

Małgorzata Bieńkowska

---

## Jak rozwijać kompetencje matematyczne uczniów?

Scenariusz zajęć warsztatowych  
dla nauczycieli



Tekst: **Małgorzata Bieńkowska**

Absolwentka Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Ukończyła studia podyplomowe z zakresu matematyki z informatyką, organizacji i zarządzania oświatą oraz ewaluacji projektów i programów społecznych. Nauczycielka matematyki z wieloletnim stażem pracy, była wicedyrektor w Szkole Podstawowej nr 11 im. Fryderyka Chopina w Jeleniej Górze, obecnie konsultant w Dolnośląskim Ośrodku Doskonalenia Nauczycieli we Wrocławiu Filii w Jeleniej Górze. Od 2002 r. nauczyciel dyplomowany i czynny egzaminator OKE we Wrocławiu części matematyczno-przyrodniczej po gimnazjum. Członkini Polskiego Towarzystwa Ewaluacyjnego. Autorka i realizatorka wielu projektów.

Konsultacja merytoryczna:

**Anna Płusa**

Redakcja i korekta:

**Małgorzata Skibińska**

Projekt okładki:

**Barbara Jechalska**

Redakcja techniczna i skład:

**Małgorzata Skibińska**

Warszawa 2018

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji

Creative Commons – Uznanie Autorstwa – Użycie Niekommercyjne (CC-BY-NC)

Ośrodek Rozwoju Edukacji

Aleje Ujazdowskie 28

00-478 Warszawa

tel. 22 345 37 00

[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

## Spis treści

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Wstęp .....               | 4  |
| Scenariusz.....           | 4  |
| Opis przebiegu zajęć..... | 5  |
| Podsumowanie.....         | 10 |
| Załącznik 1 .....         | 11 |
| Załącznik 2 .....         | 13 |
| Załącznik 3 .....         | 14 |
| Załącznik 4 .....         | 16 |
| Załącznik 5 .....         | 18 |
| Załącznik 6 .....         | 20 |

## Wstęp

Scenariusz, który opisuję w artykule, został przeze mnie zrealizowany w Zespole Szkół w Myślakowicach, w skład którego wchodzi Szkoła Podstawowa i Gimnazjum, Szkołach Podstawowych w Kostrzycy i Nowej Sarzynie. Pomysł na taką konstrukcję zajęć był wynikiem informacji zebranych przeze mnie podczas diagnozy potrzeb rozwojowych w tych szkołach. We wszystkich trzech środowiskach wynik diagnozy wskazywał na priorytet wspomagania w zakresie rozwijania u uczniów kompetencji matematyczno-przyrodniczych. Wspomagając szkoły, pomagałam radom pedagogicznym określić potrzebne działania. Polegały one m.in. na zaplanowaniu szkoleń w formie warsztatowej, podczas których nauczyciele opracują narzędzia diagnozujące poziom opanowania wymagań z matematyki i przyrody w klasach III i IV, poznają praktyczne sposoby rozwijania kompetencji matematycznych u uczniów, metody wspomagające kształcenie matematyczne oraz tzw. miękkie metody ewaluacji skuteczności procesu nauczania. Zaprezentowany scenariusz szkolenia został zrealizowany podczas trzeciego spotkania w ramach procesu wspomagania. Pomysł na szkolenie był efektem rozmów, które przeprowadziłam z nauczycielami podczas wcześniejszych spotkań. Wpisywał się on w zaplanowane w poszczególnych szkołach procesy rozwojowe. Celem szkolenia było zaprezentowanie metod wspomagających rozwijanie kompetencji matematycznych u uczniów oraz możliwości ich wykorzystania.

Podczas warsztatów uczestnicy dowiedzieli się:

- jaką wiedzę, umiejętności i postawy obejmuje kształtowanie kompetencji matematycznych;
- jakie są wyniki badań kompetencji matematycznych polskich uczniów;
- jakimi metodami pracować, aby skutecznie rozwijać kompetencje matematyczne u uczniów;
- jaką rolę odgrywają praca zespołowa i projekty edukacyjne w rozwijaniu kompetencji matematycznych;
- jak ewaluować skuteczność procesu nauczania.

## Scenariusz

**Cel ogólny:** Zapoznanie uczestników z metodami wspomagającymi rozwijanie kompetencji matematycznych u uczniów.

**Cele szczegółowe:** Uczestnicy szkolenia poznają nowe metody i będą potrafili wykorzystać je w pracy z uczniami.

**Uczestnicy szkolenia:** 8–15 osób – nauczyciele szkoły podstawowej i gimnazjum.

**Czas trwania:** 4 godziny dydaktyczne

### **Materiały:**

- arkusze papieru A1, markery, kolorowe i białe kartki A4;
- sprzęt: smartfony, laptopy, ekran, rzutnik.

### **Załączniki:**

1. Europejskie Ramy Kwalifikacji, Polska Rama Kwalifikacji, podstawa programowa kształcenia ogólnego – miniwykład.
2. Inteligencja kognitywna – miniwykład.
3. Teoria inteligencji wielorakich Howarda Gardnera.
4. Czynniki wpływające na efekty uczenia się uczniów według Johna Hattiego oraz style uczenia się uczniów.
5. Magiczny kalkulator.
6. Zasady tworzenia gry terenowej.

## **Opis przebiegu zajęć**

### **1. Rozgrzewka – łańcuch kompetencji**

Na kartkach w trzech kolorach nauczyciele zapisywali, jaką wiedzę, umiejętności i postawy obejmuje kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych. Kolorowe kartki były formą podziału – na oddzielnych kolorach zapisano wiedzę, umiejętności i postawy. Połączyliśmy kartki taśmą, tworząc długi łańcuch kompetencji.

Ćwiczenie było formą zabawy, której celem było przypomnienie i utrwalenie informacji na temat kompetencji matematyczno-przyrodniczych. Uczestnicy szkolenia zaproponowali inne zastosowania łańcucha podczas zajęć lekcyjnych z uczniami. Wskazano m.in. możliwość wykorzystania podczas lekcji powtórzeniowej lub zebrania informacji na temat wiedzy uczniów przed omówieniem nowego zagadnienia.

### **2. Dyskusja na temat wniosków z ogólnopolskich badań**

Uczestnicy, wykorzystując metodę JIGSAW<sup>1</sup>, zapoznali się z wnioskami płynącymi z badań przeprowadzonych przez Instytut Badań Edukacyjnych: „Diagnoza kompetencji gimnazjalistów” (2011 i 2012); „Szkoła samodzielnego myślenia” (2012); „Badanie nauczania matematyki w gimnazjum” (2012); „Badanie nauczania matematyki w szkole podstawowej” (2014)

---

<sup>1</sup> Metoda JIGSAW (układanki) to aktywna metoda pracy zespołowej pozwalająca przyswoić partię materiału, którą można podzielić na spójne fragmenty. Krok 1 – podział na tzw. grupy eksperckie: zadaniem zespołu jest przestudiowanie określonego fragmentu materiału oraz podjęcie dyskusji na jego temat. Krok 2 – drugi podział na grupy, w skład których wchodzi po jednym przedstawicielu z grup eksperckich. Każdy ekspert prezentuje swój fragment materiału. Krok 3 – uczestnicy wracają do swoich poprzednich grup i wykorzystują zdobytą wiedzę całościową. Zalety metody to m.in. pełnienie różnych ról przez uczestników, czytanie ze zrozumieniem, aktywne słuchanie, selekcja informacji i wypowiadanie się na forum.

Kiedy metodę JIGSAW można wykorzystać na zajęciach z matematyki? Warto ją stosować podczas lekcji geometrii, kiedy uczniowie poznają własności, np. kątów, wielokątów, brył, albo ucząc o symetrii.

„Badanie potrzeb nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej i matematyki w zakresie rozwoju zawodowego” (2014).

Najważniejsze wnioski dotyczące pracy nauczycieli wynikające z wieloletnich diagnoz nauczania matematyki w Polsce i projektów badawczych prowadzonych przez Instytut Badań Edukacyjnych:

- Zbyt mały nacisk na kształtowanie procesu rozumowania – nauczyciele zwykle skupiają się na kształtowaniu umiejętności podstawowych;
- Braki w umiejętnościach dydaktycznych i merytorycznych nauczycieli;
- Lekcje prowadzone są w wyjątkowo jednolity sposób, schematycznie;
- Nauczyciele mają problem z komunikacją z uczniami, wolą narzucać swój sposób myślenia, blokując uczniom dochodzenie do autorskich rozwiązań;
- Nauczyciele mają problem z właściwą organizacją pracy zespołowej na lekcjach;
- Dotychczasowe szkolenia – w opinii nauczycieli – nie przekładają się na rozwinięcie ich umiejętności, które mogliby wykorzystać w praktyce<sup>2</sup>.

Krótko omówiłam – w formie informacji do dalszego samodzielnego studiowania – najważniejsze badania dotyczące matematyki – Międzynarodowe Badanie Trendów w Matematyce i Przedmiotach (ang. Trends in International Mathematics and Science Study; TIMSS) i Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów (ang. Programme for International Student Assessment; PISA).

Wskazałam różnice między nimi:

- TIMSS dostarcza danych na temat osiągnięć uczniów klas czwartych i ósmych w matematyce w różnych krajach (Co uczniowie wiedzą?)
- PISA bada wiedzę i umiejętności 15-latków w zakresie czytania, matematyki oraz przedmiotów ścisłych i przyrodniczych (Co uczniowie mogą zrobić ze swoją wiedzą?)

Problemy do dyskusji sformułowałam w postaci pytań: „Czy zauważyli Państwo takie trudności w pracy nauczycieli matematyki?”, „Jakie mogą być przyczyny takiego stanu?”. Uczestnicy wskazali, że jedną z przyczyn jest zbyt mała liczba godzin przeznaczonych na kształcenie matematyczne oraz zbyt przeładowany materiał. Wyrazili swoje zdanie na temat możliwości zmian w przedstawionych obszarach – podniesienie kompetencji nauczycielskich w zakresie metodyki oraz komunikacji interpersonalnej, w tym rozwiązywania konfliktów. Zwrócili uwagę na konieczność zmian w kształceniu studentów i ich przygotowaniu do roli nauczyciela. Aby poprawić jakość kształcenia matematycznego, powinniśmy także lepiej poznać proces uczenia się i w większym stopniu go indywidualizować.

---

<sup>2</sup> <http://www.ibe.edu.pl/images/materialy/Matematyka-wnioski-z-badan-i-dyskusji.pdf> [online, dostęp dn. 20.05.2018].

3. Dlaczego rozwijanie kompetencji matematycznych jest ważne? – miniwykład  
(zob. załącznik 1).

W czasie miniwykładu omówiłam zapisy [Europejskich Ram Kwalifikacji](#) i Polskiej Ramy Kwalifikacji w zestawieniu z zapisami podstawy programowej. Chciałam pokazać uczestnikom szkolenia spójność tych dokumentów i przedstawić wyznaczony kierunek działań dla nauczycieli w całej Unii Europejskiej – ważny z dwóch powodów: mobilności obywateli oraz konieczności uczenia się przez całe życie. W dobie dynamicznego rozwoju techniki wiedza matematyczna jest bardzo ważna. Zapisy w wymienionych dokumentach podkreślają potrzebę kształcenia matematycznego na poziomie podstawowym z punktu widzenia praktycznego jej zastosowania. Nauka matematyki rozwija umiejętność logicznego myślenia. Dobrze ugruntowana, osadzona w kontekście życia codziennego podstawa będzie solidnym fundamentem dalszego kształcenia. Zastosowanie matematyki w wielu dziedzinach nauki i w życiu, rozumienie pojęć, umiejętność stawiania pytań i poszukiwanie odpowiedzi w świecie liczb, globalizacja, rozwój nauki i poszukiwanie nowych możliwości technologicznych sprawiają, że potrzebni są specjaliści – technicy, inżynierowie.

4. Pojęcie inteligencji kognitywnej – miniwykład (zob. załącznik 2)

Podczas miniwykładu zwróciłam uwagę na pojawiające się w zapisach ERK pojęcie kognitywizmu. Wyjaśniłam, co oznacza ten termin i jakie ma znaczenie dla nauczyciela. Przedstawiłam również informacje na temat inteligencji kognitywnej. Uczestnicy szkolenia zgodzili się, że nauczanie musi podążać za duchem czasu, że ważne jest rozwijanie umiejętności myślenia, w szczególności myślenia skutecznego w sytuacjach nieprzewidywalnych i nieplanowanych, elastyczne i kreatywne podejście do problemów w świecie zmian.

5. Praca metodą stacji<sup>3</sup> – teoria inteligencji wielorakich H. Gardnera

Przybliżając uczestnikom pojęcie inteligencji kognitywnej, nawiązałam do znanej im teorii inteligencji wielorakich H. Gardnera. Chcąc zapoznać ich z nową metodą pracy z uczniami, zastosowałam metodę stacji – na stolikach rozłożyłam karteczki z wypisanymi typami inteligencji. Nauczyciele pracowali w parach. Podchodzili do stolika i wybierali karteczkę. Zadanie polegało na wyjaśnieniu, jak rozumieją typ inteligencji (zob. załącznik 3). Każda para otrzymała kartę pracy.

6. Mapa myśli<sup>4</sup> – czynniki wpływające na proces uczenia się

Kontynuując wcześniej przedstawione zagadnienia, zajęliśmy się procesem uczenia się. Nauczyciele w zespołach zastanawiali się, jakie czynniki sprzyjają uczeniu się.

W ramach podsumowania omówiłam czynniki wpływające na efekty uczenia się uczniów według Johna Hattiego (zob. załącznik 4) oraz rozdałam materiały otrzymane podczas szko-

---

<sup>3</sup> Metoda stacji polega na podróżowaniu od stacji (stolika) do stacji i wykonywaniu pozostawionych tam zadań. Pozwala na samodzielne decydowanie o kolejności wyboru i trudności zadań.

<sup>4</sup> [http://samouczeni.ceo.org.pl/upload/pdf/mapy\\_mysli.pdf](http://samouczeni.ceo.org.pl/upload/pdf/mapy_mysli.pdf) [online, dostęp dn. 20.05.2018].

lenia ORE na temat stylów uczenia się uczniów. Zastanowiliśmy się, w jakich sytuacjach można wykorzystać mapę myśli na lekcji. Wskazaliśmy możliwości wykorzystania: do notowania, do powtórzenia wiadomości na zakończenie działu oraz do zebrania wiadomości na temat nowego zagadnienia.

### 7. Magiczny kalkulator (zob. załącznik 5)

Przygotowałam zestawy kart wykonanych według określonego wzoru z tabelami magicznego kalkulatora. Nauczyciele pracowali w zespołach. Poprosiłam, aby w grupach wybrali liczbę w przedziale 1–63, lecz nie mówili jej głośno, tylko zapisali na kartce i włożyli do wcześniej przygotowanej koperty. Następnie grupy wybrały te zestawy, w których znajdowała się zapisana liczba. Podchodząc kolejno do każdej grupy, odgadywałam, jaką liczbę wybrali. Tajemnica polega na tym, że z wybranych zestawów należy dodać do siebie pierwsze liczby z górnego lewego rogu, wtedy otrzymamy liczbę, którą zapisała grupa. Dzieci w szkole podstawowej bardzo lubią zagadki. Gry i zabawy na lekcji matematyki uatrakcyjnijają proces dydaktyczny, rozbudzają zainteresowanie, motywują i zachęcają dzieci do poszukiwania rozwiązań. Pokazałam jedną z takich zabaw, która przede wszystkim ćwiczy sprawność rachunkową.

### 8. Plan daltoński<sup>5</sup>

Omówiłam zasady pracy indywidualnej lub zespołowej z zastosowaniem planu daltońskiego<sup>6</sup>. Pokazałam, w jaki sposób można zorganizować pracę z wykorzystaniem planu daltońskiego podczas realizacji tematów dotyczących działań na liczbach wymiernych. Poznane zagadnienia wymagają ćwiczenia sprawności rachunkowej, dlatego zaplanowałam uczniom pracę na cztery tygodnie. Przygotowałam zestaw czterech kart pracy z zadaniami rachunkowymi o zróżnicowanym stopniu trudności. Uczniowie mieli na wykonanie zadań cztery tygodnie. Uczniowie klasy VI doskonalili swoje umiejętności i sprawność rachunkową. Samodzielnie planowali czas i sposób realizacji zadań. Dyskutowaliśmy na temat zagadnień, jakie można realizować za pomocą planu daltońskiego, i uznaliśmy, że nie ma ograniczeń w tym zakresie.

### 9. Metoda projektu<sup>7</sup> i WebQuest – dyskusja

Obowiązek realizowania projektów edukacyjnych jest wpisany w podstawę programową. Dyskutowaliśmy nad następującymi zagadnieniami:

- Jak planować projekt edukacyjny/naukowy/badawczy?

<sup>5</sup> B. Moraczewska, *Plan daltoński jako narzędzie dla współczesnej edukacji. Konieczność czy ekstrawagancja?*, „Studia Gdańskie. Wizje i rzeczywistość”, t. X/2013 s. 351–364 [online, dostęp dn. 20.05.2018].

<sup>6</sup> Plan daltoński polega na indywidualnej pracy uczniów, a więc zrywa z tradycyjnym, sztywnym, klasowo-lekcyjnym systemem nauczania. Twórczynią tego systemu jest amerykańska nauczycielka Helena Parkhurst (1887–1957) która przedstawiła swoją koncepcję w książce *Wychowanie wg planu daltońskiego*. Plan daltoński umożliwia dostosowanie tempa nauki do rzeczywistych możliwości ucznia, uczy dziecko polegania na sobie, rozwija inicjatywę i samodzielność młodzieży zarówno w działaniu, jak i w myśleniu; wyrabia poczucie odpowiedzialności za wykonanie podjętego zadania, zmusza do poszukiwania najlepszych i najprostszych metod pracy. Plan daltoński to nauka wolności, samodzielności i współpracy.

<sup>7</sup> <https://www.ore.edu.pl/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=4406> [online, dostęp dn. 20.05.2018].

- Jak organizować pracę?
- Jakie korzyści dla ucznia i nauczyciela płyną z realizacji projektów edukacyjnych?
- Jakie zagadnienia można realizować metodą projektów?

Zaprezentowałam uczestnikom projekt „Czas w historii, przyrodzie, na matematyce i zajęciach komputerowych”, którego jestem współautorką. Projekt został opracowany i zrealizowany w ramach konkursu ORE „Szkoła na czasie, e-podręczniki w klasie”. Zajął III miejsce w konkursie w kategorii „szkoły podstawowe”. Założenia projektu, cele oraz rezultaty są dostępne na [stronie internetowej](#). Prezentując projekt, zachęcałam uczestników do korzystania z e-podręczników. Pokazałam możliwości ich wykorzystania na lekcji oraz do samodzielnej pracy ucznia w ramach pracy domowej lub jako powtórki do pracy klasowej.

Podkreślałam potrzebę wykorzystywania TIK w edukacji matematycznej. Duże możliwości w tym zakresie daje zastosowanie metody WebQuest, która ma wspólne cechy i źródła z projektem. Istotnymi cechami różnicującymi w stosunku do klasycznej metody projektu są w WebQueście:

- instrukcje umieszczone w internecie (np. na stronie internetowej);
- konieczność wykorzystania, oprócz tradycyjnych źródeł informacji (np. książki, czasopisma), także – a zwykle nawet przede wszystkim – zasobów sieciowych;
- wykorzystanie przy opracowywaniu uczniowskiego produktu cyfrowych narzędzi, np. strony WWW, bloga, narzędzi prezentacyjnych (np. Prezi), filmu.

Zachęcałam uczestników do realizowania projektów metodą WebQuest.

Uczniowie chętnie posługują nowoczesnymi technologiami na co dzień. Ważne, by nauczyciele pokazali uczniom ich edukacyjną wartość. Zastosowanie narzędzi TIK na lekcjach powinno być dobrze przemyślane, celowe, powinno wzbogacać kompetencje ucznia oraz wpływać na poprawę efektywności nauczania.

#### 10. Gra terenowa z zastosowaniem kodów QR

Nowoczesne technologie dają duże możliwości i pozwalają na uatrakcyjnienie procesu dydaktycznego. Dzięki temu motywują, zachęcają do pracy i angażują uczniów. Poprosiłam uczestników o zainstalowanie na smartfonie czytnika kodów QR i zaprosiłam ich do zabawy w terenie. W różnych miejscach na korytarzu szkolnym umieściłam cztery kartki z zakodowanymi zadaniami. Nauczyciele, pracując w parach, mieli odnaleźć te kartki i na karcie pracy zapisać odpowiedzi do rozwiązanych zadań. Po zakończeniu gry nauczyliśmy się tworzyć kody QR.

Omówiłam zasady planowania gry terenowej. Najważniejsze jest określenie celu, a następnie tematu gry, czasu oraz sposobu realizacji. Wszystko zależy od inwencji twórców gry terenowej. Warto zachęcić uczniów starszych do przygotowania gry terenowej dla uczniów młodszych. Więcej: **zob. załącznik 6**.

## 11. Zakończenie

Wykorzystując aplikację Kahoot!, przeprowadziłam głosowanie na temat: „Która z zaprezentowanych metod najbardziej podobała się uczestnikom?”. Wygrała jednogłośnie gra terenowa z zastosowaniem kodów QR.

Nauczyłam uczestników, jak się tworzy quizy za pomocą aplikacji Kahoot!.

## 12. Ewaluacja warsztatów

Ewaluację przeprowadziłam, korzystając z formularza Google. Zapoznałam uczestników ze sposobami wykorzystania narzędzi Google – kalendarza, formularza i pracy w chmurze przy tworzeniu dokumentów. Nauczyciele nauczyli się z nich korzystać.

## Podsumowanie

Podczas warsztatów pracowaliśmy w różnych zespołach. Na zakończenie podkreśliśmy korzyści płynące z pracy w grupach oraz omówiliśmy wpływ, jaki na prace zespołu mają naturalne role uczestników. Uczestnicy wymienili się doświadczeniami związanymi pracą w zespołach:

- Jakie mają doświadczenia z pracą w grupach?
- W jaki sposób można dzielić uczestników na zespoły?
- Jakie zagadnienia matematyczne nauczyciele realizują, pracując w zespołach?

Wymiana doświadczeń i wnioski z pracy zespołowej podczas warsztatów zakończyły trzecie spotkanie szkoleniowe.

Duża liczba tematów poruszonych podczas spotkania wymagała od uczestników samodzielnego pogłębienia wiedzy oraz przetestowania na zajęciach z uczniami przedstawionych pomysłów.

Kolejne warsztaty w ramach procesu wspomagania będą dotyczyły autoewaluacji w pracy nauczyciela.

## Załącznik 1

### Miniwykład

Celem przeprowadzenia miniwykładu było uporządkowanie wiedzy nauczycieli na temat zagadnień związanych nauczaniem w UE i Polsce.

#### EUROPEJSKIE RAMY KAWALIFIKACJI DLA UCZENIA SIĘ PRZEZ CAŁE ŻYCIE

Europejskie Ramy Kwalifikacji są wspólnymi europejskimi ramami odniesienia wiążącymi systemy kwalifikacji poszczególnych krajów. Ich dwa główne cele to promocja mobilności obywateli pomiędzy krajami oraz ułatwianie im uczenia się przez całe życie.

W ERK efekt uczenia się jest definiowany przez określenie tego, co uczący się wie, rozumie i potrafi wykonać po zakończeniu procesu uczenia się.

#### POLSKA RAMA KWALIFIKACJI<sup>8</sup>

Polska Rama Kwalifikacji opisuje kwalifikacje, które nadawane są osobom spełniającym kryteria wskazane na kolejnych poziomach.

Zapisy w PRK są ogólne, bowiem kwalifikacje obejmują wiele zawodów i zakresów umiejętności. Rozróżnienie dotyczy zakresów kwalifikacji: wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych.

Adresatem PRK jest również rynek pracy. Kwalifikacje opisane w PRK są efektem, natomiast nie jest przedstawiony proces dochodzenia do nich. Pracodawca oczekuje rezultatu. Opisuje minimalne kompetencje, od których spełnienia uzależnione jest przyznanie stopnia kwalifikacji.

#### PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

PP określa wymagania, których spełnienie pozwala na nadanie kwalifikacji.

Zapisy w PP są bardziej szczegółowe – obejmują wiedzę i umiejętności specyficzne dla każdego przedmiotu nauczanego w szkole. Efekty oznaczają tu opanowanie konkretnego obszaru wiedzy lub jednoznacznie opisanej umiejętności. Kompetencje społeczne nie są specyficzne dla przedmiotów, dlatego ich obecność zaznacza się w każdym z nich.

Adresatem PP jest nauczyciel, który ma tak zaplanować proces dydaktyczny, żeby na koniec danego etapu uczeń osiągnął wszystkie zaplanowane dla tego etapu efekty (odpowiedzialność szkoły).

---

<sup>8</sup> Por. [Podstawa programowa kształcenia ogólnego a Polska Rama Kwalifikacji](#) – opracowanie przygotowane na podstawie analizy porównawczej treści podstawy programowej z języka polskiego, historii i WOS, matematyki oraz nauk przyrodniczych z wymaganiami określonymi w Polskiej Ramie Kwalifikacji. Analizę przeprowadził zespół dydaktyków z Instytutu Badań Edukacyjnych pod kierownictwem prof. Jolanty Choińskiej-Miki. Zespół zakończył prace w czerwcu 2012 roku [online, dostęp dn. 20.05.2018].

Podstawa Programowa przedstawia wiedzę i umiejętności, których opanowanie jest oczekiwane od zwykłego, średniego, przeciętnie zdolnego ucznia.

Różnice pomiędzy PRK a podstawą programową dotyczą tylko eksponowania lub pomijania pewnych kompetencji. Ich spełnienie przez ucznia zostanie poddane podwójnej weryfikacji:

Najpierw podczas egzaminu zewnętrznego, a wcześniej również przez ocenianie wewnątrzszkolne, a następnie na kolejnym etapie edukacji lub w życiu zawodowym i społecznym absolwenta.

## Załącznik 2

### Miniwykład

#### INTELIGENCJA KOGNITYWNA<sup>9</sup>

Umiejętności w kontekście ERK umiejętności określa się jako kognitywne (z zastosowaniem myślenia logicznego, intuicyjnego i kreatywnego) oraz praktyczne (związane ze sprawnością manualną i korzystaniem z metod, materiałów, narzędzi i instrumentów). Wyjaśniłam pojęcie kognitywizmu, który jest nauką interdyscyplinarną, znajduje się na pograniczu wielu dziedzin: psychologii poznawczej, neurobiologii, filozofii umysłu, sztucznej inteligencji, lingwistyki (lingwistyka kognitywna) oraz logiki i fizyki. Jej główne obszary badawcze to: reprezentacja wiedzy, język, uczenie się, myślenie, percepcja, świadomość, podejmowanie decyzji oraz inteligencja (tzw. inteligencja kognitywna).

Celem kognitywizmu są procesy myślowe, modelowanie inteligencji, ich symulacja komputerowa oraz rozwój różnych mniej lub bardziej „inteligentnych” urządzeń. Przez inteligencję kognitywną lub kognitywistyczną rozumiemy zdolność do myślenia skutecznego, zwłaszcza w sytuacjach nieprzewidywanych i niepewnych. Innymi słowy – to zdolność wykorzystania własnej wiedzy i informacji w sposób podobny do rozumowania ludzkiego, tzn. niekorzystający z wyrafinowanych obliczeń komputerowych i formalnych teorii matematycznych. Wymaga ona jednak umiejętności stawiania celów, uczenia się, planowania i myślenia o własnym myśleniu.

Trening kognitywny obejmuje obszar mentalnej arytmetyki. Wykonywanie obliczeń w pamięci aktywuje wszystkie aspekty pamięci roboczej. Jednak badania nad ludźmi potrafiącymi wykonywać obliczenia w pamięci na dużych liczbach nie potwierdziły, aby osoby te miały zdolność przetwarzania informacji z ponadprzeciętną szybkością.

---

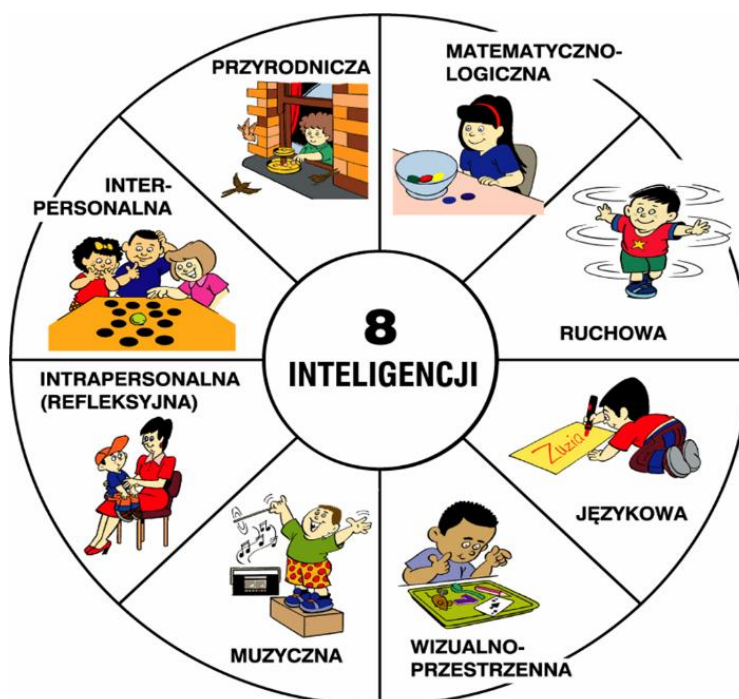
<sup>9</sup> <https://pl.wikipedia.org/wiki/Kognitywistyka> [online, dostęp dn. 20.05.2018].

## Załącznik 3

### TEORIA INTELIGENCJI WIELORAKICH WEDŁUG HOWARDA GARDNERA<sup>10</sup>

Inteligencje według Howarda Gardnera:

- **lingwistyczna** – umiejętność posługiwania się językiem, wzorami i systemami;
- **matematyczna i logiczna** – skłonność do precyzji oraz ustrukturalizowanego myślenia abstrakcyjnego;
- **przyrodnicza** – wrażliwość na różnice pomiędzy gatunkami; zdolność subtelnej interakcji z żyjącymi stworzeniami;
- **wizualna i przestrzenna** – myślenie obrazowe, umiejętne korzystanie z map;
- **muzyczna** – wrażliwość emocjonalna, poczucie rytmu, zrozumienie złożoności muzyki;
- **interpersonalna** – łatwy kontakt z innymi ludźmi, umiejętności mediacyjne, dobra komunikatywność;
- **intrapersonalna** – automotywacja, wysoki poziom wiedzy o sobie, silne poczucie wartości;
- **kinestetyczna** – dobre wyczucie czasu, uzdolnienia manualne, duże znaczenie zmysłu dotyku, ruchliwość, dobra organizacja przestrzenna.



Rys. 2.

Źródło: [www.edunews.pl](http://www.edunews.pl)

<sup>10</sup> [https://pl.wikipedia.org/wiki/Inteligencja\\_wieloraka](https://pl.wikipedia.org/wiki/Inteligencja_wieloraka) [online, dostęp dn. 20.05.2018].

**Tab. 1.** Karta pracy

| Lp. | TYP INTELIGENCJI                   | OPIS                                                                                      | PRZYKŁADOWY KIERUNEK ROZWOJU                    |
|-----|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1.  | <b>Np. matematyczna i logiczna</b> | Dostrzeganie wzorców logicznych i liczbowych, abstrakcyjne myślenie, analiza synteza itp. | <b>naukowiec, matematyk, analityk, inżynier</b> |
| 2.  |                                    |                                                                                           |                                                 |
| 3.  |                                    |                                                                                           |                                                 |
| 4.  |                                    |                                                                                           |                                                 |
| 5.  |                                    |                                                                                           |                                                 |
| 6.  |                                    |                                                                                           |                                                 |
| 7.  |                                    |                                                                                           |                                                 |
| 8.  |                                    |                                                                                           |                                                 |

## Załącznik 4

### CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA EFEKTY UCZENIA SIĘ UCZNIÓW<sup>11</sup>

Profesor John Hattie (University of Auckland, Nowa Zelandia; University of Melbourne, Australia) wykonał ponad 900 metaanaliz badań edukacyjnych. Określił czynniki wpływające na osiągnięcia.

#### Czynniki o znacznym wpływie:

- zapewnienie ewaluacji kształtującej,
- wzajemne nauczanie,
- informacja zwrotna,
- relacje nauczyciel–uczniowie,
- wcześniejsze osiągnięcia,
- umiejętność uczenia się,
- strategie nauczania.

#### Czynniki o niewielkim wpływie:

- praca domowa,
- finanse,
- zmniejszenie liczebności klasy,
- zajęcia pozalekcyjne,
- dzielenie na grupy według zdolności,
- kształcenie wstępne nauczycieli,
- wiedza przedmiotowa nauczycieli,
- powtarzanie klasy.

### STYLE UCZENIA SIĘ<sup>12</sup>

Styl uczenia zależy od następujących czynników:

- w jaki sposób przyswajamy informacje – czy drogą wzrokową, słuchową, dotykając, czy poruszając się w przestrzeni;
- w jaki sposób porządkujemy i przetwarzamy informacje – czy dominuje lewa, czy prawa półkula; myślenie analityczne czy globalne;
- jakiego typu warunki są dla nas ważne dla skutecznego przyswajania wiedzy – emocjonalne, społeczne, fizyczne czy środowiskowe;
- w jaki sposób przypominamy sobie informacje.

---

<sup>11</sup> [https://www.npseo.pl/data/various/files/Sesja%20I\\_3%20Jacek%20Strzemieczny.pdf](https://www.npseo.pl/data/various/files/Sesja%20I_3%20Jacek%20Strzemieczny.pdf) [online, dostęp dn. 20.05.2018].

<sup>12</sup> [https://as.ceo.org.pl/sites/as.ceo.org.pl/files/s\\_indywidualizowane\\_podejscie\\_do\\_uczniow\\_as2.pdf](https://as.ceo.org.pl/sites/as.ceo.org.pl/files/s_indywidualizowane_podejscie_do_uczniow_as2.pdf) [online, dostęp dn. 20.05.2018].

## SYSTEMY REPREZENTACJI POZNAWCZEJ

- Wzrokowiec

Zazwyczaj jest dobrze zorganizowany, schludnie ubrany; używa określeń: „widzę rozwiązanie; nie widzę innego wyjścia; to mi dobrze wygląda; wyobraź sobie” itp.; podczas nauki preferuje słowo pisane, ilustracje i wykresy; w rozmowie patrzy na twarz rozmówcy, przed siebie lub w górę.

- Słuchowiec

Pyta o informacje; podczas nauki preferuje objaśnienia werbalne; lubi się uczyć przy muzyce lub odgłosach rozmowy; nie lubi ciszy, dlatego często coś nuci, podśpiewuje; używa zwrotów: „słucham cię; to mi dobrze brzmi; coś mi to mówi” itp.; w czasie rozmowy spogląda w prawo lub w lewo.

- Dotykowiec

Podczas nauki preferuje sporządzanie notatek, rysowanie, dotykane przedmiotów; lubi coś robić z rękami; ma potrzebę akceptacji; nie potrafi się skoncentrować w miejscu, gdzie inni go nie lubią; zazwyczaj spogląda krótko na rozmówcę, po czym patrzy w dół lub w bok.

- Kinestetyk

Trudno mu usiedzieć nieruchomo w jednym miejscu; jeśli musi siedzieć, garbi się, stuka butami w podłogę lub porusza nogami; podczas nauki lubi coś demonstrować, odtwarzać, angażować się w sytuacje związane z ruchem; używa zwrotów: „czuję się z tym dobrze; kontaktuję; to mnie zniechęca, odpycha” itp.; rzadko spogląda na rozmówcę, patrzy głównie w dół lub w bok; jeśli pojawi się jakiś ruch, natychmiast spogląda w tym kierunku.

## Załącznik 5

**MAGICZNY KALKULATOR<sup>13</sup>**

Służy do odgadywania liczb, uczy dodawania, doskonali koncentrację uwagi, ale przede wszystkim bawi.

**Przebieg**

- Przygotuj zestawy kart (dla każdej grupy w innym kolorze) wykonane według podanego wzoru:

**Tab. 2.** Magiczny kalkulator

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 2  | 3  | 6  | 7  | 10 | 11 | 14 | 15 |
| 18 | 19 | 22 | 23 | 26 | 27 | 31 | 31 |
| 34 | 35 | 38 | 39 | 42 | 43 | 46 | 47 |
| 50 | 51 | 54 | 55 | 58 | 59 | 62 | 63 |

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 |
| 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 3  | 5  | 7  | 9  | 11 | 13 | 15 |
| 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 |
| 33 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 |
| 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 |

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4  | 5  | 6  | 7  | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 36 | 37 | 39 | 39 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| 52 | 53 | 54 | 55 | 60 | 61 | 62 | 63 |

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 |
| 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |

<sup>13</sup> <http://sieczychy.szkolnastrona.pl/container/DobrePraktyki//metody-i-techniki---katalog-1.pdf> [online, dostęp dn. 20.05.2018].

- Rozdaj uczniom karty (każdemu jedną) i poproś, aby dobrali się w grupy kolorami, po czym zapoznali się z pełnym zestawem.
- Poproś, aby uczniowie w grupach wybrali jakąś liczbę w przedziale 1–63, lecz aby nie mówili jej głośno, tylko zapisali na kartce i włożyli do wcześniej przygotowanej koperty.
- Następnie grupy wybierają i zaznaczają te tabelki z zestawu, w których znajduje się zapisana liczba.
- Podaj liczbę, jaką uczniowie zapisali i umieścili w kopertach. Z wybranych tabeli dodaj do siebie zapisane pierwsze liczby z górnego lewego rogu (podświetlone na żółto), aby otrzymać liczbę, którą wybrała grupa.
- Uczniowie zastanawiają się, w jaki sposób nauczyciel odgadł zapisaną liczbę.
- Wyjaśnij tajemnicę magicznego kalkulatora i pozwól na ćwiczenie w grupach.

## Załącznik 6

### GRA TERENOWA<sup>14</sup>

Do omówienia zasad organizowania gry terenowej wykorzystałam tekst Karoliny Pluty pt. *Jak przygotować grę miejską? Sześć prostych kroków*<sup>15</sup>.

„Gry miejskie pozwalają na przemyślenie dowolnej dawki wiedzy podczas znakomitej zabawy. Pozwalają poznać miasto od podszewki, zwrócić uwagę na jego ukryte walory i subtelności, a nie tylko na popularne turystyczne atrakcje. Zachęcają do wejścia w relację z mieszkańcami, wyzwalają też przy okazji ducha rywalizacji w przyjaznym wydaniu. Zadania wyzwalają w graczach kreatywność, uczą przełamywać stereotypy i wywołują rumieńce na kach<sup>16</sup>”.

#### Krok 1. Po co?<sup>17</sup>

Jest wiele powodów, dla których warto zorganizować grę miejską:

- żeby się dobrze bawić – gry miejskie pozwalają łączyć różne aktywności, które sprawiają nam przyjemność, od sprawnościowych przez artystyczne do multimedialnych;
- żeby lepiej poznać swoje miasto, jego historię i różne zakamarki;
- żeby zintegrować mieszkańców, którzy na co dzień żyją obok siebie i niewiele o sobie wiedzą.

#### Krok 2. Temat, czyli skąd wziąć inspirację?

- Powodzenie gry miejskiej w dużej mierze zależy od tego, czego będzie ona dotyczyła.
- Tak naprawdę nie ma ograniczeń w tworzeniu scenariusza gry – najważniejsze, by był on spójny. Po prostu nie mieszaj zbyt wielu tematów w trakcie jednej gry.
- Lepiej zorganizować dwie gry niż jedną łączącą zbyt wiele wątków.
- Pomyśl przez chwilę o swoim mieście.
- Czy w wydarzyło się w nim coś ciekawego, niespotykanego? Może warto to wydarzenie przypomnieć podczas gry?
- Może są jakieś legendy lub opowieści związane z miejscowością? Zastanów się, jak je wykorzystać.
- Może mieszkał tu jakiś znany artysta, naukowiec albo podróżnik? Jego życiorys i osiągnięcia mogą stać się podstawą scenariusza.
- Może ktoś napisał o Twoim mieście opowiadanie, wiersz, albo nakręcił tu film? Gra może podążać śladami bohaterów tych dzieł.
- Rozejrzyj się dookoła – może znajdziesz jakieś interesujące budynki. Czy znasz ich historię?

---

<sup>14</sup> Materiał wytworzony w ramach projektu zrealizowanego w programie Akademia Orange.

<sup>15</sup> [http://mmk.e.org.pl/eakademia/eakademia\\_scenariusze\\_gra.html](http://mmk.e.org.pl/eakademia/eakademia_scenariusze_gra.html) [online, dostęp dn. 20.05.2018].

<sup>16</sup> Tamże.

<sup>17</sup> Poniższy opis – zob. tamże.

- Może podczas gry zaproponujesz graczom, by spróbowali razem z Tobą odtworzyć historię ratusza, zamku, szkoły, synagogi, nieczynnego dworca? Postaraj się dotrzeć do osób, które mogą znać te miejsca i ich historię.

### **Krok 3. Zespół, czyli kto Ci pomoże?**

Możesz przygotować i przeprowadzić grę miejską samodzielnie, ale to może być bardzo trudne i niewdzięczne zadanie. Dlatego od razu najlepiej zebrać zespół, który wspólnie będzie pracować nad grą. Zaproś osoby, które znasz z wcześniejszych przedsięwzięć, z którymi dobrze się rozumiesz i wiesz, że możesz na nich polegać. Postaraj się też dotrzeć do nowych osób, które mogą być zainteresowane tematem. Nowa osoba w zespole to nowe pomysły i spostrzeżenia! To, ile osób zaprosisz do współpracy, zależy od Ciebie. Na etapie planowania i wymyślania scenariusza (tzw. burzy mózgów) – im więcej myślących głów, tym lepiej. Ważne jest, byście znali temat, na podstawie którego chcecie stworzyć grę. Później należy dobrze podzielić zadania, żeby uniknąć chaosu. Najlepiej, jeśli jedna osoba będzie koordynatorem przedsięwzięcia.

### **Krok 4. Czas, czyli ile to ma trwać?**

Jeśli masz już scenariusz gry i zaplanowaną trasę, po której będą poruszać się zespoły, zastanów się, ile czasu potrzeba na wykonanie wszystkich zadań – i zweryfikuj to. Zrób symulację gry ze znajomymi. Przejdźcie całą trasę, spróbujcie wykonać zadania, które zaproponujesz uczestnikom. Sprawdź, ile czasu to zajmuje. Optymalny czas to półtorej godziny. Jeśli gra jest krótsza, uczestnicy nie będą mieć czasu, by się nią nacieszyć, a w wypadku dłuższej formy niektórzy być może poczują się zmęczeni.

### **Krok 5. Narzędzia, czyli co się będzie działo i jak to ma wyglądać?**

„Przygotowując scenariusz gry terenowej/miejskiej, skonstruujmy go tak, by wszyscy uczestnicy czuli się w niej wygranymi. Stawiajmy na współpracę zamiast na rywalizację. Połowa sukcesu gry polega na jej interaktywności. Pisząc scenariusz, zadbajmy, by uczestnicy przy okazji wykonywania zadań weszli w interakcję z ciekawymi ludźmi, mieszkańcami. Czasem mogą być to spotkania zaaranżowane przez organizatorów, czasem spotkania spontaniczne z przypadkowo spotkanymi ludźmi. Zadbajmy o różnorodność zadań. Nie tylko pod względem merytorycznym, ale również pod względem gatunkowym. Mieszajmy zadania sprawnościowe z artystycznymi, wiedzyowymi, szybkościowymi, zespołowe z indywidualnymi”.

### **Krok 6. Jak zrobili to inni?**

Nie bój się wykorzystywać pomysłów innych. Poszukaj w internecie stron poświęconych grom miejskim i terenowym. Obejrzyj zdjęcia. Przeczytaj relacje i komentarze. Czerp z nich inspirację. Może w Twojej miejscowości ktoś już próbował zrobić grę? Postaraj się dotrzeć do tej osoby i zapytaj, co się udało, a co stanowiło problem.