zielonym światłem kiedy bateria będzie w pełni naładowana.

### **Ozobot widzi kolory**

Dorysujcie do linii kolejne odcinki w różnych kolorach: niebieskim, zielonym i czerwonym. Pozwólcie Ozobotowi przejechać po tej linii i zaobserwujcie jak Ozobot odczytuje kolory najeżdżając na nie i zapalając lampkę LED w odpowiednim kolorze na swojej kopule. Jak to działa? Właściwie, sensorem wykrywającym kolor jest sensor umieszczony na środku. Może on wykrywać czerwony, zielony i niebieski kolor. Te trzy kolory są kolorami podstawowymi, w związku z tym można z nich utworzyć każdy inny kolor, dzięki temu Ozobot widzi niemal wszystkie kolory. Możecie wydawać Ozobotowi konkretne polecenia za pomocą kolorów. Zaczynajcie od najprostszych poleceń określających szybkość z jaką ma się poruszać Ozobot. Umieście Ozobota na linii i przekonajcie się jak Ozobot rozumie zestawy kolorów. Polecenie dla ozobota zakodowane jest w sekwencji kolorów. Ozobot poruszając się po torze napotykając na określone sekwencje zachowuje w sposób odpowiedni do odczytanej informacji: jedzie wolno, szybko, obraca się itp. Kolejność kolorów w sekwencji ma znaczenie, są kody symetryczne wtedy kolejność kolorów nie ma znaczenia.

Źródło: literatura pozycja 3

## 5. Rozszerzona rzeczywistość AR

Rozszerzona rzeczywistość to technologia łącząca rzeczywistość ze światem wirtualnym. Oznacza możliwość otworzenia filmu, animacji lub dźwięku przy pomocy odpowiedniej aplikacji i urządzenia (tablet, smartfon) po najechaniu na odpowiedni znacznik, który wyzwala treść multimedialną. Dzięki tej technologii są ilustrowane książki dla dzieci, podręczniki, albumy. AR wykorzystywana jest również w muzeach, galeriach stanowiąc narzędzie do popularyzowania wiedzy.

### **Przydatne linki:**

#### **Prezentacja polskiej aplikacji Gniezno 3D:**

<https://www.youtube.com/watch?v=bGnaVysHc-Y>

#### **„Ożywiona mapa” (materiał angielskojęzyczny):**

[https://www.youtube.com/watch?v=fyD90WNP\\_To](https://www.youtube.com/watch?v=fyD90WNP_To)

#### **Przykłady książek z dedykowaną aplikacją AR:**

[https://www.youtube.com/results?search\\_query=book+augmented+reality](https://www.youtube.com/results?search_query=book+augmented+reality)

<https://www.youtube.com/watch?v=hlqQ7igjjek>

#### **Artykuł na temat książek z rozszerzoną rzeczywistością:**

<http://www.theguardian.com/technology/2014/mar/10/augmented-reality-books-video-games>

#### **Przykład wykorzystania technologii AR i tabletu w muzeum:**

<https://www.youtube.com/watch?v=nWGffYtmODo>

#### **Przykłady technologii AR z wykorzystaniem ekranów:**

<https://www.youtube.com/watch?v=fv71Pe9kTU0>

<https://www.youtube.com/watch?v=SQDB7CDDSaA>

Źródło: literatura pozycja 2



## 6. Metoda eksperymentu na biologii w szkole podstawowej

### I Etapy eksperymentu/obserwacji metodą badawczą:

1. Problem badawczy.
2. Hipoteza.
3. Warunki doświadczenia:
  - obiekt badań,
  - sprzęt i szkło laboratoryjne
4. Próba badawcza (eksperymentalna)
5. Próba kontrolna.
6. Dokumentowanie wyników doświadczenia (tabela obserwacji, wykresy, diagramy).
7. Analiza wyników.
8. Wnioskowanie i weryfikacja hipotezy.

### II Prawidłowe formułowanie problemów badawczych.

Problem badawczy to cel doświadczenia lub obserwacji może być formułowany w formie pytania:

Czy ..... ?  
Jak ..... ?  
Czy ..... wpływa na ..... ?  
Czy istnieje wpływ ..... na ..... ?  
Czy istnieje zależność między ..... , a ..... ?  
Jaki jest wpływ ..... na ..... ?

lub w postaci równoważnika zdania:

Wpływ ..... (czegoś) na ..... (coś),  
Badanie przebiegu ..... ,  
Zależność między ..... , a ..... ,  
Wykrywanie ..... W ..... ,  
Oznaczanie zawartości ..... W .....

### III Formułowanie hipotezy

Hipoteza to propozycja odpowiedzi na pytanie lub sprecyzowanie wyjaśnienia, przypuszczalnego

rozwiązania problemu badawczego .

Hipoteza wymaga zweryfikowania w wyniku przeprowadzenia wybranej metody badawczej i może być potwierdzona lub zaprzeczona. Będzie ona zweryfikowana w wyniku zaplanowanego doświadczenia lub obserwacji. Wyniki badania naukowego mogą potwierdzić lub zaprzeczyć sformułowanej hipotezie. Hipoteza sformułowana jest zawsze w formie zadania oznajmującego.

(Coś) ..... wpływa na ..... (coś).

W ..... znajduje się .....

Im ..... tym .....

#### **IV Planowanie doświadczenia**

Planowanie badań wymaga ustalenia:

- obiektu badania,
- doboru obiektu badań,
- materiału badania ,
- metody,
- terminu, czasu trwania badań, częstotliwości badań,
- obserwowanych parametrów, sposobu obserwacji i dokumentacji,
- próby kontrolnej (obiekt w warunkach optymalnych dla niego, niezbędny jest do porównania obserwacji obiektów w warunkach prób badawczych lub przy używaniu odczynników do badań mogą być próby kontrolne pozytywne- warunki, których odczynnik styka się wyłącznie z substancją, na którą reaguje lub próby kontrolne negatywne - odczynnik styka się z substancją, na której obecność nie reaguje);
- próby badawczej - obiekt znajduje się w warunkach, w których tylko jeden czynnik uległ zmianie;
- minimum trzech powtórzeń (aby zmniejszyć przypadkowość).

#### **V Dokumentowanie, zapisywanie wyników badań**

Zwykle w postaci tabeli, która ułatwi zebranie i uporządkowanie wyników badań.

Nauczyciel zobowiązany jest do kształcenia umiejętności poprawnego konstruowania tabeli i zwracania uwagi m.in. na:

- adekwatne do zawartości tabeli zatytułowanie jej i umieszczenie tytułu nad tabelą
- zaplanowanie tabeli zgodnie z zasadami konstruowania tabeli (kolumny i wiersze powinny mieć nagłówki informujące o zawartości tytułowanych komórek)
- właściwe wpisywanie danych do tabeli - porównywane dane powinny znajdować się w wierszach jeden pod drugim.



## VI Przetworzenie danych tabelarycznych

Dane tabelaryczne możemy przetworzyć na odpowiedni wykres co , ułatwi analizę tendencji zmian.

Typy wykresów:

- Liniowy- do zapisu i analizy ciągłych zmian.
- Słupkowy -do zapisu i porównań zmian skokowych (np. grup wiekowych, zestawiając obok siebie porównywane kategorie).
- Kołowy - do analiz procentowych udziałów określonych kategorii wyników w zebranych wynikach badania.

## VII Interpretacje wyników

Formułowanie wniosków - wnioski powinny wypływać z analizy uzyskanych wyników.

Mają być rozwiązaniem problemu badawczego. Mogą być powtórzeniem zdania oznajmującego sformułowanego jako hipoteza.

Nauczyciel powinien uzmysłwić uczniom różnicę między wynikiem doświadczenia, a wnioskiem.

## VIII Instrukcja dla ucznia

Przygotowanie kart pracy:

- określenie polecenia do ćwiczenia, kolejne czynności ucznia,
- materiał badawczy,
- próbę kontrolną i badawczą,
- sprzęt laboratoryjny;
- problem badawczy, hipotezę, wnioski,
- sposób dokumentowania,
- analiza wyników.

Źródło: netografia pozycja 3



## 7. Literatura

### Literatura

1. Małgorzata Taraszkiewicz: Kursy internetowe z operonem - Neuroedukacja Rewolucja w nauczaniu (I stopień) Moduł 2: OPERON
2. Projekt „Tablety w Twojej bibliotece” jest elementem Programu Rozwoju Bibliotek, który od 2009 roku realizuje Fundacja Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego
3. Iwona Halbecka: Koncepcja zajęć „ROBOTYKA”: Projekt pn. „Kreatywni i innowacyjni uczniowie konkurencyjni na rynku pracy”: Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020

### Netografia

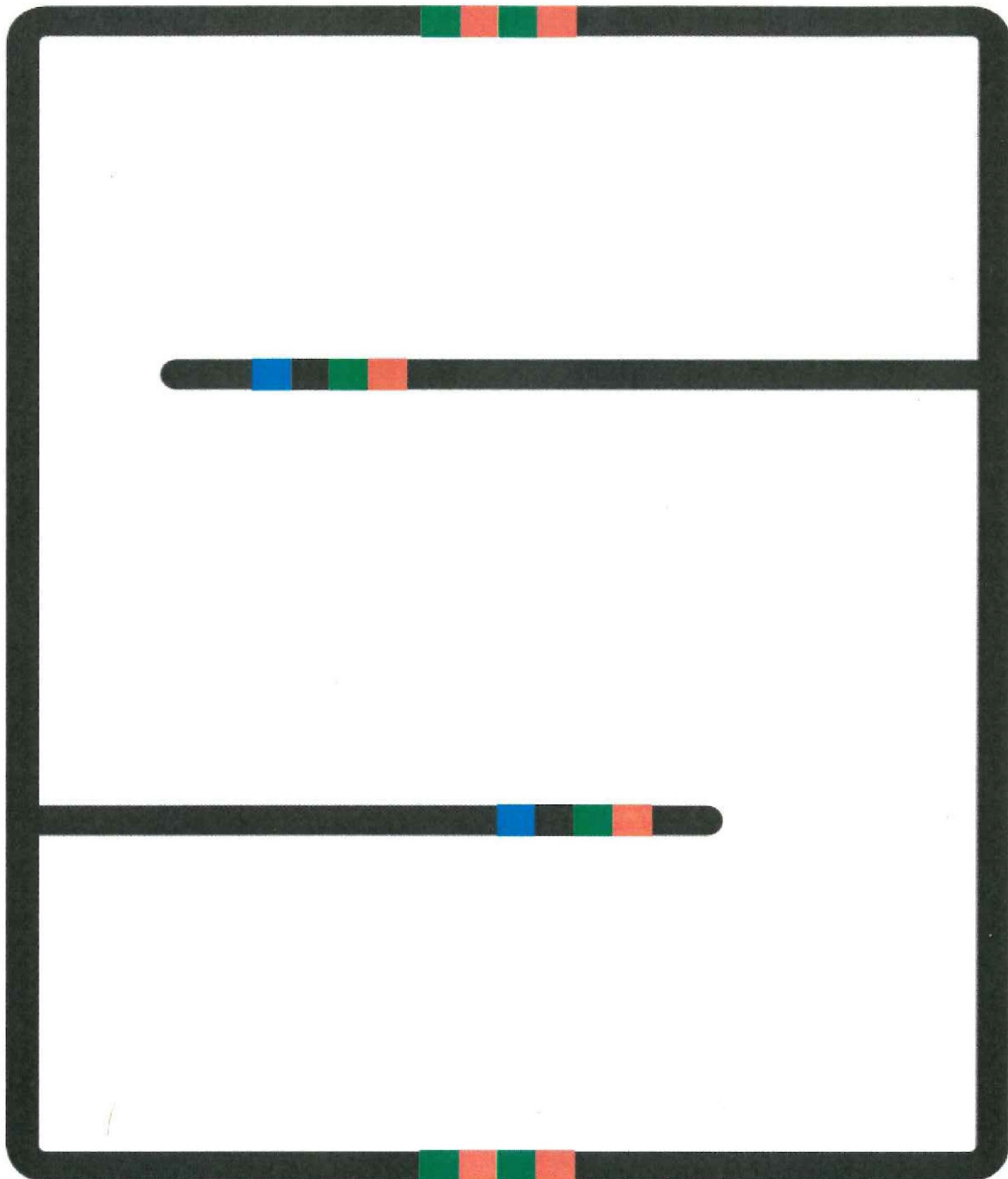
1. <https://www.spryciarze.pl/zobacz/jak-zrobic-lapbook>, 01.12.19
2. <http://www.superbelfrzy.edu.pl/glowna/zamien-lekcje-w-przygode-czyli-przepis-na-escaperoom-w-praktyce-szkolnej/>, 01.12.19
3. <http://www.profesor.pl/publikacja,8054,Artykuly,Eksperyment-i-doswiadczenie-w-nauczaniuprzyrody> (dostęp 17.12.2017r.)





## 8. Karty pracy

Karta pracy z ozobotem



[www.edu-sense.pl](http://www.edu-sense.pl)



Rozszerzona rzeczywistość – karta pracy



**QuiverVision.com**

1 Print 2 Color 3 Play

[www.quivervision.com/wp-content/uploads/2016/05/Q\\_FreeMix\\_Pukeko\\_page.p](http://www.quivervision.com/wp-content/uploads/2016/05/Q_FreeMix_Pukeko_page.p)