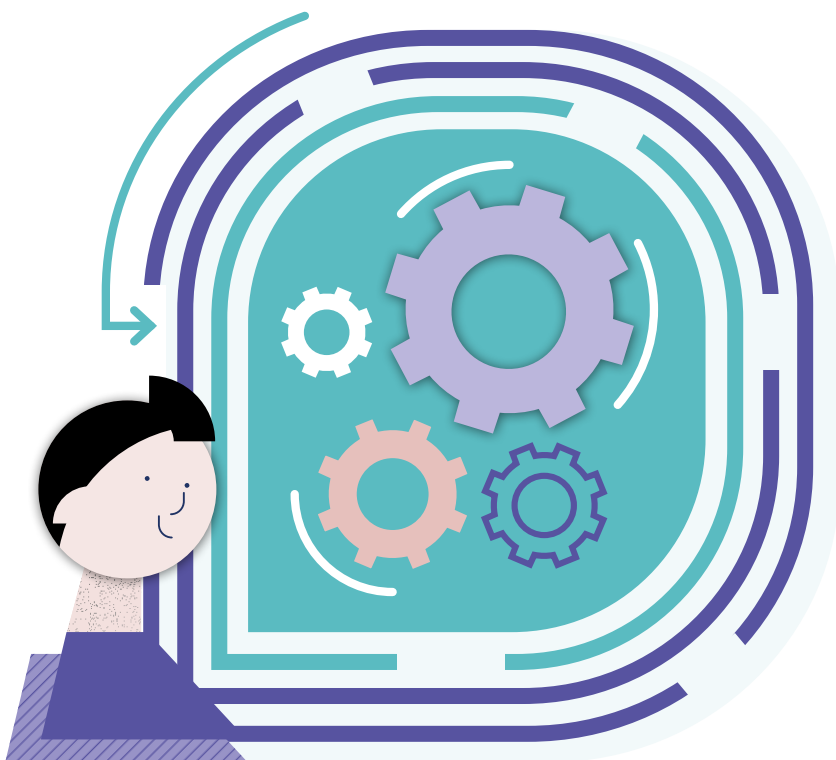


# Jak rozwijać kompetencję rozwiązywania problemów w szkole?



CENTRUM EDUKACJI  
OBYWATELSKIEJ



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



PROJEKT REALIZOWANY JEST PRZEZ:



PARTNERAMI PROJEKTU SĄ:



PROJEKT WSPIERAJĄ:



Projekt *Szkoła dla innowatora* współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej, w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020, Priorytet 2: Wsparcie otoczenia i potencjału przedsiębiorstw do prowadzenia działalności B+R+I, Działanie 2.4: „Współpraca w ramach krajowego systemu innowacji” PO IR, Poddziałanie 2.4.1. inno\_LAB-Centrum analiz i pilotaży nowych instrumentów.

# Jak rozwijać kompetencję rozwiązywania problemów w szkole?



CENTRUM EDUKACJI  
OBYWATELSKIEJ

## **Autorka i autor:**

Lidia Pasich  
Janusz Żmijński

## **Autor rozdziału 1.:**

Jędrzej Witkowski

## **Redaktorki merytoryczne:**

Agnieszka Arkusińska  
Magdalena Bogusławska

Szefowa działu *Szkoła dla Innowatora*: Małgorzata Stodulna

Redakcja publikacji: Katarzyna Radzikowska

Korekta: Katarzyna Dmitruk

Skład, łamanie, projekt okładki: Ewa Brejnakowska-Jończyk

Współpraca: Ewa Jajszczyk-Rowińska

Druk i oprawa: Orthdruk w Białymstoku

Wydawca: Centrum Edukacji Obywatelskiej

Sugerowany sposób cytowania: CEO (2022), *Jak rozwijać kompetencję rozwiązywania problemów w szkole?*, Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej.

Utwór jest dostępny na licencji CC BY-NC-SA (uznanie autorstwa – użycie niekomercyjne – na tych samych warunkach).

Warszawa 2022  
Wydanie pierwsze

ISBN: 978-83-67226-09-7

Wersja elektroniczna publikacji jest dostępna na stronach:  
[www.ceo.org.pl](http://www.ceo.org.pl) oraz [www.szkoladlainnowatora.ceo.org.pl](http://www.szkoladlainnowatora.ceo.org.pl).

Dołącz do nas na Facebooku: <https://www.facebook.com/fundacjaCEO>.

# Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	6
<b>Rozdział 1. Rozwijanie kompetencji przyszłości</b> .....	7
<b>Rozdział 2. Czym właściwie jest kompetencja rozwiązywania problemów?</b> .....	14
2.1 Definicja kompetencji rozwiązywania problemów .....	14
2.2 Umiejętności i postawy składające się na kompetencję rozwiązywania problemów .....	15
2.3 Czego trzeba uczyć uczennice, aby kształtować kompetencję rozwiązywania problemów? .....	15
2.4 Uczenie kompetencji rozwiązywania problemów a rozwój poznawczy, emocjonalny i społeczny dziecka .....	16
<b>Rozdział 3. Po czym można poznać, że uczenie kompetencji rozwiązywania problemów jest skuteczne?</b> .....	19
3.1 Standardy rozwoju kompetencji rozwiązywania problemów na I i II etapie edukacyjnym .....	19
3.2 Linia rozwoju kompetencji rozwiązywania problemów dla ostatnich klas szkoły podstawowej .....	21
<b>Rozdział 4. Kompetencja rozwiązywania problemów w polskiej szkole</b> .....	23
4.1 Kompetencja rozwiązywania problemów w podstawie programowej kształcenia ogólnego w szkole podstawowej .....	23
4.2 Pozaprzedmiotowe okazje do rozwijania kompetencji rozwiązywania problemów w szkole .....	24
<b>Rozdział 5. Klimat i metody sprzyjające rozwijaniu kompetencji rozwiązywania problemów</b> .....	25
5.1 Klimat sprzyjający rozwijaniu kompetencji rozwiązywania problemów .....	25
5.2 Metody, techniki, procedury i praktyki sprzyjające rozwijaniu kompetencji rozwiązywania problemów .....	26
<b>Rozdział 6. Ćwiczenia i aktywności uczące rozwiązywania problemów</b> .....	45
6.1 Przykłady aktywności i ćwiczeń rozwijających kompetencję rozwiązywania problemów .....	45
6.2 Przykłady zadań interdyscyplinarnych rozwijających kompetencję rozwiązywania problemów .....	52
<b>Rozdział 7. Monitorowanie i ocenianie kompetencji rozwiązywania problemów</b> .....	56
7.1 Monitorowanie i ocenianie kompetencji rozwiązywania problemów w szkole .....	56
<b>Podsumowanie</b> .....	61
<b>Rozwiązywanie problemów a inne kompetencje proinnowacyjne</b> .....	62
<b>Bibliografia i przydatne materiały</b> .....	63

# Wstęp

Oddajemy w Państwa ręce materiał dotyczący rozwijania kompetencji rozwiązywania problemów w edukacji szkolnej. Należy on do serii pięciu publikacji poświęconych poszczególnym kompetencjom proinnowacyjnym. Opracowania te stanowią podsumowanie dwóch lat współpracy z dyrekcjami, nauczycielami i uczniami z dwudziestu szkół w Polsce w ramach projektu *Szkoła dla innowatora*.

Kompetencje to dziś temat szeroko obecny w dyskusji o edukacji. Wszyscy podkreślają, jak ważne dla przyszłego sukcesu dzisiejszych uczniów (zarówno w życiu zawodowym, jak i osobistym) są takie sprawności jak: myślenie krytyczne, rozwiązywanie problemów, gotowość do współpracy, postawa przywódcza oraz umiejętność realizowania długoterminowych celów i wyboru życiowych priorytetów. Aby przygotować młode osoby do radzenia sobie z wyzwaniami dorosłości w dynamicznie zmieniającym się świecie, niezbędne jest kształcenie w szkole tych właśnie kompetencji. Dzięki temu uczniowie będą potrafili radzić sobie w sytuacjach niepewnych i nieprzewidywalnych, wychodzić z inicjatywą, skutecznie współdziałać z innymi oraz świadomie i refleksyjnie kierować własnym rozwojem.

W naszych materiałach opisujemy wypracowane w *Szkole dla innowatora* autorskie podejście do rozwijania kompetencji proinnowacyjnych. Poza rozwiązywaniem problemów należą do nich: samodzielność myślenia, współpraca, liderstwo i zarządzanie sobą. Przedstawiamy też wskazówki, w jaki sposób nauczyciele mogą doskonalić te kompetencje. Podkreślamy znaczenie celowości i systematyczności w pracy nad nimi. Omawiamy metody i praktyki dydaktyczne sprzyjające kształceniu kompetencji, podejmujemy kwestie ich oceniania w oparciu o standardy, mówimy o tworzeniu klimatu klasy wspierającego prokompetencyjne podejście, prezentujemy też liczne dobre praktyki zaczerpnięte z doświadczeń nauczycieli – uczestników projektu.

Polecamy też publikację opisującą ogólny zarys dydaktyki rozwoju kompetencji proinnowacyjnych. Odnośniki do poszczególnych opracowań znajdują się w ostatnim rozdziale.

W publikacji wykorzystujemy fragmenty materiałów edukacyjnych i innych tekstów stworzonych wcześniej przez ekspertów projektu *Szkoła dla innowatora*.

Aby ułatwić lekturę, stosujemy zamiennie formy żeńskie i męskie, zawsze mając na myśli odbiorców wszystkich płci.

Dziękujemy za pomoc wszystkim, którzy przyczynili się do powstania tej publikacji.

Małgorzata Stodulna  
Szefowa Działu  
*Szkoła dla Innowatora*

Magdalena Bogusławska  
Główna ekspertka  
merytoryczna,  
redaktorka merytoryczna

Agnieszka Arkusińska  
Ekspertka merytoryczna,  
redaktorka merytoryczna

## Rozwijanie kompetencji przyszłości

### Czym są kompetencje?

Kompetencja to zdolność do **podejmowania określonych działań**, czyli **zastosowania w praktyce** tego, **czego wcześniej się nauczyliśmy**. Jako nauczyciele chcemy, by osoba posiadająca jakąś kompetencję potrafiła wykorzystać ją w różnych kontekstach – w szkole, w domu i w pracy<sup>1</sup>.

Aby nasi uczniowie mogli skutecznie współpracować, myśleć samodzielnie czy rozwiązywać problemy, potrzebują określonej wiedzy, pewnych umiejętności i postaw. Dlatego najbardziej popularna w Polsce definicja kompetencji (pochodząca z dokumentów Unii Europejskiej) zwraca uwagę właśnie na te elementy.

**Kompetencje to połączenie wiedzy, umiejętności i postaw.  
Oznaczają zdolność do podejmowania określonych działań.**

- **Wiedza** to fakty, pojęcia, idee i teorie, które pomagają zrozumieć określone zagadnienie.
- **Umiejętności** to zdolność do realizacji procesów poznawczych i wykorzystywania wiedzy do osiągnięcia konkretnych wyników.
- **Postawy** obejmują gotowość i skłonność do działania w różnych sytuacjach.

Źródło: Zalecenie Rady z dnia 22 maja 2018 roku w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie

Definicja ta dotyczy nie tylko kompetencji przyszłości (proinnovacyjnych). Odnosi się do całego wachlarza kompetencji, wśród których znajdziemy również te podstawowe (np. czytanie, pisanie) i dotyczące innych sfer niż społeczna i intelektualna (jak choćby pływanie). Odwołanie do znanych nam z doświadczenia prostych kompetencji często pomaga myśleć o rozwijaniu kompetencji przyszłości – bardziej złożonych i abstrakcyjnych.

1 Gordon J. i in., *Key Competencies in Europe. Opening Doors for Lifelong Learners Across the School Curriculum and Teacher Education*, CASE, Warszawa 2009.

## Rozwijanie kompetencji

Kompetencje są złożone, dlatego ich rozwijanie to ambitny cel. Musimy uwzględnić metody pozwalające na budowanie wiedzy uczennic, dające im szansę na nabywanie nowych umiejętności oraz działania wpływające na postawy młodych ludzi (w tym interwencje wychowawcze). Wszystko to składa się na **dydaktykę rozwoju kompetencji**.

→ Więcej na ten temat przeczytasz w publikacji *Dydaktyka rozwoju kompetencji proinnowacyjnych*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2022.

<https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/publikacje/>



W dydaktyce przedmiotowej skupiamy się zwykle na wiedzy i umiejętnościach z danego przedmiotu. W pracy nad kompetencjami nasze nauczycielskie cele będą szersze. Będziemy też zwracać szczególną uwagę na **praktyczny wymiar kształcenia kompetencji**. Skoro kompetencja to zdolność do podejmowania **działań**, to koniecznym elementem jej nabywania jest właśnie działanie. Inaczej nie da się jej zdobyć (nie nauczymy się współpracować, nie robiąc czegoś wspólnie z innymi).

Rozwijanie kompetencji możemy sobie wyobrazić jako **stopniowe budowanie samodzielności ucznia w działaniu**: od obserwowania nauczyciela, przez wspólną pracę nauczyciela z uczniami i kierowaną przez nauczyciela praktykę uczniów, aż po ich samodzielną praktykę (dotyczy to w tym samym stopniu samodzielnego myślenia i pływania).

demonstracja nauczyciela	wspólna demonstracja nauczyciela z uczniami	kierowana przez nauczyciela praktyka uczniów	samodzielną praktyka uczniów
nauczyciel krytycznie analizuje tekst publicystyczny mówiąc na bieżąco uczniom, jakie pytania sobie zadaje w procesie	nauczyciel zadaje pytania do krytycznej analizy tekstu a uczniowie na nie odpowiadają, nauczyciel podpowiada i parafrazuje	uczniowie krytycznie analizują tekst korzystając z karty pracy z pytaniami, nauczyciel wspiera ich w zadaniu	uczniowie samodzielnie krytycznie analizują tekst i formułują własne wnioski

W ostatnich latach coraz więcej mówi się o rozwijaniu kompetencji uczniów w szkole. Jednocześnie pojawiło się wiele błędnych przekonań na ten temat. Warto już na początku je sprostować.



Po pierwsze, **nie możemy stawiać w opozycji wiedzy i kompetencji**. Nie da się posiadać i stosować w praktyce kompetencji, nie mając wiedzy. Na przykład uczeń nie będzie potrafił samodzielnie analizować i interpretować tekstów, jeśli nie zna kontekstu ich powstania czy stosowanych w nich pojęć (nic nie wniosę we wspólną pracę nad projektem dotyczącym smogu, jeśli nie wiem, co to za zjawisko i skąd się bierze).

Po drugie, choć tak ważne jest działanie, to **nie każda aktywność uczennic jest rozwijaniem kompetencji** i nie zawsze będzie ona skuteczna. Nie wystarczy dać młodym ludziom praktycznego zadania. Jak pokazuje rysunek powyżej – do samodzielnego działania trzeba uczennice przygotować, a w pierwszych krokach mocno wspierać (uczenie alfabetu poprzedza przecież praktykę czytania, a ćwiczenia w wodzie – samodzielne pływanie).

Dlatego dydaktyka rozwoju kompetencji to nie tylko uczenie przez działanie. Kluczowe jest tutaj połączenie stosowanych w tradycyjnej szkole **metod podawczych, metod aktywizujących** oraz **interwencji wychowawczych**, które wpływają na postawy uczniów. Na początku ważniejsze będą te podejścia, w których nauczyciel jest mocno obecny i aktywny, dopiero w kolejnych etapach może stawać się bardziej przewodnikiem i opiekunem samodzielnie pracujących uczniów.

### DYDAKTYKA ROZWOJU KOMPETENCJI



Czy nam się to podoba, czy nie, szkoła nadal jest zorganizowana wokół przedmiotów. Dlatego to w **ramach nauczania przedmiotowego** trzeba szukać okazji do rozwijania kompetencji. I to bardzo dobrze, bo przecież zawsze nabywamy je w określonym kontekście (uczymy się współpracy, uprawiając sport, którego zasady znamy, lub kiedy rozwiążemy problem dotyczący konkretnego zagadnienia). Dopiero później możemy biegłość w stosowaniu danej kompetencji przenosić na inne obszary. Ważnym wyzwaniem dydaktyki rozwoju kompetencji jest więc **połączenie procesu ich nabywania z nauczaniem treści przedmiotowych**. Można i warto szukać przy tym okazji do nauczania interdyscyplinarnego, które jest bliższe życiu. Nawet wtedy będziemy jednak czerpali z treści z poszczególnych dziedzin nauki.

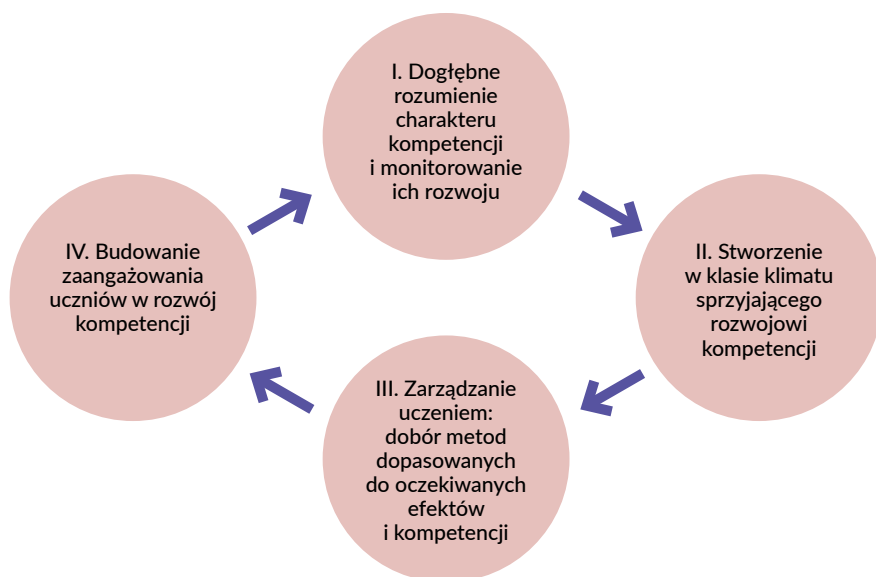
### Rozwijanie kompetencji krok po kroku

Wiedzy, umiejętności i postaw nie da się skutecznie rozwijać w sposób incydentalny, nieświadomy, „na dokładkę”. Potrzebne jest do tego świadome podejście oraz systematyczność w tworzeniu sytuacji edukacyjnych sprzyjających pogłębianiu kompetencji w różnych kontekstach.

Da się to pogodzić z codzienną praktyką pracy szkoły, jeśli skupimy się na działaniach, które mają największe znaczenie, wykorzystamy sprawdzone odpowiedzi i rozwiązania oraz zaprosimy do współpracy inne nauczycielki.

W programie *Szkoła dla innowatora* pomocny okazał się zaprezentowany poniżej model rozwijania kompetencji. Został on opracowany przez Billa Lucasa i Hellen Spencer i zaadaptowany do naszych potrzeb przez zespół Centrum Edukacji Obywatelskiej (do pierwszego kroku dodaliśmy monitorowanie rozwoju kompetencji).

## SYSTEMATYCZNE ROZWIJANIE KOMPETENCJI



Źródło: B. Lucas, H. Spencer, *Developing Tenacity. Teaching Learners how to persevere in the face of difficulty*, Crown House Publishing, Bancyfelin 2018

Naszym zdaniem ten model najlepiej porządkuje myślenie o rozwijaniu kompetencji i może stanowić pomocne narzędzie do planowania pracy z tym zagadnieniem. Poszczególne fazy to kolejne działania nauczyciela.

### Głębokie zrozumienie kompetencji

Pierwszym krokiem powinno być dobre zrozumienie i zdefiniowanie kompetencji, którą chcemy rozwijać. Z naszego doświadczenia wynika, że użyteczna w pracy nauczycielskiej jest definicja złożona z dwóch elementów. Pierwszym z nich jest **wyodrębnienie konkretnych umiejętności i postaw składających się na daną kompetencję**. To odpowiedź na pytanie, jakie umiejętności musi posiadać uczeń i jakimi postawami się wykazywać, by można było powiedzieć, że ma daną kompetencję. Dzięki temu opisowi zmniejsza się ryzyko, że zapomnimy o jakimś ważnym elemencie, bez którego uczniowie nie uzyskają samodzielności (np. o rozwiązywaniu konfliktów w przypadku uczenia współpracy).

Kolejnym bardzo przydatnym elementem **jest opisanie zachowań, których będziemy wypatrywali, obserwując uczennice** (lub analizując ich prace). Mają one być potwierdzeniem, że młodzi ludzie nabyli daną kompetencję. W projekcie *Szkoła dla innowatora* sprawdzilo się ułożenie tych zachowań w kolejne kroki, które razem stanowią tzw. linię rozwoju. Dzięki takiemu ujęciu zyskujemy bardzo przydatną podpowiedź: możemy budować na tym, co młode osoby już umieją, i na kolejnych lekcjach formułować zadania znajdujące się w strefie najbliższego rozwoju uczennic.

W kolejnym rozdziale prezentujemy zbudowaną w ten sposób definicję kompetencji *Rozwiązywania problemów*, którą można bez dodatkowych przygotowań zastosować w swojej pracy.

## Sprzyjający klimat w klasie

Nabywanie kompetencji nie odbywa się w próżni. Klimat klasy musi sprzyjać działaniom uczniów. Żeby skutecznie uczyć współpracy, samodzielności myślenia czy zarządzania sobą, musimy:

- postarać się o dobre relacje pomiędzy uczniami (inaczej trudno im będzie współpracować);
- ograniczyć ich lęk przed popełnieniem błędu (inaczej będą niechętnie podejmowali nowe wyzwania);
- zachęcić ich do refleksji nad własną pracą (bez niej trudno o samodzielność i doskonalenie własnej praktyki).

Oznacza to **odejście od edukacji rozumianej jako czysta transmisja wiedzy**. Zamiast tego **tworzymy środowisko sprzyjające uczeniu się**. W praktyce warto zwrócić uwagę na przynajmniej cztery elementy: normy klasowe, własne praktyki dydaktyczne, przestrzeń klasy oraz dobrostan uczniów.

Jeśli w klasie nie ma jeszcze spisanego kontraktu z normami klasowymi, warto go stworzyć. Zachęcamy, by uwzględnić w nim zapisy dotyczące **relacji pomiędzy uczniami a nauczycielem i pomiędzy samymi uczniami**. Jeśli zaczynamy stosować nowe metody (np. częściej pracujemy w grupie), warto wrócić do kontraktu i uzupełnić go o nowe zasady, które uczniowie mogą zaproponować, mając już własne doświadczenia z pracy. Dobrym pomysłem jest też umówienie się, że wspólnie dbamy o przestrzeganie zasad, i ustalenie, jak będziemy zwracali sobie uwagę, jeśli ktoś naruszy normy klasowe.

Rozwojowi kompetencji będą też sprzyjać określone **praktyki dydaktyczne**, które wybrana nauczycielka (lub całe grono pedagogiczne) może stosować na różnych zajęciach przedmiotowych. Warto korzystać z tych rozwiązań nawet wtedy, gdy lekcje bezpośrednio nie dotyczą kompetencji. Do takich praktyk budujących sprzyjający klimat w klasie należą między innymi: zadawanie pytań otwartych, które stymulują do myślenia i nie mają tylko jednej dobrej odpowiedzi, wykorzystywanie błędu jako okazji do uczenia się, zastąpienie części stopni informacją zwrotną oraz praca w parach i grupach.

Kolejny istotny element to **dobrze urządzona i zaaranżowana przestrzeń klasy**. Nie może ona rozpraszać uwagi elementami wystroju. Powinna natomiast ułatwiać działanie w grupach dzięki ustawieniu ławek i ich mobilności oraz dawać możliwość pracy indywidualnej.

Do zajmowania się kompetencjami konieczne jest również **zadbanie o dobrostan uczniów**.

→ Więcej na ten temat przeczytasz w publikacji *Jak wspierać dobrostan uczennic i uczniów w szkole*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2022.

<https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2021/03/dobrostan-przewodnik.pdf>



Więcej o klimacie sprzyjającym rozwijaniu rozwiązywania problemów piszemy w kolejnych rozdziałach.

## Dobór metod nauczania

Jak już wspomniano, rozwijanie kompetencji uczniów **to proces budowania ich samodzielności**. Dlatego kluczowym podejściem jest w tym wypadku znane w edukacji modelowanie oraz stopniowe przekazywanie odpowiedzialności za pracę i uczenie się dzieciom i młodzieży.

Zależnie od etapu procesu większe znaczenie będą w nim miały **metody podające lub aktywizujące**. Na początku sprawdzą się: nauczanie bezpośrednie, uczenie przez obserwację oraz wszelkie formy instruktażu. Metody aktywizujące przydadzą się, gdy uczniowie opanują już podstawy i będą doskonalili nowe umiejętności.

Wyzwaniem dla nauczyciela jest więc **rozpoznanie, w jakim miejscu procesu uczenia są młode osoby i jakie wsparcie będzie im potrzebne** (to tzw. rusztowanie). Czy do rozwiązania danego problemu potrzebują demonstracji i możliwości obserwowania jak robi to nauczyciel? Czy karty zadania strukturyzującej ich pracę lub pojedynczej wypowiedzi? A może poradzą sobie sami, pracując w grupie lub indywidualnie? Czy ucząc się współpracy, potrzebują pomocy nauczyciela w sformułowaniu grupowych zasad, rozwiązywaniu konfliktu lub podsumowaniu procesu, czy zrobią to samodzielnie?

**Metody uczenia przez doświadczenie** – przez działanie, dociekanie, eksperymentowanie i projekty – sprawdzą się wtedy, **kiedy uczennice mają już podstawową wiedzę przedmiotową oraz umiejętności**, a celem jest ich pogłębianie, praktykowanie i przekładanie na inne konteksty. Zbyt wczesne zastosowanie takich metod może się zakończyć porażką – zwiększyć różnice pomiędzy uczennicami, bo tylko niektóre poradzą sobie z takim wyzwaniem. Warto więc pamiętać, że rozwijanie kompetencji to nie tylko uczenie przez działanie. Swoje miejsce w tym procesie mają też wykład i demonstracja.

Propozycje metod i konkretnych ćwiczeń pozwalających na rozwijanie rozwiązywania problemów znajdują się w rozdziałach 5. i 6.

## Angażowanie uczniów

Zaangażowanie młodych osób jest niezbędne w procesie rozwijania kompetencji. Nie da się przecież nauczyć współpracy kogoś, kto nie będzie działał z innymi. Osoba, która nigdy nie przejęła inicjatywy w zespole, nie rozwinie się liderko. Dlatego tak ważne jest **angażowanie podczas zajęć każdego ucznia w klasie**, a nie tylko chętnych. W kolejnych rozdziałach podpowiadamy, jakie metody temu służą.

Angażowaniu sprzyja wspomniana wyżej kultura błędu, bo jest okazją do uczenia się. Należy też pamiętać o **budowaniu przekonania uczniów o własnej skuteczności**. Dobrym sposobem będzie stawianie przed młodą osobą zadań, które są w jej zasięgu, i docenianie jej sukcesów.

Żeby angażowanie było skuteczne, uczniowie **po wykonaniu zdania powinni dostać informację zwrotną na temat efektu swojej pracy i samego procesu**. Nie zawsze musi ona pochodzić od nauczycielki. Młodzi ludzie mogą udzielić sobie koleżeńskiej informacji zwrotnej lub dokonać samooceny (na przykład na podstawie kart pracy). Wcześniej trzeba ich jednak do tego przygotować. Wiąże się z tym szczególna forma angażowania: **rozwijanie umiejętności metapoznawczych** – np. podejmowania refleksji o własnym uczeniu się czy procesie wspólnej pracy. To pomaga budować samodzielność i zachęca do nauki.

## Monitorowanie rozwoju kompetencji

Rzeczy, które nie podlegają ocenie w szkole, są w niej stopniowo marginalizowane. Niestety nie inaczej jest z kompetencjami. Nie oceniamy ich, więc powoli schodzą z naszego pola widzenia. Warto więc monitorować ich rozwój. Nie chodzi jednak o wystawianie stopni – to byłoby nieadekwatne podejście. Zamiast tego proponujemy ocenianie kształtujące kompetencji oparte o narzędzia, które ułatwiają ich rzetelną obserwację.

Takie monitorowanie nie tylko zamyka cykl pracy i pozwala przekazać uczniom informację zwrotną. Dostarcza też informacji, jak dopasowywać nasze działania i stopień trudności zadań do możliwości poszczególnych osób. Monitorowanie i ocena są możliwe dzięki wcześniejszemu określeniu zachowań, które świadczą o nabyciu danej kompetencji, i rozpisaniu ich w postaci linii rozwoju. Piszemy o tym w: *Głębokie zrozumienie kompetencji*.

W kolejnym rozdziale prezentujemy linię rozwoju dla kompetencji *rozwiązywania problemów*.

→ Więcej na temat monitorowania rozwoju kompetencji proinnowacyjnych przeczytasz w publikacji K. Biątek i M. Swat-Pawlickiej *Diagnoza poziomu kompetencji proinnowacyjnych uczniów*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2022.

<https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2022/07/Diagnoza-poziomu-kompetencji-proinnowacyjnych-uczniow.pdf>



# Czym właściwie jest kompetencja rozwiązywania problemów?

## 2.1. Definicja kompetencji rozwiązywania problemów

Rozwiązywanie problemów to zdolność poszukiwania, znajdowania i testowania pomysłów, które usuną przeszkody na drodze do celu.

W tym procesie wykorzystujemy wiedzę i umiejętności (w tym zdolności twórcze), a także przyjmujemy określone postawy i oparte na nich wartości. To wszystko składa się na **kompetencję rozwiązywania problemów**.

W *Szkole dla innowatora* przyjmujemy, że **kompetencja rozwiązywania problemów to zdolność jednostki do angażowania się w procesy poznawcze w celu zrozumienia i rozwiązania sytuacji problemowych, czyli takich, w których sposób rozwiązania nie jest od razu oczywisty**<sup>2</sup>.



**Kompetencja ta, obok wymiaru poznawczego, ma także wymiar motywacyjno-afektywny, który przekłada się na gotowość do angażowania się w działanie.** Sytuacja problemowa może być potraktowana jako inspirujące wyzwanie i okazja do rozwoju lub jako coś trudnego, zagrażającego, czego najlepiej byłoby uniknąć. Na to, jak dana osoba zareaguje na pojawiający się problem, mają wpływ jej przekonania, wcześniejsze doświadczenia i emocje.

2 OECD, *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris 2013, s. 123, <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264190511-en.pdf?expires=1660810883&id=id&accname=guest&checksum=ED55E95C527EF0388180533793263B10> [dostęp: 25.06.2022 r.].

## 2.2. Umiejętności i postawy składające się na kompetencję rozwiązywania problemów

Jak pisaliśmy wcześniej, żeby móc kształtować daną kompetencję na lekcjach, trzeba najpierw dogłębnie zrozumieć jej istotę. Pozwala to na operacjonalizację działań podejmowanych w klasie. Stanowi też punkt wyjścia do projektowania zadań i aktywności uczących.

W ramach kompetencji rozwiązywania problemów wyróżniamy trzy grupy umiejętności oraz kluczową postawę. Przedstawiamy je poniżej.



## 2.3. Czego trzeba uczyć uczennice, aby kształtować kompetencję rozwiązywania problemów?

Wymaga to kreowania sytuacji, w których uczennice będą miały okazję ćwiczyć konkretne, przedstawione na grafie umiejętności oraz kształtować postawę tolerancji dla wieloznaczności i nieprzewidywalności.

Dlatego szczegółowe opisanie kompetencji, które proponujemy powyżej, jest dla nas tak ważne – pozwala nauczycielowi bardziej świadomie dobierać ćwiczenia i zadania sprzyjające rozwijaniu kompetencji rozwiązywania problemów.

Proces rozwiązywania problemów rozpoczyna się od działań, które służą zrozumieniu i analizie zagadnienia. Dogłębne spojrzenie na omawiany problem decyduje o charakterze i skuteczności kolejnych ogniw składających się na jego rozwiązanie.

Uczniowie prawie codziennie spotykają się na lekcjach z różnymi problemami. Często są to zagadnienia, które mają złożony charakter, a sposób ich rozwiązania nie jest oczywisty. Na początku istotną sprawą jest zdefiniowanie problemu oraz prawidłowe i czytelne nazwanie go.

Warto, aby uczniowie, zgłębiając problem, poddali go **operacjonalizacji**, tzn. wskazali różne obszary poszukiwania rozwiązań, nazwali przewidywane rezultaty, czytelnie określili kontekst, wskazali adresatów itp.

Problem można też zoperacjonalizować w inny sposób, tzn. przyjrzeć mu się w odmiennym kontekście. Aby było to interesujące dla uczennic, warto zasugerować wykorzystanie bliskiego im **wzorca mentalnego**, czyli przedstawienie problemu za pomocą obrazu (*wyobraź sobie*), symbolu (*opisz, opowiedz*), metafory (*zastąp nazwę problemu innym środkiem wyrazu, który jest z nim blisko związany*) lub analogii (*wyraż problem nazwą rzeczy lub idei, która ci się z nim kojarzy*).

Propozycje podejść, metod, ćwiczeń i procedur sprzyjających rozwijaniu kompetencji rozwiązywania problemów zamieszczamy w rozdziałach 5. i 6.

### Jak uczyć uczennice prostych procedur działania?

Proces budowania wiedzy proceduralnej składa się z kilku etapów.

Najpierw trzeba skonstruować i pokazać uczennicom konkretny model postępowania lub wzorzec myślenia. To właśnie procedura, którą można zastosować w danym kontekście sytuacyjnym.

Kolejnym krokiem będzie tworzenie sytuacji uczących, które umożliwiają praktykowanie danej procedury (aranżowanie podobnych sytuacji). W przypadku bardziej złożonej procedury dobrze jest zacząć od ćwiczenia jej wybranych fragmentów. Następnie można proponować uczennicom zastosowanie jej w całości, lecz nadal w znanym im wcześniej kontekście.

Ostatnim krokiem, świadczącym o pełnym przyswojeniu procedury, będzie wykorzystywanie jej przez uczennice w nowych kontekstach.

## 2.4. Uczenie kompetencji rozwiązywania problemów a rozwój poznawczy, emocjonalny i społeczny dziecka

Kompetencja rozwiązywania problemów pozwala dziecku zdobywać ważne umiejętności i wiedzę. Pomyślnie rozwiązanie problemu wymaga skoordynowania umiejętności z różnych dziedzin. Dziecko musi dobrze zrozumieć zagadnienie, krytycznie o nim myśleć, określić strategię rozwiązania i konsekwentnie dążyć do celu. Rozwiązywanie problemów może być działaniem indywidualnym lub grupowym. Oba wymagają wytrwałości, koncentracji uwagi i kreatywności, a grupowe także współdziałania.

Zarówno dla przedszkolaka, jak i dla młodszego ucznia rozwiązywanie problemu to proces niezwykle czasochłonny. Dziecko musi ustalić, co już wie, a czego potrzebuje się dowiedzieć. Jego kompetencje na początku są niskie, szczególnie kiedy problem jest nowy czy złożony. Sprawność przyjdzie wtedy, gdy uczeń będzie:



- dysponował odpowiednią i dobrze zorganizowaną wiedzą;
- potrafił w różny sposób reprezentować problemy (na konkretach, rysunkach, schematach, symbolach);
- dobrze zarządzał informacją;
- rozpoznawał wzorce problemów mogące uruchomić odpowiednie procedury (już kiedyś podobny problem rozwiązywałem – skorzystam z tego, czego się wtedy nauczyłem).

Z czasem **proces rozwiązywania danego typu problemów staje się zautomatyzowany** – uczennica może go przeprowadzić szybko, przy niewielkim wysiłku i koncentracji. Młoda osoba wykorzystuje ten automatyzm do rozwiązywania bardziej złożonych lub całkowicie nowych problemów.

Jednak **transfer z jednej domeny do drugiej jest niewielki**, jeśli w ogóle zachodzi. Bycie ekspertem w rozwiązywaniu problemów szachowych w małym stopniu przenosi się na umiejętność rozwiązywania problemów z zakresu fizyki czy problemów społecznych. Jednocześnie każda osoba może zdobyć tę kompetencję w wielu dziedzinach. Dlatego uczeń powinien mieć do czynienia z różnorodnymi problemami. Niektóre z nich będą do siebie podobne, co umożliwi dostrzeżenie wspólnych cech i rozpoznanie wzorców.

W miarę dorastania zmienia się częstotliwość stosowania różnych strategii. Ponadto niektóre strategie zmieniają swój charakter z wiekiem, są więc różne jakościowo na kolejnych etapach rozwoju dziecka. Inne pozostają niezmienione, ale stają się bardziej rozbudowane. Jeszcze inne zanikają, kiedy dzieci dorastają i zaczynają posługiwać się bardziej dojrzałymi strategiami.

## Rozwój kompetencji rozwiązywania problemów u najmłodszych dzieci

W zachowaniu dziecka przed ukończeniem pierwszego roku życia można zaobserwować prymitywne sposoby rozwiązywania problemów. W wieku ośmiu–dziewięciu miesięcy dziecko ciągnie za szmatkę lub sznurek, żeby przyciągnąć przedmiot. Małe dziecko kieruje się ciekawością i potrzebą odkrywania, co podkreślali w swoich pracach J. Piaget<sup>3</sup> oraz E.J. Gibson<sup>4</sup>. Nawet bardzo małe dzieci są wrażliwe na skuteczność swoich działań.

W wieku trzech lat większość dzieci potrafi zastosować niektóre strategie rozwiązywania problemów w niewielkim zakresie i w określonych sytuacjach<sup>5</sup>. Umiejętności te są ograniczane przez niską koncentrację uwagi, słabe rozumienie związków przyczynowo-skutkowych oraz małe doświadczenie w samodzielnym radzeniu sobie z problemami. W kolejnych latach dzieci widzą dorosłych rozwiązujących problemy i ćwiczą tę umiejętność. Ciągła obserwacja oraz praktyka powodują, że strategie stają się coraz bardziej wyrafinowane, a dziecko jest w stanie rozwiązywać problemy w szerszym zakresie.

3 J. Piaget, *Narodziny inteligencji dziecka*, tłum. M. Przetacznikowa, PWN, Warszawa 1966.

4 E.J. Gibson, *Exploratory Behavior in the Development of Perceiving, Acting, and the Acquiring of Knowledge*, „Annual Review of Psychology” 1988, nr 39 (1), s. 1–41.

5 D.R. Shaffer, *Developmental Psychology: Childhood and Adolescence*, Brooks/Cole Pub., Pacific Grove 1999.

## **Rozwój kompetencji rozwiązywania problemów u uczniów klas I-III szkoły podstawowej**

Kiedy dziecko zaczyna naukę w szkole, może wykorzystać tę kompetencję w nowych sytuacjach społecznych i w formalnym uczeniu się. Uczeń z opanowanymi umiejętnościami rozwiązywania problemów podejmuje inicjatywę, jest wytrwały w swoich wyborach i zaczyna dostrzegać konsekwencje różnych rozwiązań. Pozwala mu to podejmować decyzje w szkole i poza nią. Młody człowiek nie zniechęca się nową pracą lub zadaniami, bo wierzy w swoje możliwości i prezentuje postawę *potrafię, a więc chcę spróbować*.

W tym czasie wzrasta też koncentracja uwagi oraz wytrwałość dziecka. Pod koniec klasy III większość uczennic sprawnie radzi sobie z rozwiązywaniem problemów, pod warunkiem że są one konkretne, a nie abstrakcyjne. Młodzi ludzie dobrze rozumieją związki przyczynowo-skutkowe. Generują, testują i oceniają różne rozwiązania konkretnych problemów.

## **Rozwój kompetencji rozwiązywanie problemów u uczniów klas IV-VIII szkoły podstawowej**

Na tym etapie rozwoju kształtuje się zdolność do posługiwania się myśleniem abstrakcyjnym. Pozwala to nastolatkom rozszerzyć umiejętności rozwiązywania problemów także na zagadnienia abstrakcyjne<sup>6</sup>.

Widać jednak duże różnice indywidualne w zakresie tej kompetencji. Niektórzy uczniowie są w stanie lepiej niż inni krytycznie ocenić problem, wygenerować kreatywne pomysły i je wdrożyć. Rozwiązywanie problemów przyczynia się do lepszego radzenia sobie z trudnymi sytuacjami. Dzieci i młodzież, u których ta kompetencja jest wysoko rozwinięta, mają większe szanse na szkolny sukces i poradzenie sobie w stresujących warunkach<sup>7</sup>. Uczniowie, którzy skutecznie rozwiązują problemy, wierzą, że mogą kontrolować swoje życie, co zmniejsza ich poziom stresu i zwiększa odporność na trudne sytuacje<sup>8</sup>. Na szczęście wielu składowych tej kompetencji można się nauczyć.

---

6 Tamże.

7 B. Benard, *Resiliency: what we have learned*, WestEd., San Francisco 2004.

8 Tamże.

# Po czym można poznać, że uczenie kompetencji rozwiązywania problemów jest skuteczne?

### 3.1. Standardy rozwoju kompetencji rozwiązywania problemów na I i II etapie edukacyjnym

O skuteczności i efektywności rozwiązywania problemów świadczą konkretne zachowania uczniów. Możemy je zaobserwować i zmierzyć przy pomocy narzędzia zwanego liniami rozwoju. Piszemy o nim w kolejnym podrozdziale. Dzięki jego zastosowaniu otrzymujemy też informację o tym, czy podejmowane przez nas działania – zadania edukacyjne, praktyki, metody i strategie – przynoszą oczekiwane rezultaty.

Poniżej przedstawiamy standardy rozwoju kompetencji rozwiązywania problemów dla uczniów kończących III klasę szkoły podstawowej (I etap edukacyjny) oraz dla uczniów ostatnich klas szkoły podstawowej.

**Ocenianie oparte na standardach (ang. *standard based-grading*) to celowe działania nauczycieli, które służą śledzeniu postępów uczniów. Ma to im pomóc w rozwijaniu umiejętności i wykorzystywaniu własnego potencjału. Nauczyciele analizują obserwowalne zachowania uczniów i określają poziom opanowania konkretnych umiejętności lub postaw.**

#### Uczeń kończący klasę III szkoły podstawowej:

##### W obszarze rozumienia i analizy problemu:

- dostrzega problemy z różnych dziedzin oraz próbuje stworzyć własną strategię ich rozwiązania;
- stawia samodzielnie pytania dotyczące rozwiązywanego problemu, poszukuje z pomocą nauczyciela informacji potrzebnych do rozwiązania prostych problemów;
- z pomocą nauczyciela zestawia i porównuje pojęcia z dziedziny matematyki, techniki, informatyki; wyjaśnia istotę działań w zakresie prostych operacji logicznych.

### **W obszarze projektowania, realizacji i oceny rozwiązań:**

- planuje, wykonuje proste obserwacje, doświadczenia i eksperymenty dotyczące obiektów i zjawisk przyrodniczych;
- obserwuje fakty, zjawiska z różnych dziedzin, dokonuje przekształceń;
- wykonuje eksperymenty i doświadczenia z pomocą nauczyciela, podejmuje się formułowania wniosków i spostrzeżeń;
- indywidualnie lub w grupie wykonuje przedmiot, model lub pracę według własnego planu i opracowanego sposobu działania;
- układa w logicznym porządku określone treści;
- rozwiązuje zadania, zagadki i łamigłówki prowadzące do odkrywania algorytmów.

### **W obszarze stosowania metod wnioskowania:**

- zadaje pytania, kiedy nie rozumie słuchanej wypowiedzi lub nie jest pewny, czy ją rozumie;
- podejmuje próby formułowania pytań dotyczących sytuacji zadaniowych;
- z pomocą nauczyciela korzysta z różnych źródeł informacji (aspekt samokształcenia);
- wykorzystuje nabyte umiejętności do rozwiązywania prostych problemów.

### **W obszarze tolerancji dla wieloznaczności i nieprzewidywalności:**

- podaje różne propozycje rozwiązania prostego problemu;
- słucha innych i bierze pod uwagę ich pomysły;
- współpracuje i wspólnie z grupą stara się dochodzić do kompromisu;
- prosi o pomoc, gdy nie wie, jak sobie poradzić z trudnościami w rozwiązywaniu problemów.

Osoby z klas III i VIII reprezentują inny poziom opanowania kompetencji rozwiązywania problemów. Podstawowymi różnicami, jakie możemy zauważyć, są:

- złożoność operacji intelektualnych, które wiążą się z umiejętnością abstrakcyjnego myślenia;
- poziom i charakter rozwiązywanych problemów – od prostych do złożonych, od przedmiotowych do ogólnych (społecznych, badawczych, interdyscyplinarnych) itp.;
- doświadczenie uczennic w zakresie stosowania modeli, strategii, technik i narzędzi służących rozwijaniu tej kompetencji, szczególnie heurystyk;
- poziom i częstotliwość dokonywanej metarefleksji;
- doświadczenie w pracy zespołowej.

**U uczennicy klasy VIII stosowanie danej umiejętności ma charakter powtarzalny. Można je zaobserwować w większości sytuacji, w których młoda osoba ma do czynienia z rozwiązywaniem problemów.**

**Pamiętając o tych ważnych przesłankach, możemy zakładać, że uczeń klasy VIII, który ma rozwiniętą umiejętność rozwiązywania problemów:**

**W obszarze rozumienia problemu:**

- stosuje różne narzędzia do wyjaśniania problemu z wielu perspektyw (np. analogie, metafory, wizualizacje);
- podejmuje próbę operacjonalizacji przez wskazanie różnych elementów rozwiązania: adresatów, kontekstu, możliwych rezultatów;
- dokonuje kadrowania poprzez wybór najbardziej interesującego go aspektu problemu.

**W obszarze projektowania i realizacji rozwiązań:**

- aktywnie uczestniczy w procesie generowania różnorodnych pomysłów, proponując rozwiązania i komentując rozwiązania innych;
- samodzielnie planuje działania zmierzające do rozwiązania złożonych problemów i realizuje ten plan, odnosząc się do pojawiających się trudności.

**W obszarze stosowania metod wnioskowania**

- formułuje krytyczne pytania w odniesieniu do samodzielnie sformułowanych kluczowych problemów i idei;
- wybiera najbardziej użyteczną w danym przypadku procedurę wnioskowania i samodzielnie prowadzi wnioskowanie;
- stawia wiele konkurencyjnych hipotez dotyczących rozwiązania problemu i weryfikuje je; jest gotowy do zmiany swoich wniosków.

**W obszarze tolerancji dla wieloznaczności:**

- wyjaśnia, które perspektywy problemu są kluczowe i dlaczego, włączając tę wiedzę do sformułowania stanowiska warunkowego lub ambiwalentnego;
- uwzględnia w proponowanych rozwiązaniach różne możliwe perspektywy widzenia problemu;
- podejmuje próby kompromisowego rozwiązania problemu;
- wykazuje się wytrwałością w przezwyciężaniu różnych trudności; reaguje elastycznie na nieprzewidziane trudności.

### **3.2. Linia rozwoju kompetencji rozwiązywania problemów dla ostatnich klas szkoły podstawowej**

Narzędziem służącym do rozpoznawania poziomu poszczególnych kompetencji są wypracowane przez Szkołę Edukacji PAFW i UW linie rozwoju<sup>9</sup>. Opisują one kolejne kroki w nabywaniu poszczególnych umiejętności i postaw, które składają się – w naszym przypadku – na skuteczne rozwiązywanie problemów.

---

9 K. Białek, M. Swat-Pawlicka, *Diagnoza poziomu kompetencji proinnowacyjnych uczniów*, Szkoła Edukacji PAFW i UW, CEO, Warszawa 2022, <https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2022/07/Diagnoza-poziomu-kompetencji-proinnowacyjnych-uczniow.pdf> [dostęp: 10.07.2022 r.].

Linie rozwoju są narzędziem do wspierania rozwoju i uczenia się uczniów. Dzięki nim ocena umiejętności staje się efektywna, spójna, obiektywna. Ich użycie zakłada, że będziemy obserwować/badać/diagnozować poziom kompetencji w prawdziwych, życiowych sytuacjach, a nie tylko za pomocą testów, które są oderwane od codziennych działań uczniów. Dzięki temu nauczyciel ma pełniejszy wgląd w autentyczny rozwój swoich podopiecznych.

Linie rozwoju służą jako wskazówki do definiowania celów uczenia (się). Pokazują, w jaki sposób cele (ogólne, długoterminowe, dalekosiężne) zmieniają się w efekty (mieralne i obserwowalne).

Praca z tym narzędziem pomaga także planować działania dla zróżnicowanej klasy – aby wszystkie grupy uczniów otrzymały takie zadania, jakich naprawdę potrzebują.

Linie są ułożone w taki sposób, aby pokazać ważne etapy na drodze rozwoju poszczególnych umiejętności i postaw – od pierwszych osiągnięć po sukces. Mają układ tabelaryczny. Jest to dokument, z którego w pierwszej kolejności będą korzystać nauczyciele. Różnica między kolejnymi krokami jest na tyle widoczna, że może posłużyć jako wskazówka do planowania kolejnych działań z uczniami. Odpowiednio wprowadzone tabele posłużą także uczniom, którzy mogą sprawdzić, jakie jeszcze aktywności podjąć, by się rozwijać.

Proponowana w ramach *Szkoły dla innowatora* linia rozwoju kompetencji rozwiązywania problemów dla uczniów ostatnich klas szkoły podstawowej znajduje się w publikacji *Diagnoza poziomu kompetencji proinnowacyjnych uczniów*<sup>10</sup>.

---

10 Tamże.

# Kompetencja rozwiązywania problemów w polskiej szkole

## 4.1. Kompetencja rozwiązywania problemów w podstawie programowej kształcenia ogólnego w szkole podstawowej

Wiele spośród wskazanych w preambule podstawy programowej najważniejszych sprawności łączy się z rozwiązywaniem problemów. To m.in.: umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania. Zadaniem nauczycielek jest stwarzanie uczniom warunków, dzięki którym będą mogli nabywać wiedzę i umiejętności potrzebne do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i technik wywodzących się z informatyki oraz stosować te umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów.

Elementy składające się na omawianą przez nas kompetencję są obecne na każdym etapie kształcenia. Sam termin *rozwiązywanie problemów* pojawia się w zapisach treści i celów kształcenia przedmiotowych podstaw programowych. W dokumencie podkreślono też rolę projektów edukacyjnych – jednego z najskuteczniejszych narzędzi do rozwijania tej kompetencji.

### I etap edukacyjny: klasy I-III – edukacja wczesnoszkolna

Kształtowanie kompetencji rozwijania problemów jest mocno eksponowane w zadaniach szkoły na tym etapie. Edukacja ma umożliwiać twórczą eksplorację świata, zdobywanie nowych doświadczeń i kształtowanie interakcji. To przesłanie przewija się w licznych zapisach dotyczących edukacji matematycznej, aktywności artystycznej, technicznej czy konstrukcyjnej. Rozwijanie umiejętności myślenia strategicznego, logicznego, przyczynowo-skutkowego oraz rozumienia zasad tworzy fundament, dzięki któremu uczennice mogą wykorzystać nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów i do działań twórczych.

### II etap edukacyjny: klasy IV-VIII

W przedmiotowych podstawach programowych można znaleźć zapisy, które jednoznacznie mówią, jak istotne jest kształcenie rozwiązywania problemów. Poniżej prezentujemy wybrane aspekty kształcenia przedmiotowego, które stwarzają najlepsze okazje do rozwijania tej kompetencji.

Na przykład na lekcjach języka polskiego zadaniem uczniów jest formułowanie tez i hipotez, poszukiwanie argumentów i wnioskowanie. Lekcje historii mają stwarzać okazje do krytycznej analizy informacji z różnych źródeł, ich selekcji, a następnie wyciągania

wniosek czy określenia związków przyczynowo-skutkowych. Zajęcia wiedzy o społeczeństwie mają kształtować umiejętności samodzielnego poszukiwania rozwiązań problemów z najbliższego otoczenia. Matematyka szczególnie sprzyja rozwijaniu tej kompetencji. Na tym przedmiocie problemy są na ogół *stricte* matematyczne, można jednak nadać im wymiar praktyczny, kiedy uczennice samodzielnie diagnozują sytuacje problemowe i poszukują ich najlepszych rozwiązań.

Szpecially dużą wagę do kompetencji rozwiązywania problemów i kształtowania algorytmicznego podejścia przywiązują autorzy podstawy programowej informatyki. Takie podejście ma być użyteczne przy rozwiązywaniu różnorodnych sytuacji problemowych z wielu dziedzin.

## 4.2. Pozapredmiotowe okazje do rozwijania kompetencji rozwiązywania problemów w szkole

Kompetencja ta może być kształtowana w ramach różnego typu form pozapredmiotowych. Są to na ogół działania integrujące wiedzę z przedmiotów czy dziedzin wiedzy. Poniżej podajemy kilka przykładów takich aktywności.

1. **Projekty edukacyjne** – przedmiotowe, naukowo-badawcze, społeczne, lokalne, artystyczne i inne w wersji tradycyjnej i webQuestu (więcej na ten temat piszemy w rozdziale 5.).
2. **Nauczanie w drodze** – wyprawa grupy osób w określonym celu, najczęściej naukowym, badawczym („turystyczna” forma projektu). Nauczanie ekspedycyjne skłania do zdobywania wiedzy i umiejętności przez doświadczenie.
3. **Zwiedzanie muzeów, parków technologicznych, centrów nauki, ogrodów botanicznych, wystaw, pracowni itp.** – wyjście do określonej instytucji kultury lub nauki może być przygotowane pod kątem konkretnego problemu w taki sposób, aby wszelkie informacje, wskazówki i inspiracje niezbędne do jego rozwiązania znajdowały się właśnie w tych miejscach.
4. **Wyjścia do kin, teatrów, filharmonii** – stwarzają okazję do rozwiązywania problemów dotyczących treści, zagadnień, formy oraz koncepcji oglądanych i słuchanych dzieł.
5. **Gry dydaktyczne (np. miejskie)** – mocno motywują uczniów do osiągnięcia konkretnego celu lub rezultatu, mobilizują do poszukiwania odpowiednich strategii, uruchamiają operacje intelektualne wyższego rzędu.
6. **Studia przypadków, symulacje** – podobnie jak gry, działają na zasadzie bycia tu i teraz i poszukiwania wyjścia z zaaranżowanej sytuacji.
7. **Konkursy, olimpiady wiedzy i zręcznościowe** – stwarzają szansę rozwijania zdolności uczennic w taki sposób, aby osiągnięcie efektu stanowiło problem do rozwiązania i wymagało zastosowania określonej strategii.
8. **Wycieczki szkolne organizowane w celu rozwiązania konkretnych problemów** – może się to wiązać z dokonywaniem obserwacji, badaniami, przełamywaniem jakiejś bariery. Takie wyjazdy mogą stanowić intelektualne wyzwanie.
9. **Warsztaty dramatyczne (typowe dla angielskich szkół)** – uczą rozwiązywania problemów poprzez wejście w rolę i uczestnictwo w zaaranżowanym konflikcie dydaktycznym lub społecznym, z którym uczennice chcą sobie poradzić. Młode osoby uruchamiają myślenie twórcze, wykorzystują własne zasoby i budują interakcję z innymi, która kształtuje postawę twórczą.
10. **Uczestnictwo w znanych projektach o charakterze międzynarodowym ukierunkowanych na rozwiązywanie problemów w nagłych, niespodziewanych sytuacjach zadaniowych (np. *Odyseja Umysłu* czy *Destination Imagination*).**



# Klimat i metody sprzyjające rozwijaniu kompetencji rozwiązywania problemów

## 5.1. Klimat sprzyjający rozwijaniu kompetencji rozwiązywania problemów

**Klimat szkoły to sposób postrzegania przez nauczycieli i uczniów środowiska swojej pracy lub nauki oraz wpływ wywierany przezeń na ich zachowania**<sup>11</sup>. Pozytywny („dobry”, „przyjazny”) klimat szkolny sprawia, że uczniowie i nauczyciele czują się w placówce dobrze i nabierają motywacji do działania.

**Poczucie bezpieczeństwa członków społeczności szkolnej** jest podstawowym wymiarem pozytywnego szkolnego klimatu. Dotyczy aspektu fizycznego, ale także emocjonalnego i społecznego. Bez tego uczniom będzie niezmiernie trudno nabywać złożone umiejętności i postawy składające się na rozwiązywanie problemów.

**W obszarze nauczania i uczenia się** klimat sprzyjający rozwijaniu tej kompetencji tworzą takie nauczycielskie działania jak:

- stosowanie wspierających praktyk nauczania (udzielanie informacji zwrotnych, praca z błędem, zadawanie pytań, praca w parach i grupach);
- wspieranie uczennic w podejmowaniu ryzyka, w tym w demonstrowaniu przejawów samodzielnego myślenia;
- umiejętne stawianie wyzwań;
- wsparcie w rozwijaniu kompetencji społecznych oraz obywatelskich, w tym kształtowanie umiejętności efektywnego słuchania, rozwiązywania konfliktów, autorefleksji i regulacji emocji;
- kształtowanie empatii oraz promowanie osobistej odpowiedzialności i etycznego podejmowania decyzji.

Spośród opisanych powyżej aktywności szczególne znaczenie mają **praca z błędem** i **zadawanie pytań**. Więcej na ten temat piszemy w podrozdziale 5.2.

Przyjazny klimat szkolny znajduje także odzwierciedlenie w **odpowiednio budowanych relacjach**, które sprzyjają postawie i pracy twórczej zarówno w gronie nauczycielek, jak i uczniów. Dobra komunikacja przekłada się na twórcze podejście do rozwiązywania

11 K. Ostaszewski, *Pojęcie klimatu szkoły w badaniach zachowań ryzykownych młodzieży*, „Edukacja” 2012, nr 4 (120), s. 23–38.

problemów. Uczniowie chętniej angażują się w pracę nad problemami i rzadziej zakłócają zajęcia, gdy nauczycielki **wchodzą z nimi w pozytywne interakcje i okazują im wsparcie**.

Warto podkreślić znaczenie współpracy nauczycieli w budowaniu przyjaznego klimatu szkoły. Spójność oddziaływań oraz podejścia do relacji nauczyciel–uczeń to warunek *sine qua non* sukcesu.

**Środowisko fizyczne** wpływające na kształtowanie kompetencji tworzą takie czynniki jak ogólny porządek, estetyka czy atrakcyjność obiektów szkolnych oraz adekwatne do potrzeb zasoby i materiały. Zadbane i bezpieczne środowisko sprzyja pozytywnym postawom i motywacjom związanym z umiejętnością uczenia się oraz zachowaniom prospołecznym. Estetyka i pragmatyzm przestrzeni do nauki korzystnie oddziałują na funkcjonowanie mózgu. Dobrze zaprojektowane i ruchome meble, niezbędny sprzęt, dobór barw, dostęp do naturalnego i sztucznego światła – to wszystko umożliwi pełny i swobodny „*ruch intelektualny*”, który wyraża się w szeroko pojętym myśleniu kreatywnym niezbędnym do efektywnego rozwiązywania problemów (*lateralnym – out of the box*, pytajnym, dywergencyjnym itp.).

## **5.2. Metody, techniki, procedury i praktyki sprzyjające rozwijaniu kompetencji rozwiązywania problemów**

W tym podrozdziale prezentujemy przykłady działań, które pomagają rozwijać kompetencję rozwiązywania problemów u uczniów szkoły podstawowej. Omawiamy też dwie ważne praktyki dydaktyczne sprzyjające efektywnej komunikacji. Są nimi: praca w parach i grupach oraz informacja zwrotna.

### **Metody i techniki dydaktyczne**

#### **Badawcze i społeczne projekty edukacyjne**

Projekt edukacyjny jest celowym, starannie zaplanowanym procesem. Zazwyczaj opiera się na współpracy i obejmuje treści z różnych dyscyplin, czasem wykraczające poza podstawę programową. Metoda ta jest dla nauczycielki nieocenionym narzędziem w procesie rozwijania opisywanej w tej publikacji kompetencji. Wartościowy projekt polega na mierzeniu się z zagadnieniem sformułowanym jako otwarte, angażujące pytanie.

Istotą **projektu badawczego** jest dążenie do rozwiązania postawionego problemu. Uczniowie zbierają i systematyzują informacje na określony temat, opracowują koncepcje działania i badają możliwości wprowadzenia ich w życie. Ważną rolę odgrywają pytania zadawane przez nauczycielkę (tzw. pytania wiodące) oraz te, które w trakcie pracy projektowej uczniowie formułują samodzielnie.

**Projekty społeczne** najczęściej odwołują się do problemów rzeczywistych, istotnych dla środowiska szkolnego lub lokalnego i wskazanych samodzielnie przez uczennice. Struktura typowego projektu przypomina model rozwiązywania problemów. Zawiera zwykle takie etapy jak:

- **zdefiniowanie problemu** (w tym klaryfikacja celów);
- **przygotowanie do pracy**;
- **planowanie** (budowa zespołów projektowych, sformułowanie planów działań, analiza zasobów);
- **realizacja działań** (wykonanie zaplanowanych czynności: prowadzenie badań, analiza źródeł, działania zespołu, współpraca z partnerami, zajęcia eksperckie, konsultacje, monitoring);
- **zakończenie** (publiczna prezentacja rezultatu, podsumowanie i wnioski, ewaluacja).

➔ Więcej informacji na temat projektów edukacyjnych (badawczych i społecznych) znajdziesz na stronie:

<https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/projekty-edukacyjne/>



## Model rozwiązywania problemów Donalda R. Woodsa

W praktyce szkolnej warto wykorzystywać **modele rozwiązywania problemów**. My proponujemy sięgnięcie po model **Donalda R. Woodsa**<sup>12</sup>. Ujmuje on całościowo proces rozwiązywania problemu – w odróżnieniu od wielu metod i technik, które są użyteczne jedynie w jego określonych fazach. Model ten:

- zawiera szczegółowy opis etapów i powiązanych z nimi działań, a także zasób użytecznych pytań, konkretnych technik oraz wskazówek;
- może służyć jako rutyna (nawyk) uczniowskiego myślenia,
- może być używany równoległe przez nauczycieli różnych przedmiotów; dzięki temu sprzyja budowie wspólnotowej kultury rozwiązywania problemów.

**Model przedstawia ramę pojęciową, w której odnajdziemy większość elementów kompetencji rozwiązywania problemów oraz powiązanej z nią linii rozwoju.**



### Krok 1. ZAANGAŻUJ SIĘ

- Zapoznaj się z problemem.
- Słuchaj uważnie każdego, kto opisuje zadania, które są do wykonania.
- Obserwuj, co się dzieje, i szukaj możliwości.
- Bądź opanowany – wierz, że dasz radę.
- Bądź aktywny i zaangażowany.

12 D. Woods, *An Evidence-Based Strategy for Problem Solving*, „Journal of Engineering Education” 2000, nr 89 (4), s. 443-459.

---

## Krok 2. ZDEFINIUJ PROBLEM

Przyporządkuj posiadane informacje do określonych kategorii: cel, ograniczenia, możliwe ograniczenia, kryteria doboru rozwiązania itp.

---

## Krok 3. EKSPLORUJ

Zbadaj wszystkie wymiary problemu:

- Z jakich elementów się składa?
- Które z nich są ci znane, a które nie?
- Jakie inne kluczowe informacje będą prawdopodobnie potrzebne?
- Jakie są alternatywne metody rozwiązania? Która prawdopodobnie będzie najwygodniejsza i najdokładniejsza?
- Czy wśród wcześniej rozwiązywanych problemów był jakiś podobny?
- Czy da się podzielić ten problem na mniejsze?
- Jak wygląda ta sytuacja problemowa z szerokiej perspektywy?
- Jak można zdefiniować kluczowe pojęcia?
- Jak można opisać problem własnymi słowami?
- Jak można go narysować?

---

## Krok 4. ZAPLANUJ ROZWIĄZANIE

Rozważ możliwe strategie – rodzaj rozwiązania będzie zależał od rodzaju problemu. Niektóre typowe strategie rozwiązywania problemów (heureka) to:

- obliczenie;
- uproszczenie;
- użycie równań;
- zrobienie modelu, diagramu, tabeli lub wykresu;
- „praca do tyłu”.

Wybierz najlepszą.

---

## Krok 5. ZRÓB TO – WDRAŻAJ PLAN

Bądź cierpliwy – większości problemów nie rozwiązuje się szybko ani za pierwszym podejściem.

---

## Krok 6. EWALUUJ – SPRAWDZAJ I DOKONUJ REFLEKSJI

- Czego się dowiedziateś, rozwiązując problem?
- W jaki sposób można w przyszłości skuteczniej rozwiązać tego rodzaju problemy?
- Jeśli problem nie został rozwiązany poprawnie, to dlaczego?

### Rybi szkielet

**Diagram Ishikawy** (od nazwiska twórcy) lub **rybi szkielet** to metoda, która łączy burzę mózgową z rodzajem mapy myśli. Skłania w ten sposób do rozważenia wszystkich możliwych przyczyn problemu, a nie tylko tych najbardziej oczywistych. Praca tą metodą składa się z czterech kroków (trzy pierwsze są zapisywane na rysunku szkieletu):

- głowa ryby – identyfikacja problemu;
- długie kości wychodzące z grzbietu ryby – określenie głównych czynników zaangażowanych w rozwiązanie problemu, takich jak systemy, materiały, siły zewnętrzne i ludzie;
- małe ości – sprawdzanie przyczyn każdego czynnika;
- analiza wszystkich czynników i przyczyn umożliwiająca pełne zrozumienie problemu i w konsekwencji jego rozwiązanie.

Na każdym etapie pracy stosuje się burzę mózgową, aby uzyskany do analizy obraz problemu był obszerny i otwierał wiele możliwości rozwiązań<sup>13</sup>.

### SCAMPER w wersji ZŁAMNEP

Metodę można wykorzystać do **tworzenia analogii, metafory, wizualizacji**. Polega na zadawaniu pytań według określonej struktury.

---

<sup>13</sup> Szczegółowy opis metody znajduje się w publikacji E. Brudnik, A. Moszyńskiej i B. Owczarskiej *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Przewodnik po metodach aktywizujących*, Zakład Wydawniczy SFS, Studio Full Scan, Kielce 2000, s. 214–216.

## ZŁAMNEP

<b>Zastąp</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czym/kim można to zastąpić?</li> <li>• Może wprowadzić nowe składniki? Materiały? Procesy? Funkcje? Motywacje? Inne miejsce? Inne podejście? Jak to rozwiązać inaczej?</li> </ul>
<b>Łącz Zestawiaj Kombinuj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Połączyć to z czymś innym? Zastosować mieszaninę? Połączyć cele, pomysły, funkcje, osoby, przedmioty? Dwa w jednym?</li> </ul>
<b>Adaptuj Zapożyczaj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Do czego to jest podobne? Skąd można coś zapożyczyć?</li> <li>• Co można skopiować?</li> </ul>
<b>Modyfikuj Zwiększaj Zmniejszaj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulepszyć? Nadać nową formę? Zmienić barwę, ruch, dźwięk, zapach itp.?</li> <li>• Dodać coś? Zwiększyć wymiary? Czas? Częstotliwość?</li> <li>• Zwiększyć wytrzymałość? Podwoić? Pogrubić? Powiększyć? O co uzupełnić?</li> <li>• Odjąć coś? Zmniejszyć wymiary? Zminiaturyzować? Obniżyć?</li> <li>• Sprawić, by było lżejsze? Pominąć coś? Zmniejszyć straty? Osłabić? Skrócić?</li> </ul>
<b>Nowe zastosowania</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Użyć do innych celów?</li> <li>• Użyć w innej funkcji?</li> </ul>
<b>Eliminuj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Co wyeliminować? Co pominąć? Czy wszystko jest niezbędne i potrzebne?</li> </ul>
<b>Przearanżuj Odwróć Zreorganizuj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weź pod uwagę przeciwieństwo. Przekręcić? Postawić do góry nogami?</li> <li>• Zmienić kierunek? Przebieg? Wykorzystać paradoks?<sup>14</sup></li> </ul>

### DOBRA PRAKTYKA

Lidia Pasich, nauczycielka języka polskiego, przeprowadziła lekcję pt. *Nowela – kompozycja jak w architekturze*<sup>15</sup> (propozycja przeznaczona dla klas VII–VIII). Kształtowała w ten sposób kompetencję rozwiązywania problemów poprzez porównanie utworu literackiego i budowli architektonicznej. Punktem odniesienia były kompozycja i konstrukcja obu dzieł. W trakcie pracy uczniowie dokonywali operacji intelektualnych, takich jak: szukanie skojarzeń, powiązań, wykorzystywanie analogii, dokonywanie porównań, nadawanie znaczeń określonym pojęciom abstrakcyjnym i wyciąganie wniosków.

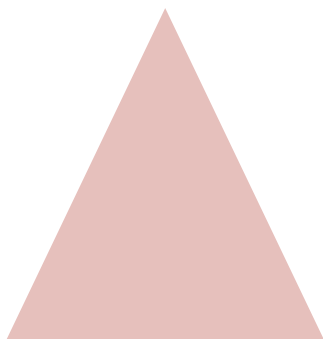


<sup>14</sup> Metoda opisana w publikacji K.J. Szmidta *Trening kreatywności. Podręcznik dla pedagogów, psychologów i trenerów grupowych*, Wyd. Helion, Gliwice 2013, s. 254–255.

<sup>15</sup> L. Pasich, *Nowela – kompozycja jak w architekturze* [w:] J. McTighe, H.F. Silver, *Uczyć (się) głębiej. Jak to zrobić na lekcji. Aneks. Polskie przykłady*, CEO, Warszawa 2022, s. 25–29, <https://pomagajsieczyc.ceo.org.pl/wp-content/uploads/sites/4/2022/01/Uczyc-sie-glebiej-polskie-przyklady.pdf> [dostęp: 6.07.2022 r.].

**Uczniowie otrzymali** nietypową grafikę (*Kompozycja noweli vs kompozycja budowli*). Ich zadaniem było zbadanie oraz porównanie struktury noweli jako gatunku literackiego i konstrukcji budowli architektonicznej. Dzięki takiej analogii uświadomili sobie, że poziom mistrzostwa artysty, niezależnie od dziedziny, jest widoczny w formie, dzięki której twórca nie tylko przekazuje niezwykle ważne treści, myśli czy przesłania, ale także rozbudza wrażliwość i zachwyca. Uczniowie doszli do wniosku, że wizualną reprezentacją struktury noweli stanowi trójkąt.

### KOMPOZYCJA NOWELI VS KOMPOZYCJA BUDOWLI



**Hotel Burj Al Arab w Dubaju**

Źródło: <https://inzynieria.com/budownictwo/wiezowce/wiadomosci/10064,burj-al-arab-jeden-z-najwyzszych-i-najbardziej-luksusowych-hoteli-swiata>

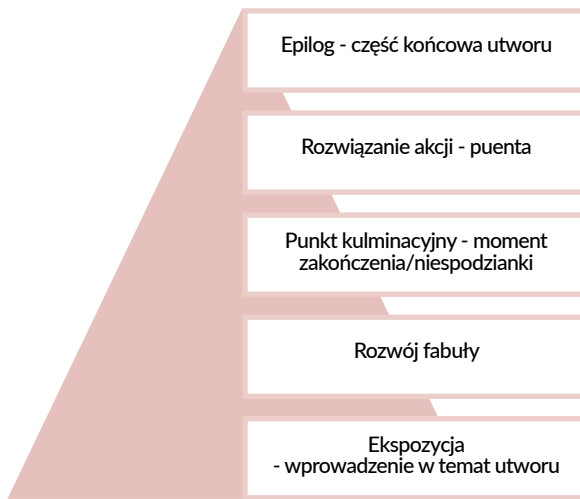
**Następnie zadaniem uczniów** było wpisanie zestawu pojęć charakteryzujących nowelę w odpowiednie pola trójkąta w taki sposób, aby została ukazana kolejność przyczynowo-skutkowa zdarzeń. Młodzi ludzie mieli myśleć jak architekci, którym zależy na tym, aby nowela, jak budowla, była stabilna i trwała, miała swoje punkty podparcia, odpowiednio proporcjonalny kształt i wykończenie.

Pojęcia, które mieli wpisać w trójkąt, to: *punkt kulminacyjny – moment zaskoczenia/niespodzianki; ekspozycja – wprowadzenie w temat utworu; epilog – część końcowa utworu; rozwój fabuły; rozwiązanie akcji – puenta.*

Uczniowie wyciągali wnioski i wyjaśniali, dlaczego umieścili poszczególne hasła właśnie w tych polach. W swoich wypowiedziach prezentowali skojarzenia i porównania (punkt ciężkości konstrukcji, miejsca newralgiczne dla stabilności, proporcje, punkty podparcia, wykończenie itp.).



Graficzne ujęcie wyglądało w następujący sposób:



Źródło: opracowanie własne

## Burza mózgów

Metoda **burzy mózgów** jest odmianą dyskusji. Polega na umożliwieniu uczniom szybkiego zgromadzenia wielu konkurencyjnych lub uzupełniających się propozycji hipotez rozwiązania problemu. Można zgłaszać wszystkie – nawet najbardziej nietypowe, śmiałe lub nierealne – pomysły. Podaje się je w obojętnej formie, żeby nawet chwila namysłu nad poprawnością językową nie zmniejszała kreatywności. Cała konstrukcja burzy mózgów jest tak przemyślana, aby przerwać komunikację między fazą generowania pomysłów i ocenianiem.

### Zasady burzy mózgów:

- Każdy pomysł jest dobry.
- Ważniejsza jest liczba pomysłów niż ich jakość.
- Każdy pomysł zapisujemy w formie podanej przez autorkę.
- Nie komentujemy pomysłów.
- Nie krytykujemy pomysłów.
- Wszyscy na równych prawach bierzemy udział w zgłaszaniu pomysłów.
- Zgłaszamy pomysły w wyznaczonym czasie.



Po zebraniu wszystkich pomysłów przychodzi czas na ich weryfikację. Stosuje się do tego opracowane wcześniej kryteria. Ważne, aby każda uczennica miała możliwość odniesienia się do wszystkich kryteriów.

Do weryfikacji propozycji można zastosować następujące kryteria:

- absolutnie nie do przyjęcia;
- ciekawe w części;
- dobre, ale nie teraz (do późniejszego rozpatrzenia);
- akceptowane przez wszystkich pod warunkiem X;
- w pełni akceptowane przez wszystkich!

## Pytania 5Q

Metodę tę zaproponował dr John Sherer jako narzędzie refleksji nad różnymi aspektami własnego życia, szczególnie zawodowego. Jej istotą jest analiza problemu poprzez sformułowanie pięciu kluczowych pytań.

Pytania 5Q:

- Czego możemy (z)robić **mniej**?
- Czego możemy (z)robić **więcej**?
- Co możemy (z)robić **inaczej**?
- Co możemy **zacząć** robić?
- Co możemy **przestać** robić?

Metoda pomaga spojrzeć na problem z zupełnie innej perspektywy i odnaleźć nowe, dotychczas nieuwzględniane rozwiązania.

## Mapy myśli

Gdy chcemy **zweryfikować i uporządkować informacje**, skuteczną jest popularna metoda map mentalnych.

Mapy myśli (danego problemu) to wyraz myślenia wielokierunkowego, które jest naturalną funkcją ludzkiego umysłu. Metoda polega na wykorzystaniu techniki graficznej, która wyzwala potencjał intelektu. Taka formuła map (umieszczony w centrum główny

temat, odchodzące od niego odgałęzienia – pierwsze/najważniejsze pomysły, a następnie od nich – bardziej szczegółowe skojarzenia) tworzy sieć węzłów, która ujmuje myśl (problem) w całość<sup>16</sup>.

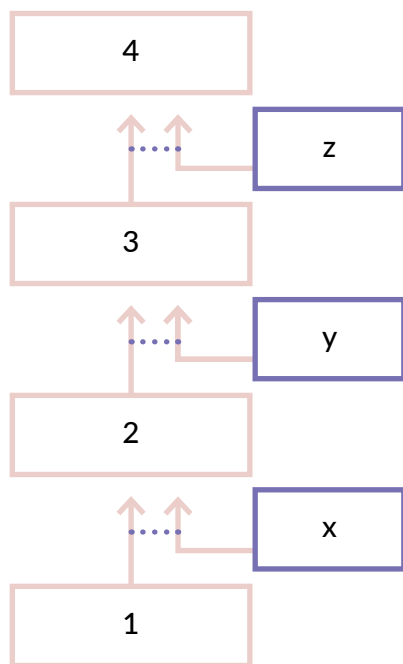
Mapy można wzbogacić o kolory, rysunki oraz własne kody, tak by stały się ciekawsze, bardziej atrakcyjne i oryginalne. Wszystko to pobudzi kreatywność i pamięć. Co więcej, informacje zapisane w takiej formie są znacznie łatwiejsze do przyswojenia, a później do przypomnienia sobie.

Mapy można z powodzeniem stosować we wszelkich dziedzinach życia, w których szybkość uczenia się i przejrzystość myślenia polepszają osiągnięte wyniki.

### Logiczna gałąź

Technika ta kształtuje umiejętności: tworzenia związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy działaniem i konsekwencją, przewidywania zdarzeń oraz zmiany negatywnych i impulsywnych zachowań. Jej schemat wygląda następująco i działa według zasady:

Jeżeli miało miejsce zdarzenie 1, to zaszło zdarzenie 2, ponieważ x (tu zapisujemy przyczynę). Jeżeli miało miejsce zdarzenie 2, to zaszło zdarzenie 3, ponieważ y (tu znowu podajemy przyczynę). Itd.<sup>17</sup>



Źródło: <https://www.toc.edu.pl/narzedzia-toc/>

16 Wszystko o mapach znajduje się w publikacji twórcy tej techniki T. Buzana *Mapy twoich myśli*, tekst pol. oprac. D. Rossowski na podstawie tłum. M. Stefaniak, Wyd. Ravi, Łódź 2007.

Przykłady map myśli znajdują się na stronie: *Najlepszy sposób na notatki? Mapy myśli*, <https://www.umcs.pl/pl/baza-wiedzy,19255,najlepszy-sposob-na-notatki-mapy-mysli,90019.chtm>, [dostęp: 4.07.2022 r.].

17 Maciej Winiarek, <https://www.maciejwiniarek.pl/> [dostęp: 4.07.2022 r.].

## Technika ZWI

Jej istotą jest ułatwienie uczniom spojrzenia na problem z trzech perspektyw. Nauczycielka formułuje kolejno następujące polecenia:

- Wskaż **zalety**/mocne strony omawianego zagadnienia.
- Wskaż **wady**/słabe strony omawianego zagadnienia.
- Nazwij to, co jest w nim **interesujące**, ale nie do końca oczywiste lub trudne do oceny.

## Technika T3/ZOOM

Technika dostrzegania i kadrowania problemu. Polega na doszukiwaniu się problemu w konkretnej sytuacji poprzez zabieg „penetrowania” danego tematu. Przebiega ono w dwóch kierunkach:

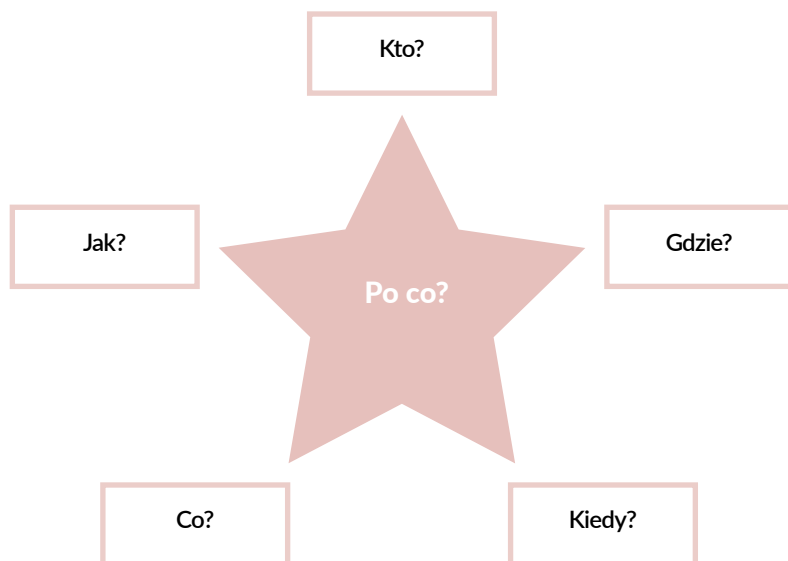
1. „penetrowanie” przez przybliżanie, zawężanie pola spostrzegania, dochodzenie do szczegółu (zwane w technice szkłem powiększającym);
2. „penetrowanie” przez oddalanie, szukanie szerszego kontekstu (zwane obiektywem szerokokątnym).

W przypadku obu kierunków obserwacja problemu odbywa się w trzech odsłonach:

- to, co widać na pierwszy rzut oka;
- to, co jest mniej widoczne;
- to, czego nie widać, a na pewno jest.

## Gwiazda pytań

Tę technikę można zastosować do planowania, wprowadzania zmian, rozwiązywania problemów czy też ewaluacji. Formułując odpowiedzi na pytania: *Po co? Kto? Co? Gdzie? Jak? Kiedy?*, mamy gwarancję, że wszystkie elementy związane z planowaniem zostały uwzględnione.



## Burza mózgów 635

W tej odmianie burzy mózgów uczniowie pracują w **sześćcioosobowych** zespołach. Zadaniem każdej osoby jest zapisanie na kartce **trzech** pomysłów w ciągu **pięciu** minut i przekazanie kartki uczniowi obok. Kolejne osoby dopisują **po trzy** nowe propozycje lub ulepszone wersje już istniejących. Sesja pomysłowości kończy się z chwilą, gdy każda osoba zapisze swoje pomysły na każdej kartce. Otrzymujemy w ten sposób sto osiem propozycji rozwiązań danego problemu, a każdy uczeń w ciągu jednej sesji zgłasza osiemnaście pomysłów.

Po zakończeniu sesji pomysłowości następuje sesja oceniania, która przebiega identycznie jak w oryginalnej burzy mózgów.

Szczególne wartości metody 635 polega na tym, że mogą w niej uczestniczyć uczniowie nieśmiali, którzy mają trudności z zabraniem głosu podczas tradycyjnej burzy mózgów. Metodę można zastosować do generowania i weryfikacji pomysłów.

### Burza mózgów za pomocą techniki grup nominalnych

Nauczyciel zaczyna od połączenia uczennic w kilka grup liczących po pięć–dziewięć osób. Następnie określa cel (np. rozwiązanie problemu) i stawia konkretne pytanie (np. *W jaki sposób udoskonalić...?*). Praca przebiega według następujących kroków:

#### Krok 1.

Uczennice pracują indywidualnie, w milczeniu. Każda zapisuje na kartce jak najwięcej pomysłów.

#### Krok 2.

Propozycje są przenoszone na arkusz zbiorczy. W tym kroku zgłoszone propozycje są omawiane przez wszystkie uczennice. Pomysły mogą być doprecyzowywane, uściślane, rozwijane itp.

#### Krok 3.

Każda osoba wybiera pięć propozycji, które uważa za najbardziej wartościowe, i prezentuje je. Następnie uczennice głosują na najlepszy pomysł.

Metoda sprawdzi się podczas generowania i weryfikacji pomysłów.

### Odwrócona burza mózgów

Odwrócona burza mózgów opiera się na naturalnej zdolności człowieka do łatwiejszego dostrzegania barier i trudności niż rozwiązań. W ramach tej techniki nauczycielka zadaje przewrotne pytanie (na przykład zamiast: *Jak zachęcić kolegów z klasy do dobrowolnego udziału w akcji sprzątnięcia okolicy?* pyta: *Jak skutecznie zniechęcić kolegów do udziału w tej akcji?*). Zadaniem uczniów jest wymyślenie odpowiedzi. Po przedstawieniu rozwiązań klasa ustala, jakie są ich przeciwieństwa. Następnie ocenia je i wybiera najlepsze.

Technikę tę można wykorzystać do generowania i weryfikacji pomysłów.

## Wykorzystywanie heurystyk

Heurystyki to strategie rozwiązywania problemów. Dostarczają ogólnych wskazówek ułatwiających poszukiwanie się naprzód, kiedy brakuje istotnych informacji i trzeba to zrekomensować odwołaniem się do stereotypu, zdrowego rozsądku, domysłu, intuicji czy wyobraźni. Inaczej mówiąc, są to skróty myślowe, które pozwalają funkcjonować bez uciążliwego zastanawiania się nad dalszym kierunkiem działań.

Warto zapoznać uczennice z heurystykami, na przykład za pomocą metody **JIGSAW** (puzzle, grupy eksperckie). Dobrze jest też powiesić w widocznym miejscu plakat z opisami heurystyk.

### Przykłady popularnych heurystyk pochodzące z książki George'a Pólya *Jak to rozwiązać?*

- Jeśli masz trudności ze zrozumieniem problemu, spróbuj narysować obrazek.
- Jeśli nie możesz znaleźć rozwiązania, spróbuj założyć, że już je masz. Następnie cofaj się krok po kroku, zobacz, jak mogłaś je znaleźć („praca wstecz”).
- Jeśli problem jest abstrakcyjny, spróbuj przeanalizować konkretny przykład.
- Spróbuj najpierw rozwiązać bardziej ogólny problem – ambitniejszy plan może mieć większe szanse powodzenia („paradoks wynalazcy”).<sup>18</sup>

### Zestaw heurystycznych narzędzi (wykorzystujący niektóre podstawowe heurystyki) opracowany przez Jonathana Bendora

- **Rozkładanie** – w razie trudności warto podzielić duży problem na części, a jeśli zajdzie potrzeba, każdą z nich podzielić jeszcze raz: *Możesz mieć problem, który jest zbyt duży dla czyjegoś umysłu, ale jeśli oderwiesz jego kawałek, łatwiej będzie go rozwiązać.*
- **Wyszukiwanie lokalne** – ucz się z doświadczenia, szukaj znanych już sobie rozwiązań i dostosowuj je. Łatwiej jest zaprojektować nowe sposoby, jeśli są one podobne do tych, które już istnieją.
- **Seryjność (ang. seriality)** – najpierw dokonaj jednej małej zmiany, a potem przejdź do następnej. Rozwiązania trudnych problemów rzadko są całościowe: *Ten plan przeniesie nas z punktu A do G. To całkiem niezłe. A potem z G rozjeżdżymy się, zastanowimy jeszcze raz oraz wymyślimy, jak dostać się z G do R. Potem, kiedy już tam będziemy, wymyślimy [resztę].*
- **Połączone umysły** – wielość osób pracujących nad tym samym problemem zwiększa prawdopodobieństwo sukcesu, bo pozwala wykorzystać inteligencję rozproszoną. Pomocne jest również włączanie w proces osób z różnych środowisk.
- **Imitacja** – nie wymyślaj koła na nowo. Dowiedz się, co robią inni odnoszący sukcesy w podobnych działaniach, i naśladuj ich.
- **Rekombinacja** – miksuj i dopasowuj, łącząc kilka różnych pomysłów, aby stworzyć rozwiązanie: *Podprogramy z każdego podejścia mogą krzyżować się i wytwarzać żywotne potomstwo.*<sup>19</sup>

18 George Pólya, *Jak to rozwiązać?*, tłum. L. Kubik, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1964.

19 J. Bendor, *Incrementalism: Dead yet Flourishing*, „Public Administration Review” 2015, Vol. 75 (2), s. 194–205, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/puar.12333> [dostęp: 19.06.2022 r.].

W codziennej pracy z uczniami warto wykorzystywać ważne dla rozwoju kompetencji rozwiązywania problemów praktyki. Są to: **praca z błędem**, **informacja zwrotna** oraz **zadawanie pytań**. Praktyki te mogą być stosowane łącznie z opisanymi wyżej metodami lub niezależnie od nich.

**Praca z błędem**<sup>20</sup> polega na zmianie nastawienia do popełnianych przez uczniów błędów i docenianiu ich edukacyjnego waloru. Istotne jest, aby uczeń samodzielnie rozpoznał przyczyny pomyłki. Służy temu m.in. **zadawanie pytań** o sposób dochodzenia do rozwiązania, a nie tylko o wynik (np. *Powiedz, jak doszedłeś do tego rozwiązania. Skąd wiesz, że to dobra odpowiedź? Udowodnij, że jest poprawna. Czy to rozwiązanie jest prawidłowe w każdym przypadku? Jaką inną strategię rozwiązania mógłbyś zaproponować?*). Inną propozycja to **używanie do sprawdzania prac pisemnych zielonego długopisu zamiast czerwonego**. Nauczycielka podkreśla na zielono elementy wykonane poprawnie i w ten sposób odnotowuje nawet drobne sukcesy ucznia. Wierzy, że skłoni go to do powtórzenia w następnej pracy tych czynności, które zostały docenione.

**Informacja zwrotna** to element oceniania kształtującego. Zdaniem Johna Hattiego<sup>21</sup> przekazywanie jej uczniom należy do najbardziej efektywnych interwencji w proces uczenia się i nauczania. Celem tej praktyki jest wsparcie młodej osoby w uczeniu się. Każda uczennica potrzebuje bieżącej informacji o swoich postępach oraz wskazówek, jak dalej pracować. Powinna wiedzieć:

- co już wie i potrafi;
- co i jak może poprawić;
- jak ma się dalej uczyć.

Umiejętnie skonstruowana informacja zwrotna (opierająca się na podanych wcześniej kryteriach) dostarcza uczniom pozytywnych bodźców. Na każdym etapie pracy nauczyciel może udzielać młodym ludziom informacji, która przybliży ich do celu – rozwiązania postawionego problemu. Same uczennice też mogą udzielać sobie informacji zwrotnej (ocena koleżeńska).

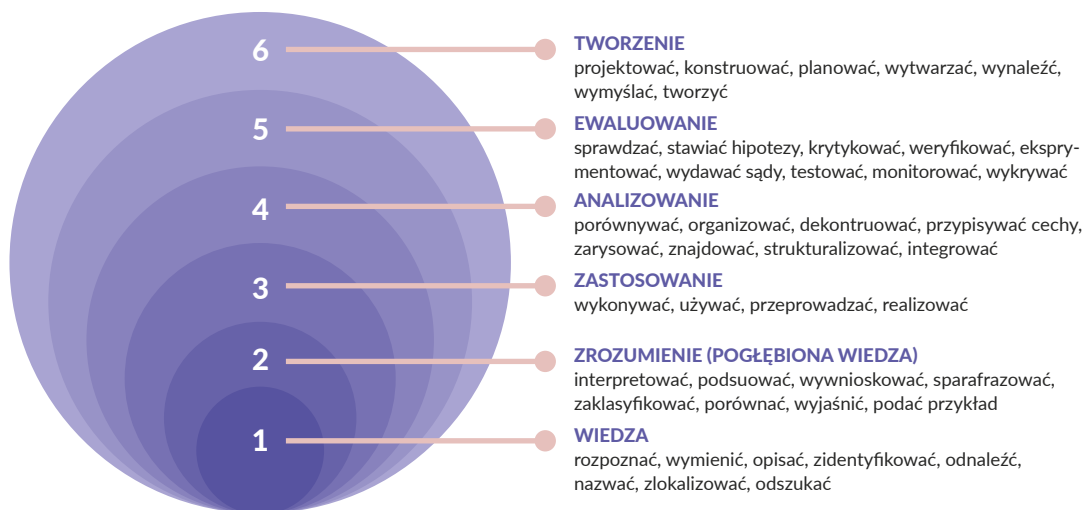
**Zadawanie pytań** to praktyka, która powinna być kluczową umiejętnością każdego nauczyciela<sup>22</sup>, ale (uwaga!) także ucznia. Między innymi na tym polega rola nauczyciela – sprawić, aby osoby w klasie jak najczęściej pytały, szczególnie gdy rozwiązują różnego typu problemy. Będą to pytania dotyczące definiowania problemu, określania hipotez, poszukiwania dróg rozwiązań, oceny rezultatów itp. Młodzi ludzie powinni poznać i zrozumieć istotę taksonomii Benjamina Blooma w procesie formułowania pytań (opisujemy ją w tym rozdziale). Warto wywiesić graficzną reprezentację tej taksonomii w sali, w której uczniowie pracują nad kompetencją rozwiązywania problemów.

---

20 Praca z błędem, <https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/praca-z-bledem/> [dostęp: 21.07.2022 r.].

21 J. Hattie, *Widoczne uczenie się dla nauczycieli. Jak maksymalizować siłę oddziaływania na uczenie się*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2015.

22 Zadawanie pytań, <https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/zadawanie-pytan/> [dostęp: 21.07.2022 r.].



Zmodyfikowana taksonomia Benjamina Blooma, uwzględniająca poziom tworzenia. Opracowanie własne

W rozwiązywaniu problemów szczególnie istotne jest kształtowanie u uczennic umiejętności zadawania pytań krytycznych. Nauczyciel jest w tym wypadku facylitatorem, ale także ekspertem, który pokazuje osobom w klasie informacje, jak formułować takie pytania. Można zastosować podejście polegające na modelowaniu. Piszemy o nim w dalszej części rozdziału. Poniżej przedstawiamy propozycję kolejnych kroków w pracy nad zadawaniem pytań krytycznych.



### Krok 1. Wyjaśnij celowość formułowania pytań krytycznych

Porozmawiaj z uczniami o tym, jaką rolę odgrywają one w procesie rozwiązywania problemów. Wyjaśnij, że zadajemy pytania, aby:

- monitorować swoje myślenie i uczenie się;
- wyjaśnić i pogłębić rozumienie istoty rozwiązywanego problemu;
- zrozumieć perspektywy koleżanek biorących udział w rozwiązywaniu problemu i zaangażować się we wspólne myślenie;
- umiejętnie kierować swoją ciekawość i pobudzać kreatywność<sup>23</sup>.



### Krok 2. Rozwijaj umiejętność zadawania pytań

Myśląc na głos, przedstaw klasie rodzaje pytań wykorzystywanych w poszczególnych fazach tego procesu i sposoby ich zadawania.

23 J. Walsh, *How to Get Your Students to Ask More Questions*, <https://www.middleweb.com/40383/how-to-get-your-students-to-ask-more-questions/> [dostęp: 6.07.2022 r.].

---

### Krok 3. Podczas pracy nad rozwiązaniem problemu zadawaj uczniom pytania kluczowe

Gdy młodzi ludzie ćwiczą rozwiązywanie problemów, oprócz demonstrowania tego, co powinni robić, możesz też zadawać im pytania. Odpowiadając na nie, młodzi ludzie nie tylko bardziej się zaangażują, ale także będą rozwijać rozumienie pojęć.

- Pierwszym rodzajem pytań będą te, które zaczynają się od zaimka **co**. Najlepiej nadają się one do rozpoczęcia pracy nad problemem (np.: *Co powinieneś zrobić, aby rozwiązać ten problem?* lub *Co myślisz, gdy pochylasz się nad tym problemem?*).
- Kiedy uczniowie będą umieli wyjaśnić, co należy zrobić, by rozwiązać problem, możesz zacząć zadawać im pytania rozpoczynające się od zaimka **dlaczego**, aby rozwijać ich umiejętność uzasadniania.
- Ostatni rodzaj pytań w tej fazie zaczyna się od zaimka **jak**. Odpowiadając, uczniowie mogą spróbować określić drogę do osiągnięcia celu lub wytłumaczyć, dlaczego planują takie, a nie inne kroki<sup>24</sup>.

---

### Krok 4. Daj możliwość praktykowania, udzielaj informacji zwrotnych

Zapewnij czas na zadawanie pytań. Zachęcaj uczennice do ich formułowania i daj szansę, aby je wykorzystać: zadać je koleżankom, zastosować podczas przedsięwzięcia badawczego itp. Celem jest wypracowanie przez młode osoby nawyku spontanicznego zadawania pytań podczas wszystkich faz rozwiązywania problemu. Aby rozwinąć tę umiejętność, warto formułować pytania w oparciu o zweryfikowaną taksonomię Blooma.

---

24 R. Fuhrman, *How Asking More Effective Questions Can Increase Student Learning in Math*, <https://www.edutopia.org/article/how-asking-more-effective-questions-can-increase-student-learning-math> [dostęp: 5.07.2022 r.].



Umiejętności poznawcze	Pytania krytyczne
<b>Wiedza</b>	<i>Co tak naprawdę wiemy o problemie? Jakie są zasady...? Jak... łączy się z tym, czego nauczyliśmy się wcześniej?</i>
<b>Rozumienie</b>	<i>Podsumuj... lub wyjaśnij... Co się stanie jeśli...? Co to znaczy?</i>
<b>Zastosowanie</b>	<i>Co by się stało, gdyby...? Jaki jest nowy przykład na...? Jaki jest kontrargument przeciw...?</i>
<b>Analiza</b>	<i>Dlaczego... jest ważne? Jaka jest różnica między... a...? Jakie są konsekwencje...? Wyjaśnij, dlaczego...? Wyjaśnij, jak...?</i>
<b>Ewaluacja (Ocena)</b>	<i>Jak... wpływa na...? Dlaczego... się zdarzyło/wydarza? Co jest najlepsze w... i dlaczego? Zgadzasz się czy nie ze stwierdzeniem...? Jakie są dowody na poparcie twojej odpowiedzi? Jakie są mocne i słabe strony...? Jaka jest natura...?</i>
<b>Tworzenie</b>	<i>Jakie rozwiązanie problemu proponujesz? Jak myślisz, co powoduje...? Jaki jest inny sposób patrzenia na...?</i>

## Krok 5. Stwórz kulturę pracy, w której pytania uczennic są doceniane

Żadna z powyższych strategii nie zadziała, jeśli osoby w klasie będą się bały, że zadając pytanie, przyznają się do swojej niewiedzy. Pozbędą się tej obawy, gdy uwierzą, że ich pytania nie tylko pogłębiają rozumienie problemu, ale także pomagają koleżankom w jego rozwiązywaniu. Dlatego ważne jest, abyśmy otwarcie i systematycznie komunikowali, że nasze lekcje to przestrzeń, w której pytania są cenione – nawet bardziej niż odpowiedzi, bowiem tu celebruje się ciekawość!



## DOBRA PRAKTYKA

### Czy ogrodnik eksperymentuje?

To propozycja Urszuli Lach z Zespołu Szkół Publicznych w Międzyrzeczu Górnym. Opisane poniżej działania umożliwiły klasie rozwijanie umiejętności stawiania pytań i formułowania hipotez oraz myślenia przyczynowo-skutkowego.

Na zajęciach edukacji wczesnoszkolnej uczniowie samodzielnie wykonywali doświadczenia podczas sadzenia i pielęgnowania roślin. Najpierw, w trakcie spotkania ze szkolnym ogrodnikiem, dzieci były zachęcane do zadawania pytań (*Co jest potrzebne, aby rośliny rosły? O czym musimy wiedzieć, a o czym pamiętać? Czy o każdej porze roku można być ogrodnikiem lub ogrodniczką? Czego potrzebujemy, żeby posadzić cebulkę?*).

Jedna osoba zaproponowała, żeby posadzić cebulkę korzeniami do góry. Nauczycielka spontanicznie wykorzystała sytuację i zachęciła uczniów do formułowania hipotez. Były one budowane według schematu przyczynowo-skutkowego **Jeżeli..., to...** (logiczna gałązka) i dotyczyły tego, co się stanie z tak posadzoną rośliną: nie wyrośnie, uschnie, zaczną rosnać w dół itp. Wszystkie hipotezy zostały zapisane na flipcharcie. Uczniowie umówili się, że będą obserwować roślinę, korzystając ze wspólnie przygotowanej karty obserwacji. Po upływie ustalonego czasu nauczycielka poprosiła wszystkie grupy o sformułowanie wniosków z uprawy cebuli, zgodnie ze schematem **Co i dlaczego**.

→ **Komentarz:** aby w pełni wykorzystać schemat trzeciego kroku, warto, aby przy formułowaniu wniosków dzieci odpowiedziały na pytanie: **Jak najlepiej posadzić cebulkę, żeby wyrosła?**<sup>25</sup>

## Sposoby wnioskowania

Pracując nad kompetencją rozwiązywania problemów, warto pokazać uczniom różne sposoby wnioskowania: przyczynowo-skutkowe, indukcyjne i dedukcyjne.

**Wnioskowanie (rozumowanie)** to akt lub proces wyciągania wniosków na temat jakiegoś zjawiska ze znanych faktów. Przeprowadzone zgodnie z zasadami logiki wspiera dociekanie i odkrywanie, które są nieodzownymi częściami procesu rozwiązywania problemów. Logiczne rozumowanie ma szczególne znaczenie przy analizie złożonego bądź słabo zdefiniowanego problemu. Musimy wtedy samodzielnie spróbować odkryć lub zrozumieć

---

<sup>25</sup> Na podstawie: J. McTighe, H.F. Silver, *Uczyć (się) głębiej. Jak to zrobić na lekcji*, tłum. A. Dzierzgowska, CEO, Warszawa 2022, s. 173–174.

powiązania między różnymi elementami składającymi się na sytuację problemową.

Wnioskowanie dedukcyjne i indukcyjne to dwa typy rozumowania, które pojawiają się na każdym etapie procesu rozwiązywania problemów. Wnioskowanie przyczynowo-skutkowe jest uważane za jedną z form wnioskowania indukcyjnego. Wszystkie one pomagają osobom rozwiązującym problemy podejmować racjonalne decyzje, ustalać stan rzeczy, tworzyć nowe pomysły i wyznaczać osiągalne cele.

Wnioskowanie dedukcyjne (odgórne)	Wnioskowanie indukcyjne (oddolne)	Wnioskowanie przyczynowo-skutkowe
<p>Rozpoczyna się od przyjęcia kilku ogólnych twierdzeń lub hipotez. Następnie na ich podstawie są wyciągane wnioski.</p>	<p>Działa odwrotnie niż rozumowanie dedukcyjne. Rozpoczyna się od konkretnych obserwacji. Na ich podstawie są formułowane hipotezy, które następnie – po przetestowaniu – pozwalają na wyciągnięcie wniosków.</p>	<p>Służy do ustalania przyczynowości, czyli relacji między przyczyną a skutkiem. Relacje te mogą być dwojakie: są przyczyny zawsze wywołujące określony skutek oraz takie, które tylko mają tendencję do wywoływania skutków.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przesłanka 1.: Wszyscy ludzie są śmiertelni.</li> <li>• Przesłanka 2.: Sokrates jest człowiekiem.</li> <li>• Wniosek: Sokrates jest śmiertelny.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Założenie: do tej pory słońce wschodziło każdego ranka na wschodzie.</li> <li>• Wniosek: jutro słońce również wejdzie na wschodzie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przesłanka 1.: X pojawiło się przed Y.</li> <li>• Przesłanka 2.: zaobserwowana zależność między X i Y nie powstała przez przypadek.</li> <li>• Przesłanka 3.: nic innego nie wyjaśnia relacji <math>X \rightarrow Y</math>.</li> <li>• Wniosek: X jest przyczyną Y.</li> </ul>
<p>Pomaga rozwiązywać problemy, gdy zestawiamy robocze hipotezy z faktami, aby testować poprawność naszych przypuszczeń. Ma kluczowe znaczenie dla rozwiązywania problemów matematycznych, bo zwykle polegają one na zastosowaniu w nowym zadaniu reguły lub właściwości, którą rozwiązujący poznał wcześniej.</p>	<p>Pozwala tworzyć hipotezy, opracowywać wiele rozwiązań jednego problemu i wykorzystywać do formułowania sądów wiedzę uzyskaną dzięki wcześniejszym doświadczeniom.</p>	<p>Jest wykorzystywane do przewidywania, diagnozowania, kategoryzacji, planowania działań i podejmowania decyzji.</p>

W edukacji dotyczącej logicznego rozumowania pomocne są również takie techniki, metody i podejścia jak uczenie się przez odkrywanie, uczenie oparte na dociekaniu i gry planszowe czy interaktywne łamigłówki logiczne.

## Rozwijanie wiedzy proceduralnej – podejścia nauczycielki

Praca nad kompetencją rozwiązywania problemów opiera się na **wiedzy proceduralnej**, która stanowi bazę do wykonywania określonych czynności. Ma ona charakter nieświadomy i trudno jest ją zwerbalizować. Rozwijanie tej wiedzy polega na stopniowym nabywaniu samodzielności w stosowaniu danej procedury. Żeby wesprzeć ten proces, nauczycielka powinna stosować specyficzne strategie edukacyjne, takie jak **modelowanie** i **budowanie rusztowań** (ang. *scaffolding*)<sup>26</sup>.

**Modelowanie** to pokaz prowadzony przez osobę nauczającą. Uczennice mogą zobaczyć, czego potrzebują, aby poczuć się pewniej w nowym zadaniu lub czynności. Nauczyciel krok po kroku pokazuje każdy etap rozwiązywania problemu i omawia kolejne działania, które trzeba wykonać.

**Budowanie edukacyjnych rusztowań** to różnorodne techniki nauczania, które stopniowo zwiększają sprawność uczniów i pomagają im radzić sobie z postawionymi zadaniami. Nauczycielka zapewnia uczniom kolejne poziomy tymczasowego wsparcia. Dzięki temu osiągają coraz wyższy poziom danej umiejętności, co nie byłoby możliwe bez pomocy. Wsparcie jest dostosowane do sytuacji: w miarę nabierania doświadczenia uczniowie biorą na siebie coraz większą odpowiedzialność za własny proces uczenia się, a nauczycielka stopniowo usuwa rusztowanie.

---

<sup>26</sup> Więcej o tym zagadnieniu: M. Bogusławska, A. Arkusińska, *Wiedza proceduralna i sposoby jej uczenia*, <https://pomagajsieuczycy.ceo.org.pl/material/wiedza-proceduralna-i-sposoby-jej-uczenia/> [dostęp: 7.07.2022 r.].

## Ćwiczenia i aktywności uczące rozwiązywania problemów

W tym rozdziale przedstawiamy ćwiczenia, jakie możemy zaproponować uczniom, aby rozwijać poszczególne elementy kompetencji rozwiązywania problemów. Przy każdej aktywności zaznaczyliśmy, jakie umiejętności i postawy można dzięki niej kształcić.

### 6.1. Przykłady aktywności i ćwiczeń rozwijających kompetencję rozwiązywania problemów

#### ĆWICZENIE 1

---

##### Jeżeli..., to...

##### formułowanie hipotezy

→ **Polecenie nauczyciela:** Zapoznaj się ze sposobem formułowania hipotez. Użyj konstrukcji składniowych *Jeżeli..., to..., Co by było, gdyby..., Tak, ale dlaczego...*

1. Zastosuj konstrukcję składniową **Jeżeli..., to...**
2. Wykorzystaj triadę przyczynowo-skutkową: problem – stanowisko/teza – argument. Dokończ zdanie: **Co by było, gdyby...**
3. Zastosuj konstrukcję logiczną: **Hipoteza/teza – Tak, ale dlaczego...?**

Sformułuj pytania otwarte zaczynające się od słów:  
*Dlaczego..., Z jakiego powodu..., Jak..., Co, jeśli..., Co się stanie, gdy...*



## DOBRA PRAKTYKA

Lidia Pasich na lekcji języka polskiego w klasie VIII w ramach analizy i interpretacji wiersza *W Weronie* C.K. Norwida kształtowała kompetencję rozwiązywania problemów, a szczególnie takie jej elementy jak: przewidywanie, stawianie pytań, konstruowanie hipotez, wnioskowanie i uzasadnianie własnego zdania poprzez odwołanie się do kontekstów i stosowanie struktury składniowej *Jeżeli..., to...*

**Temat lekcji brzmiał: Uczucie vs rozum, magia i siła miłości.**

### Zadanie dla uczniów (fragment lekcji)

Uczniowie otrzymali zestaw słów, pojęć i stwierdzeń odnoszących się do wiersza. Zadaniem było dopasowanie ich do trzech kategorii:

1. nawiązania i odwołania;
2. język poezji;
3. filozofia i wizja świata.

Dokonując selekcji pojęć oraz uzasadniając zakwalifikowanie ich do określonej grupy, młodzi ludzie przeprowadzali równocześnie analizę i interpretację utworu. Istotą zadania była dyskusja, w czasie której uczniowie argumentowali, zadawali pytania i tworzyli hipotezy.

### Zestaw słów, pojęć i stwierdzeń do opracowania:

wielokropek, William Szekspir, naturalność, młodość, uosobienie, świeżość, wersy, tęsknota za czystym i nieskazitelnym uczuciem, liryka narracyjna, aluzja, cztery zwrotki, rymy parzyste, wrażliwość, żeńskie, metafora, wykrzyknienie, tercyny, współodczuwanie, cyprysy mówią... vs ludzie mówią..., przerzutnie, symbolika, epitety, mistycyzm, tragedia miłosna, układ aab ccb dde ffe, nieuchronność, tajemniczość, konkluzja, optymizm vs pesymizm, Romeo i Julia, świat ludzi vs świat przyrody, zamyślenie, pauza, kontemplacja

### Właściwy dobór słów, pojęć i stwierdzeń do trzech kategorii:

1. **nawiązania i odwołania:** Romeo i Julia, William Szekspir, tragedia miłosna, naturalność, młodość, świeżość, tęsknota za czystym i nieskazitelnym uczuciem, aluzja
2. **język poezji:** cztery zwrotki, wersy, rymy parzyste, żeńskie, układ aab ccb dde ffe, instrumentalizacja głoskowa, metafora, uosobienie, wykrzyknienie, liryka narracyjna, tercyny, epitety, przerzutnie, wielokropek, pauza
3. **filozofia i wizja świata:** symbolika, mistycyzm, tajemniczość, nieuchronność, cyprysymówią... vs ludziedmówią..., konkluzja, optymizm vs pesymizm, świat ludzi vs świat przyrody, współodczuwanie, wrażliwość, zamyślenie, kontemplacja

## Zadanie dla uczniów (fragment lekcji)

Uczniowie formułowali własną konkluzję/wniosek/puentę na temat dwóch różnych wizji świata. Stosowali do tego strukturę fleksyjną **Jeżeli..., to...**, np.:

- **Jeżeli** Cyprysy mówią, że to dla Julietty, / *Że dla Romea -- ta łąza z nad planety / Spada... i groby przecieka*, **to** oznacza, że natura chroni prawdziwą miłość, uważa ją za wielką wartość i ceni jej siłę czynienia ludzi lepszymi i pięknymi duchowo.
- **Jeżeli** ludzie mówią, i mówią uczenie, / *Że to nie łąza są, ale że kamienie, / I -- że nikt na nie... nie czeka!*, **to** nauka podaje czyste fakty i dane, które odzierają świat z mistycyzmu i pozbawiają często ludzi nadziei.

Młodzi ludzie zastosowali tę samą strukturę składniową, aby nazwać to, co według nich było ukryte między wierszami – nieuchwytnie i tajemnicze. Redagując zdania, wyrażali własne odczucia i wyciągali wnioski, np.:

- **Jeżeli** ten wiersz zawiera tajemnicę, **to** tkwi ona w pięknym obrazowaniu i w języku poezji, który uwrażliwia i uszlachetnia ludzkie serca.
- **Jeżeli** w wierszu dominuje ton mistyczny, **to** oznacza, że postać mówiąca w wierszu opowiada się za głęboką wiarą i wierzy w siłę świata natury.
- **Jeżeli** wiersz jest przykładem poezji ciszy, a świadczą o tym myślniki i wielokropki, to jest to czas na namysł i refleksję na temat kondycji ludzkiego losu<sup>27</sup>.

## ĆWICZENIE 2

### Odróżnianie i formułowanie różnego typu problemów<sup>28</sup>

#### rozumienie i analiza problemu

→ **Polecenie nauczycielki:** Zapoznaj się ze sposobem formułowania problemów otwartych i zamkniętych, a następnie samodzielnie zredaguj po kilka przykładów każdego z nich.

Problemy zamknięte	Problemy otwarte
Jakie są trzy największe miasta na Sri Lance?	Jak najlepiej zagospodarować czas, aby w trzy dni zwiedzić Kolombo, Kandy i Galle – trzy największe miasta Sri Lanki?
Ile tomów liczy trylogia Henryka Sienkiewicza?	Jaki był Onufry Zagłoba? Jakie miał wspólne cechy z typowym szlachcicem sarmatą?

27 J. McTighe, H.F. Silver, *Uczyć (się) głębiej. Jak to zrobić na lekcji*, dz.cyt.

28 Na podstawie: K.J. Szmida, *ABC kreatywności*, Wyd. Diffin, Warszawa 2010.

Uzasadnij tezę, że dziecko w XIX wieku było wykorzystywane do ciężkiej pracy.	Jaka była sytuacja dzieci w XIX wieku w krajach przemysłowych?
W którym akcie <i>Wesela</i> Stanisława Wyspiańskiego pojawia się czapka krakowska?	Czym różni się wieś krakowska z czasów Wyspiańskiego od dzisiejszej wsi?
<b>Twoje przykłady</b>	<b>Twoje przykłady<sup>29</sup></b>

## ĆWICZENIE 3

### Idee, które wzniesą zapał

#### określanie problemów

→ **Nauczyciel zadaje pytanie:** Jakie idee lub koncepcje naukowe (filozoficzne, psychologiczne i inne) wzniesą twój zapał i żywe zainteresowanie? Jak można im nadać wartość użyteczną, praktyczną? Podaj trzy argumenty.<sup>30</sup>

## ĆWICZENIE 4

### Karta pomysłów

#### operacjonalizacja i kadrowanie problemu

→ **Polecenie nauczycielki:** Określiliście już problem, nad którym pracowała wasza grupa. Teraz wymyślcie różne sposoby jego rozwiązania i wybierzcie ten, który najbardziej wam odpowiada. Działajcie według podanej instrukcji.

**Uwaga!** Uczniowie pracują w nietypowy sposób: rozwijają myślenie lateralne zwane *out of the box*. Autorem pojęcia jest Edward de Bono. Myślenie lateralne (czyli wolne od ograniczeń, nawyków i powielania znanych wzorców) to zdolność tworzenia pozornie nieistniejących połączeń. Polega na zmianie kierunku myślenia i świadomej rezygnacji z rutyn i schematów, z których zazwyczaj korzystaliśmy, na rzecz znalezienia nowych, lepszych rozwiązań. Nieodłącznym elementem takiego myślenia jest poczucie humoru.

<sup>29</sup> Na podstawie: K.J. Szmidt, *ABC kreatywności*, Wyd. Diffin, Warszawa 2010.

<sup>30</sup> Na podstawie: K.J. Szmidt, *ABC kreatywności*, dz. cyt.



1. Niech każdy z was weźmie dwie karty i zapisze swoje indywidualne pomysły na rozwiązanie problemu.
2. Potasujcie karty i wybierzcie losowo po dwie.
3. Teraz powiążcie pomysły z dwóch kart w jeden nowy, który będzie wartościowy i łatwy do zrealizowania.

Uczniowie mają skojarzyć ze sobą dwie różne idee po to, aby uzyskać nowy i świeży pomysł.<sup>31</sup>

## ĆWICZENIE 5

### T3/ZOOM

#### dostrzeganie, operacjonalizacja, kadrowanie problemu

→ **Polecenie nauczycielki:** Wybrany przez was problem wymaga głębszej analizy, dlatego zastosujcie technikę T3/ZOOM. Na pewno dokonacie wielu ciekawych odkryć i interesujących spostrzeżeń.

	A. To, co widać na pierwszy rzut oka	B. To, co jest mniej widoczne	C. To, czego nie widać, a na pewno jest
1. Szkło powiększające 	1A	1B	1C
2. Obiektyw szerokokątny 	2A	2B	2C

<sup>31</sup> Na podstawie: K.J. Szmidt, *ABC kreatywności*, dz. cyt.

## ĆWICZENIE 6

---

### Analogie w formie porównania

nazywanie bądź poszukiwanie rozwiązania problemu poprzez zastosowanie analogii wyrażonej w formie porównania

→ **Polecenie nauczycielki:** Stwórzcie analogię – zbudujcie zdania, w których porównacie zagadnienie, pojęcie lub zjawisko do czegoś innego według procedury:

Przykład: **Życie jest jak...**

1. Przygotujcie białe i żółte karteczki.
  - Na białych wypiszcie abstrakcyjne pojęcia, np. *miłość, polityka, edukacja, praca, lenistwo, wierność*.
  - Na żółtych wypiszcie nazwy bardzo konkretnych rzeczy, np. *nożyczki, atrament, kubek, cukier, rzodkiewka*.
2. Następnie wylosujcie po jednej kartce z obu grup. Waszym zadaniem jest stworzenie trafnej i oryginalnej analogii według wzoru: **A jest jak B, ponieważ...**, np.:
  - *Miłość jest jak nożyczki, bo czasem się otwiera, a czasem tnie do bólu.*
  - *Lenistwo jest jak atrament, bo plami zdrowe charaktery.*

A teraz wy:

**Problem (konkretny problem omawiany na lekcjach) jest jak..., ponieważ...**<sup>32</sup>

## ĆWICZENIE 7

---

### Stosowanie metafor i wizualizacji

stosowanie analogii, metafor, wizualizacji

→ **Nauczyciel zadaje pytanie:** Co jest interesującego w ziemniaku? Jakie fakty dotyczące ziemniaka wydają wam się zajmujące, dziwne, godne zainteresowania i twórczej eksploatacji? Czy to, że można z niego zrobić tak wiele różnych dań? Czy to, że tak szybko kiełkuje, kiedy zrobi się ciepło? Że niektóre narody prawie go nie jedzą? Że tak późno pojawił się w Europie? A może coś zupełnie innego?

---

<sup>32</sup> Na podstawie: K.J. Szmidt, *ABC kreatywności*, dz. cyt.

Następnie nauczyciel pogłębia płynność i giętkość myślenia, skłaniając uczennice do odpowiedzi na inne pytania dotyczące różnorodnych pojęć: *A co jest interesującego w:*

- kurzu;
- trawie;
- piasku nadmorskim;
- marchewce;
- mgle?<sup>33</sup>

## ĆWICZENIE 8

---

### Nasze reakcje

**rozwijanie tolerancji dla wieloznaczności i nieprzewidywalności (powstrzymanie się od pochopnych decyzji), szacunek dla pomysłów innych, postawa proaktywna**

→ **Polecenie nauczycielki:** Porozmawiajcie w grupie na temat problemu, nad którym pracowałyście. Zastanówcie się, w jakim momencie pojawiły się u was takie reakcje jak te wypisane poniżej. Pamiętajcie, że są one jak najbardziej naturalne i świadczą o waszym zaangażowaniu oraz o postawie twórczej.

- „**skuteczne**” **zdziwienie** – zaskoczenie i akceptacja tej reakcji przez inną osobę;
- **początkowa nieufność** – brak zrozumienia niektórych koncepcji w chwili zetknięcia się z nimi;
- **efekt powtórnej oceny** – zjawisko powtórnego, głębszego niż początkowo, oceniania rozwiązania podczas kolejnej analizy;
- **chybabym na to nie wpadł** – reakcja innej osoby podczas pracy nad problemem;
- **tak bym właśnie zrobiła** – reakcja komplementarna do poprzedniej; pojawia się z chwilą zrozumienia określonych propozycji rozwiązania problemu.<sup>34</sup>

## ĆWICZENIE 9

---

### Co by było, gdyby...

**poszukiwanie rozwiązań, tworzenie hipotez, myślenie metaforyczne**

→ **Polecenie nauczyciela:** Co by było gdyby... Odpowiedz swoimi „gdybającymi” pomysłami:

- Co by było, gdyby za dwa lata książka elektroniczna wyparła z rynku wszystkie książki papierowe?
- Co by było, gdyby od przyszłego roku do szkoły szły tylko te dzieci, które tego chcą?
- Co by było, gdyby dopuszczono do powszechnego stosowania wszelkie istniejące na oficjalnym i podziemnym rynku środki dopingujące?
- Itp.<sup>35</sup>

---

33 Na podstawie: K.J. Szmidt, *ABC kreatywności*, dz. cyt.

34 Ćwiczenie to odnosi się do reakcji na wytwór twórczy zgodnie z koncepcją E. Nęcki, autora publikacji *Psychologia twórczości*, GWP, Gdańsk 2001.

35 Na podstawie: K.J. Szmidt, *ABC kreatywności*, dz. cyt.

### Weryfikacja i ocena rozwiązań

#### weryfikacja hipotez i ocena rozwiązań

→ **Polecenie nauczycielki:** Istnieją kryteria oceniania danego wytworu (czyli rozwiązania, zjawiska lub pojęcia). Zapoznaj się z nimi, a następnie dokonaj oceny rozwiązań znajdujących się poniżej.

#### Kryteria oceny:

1. **Oryginalność:** wytwór jest niecodzienny, zaskakujący, niestandardowy, statystycznie rzadki w określonym kręgu.
2. **Użyteczność (przydatność):** wytwór zaspokaja jakąś potrzebę społeczną, pełni jakąś pozytywną funkcję.
3. **Elegancja:** wytwór jest estetyczny, wzbudza pozytywne odczucia, ma walory piękna.
4. **Owocność:** wytwór może stanowić źródło inspiracji dla innych twórców, jest zarodkiem nowej twórczości, stymuluje nowe pomysły.
5. **Elaboracja (dokładność opracowania):** wytwór jest opracowany szczegółowo i wyczerpująco.
6. **Możliwość realizacji:** wytwór jest dosyć łatwy do realizacji, nie wymaga ogromnych nakładów, zmian w organizacji, nie generuje dużych kosztów, nie wymaga zmiany wszystkich paradygmatów.

**Jak oceniasz rozwiązania dotyczące** np.: zasad segregacji śmieci, ochrony przed pandemią koronawirusa, ratowania Ziemi w obliczu zmian klimatycznych, hamowania hejtu w internecie, wprowadzania języka konstruktywnej komunikacji w szkole.<sup>36</sup>

### 6.2. Przykłady zadań interdyscyplinarnych i projektów rozwijających kompetencję rozwiązywania problemów

Wybrane przez nas projekty edukacyjne i zadania interdyscyplinarne ilustrują pracę z różnymi rodzajami problemów, które mogą być proponowane uczniom do rozwiązywania w szkołach. Wybraliśmy przykłady **problemów zamkniętych i otwartych**. Kryterium tego podziału jest istnienie bądź brak jednego powszechnie uznawanego rozwiązania problemu.

#### Przykład zadania interdyscyplinarnego *Stop marnowaniu żywności*

- **Typ problemów pojawiających się w zadaniu:** otwarte
- **Forma pracy:** uczniowie rozwiązują poszczególne zadania indywidualnie lub w parach
- **Przedmioty szkolne:** biologia, geografia, wiedza o społeczeństwie (godzina wychowawcza), historia oraz informatyka

---

<sup>36</sup> Na podstawie: K.J. Szmidt, *ABC kreatywności*, dz. cyt.

- **Elementy kompetencji rozwiązywania problemów, które mogą być kształcone:** tworzenie pomysłów i rozwijanie pomysłów własnych oraz innych (generowanie pomysłów na ograniczenie marnowania żywności), postawa proaktywna

Problemy w tym zadaniu wynikają bezpośrednio z treści poszczególnych przedmiotów, a działania uczennic służą lepszemu zrozumieniu tematyki, czyli zjawiska marnowania żywności i zapobiegania mu. Przykładem jest zadanie *zrekonstruuj*. Realizując je, uczennica dowiaduje się, jak przechowywano żywność w czasach starożytnych i średnio-wiecznych. Wykorzystuje tę wiedzę przy tworzeniu prezentacji multimedialnej (pytanie problemowe brzmi: *W jaki sposób dystrybuowano żywność i z jakimi problemami zmagano się w tamtych epokach?*).

Podobnie można zaklasyfikować zadanie problemowe typu *ustal specyfikację*, które polega na tym, że młoda osoba tworzy katalog ogólnych zasad oszczędzania żywności, korzystając z kilku materiałów filmowych. Uczennica odpowiada na pytanie *W jaki sposób możemy w swoim domu ograniczyć marnowanie żywności?* i samodzielnie tworzy bazę pomysłów.

To wyzwanie dotyczy realnej sytuacji, z którą praktycznie każda osoba ma do czynienia: problemu marnowania żywności w indywidualnych gospodarstwach domowych. Istnieje zatem duża szansa, że uczennice poszukają rozwiązań możliwych do wykorzystania w ich domach i spróbują je wdrożyć. Osadzenie w realiach nadaje wyzwaniu potencjał autentyczności i stanowi podstawę do przeprowadzenia sesji generowania autorskich pomysłów na ograniczenie marnowania żywności<sup>37</sup>.

### **Przykład zadania interdyscyplinarnego *Co widać w lustrze?***

- **Forma pracy:** uczniowie rozwiązują poszczególne zadania w parach
- **Przedmioty szkolne:** plastyka, fizyka, informatyka, język polski
- **Elementy kompetencji rozwiązywania problemów, które mogą być kształcone:** słuchanie sugestii innych, korzystanie z informacji zwrotnej

Zadanie to rozpoczyna się od intrygującego początku – nawiązania do roli lustra w baśni braci Grimm o Królowie Śnieżce i słów budujących ciekawość poznawczą: *W zadaniu spojrzysz w lustro i wykorzystasz je do oglądania rzeczywistości wokół siebie*. Motyw lustra to oś kompozycyjna całej aktywności. Problem, który uczeń ma do rozwiązania, polega na zrobieniu autoportretu z wykorzystaniem telefonu komórkowego.

Uczeń dochodzi do rozwiązania, wykonując zadania w sześciu krokach. Najpierw przygląda się obrazom słynnych mistrzów (*Panny dworskie* Velázquez i *Złotnik w warsztacie* Petrusa Christusa) i bada, jaką rolę pełni uwiecznione na nich lustro (próbując odpowiedzieć na pytania: *Czyje odbicie widać w lustrze na obrazie Velázquez Las Meninas? Przyjrzyj się uważnie odbiciu w lusterku. Jak sądzisz, gdzie znajduje się widz obrazu?*). W kroku drugim uczeń dowiaduje się, że będzie tworzyć obraz, korzystając z lustra, i dlatego musi

---

37 D. Jasińska, *Stop marnowaniu żywności. Karta zadania nr 29 dla nauczyciela/nauczycielki*, CEO, Warszawa 2020, [https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/29-zadanie\\_Stop-marnowaniu-%C5%BCywno%C5%9Bci\\_karta-zadania-dla-nauczyciela\\_nauczycielki.pdf](https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/29-zadanie_Stop-marnowaniu-%C5%BCywno%C5%9Bci_karta-zadania-dla-nauczyciela_nauczycielki.pdf) [dostęp: 7.07.2022 r.].

poznać jego właściwości. To praktyczna strona projektu, w czasie której młody człowiek wykonuje polecenia i doświadcza właściwości lustra. W kroku trzecim ponownie przygląda się obrazom. Tym razem sprawdza, w jaki sposób Rembrandt wykorzystywał odbicie światła w lustrze przy tworzeniu autoportretów. Następne działania koncentrują się wokół autoportretów wykonanych na bazie fotografii, gdy aparat fotograficzny stał się popularnym urządzeniem. W kroku czwartym uczeń dowiadyuje się, jak używano lustrzanego odbicia przy tworzeniu takich autoportretów. Teraz następuje czas na zastosowanie zdobytej wiedzy w praktyce: uczeń robi selfie, patrząc na własne odbicie w lustrze (krok piąty), a następnie przesyła zdjęcie do oceny czterem zaufanym osobom (krok szósty). Informacja zwrotna jest kluczowa, ponieważ wskaże, czy uczeń z pełną świadomością wykorzystał doświadczenie mistrzów, a także wiedzę z optyki.

Rozwiązanie problemu – czyli osiągnięcie celu w postaci profesjonalnie wykonanego selfie w lustrze – skłania ucznia do kontaktu z wielką sztuką, a także do rozwijania własnych umiejętności w oparciu o zdobytą wiedzę i doświadczenie<sup>38</sup>.

### **Przykład projektu badawczego *Ile podręczników do matematyki musiałyby przynieść każdy Chińczyk, aby przykryć nimi całą Polskę?***

- **Typ problemów pojawiających się w zadaniu:** zamknięte
- **Forma pracy:** uczniowie rozwiązują poszczególne zadania w grupach badawczych, utworzonych drogą losowania
- **Przedmioty szkolne: brak danych** – z treści wynika, że mogą to być: matematyka, geografia i informatyka
- **Elementy kompetencji rozwiązywania problemów, które mogą być kształcone:** weryfikacja hipotez i ocena rozwiązań, postawa proaktywna

Ten miniprojekt badawczy jest osadzony w treściach geografii, matematyki i informatyki, a działania uczniów służą nabyciu wiedzy i umiejętności. Rusztowanie przygotowane przez nauczycielkę zawiera całą instrukcję przeprowadzenia projektu, w tym hipotezę badawczą, która brzmi: *Każdy Chińczyk musiałyby przynieść kilka podręczników, aby całkowicie przykryć nimi Polskę*. Zadaniem uczniów jest weryfikacja tej hipotezy i przedstawienie na forum klasy prezentacji z efektami pracy. Postawione przed młodymi ludźmi wyzwanie polega na ogólnej analizie informacji zawartych w podręczniku, źródłach internetowych i otrzymanych od nauczycielki oraz na dokonaniu obliczeń dowolnie wybraną metodą, by zweryfikować hipotezę. Przy całej swej prostocie projekt ten może być przydatnym wprowadzeniem do bardziej samodzielnych przedsięwzięć badawczych, bo demonstruje uczniom ich strukturę oraz pozwala na zapoznanie się z rolą hipotez badawczych w procesie rozwiązywania problemów<sup>39</sup>.

---

38 M. Skura, M. Lisicki, *Co widać w lustrze? Karta zadania nr 54 dla nauczyciela/nauczycielki*, CEO, Warszawa 2020, [https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/54-zadanie\\_Co-widac-w-lustrze\\_karta-zad-ania-dla-nauczyciela\\_nauczycielki.pdf](https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/54-zadanie_Co-widac-w-lustrze_karta-zad-ania-dla-nauczyciela_nauczycielki.pdf) [dostęp: 7.07.2022 r.].

39 M. Bogusławska, A. Wenda, *Opis przebiegu realizacji projektów badawczych*, CEO, Warszawa 2020, s. 10, [https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/opis\\_przebiegu\\_realizacji\\_projektow\\_badawczych.pdf](https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/opis_przebiegu_realizacji_projektow_badawczych.pdf) [dostęp: 22.06.2022].

## Przykład projektu społecznego *Książka pełna dobra*

- **Typ problemów pojawiających się w zadaniu:** otwarty
- **Forma pracy:** uczniowie rozwiązują poszczególne zadania w grupach zadaniowych
- **Przedmioty szkolne:** język polski, wiedza o społeczeństwie
- **Elementy kompetencji rozwiązywania problemów, które mogą być kształcone:** rozumienie i analiza problemu, tworzenie pomysłów i rozwijanie pomysłów własnych oraz innych, formułowanie celów i planów działania oraz ich realizacja, tolerancja dla wieloznaczności i nieprzewidywalności

Dlaczego ten projekt odpowiada na prawdziwy problem społeczny? Po pierwsze uczennice jednej ze szkół zdiagnozowały wśród mieszkańców miejscowości spadek nastroju, przygnębienie i niski poziom energii z powodu trwającej pandemii. Aby poprawić sytuację, postanowiły napisać i wydrukować książkę motywacyjno-relaksacyjną, która mogłaby wpłynąć pozytywnie na dobrostan mieszkańców.

Po drugie dziewczęta obdarzone pasją dziennikarską od dawna marzyły o tym, aby ją zrealizować. Pojawiła się okazja, żeby wykorzystała własne zainteresowania do spełnienia potrzeby środowiska lokalnego. Uczennice wraz z nauczycielką pilotującą projekt postawiły sobie dwa cele. Pierwszy – minimum: wydać i sprzedać lub rozdać co najmniej dwadzieścia pięć egzemplarzy książki. Drugi – maksimum: sprzedać około pięciuset egzemplarzy książki w całej Polsce, a zysk przeznaczyć na wsparcie miejscowej świetlicy terapeutycznej. Dziewczęta osiągnęły cel maksimum. Książka została dobrze przyjęta, bardzo się spodobała i cały czas jest zapotrzebowanie na zwiększenie nakładu. Oczywiście sama realizacja nie przebiegała idealnie i zespół napotkał różne trudności (konflikt i odejście niektórych dziewcząt, niedopracowane zasady współpracy z drukarnią, utrata energii z powodu pandemii itp.), ale warto podkreślić, że członkinie znalazły rozwiązania i wyciągnęły wnioski z popełnionych błędów. Doprowadziły projekt do końca.

Szczególnie cenne w tym projekcie jest podjęcie wyzwania nietypowego dla współczesnej młodzieży, czyli opracowanie książki w wersji papierowej. Może to być zaskakujące w czasach, w których głównym nośnikiem przekazu jest internet. Z tego wnioskiem, że była to rzeczywiście książka pełna dobra<sup>40</sup>.

→ Inne przykłady zadań interdyscyplinarnych i projektów rozwijających elementy kompetencji rozwiązywania problemów znajdziesz na stronie:

<https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/zadania-interdyscyplinarne/>

<https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/projekty-edukacyjne/>



40 Krajewska Z., *Opis przebiegu realizacji projektów społecznych*, CEO, Warszawa 2020, s. 6–8, [https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/opis\\_przebiegu\\_realizacji\\_projektow\\_spolecznych.pdf](https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/opis_przebiegu_realizacji_projektow_spolecznych.pdf) [dostęp: 24.06.2022 r.].

## Monitorowanie i ocenianie kompetencji rozwiązywania problemów

### 7.1. Monitorowanie i ocenianie kompetencji rozwiązywania problemów w szkole

W projekcie *Szkoła dla innowatora* monitorowanie kształtowanych kompetencji polega na przyjrzeniu się częściowym i końcowym rezultatom w taki sposób, aby obiektywnie podsumować efekty przeprowadzonego procesu. Służą temu opracowane przez zespół Szkoły Edukacji PAFW i UW linie rozwoju, które zawierają standardy umiejętności i postaw odnoszących się – w naszym przypadku – do czterech składowych rozwiązywania problemów. W ramach każdej składowej stworzono cztery kroki opisujące poziom opanowania umiejętności lub postawy. Krok pierwszy oznacza niski poziom opanowania, a krok czwarty – najwyższy, ten, do którego dążymy<sup>41</sup>.

Dzięki takim obserwacjom nauczycielki wiedzą, na co zwrócić uwagę, aby każda uczennica dotarła do końcowego etapu (czwartego kroku). Mogą też planować sposób dalszej pracy z klasą. Linie rozwoju są także narzędziem, które pozwala na sformułowanie rozwojowej informacji zwrotnej.

Do prowadzenia obserwacji na podstawie linii rozwoju zostały stworzone arkusze obserwacji z konkretnymi kryteriami do każdego kroku. Narzędzie to ułatwia monitorowanie postępów uczennicy i pozwala określić, na jakim poziomie (kroku) jest ona obecnie. Ilustruje to poniższy przykład:

41 K. Białek, M. Swat-Pawlicka, dz. cyt., s. 89–100.



początek drogi		półmetek		meta	
Krok 1		Krok 2	Krok 3	Krok 4	
Umiejętności	Projektowanie i realizacja rozwiązań	<ul style="list-style-type: none"> <li>włącza się w proces rozwiązania problemu, proponując jedno rozwiązanie</li> <li>na czyjeś polecenie podejmuje pojedyncze, incydentalne działania zmierzające do rozwiązania problemu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>włącza się w proces rozwiązania problemu, proponując dwa–trzy rozwiązania</li> <li>podejmuje działania zmierzające do rozwiązania problemu według określonego przez kogoś innego planu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>generuje wiele różnorodnych pomysłów i rozwija je</li> <li>samodzielnie planuje działania zmierzające do rozwiązania prostych problemów i realizuje ten plan, podejmując próbę odniesienia się do pojawiających się trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>aktywnie uczestniczy w procesie generowania różnorodnych pomysłów, proponując rozwiązania i komentując rozwiązania innych</li> <li>samodzielnie planuje działania zmierzające do rozwiązania złożonych problemów i realizuje ten plan, odnosząc się do pojawiających się trudności</li> </ul>

Innym sposobem jest opracowanie planu monitorowania u uczniów kompetencji rozwiązywania problemów, a konkretnie jej elementów składowych, czyli rozumienia i analizy problemu, projektowania i realizacji rozwiązań, stosowania metod wnioskowania oraz tolerancji dla wieloznaczności i nieprzewidywalności. Każdy plan monitoringu wymaga zastosowania określonych **narzędzi**, które nauczyciel może zgromadzić z różnych źródeł lub opracować samodzielnie.

Mogą to być listy pytań, zestawy kryteriów, różne skale itp. Używając ich, nauczyciel może poddawać analizie zarówno obserwowane zachowania i działania uczniów, jak i różne dokumenty (np. prace i inne wytwory młodych ludzi, portfolio).

Poniższe tabele przedstawiają zestaw inspiracji do tworzenia autorskich narzędzi. Mogą one służyć monitorowaniu poszczególnych elementów kompetencji rozwiązywania problemów. Składowe, które wymieniamy w kolumnie *Co można monitorować?*, są opisane w rozdziale 2.

W zależności od typu problemu, nad jakim pracują uczniowie, nauczyciel może samodzielnie lub wraz z nimi monitorować rozwój wybranych komponentów tej kompetencji. Nasza propozycja zawiera sugestie, na czym się skupiać, i podpowiada, jak zbudować narzędzie.

## Rozumienie i analiza problemu

<b>Co można monitorować?</b>	<b>Pytania/kryteria ewaluacyjne – propozycje</b> (nauczyciel może je przygotować sam lub opracować wraz z uczniami)
<b>Operacjonalizacja problemu</b>	Kryteria sprawdzające językowe ujęcie problemu: <ul style="list-style-type: none"><li>• Czy jest to ciekawy problem?</li><li>• Czy jest zrozumiały?</li><li>• Czy jest dobrze zredagowany?</li></ul>
<b>Weryfikacja pomysłów (kadrowanie)</b>	Kryteria, według których uczniowie weryfikują i kadrują pomysły: <ul style="list-style-type: none"><li>• absolutnie nie do przyjęcia;</li><li>• ciekawe w części;</li><li>• dobre, ale nie teraz (do późniejszego rozpatrzenia);</li><li>• akceptowane przez wszystkich pod warunkiem X;</li><li>• w pełni akceptowane przez wszystkich.</li></ul>
<b>Typ i rodzaj metafory, analogii i wzorców</b>	Skala od 1 do 3 oparta na trzech kryteriach: unikalne, pomysłowe i sensowne. 1 – typ mało twórczy, niespełniający kryteriów, 2 – spełnione jedno lub dwa kryteria, 3 – spełnione wszystkie trzy kryteria. <ul style="list-style-type: none"><li>• W jakim stopniu metafora/analogia jest twórcza przy założeniu, że twórcze jest to, co unikalne, pomysłowe i sensowne?</li></ul> Zaznacz na skali.  Rodzaj kontekstów reprezentacji problemu, np. metafora, ujęcie graficzne, symbol, ujęcie opisowe. Skala od 1 do 3: 1 – wybrana reprezentacja nie umożliwia wglądu w problem, 2 – częściowo umożliwia, 3 – umożliwia pełny wgląd w problem. <ul style="list-style-type: none"><li>• W jakim stopniu rodzaj reprezentacji umożliwia wgląd w problem, tzn. pozwala dostrzec i zrozumieć całą złożoność problemu?</li></ul> Zaznacz na skali.
<b>Formułowanie hipotez</b>	Ocena koleżeńska przedstawiona według kryteriów: <ul style="list-style-type: none"><li>• Czy hipotezy są sformułowane w sposób czytelny i zrozumiały?</li><li>• Czy wiem, w jaki sposób będę je weryfikować?</li><li>• Która, według mnie, jest najbardziej prawdopodobna?</li></ul>

## Projektowanie, realizacja i ocena rozwiązań

Co można monitorować?	Pytania/kryteria ewaluacyjne – propozycje (nauczyciel może je przygotować sam lub opracować wraz z uczniami)
Liczba generowanych pomysłów	<p>Statystyka liczbowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ile pomysłów zostało wygenerowanych (na potwierdzenie hipotezy, na wybór strategii czy procedury rozwiązania)?</li> </ul> <hr/> <p>Skala od 1 do 3: 1 – pomysł schematyczny i odtwórczy, a 3 – twórczy i oryginalny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaka jest ich jakość?</li> </ul> <p>Zaznacz na skali.</p>
Jakość sformułowanych celów	<p>Kryteria według techniki SMART</p> <p>Czy cele spełniają kryteria, czyli są:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>specific</b> – skonkretyzowane;</li> <li>• <b>measurable</b> – mierzalne;</li> <li>• <b>ambitious</b> – ambitne;</li> <li>• <b>realistic</b> – realne;</li> <li>• <b>time-bound</b> – określone w czasie (terminowe)?</li> </ul>
Opracowanie planu działania zgodnie z wybraną procedurą	<p>Lista pytań kontrolnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy uczennice opracowały plan działania oparty o przyjętą strategię (procedurę) rozwiązania?</li> <li>• Czy skutecznie wygenerowały kroki rozwiązania?</li> <li>• Czy potrafią wyjaśnić, jakie kroki zastosują, aby wdrożyć strategię, i potrafią uzasadnić swój wybór?</li> </ul>
Weryfikacja hipotez i ocena rozwiązań	<p>Informacja zwrotna od członkiń grupy wspólnie rozwiązujących problem opierająca się na postawionych pytaniach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy próba rozwiązania postępuje zgodnie z planem?</li> <li>• Czy wyjściowy (oryginalny) problem został rozwiązany przy pomocy zaplanowanego rozwiązania, czy została wprowadzona modyfikacja planu?</li> </ul> <p><b>Uwaga!</b></p> <p>Monitorowanie planu pomaga upewnić się, że rozwiązanie jest wdrażane zgodnie z oczekiwaniami. Ocena rozwiązania następuje po wdrożeniu planu i wskazuje, czy zrealizowany pomysł rozwiązał problem.</p>

## Stosowanie metod wnioskowania

Co można monitorować?	Pytania/kryteria ewaluacyjne – propozycje (nauczyciel może je przygotować sam lub opracować wraz z uczniami)
<b>Weryfikacja i porządkowanie informacji</b>	Kryteria weryfikacji i porządkowania selekcji informacji w formie pytań: <ul style="list-style-type: none"><li>• Czy uczniowie opracowali/przyjęli zrozumiałe dla nich kryteria porządkowania informacji?</li><li>• Czy postępowali zgodnie ze znaną sobie procedurą, np. porządkowali informacje od najbardziej do najmniej przekonujących?</li></ul>
<b>Zadawanie pytań krytycznych</b>	Ocena koleżeńska według kryteriów przyjętych przez grupę: <ul style="list-style-type: none"><li>• Na którym etapie rozwiązywania problemu pojawiło się dużo pytań?</li><li>• Które pytania naprowadziły nas na rozwiązanie problemu?</li><li>• Którego poziomu taksonomii Blooma dotyczą te pytania?</li></ul>
<b>Rozmowanie przyczynowo-skutkowe</b>	Czy uczniowie podczas sesji myślenia przyczynowo-skutkowego stosują konstrukcje składniowe typu: <i>ponieważ..., więc...; z powodu..., w związku z tym...; jeżeli... to...?</i>
<b>Wnioskowanie indukcyjne i wnioskowanie dedukcyjne</b>	Lista pytań kontrolnych:  Jeśli uczniowie wybrali dedukcyjny rodzaj wnioskowania, najpierw należy zbadać samą formę rozumowania – zapytać, czy przesłanki przemawiają za wnioskiem. Jeśli odpowiedź jest pozytywna, to wniosek jest prawidłowy. Następnie należy zapytać o przesłanki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Czy dostarczają wystarczającego logicznego uzasadnienia wniosku?</li><li>• Czy są prawdziwe?</li></ul> Jeśli uczniowie wybrali indukcyjny rodzaj wnioskowania, prawdziwość wniosku jest niepodważalna – to coś, co przyjmujemy za pewnik. Pytamy zatem o przesłanki, bo rozumowanie opiera się na nich jako na dowodach do wyciągnięcia wniosków: <ul style="list-style-type: none"><li>• Czy są prawdziwe?</li><li>• Jak mocno wspierają dany wniosek?</li></ul> Argument indukcyjny (wniosek + przesłanki) może być słaby lub mocny w zależności od siły dowodów popierających wniosek.

## Tolerancja dla wieloznaczności i nieprzewidywalności

Co można monitorować?	Pytania/kryteria ewaluacyjne – propozycje (nauczyciel może je przygotować sam lub opracować wraz z uczniami)
<b>Powstrzymanie się od pochopnych decyzji</b>	Samoocena ukierunkowana na zbadanie postawy proaktywnej:
<b>Szacunek dla pomysłów innych</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Czy uważnie słucham pomysłów innych osób?</li><li>• Czy jestem w stanie zrezygnować ze swojego pomysłu i wykorzystać propozycję kogoś innego?</li><li>• Czy podaję skuteczne argumenty na obronę swojego pomysłu, jeśli jestem do niego w pełni przekonany?</li><li>• Czy w każdym pomysle dostrzegam jego wartość?</li><li>• Czy generuję pomysły wspólnie z innymi członkami zespołu?<sup>42</sup></li></ul>
<b>Postawa proaktywna</b>	

## Podsumowanie

Dzisiejszy świat wymaga od uczniów radzenia sobie w sytuacjach niepewnych i nieprzewidywalnych. Dlatego opanowanie kompetencji rozwiązywania problemów zagwarantuje młodym ludziom poczucie sprawstwa i skuteczności w działaniu. Szczególnie ważna jest umiejętność spojrzenia na problem w taki sposób, aby dogłębnie go zrozumieć, biorąc pod uwagę wszystkie jego komponenty.

Kompetencja rozwiązywania problemów daje uczniom umiejętność generowania pomysłów i pracy z nimi, co wiąże się z kreatywnością, a także z umiejętnością dostrzegania wartości w pomysłach innych. Młode osoby identyfikują pojawiające się trudności i umieją je rozwiązywać, pracując także z wieloma pomysłami naraz. W związku z rosnącą złożonością świata i malejącą liczbą zawodów, w których konieczne jest tylko rutynowe działanie, rozwiązywanie problemów to kompetencja niezbędna do funkcjonowania we współczesnej rzeczywistości.

42 Źródło: K.J. Szmidt, *ABC kreatywności*, dz. cyt.

## Rozwiązywanie problemów a inne kompetencje proinnowacyjne

Rozwiązywanie problemów odgrywa bardzo ważną rolę w procesie rozwijania postawy innowacyjnej. Nie przekreśla to jednak znaczenia pozostałych kompetencji. Co więcej, każda z nich zawiera elementy, które wchodzą w szeroko pojęty obszar rozwiązywania problemów. Współpraca łączy umiejętności i postawy związane z działaniem zespołowym. Rozwiązywanie problemów często bywa indywidualną uczniowską praktyką. Jednak zarówno w szkole, jak i w realnym życiu to grupy zwykle angażują się w działania nad złożonymi zagadnieniami. Liderstwo dotyczy nawiązywania współpracy, zapraszania do niej, efektywnego planowania działań i brania odpowiedzialności za pracę własną oraz innych osób. To cechy i umiejętności konieczne w procesie rozwiązywania problemów. Kompetencja samodzielności myślenia opisuje proces rozwoju myślenia krytycznego, które – obok kreatywnego – stanowi podstawowy rodzaj myślenia produktywnego, to zaś jest niezbędne do rozwiązywania problemów. Uczeń podążający ścieżkami rozwojowymi zarządzania sobą rozwija z kolei umiejętność uczenia się, kluczową, by zdobyć biegłość w rozwiązywaniu problemów. Postawa wytrwałości (jedną ze składowych zarządzania sobą) ma znaczący wpływ na radzenie sobie z trudnościami pojawiającymi się podczas rozwiązywania problemów.

Więcej o pozostałych kompetencjach proinnowacyjnych możesz przeczytać w naszych publikacjach:

*Jak rozwijać kompetencję liderstwa w szkole?* – Michał Lisicki, Małgorzata Skura

*Jak rozwijać kompetencję samodzielności myślenia w szkole?* – Maciej Pabisek

*Jak rozwijać kompetencję współpracy w szkole?* – Agnieszka Arkusińska, Magdalena Bogustawska

*Jak rozwijać kompetencję zarządzania sobą w szkole?* – Janina Stojak

Polecamy też publikację *Dydaktyka rozwoju kompetencji przyszłości* pod red. Jędrzeja Witkowskiego

<https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/publikacje/>



## Bibliografia i przydatne materiały

- Benard B., *Resiliency: what we have learned*, WestEd., San Francisco 2004.
- Bendor J., *Incrementalism: Dead yet Flourishing*, „Public Administration Review” 2015, Vol. 75 (2). s. 194–205, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/puar.12333> [dostęp: 19.06.2022 r.].
- Białek K., Swat-Pawlicka M., *Diagnoza poziomu kompetencji proinnowacyjnych uczniów*, Szkoła Edukacji PAWF i UW, CEO, Warszawa 2022, <https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2022/07/Diagnoza-poziomu-kompetencji-proinnowacyjnych-uczniow.pdf> [dostęp: 10.07.2022 r.].
- Bogusławska M., Arkusińska A., *Wiedza proceduralna i sposoby jej uczenia*, <https://pomagajsieuczycy.ceo.org.pl/material/wiedza-proceduralna-i-sposoby-jej-uczenia/> [dostęp: 7.07.2022 r.].
- Bogusławska M., Wenda A., *Jak prowadzić z uczniami edukacyjne projekty badawcze?* Przewodnik, CEO, Warszawa 2020, [https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/przewodnik\\_po\\_realizacji\\_projektow\\_badawczych.pdf](https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/przewodnik_po_realizacji_projektow_badawczych.pdf) [dostęp: 21.07.2022 r.].
- Bogusławska M., Wenda A., *Opis przebiegu realizacji projektów badawczych*, CEO, Warszawa 2020, [https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/opis-przebiegu\\_realizacji\\_projektow\\_badawczych.pdf](https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/opis-przebiegu_realizacji_projektow_badawczych.pdf) [dostęp: 22.06.2022 r.].
- Brudnik E., Moszyńska A., Owczarska B., *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Przewodnik po metodach aktywizujących*, Zakład Wydawniczy SFS, Studio Full Scan, Kielce 2000.
- Buzan T., *Mapy twoich myśli*, tekst pol. oprac. D. Rossowski na podstawie tłum. M. Stefaniak, Wyd. Ravi, Łódź 2007.
- Gibson E.J., *Exploratory Behavior in the Development of Perceiving, Acting, and the Acquiring of Knowledge*, „Annual Review of Psychology” 1988, nr 39 (1), s. 1–41.
- Hattie J., *Widoczne uczenie się dla nauczycieli. Jak maksymalizować siłę oddziaływania na uczenie się*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2015.
- Jasińska D., *Stop marnowaniu żywności. Karta zadania nr 29 dla nauczyciela/nauczycielki*, CEO, Warszawa 2020, [https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/29-zadanie\\_Stop-marnowaniu-%C5%BCywno%C5%9Bci-karta-zadania-dla-nauczyciela\\_nauczycielki.pdf](https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/29-zadanie_Stop-marnowaniu-%C5%BCywno%C5%9Bci-karta-zadania-dla-nauczyciela_nauczycielki.pdf) [dostęp: 7.07.2022 r.].
- Krajewska Z., *Opis przebiegu realizacji projektów społecznych*, CEO, Warszawa 2020, [https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/opis-przebiegu\\_realizacji\\_projektow\\_spoecznych.pdf](https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/opis-przebiegu_realizacji_projektow_spoecznych.pdf) [dostęp: 24.06.2022 r.].

- Krajewska Z., *Przewodnik po realizacji projektu społecznego*, CEO, Warszawa 2020, [https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/przewodnik\\_po\\_realizacji\\_projektu\\_spolecznego.pdf](https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/przewodnik_po_realizacji_projektu_spolecznego.pdf) [dostęp: 24.06.2022 r.].
- McTighe J., Silver H.F., *Uczyć (się) głębiej. Jak to zrobić na lekcji*, tłum. A. Dzierzgowska, CEO, Warszawa 2022.
- McTighe J., Silver H.F., *Uczyć (się) głębiej. Jak to zrobić na lekcji. Aneks. Polskie przykłady*, CEO, Warszawa 2022, <https://pomagajsieuczyc.ceo.org.pl/wp-content/uploads/sites/4/2022/01/Uczyc-sie-glebiej-polskie-przyklady.pdf> [dostęp: 6.07.2022 r.].
- Nęcka E., *Psychologia twórczości*, GWP, Gdańsk 2001.
- OECD, *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris 2013, s. 123, <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264190511-en.pdf?expires=1660810883&id=id&accname=guest&checksum=ED55E95C527EF0388180533793263B10> [dostęp: 25.06.2022 r.].
- Olczak M., *Zdolność dostrzegania problemów – prezentacja T3/ZOOM – techniki dostrzegania problemów i zadań poznawczych* [w:] *Zdolności i twórczość jako perspektywa współczesnej edukacji*, red. J. Łaszczczyk, M. Jabłonowska, Ostaszewski K., *Pojęcie klimatu szkoły w badaniach zachowań ryzykownych młodzieży*, „Edukacja” 2012, nr 4 (120), s. 23–38.
- Piaget J., *Narodziny inteligencji dziecka*, tłum. M. Przetacznikowa, PWN, Warszawa 1966.
- Pólya G., *Jak to rozwiązać?*, tłum. L. Kubik, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1964.
- Shaffer D.R., *Developmental Psychology: Childhood and Adolescence*, Brooks/Cole Pub., Pacific Grove 1999.
- Skura M., Lisicki M., *Co widać w lustrze? Karta zadania nr 54 dla nauczyciela/nauczycielki*, CEO, Warszawa 2020, [https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/54-zadanie\\_Co-widac-w-lustrze\\_karta-zadania-dla-nauczyciela-nauczycielki.pdf](https://szkoladlainnowatora.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/12/54-zadanie_Co-widac-w-lustrze_karta-zadania-dla-nauczyciela-nauczycielki.pdf) [dostęp: 7.07.2022 r.].
- Szmidt K.J., *ABC kreatywności*, Wyd. Diffin, Warszawa 2010.
- Szmidt K.J., *Trening kreatywności. Podręcznik dla pedagogów, psychologów i trenerów grupowych*, Wyd. Helion, Gliwice 2013.
- Woods D., *An Evidence-Based Strategy for Problem Solving*, „Journal of Engineering Education” 2000, nr 89 (4), s. 443-459.
- Wydawnictwo Universitas Rediviva, Poznań 2009.



## Strony internetowe

- *Design Thinking w edukacji*, <https://www.szkolazklasa.org.pl/materialy/design-thinking-edukacji/> [dostęp: 21.07.2022 r.].
- *Education for Problem Solving (in Schools, for Life)*, <https://www.asa3.org/ASA/education/think/methods.htm> [dostęp: 21.07.2022 r.].
- Fuhrman R., *How Asking More Effective Questions Can Increase Student Learning in Math*, <https://www.edutopia.org/article/how-asking-more-effective-questions-can-increase-student-learning-math> [dostęp: 5.07.2022 r.].
- Maciej Winiarek, <https://www.maciejwiniarek.pl/> [dostęp: 4.07.2022 r.].
- *Najlepszy sposób na notatki? Mapy myśli*, <https://www.umcs.pl/pl/baza-wiedzy,19255,najlepszy-sposob-na-notatki-mapy-mysli,90019.chtm>, [dostęp: 4.07.2022 r.].
- *Narzędzia TOC*, <https://www.toc.edu.pl/narzedzia-toc/> [dostęp: 21.07.2022 r.].
- *PISA 2015 Collaborative Problem Solving*, <https://www.oecd.org/pisa/innovation/collaborative-problem-solving/> [dostęp: 21.07.2022 r.].
- *Podstawa programowa kształcenia ogólnego – klasy I–III*, <https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-I-III> [dostęp: 21.07.2022 r.].
- *Podstawa programowa kształcenia ogólnego – klasy IV–VIII*, <https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII> [dostęp: 21.07.2022 r.].
- *Praca z błędem*, <https://szkoladlalnnowatora.ceo.org.pl/praca-z-bledem/> [dostęp: 21.07.2022 r.].
- *Projekt ścieżki dydaktycznej „Rydułtowy - moja mała ojczyzna”*, <http://www publikacje.edu.pl/publikacje.php?nr=10> [dostęp: 21.07.2022 r.].
- *Projekty edukacyjne*, <https://szkoladlalnnowatora.ceo.org.pl/projekty-edukacyjne/> [dostęp: 21.07.2022 r.].
- *Teaching problem-solving skills*, <https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/developing-assignments/cross-discipline-skills/teaching-problem-solving-skills> [dostęp: 21.07.2022 r.].
- Walsh J., *How to Get Your Students to Ask More Questions*, <https://www.middleweb.com/40383/how-to-get-your-students-to-ask-more-questions/> [dostęp: 6.07.2022 r.].
- *Zadania interdyscyplinarne*, <https://szkoladlalnnowatora.ceo.org.pl/zadania-interdyscyplinarne/> [dostęp: 7.07.2022 r.].
- *Zadawanie pytań*, <https://szkoladlalnnowatora.ceo.org.pl/zadawanie-pytan/> [dostęp: 21.07.2022 r.].

# Notatki

A series of 28 horizontal dashed lines for writing notes, evenly spaced across the page.



## Centrum Edukacji Obywatelskiej

Jesteśmy największą w Polsce organizacją pozarządową zajmującą się edukacją. Współpracujemy z nauczycielami, nauczycielkami i dyrekcjami szkół, proponując im nowe metody nauczania oraz tematy do podjęcia w szkole. Dzięki nim uczniowie i uczennice angażują się w swoją edukację i lepiej radzą sobie z wyzwaniami współczesnego świata.

Prowadzimy programy, które rozwijają wiarę we własne możliwości, otwartość oraz krytyczne myślenie, uczą współpracy i odpowiedzialności, zachęcają do zaangażowania w życie publiczne i działania na rzecz innych. W proponowanych rozwiązaniach łączymy wiedzę ekspercką oraz współpracę z doświadczonymi nauczycielami, nauczycielkami oraz dyrektorami i dyrektorkami pracującymi na co dzień w szkołach.

Działamy od 27 lat. Współpracujemy z około 40 tysiącami nauczycielek i nauczycieli oraz dyrektorów i dyrektorek z około 10 000 szkół z całej Polski.

Jesteśmy niezależną instytucją edukacyjną i posiadamy status organizacji pożytku publicznego (OPP). Zostaliśmy wielokrotnie nagrodzeni za swoją działalność i dorobek merytoryczny, m.in. honorową odznaką Ministerstwa Edukacji Narodowej „Za zasługi dla oświaty” oraz tytułem „Instytucja Pro Publico Bono”.

Współpracujemy z instytucjami takimi jak Ministerstwo Edukacji i Nauki, Ministerstwo Rozwoju i Technologii, Polsko-Amerykańska Fundacja Wolności, Komisja Europejska, Miasto Stołeczne Warszawa i Rzecznik Praw Obywatelskich. Realizowaliśmy także projekty we współpracy z partnerami biznesowymi, m.in. Google, Deloitte, ING Bank Śląski, PwC, mBank i Credit Suisse.

Prowadzimy akredytowaną placówkę doskonalenia nauczycieli o zasięgu ogólnopolskim.

Więcej na → [www.ceo.org.pl](http://www.ceo.org.pl).

ISBN 978-83-67226-09-7



9 788367 226097