



Przewodnik do pakietu edukacyjnego *Gramy w piktogramy*

DLA NAUCZYCIELI
KLAS GIMNAZJALNYCH





**Rozwijanie umiejętności
posługiwania się językiem symbolicznym
w edukacji z zakresu nauk matematycznych
z zastosowaniem piktogramów Asylco**

Przewodnik do pakietu edukacyjnego *Gramy w piktogramy*

**DLA NAUCZYCIELI
KLAS GIMNAZJALNYCH**

AUTORZY

Małgorzata Żytko
Elżbieta Jabłońska

REDAKCJA

Elżbieta Jabłońska

KOREKTA TECHNICZNA

Katarzyna Szajowska

PROJEKT OKŁADKI

Bartłomiej Dudek
Katarzyna Honij

LAYOUT I SKŁAD

Positive Studio

WYDANIE I

© Copyright by Wydawnictwo Bohdan Orłowski, Konstancin-Jeziorna 2013

ISBN 978-83-88967-79-5

EAN 9788388967795

BENEFICJENT

Wydawnictwo Bohdan Orłowski

ul. Stefana Batorego 16 lok. 1 i 2; 05-510 Konstancin-Jeziorna

PARTNER

Wydział Pedagogiczny Uniwersytetu Warszawskiego

ul. Mokotowska 16/20; 00-561 Warszawa

www.projekt-piktografia.pl

www.piktografia.pl

Publikacja *Przewodnik do pakietu edukacyjnego Gramy w piktogramy dla nauczycieli klas gimnazjalnych* powstała w ramach projektu **Piktografia – Rozwijanie umiejętności posługiwania się językiem symbolicznym w edukacji z zakresu nauk matematycznych z zastosowaniem piktogramów Asylco.**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Priorytet III. Wysoka jakość systemu edukacji, Działanie 3.5 Projekty innowacyjne.

| | | |
|----------------|---|---------------------------|
| CZ. I. | FILOZOFIA EDUKACYJNA PAKIETU <i>GRAMY W PIKTOGRAMY</i> | <i>Małgorzata Żytka</i> |
| Rozdział 1. | Dlaczego warto zmienić tradycję edukacyjną | 5 |
| Rozdział 2. | Uczenie się matematyki | 11 |
| Rozdział 3. | Psychologiczne spojrzenie na edukację | 13 |
| | 3.1. Konstruktorywizm poznawczy Jeana Piageta | 13 |
| | 3.2. Konstruktorywizm społeczno-kulturowy Lwa Wygotskiego | 13 |
| | 3.3 Konstruktorywizm społeczno-kulturowy Jerome'a Brunera | 15 |
| Rozdział 4. | Rekomendacje dla procesu kształcenia | 18 |
| CZ. II. | WYKORZYSTANIE PAKIETU <i>GRAMY W PIKTOGRAMY</i> W PRAKTYCE EDUKACYJNEJ | <i>Elżbieta Jabłońska</i> |
| Rozdział 5. | Dlaczego powstał pakiet edukacyjny <i>Gramy w piktogramy</i> | 20 |
| Rozdział 6. | Jak pakiet edukacyjny <i>Gramy w piktogramy</i> realizuje podstawę programową kształcenia ogólnego | 21 |
| Rozdział 7. | Z czego składa się pakiet edukacyjny <i>Gramy w piktogramy</i> | 25 |
| Rozdział 8. | Jak projektować pracę ze scenariuszami zajęć | 30 |
| Rozdział 9. | Jak pracować z zestawem pomocy | 32 |
| Rozdział 10. | Jakie rezultaty przynosi praca z pakietem <i>Gramy w piktogramy</i> | 33 |
| Załącznik nr 1 | – spis scenariuszy | 35 |
| Załącznik nr 2 | – spis kart pracy | 36 |
| Załącznik nr 3 | – spis piktogramów | 37 |
| Załącznik nr 4 | – spis zawartości płyty CD | 40 |

CZ. I FILOZOFIA EDUKACYJNA PAKIETU GRAMY W PIKTOGRAMY

Małgorzata Żytka

Rozdział 1. DLACZEGO WARTO ZMIENIĆ TRADYCJĘ EDUKACYJNĄ

Co dziecko robi we współpracy z innymi, nauczy się robić samodzielnie.

Lew Wygotski

Od czego zależą szkolne osiągnięcia uczniów? Jaki wpływ na nie mają rodzice, a jaki jest w tym udział szkoły? Czy szkoła może stać się miejscem wyrównywania szans edukacyjnych, czy może pracuje tylko z wybranymi uczniami, którzy i tak mają korzystne warunki rozwoju w środowisku rodzinnym? Czy szkoła pogłębia istniejące różnice społeczne między dziećmi?

W Polsce zjawisko nierówności edukacyjnych pojawia się już na poziomie przedszkola. Pozytywne znaczenie edukacji przedszkolnej dla rozwoju dzieci, szczególnie z zaniedbanych kulturowo środowisk, jest udokumentowane wieloma badaniami. Zjawisko nierówności edukacyjnych i zależności osiągnięć uczniów od poziomu wykształcenia rodziców nasila się na dalszych etapach kształcenia. Wyniki egzaminu zewnętrznego po szóstej klasie szkoły podstawowej wskazują na istnienie istotnego związku między średnimi uzyskanymi wynikami a poziomem wykształcenia rodziców: im wyższy poziom wykształcenia, tym wyższa średnia wyników. To wyraźny sygnał, że wyniki uczniów nie są wyłącznie efektem pracy szkoły i procesu kształcenia, ale są także związane z kapitałem kulturowym domu rodzinnego. Śledzenie losów uczniów w gimnazjum wskazuje, że utrwała ono podziały, które uwidoczniły się w wynikach egzaminu po szóstej klasie. Potwierdzają to badania PISA w trzech dziedzinach – matematyki, czytania i rozumowania w naukach humanistycznych oraz rozumowania w naukach przyrodniczych, prowadzone pod koniec nauki w gimnazjum i jeszcze silniej wyniki egzaminu gimnazjalnego. Wyniki egzaminu gimnazjalnego decydują w znaczący sposób o dalszej karierze edukacyjnej młodych ludzi¹. Uczniowie z najwyższą średnią z egzaminu gimnazjalnego trafiają do liceów ogólnokształcących, natomiast ze średnimi wynikami do techników i liceów profilowanych, a do szkół zasadniczych zawodowych ci najślabi. Te różnice wyników uczniów trafiających do różnych szkół ponadgimnazjalnych są znaczące. Skład społeczny uczniów liceów ogólnokształcących, ich motywacja do uczenia się są więc diametralnie różne w porównaniu z innymi typami szkół. Jak wskazują badania w rodzinach, w których przynajmniej jedno z rodziców ma wykształcenie wyższe magisterskie lub doktorat – 87% dzieci trafia do liceów ogólnokształcących. Natomiast dzieci z rodzin o niskim poziomie wykształcenia rodziców rzadko dostają się do liceów ogólnokształcących. Badania PISA pokazały też, że w liceach ogólnokształcących umiejętności uczniów średnio wzrastają, a zależność wyników od poziomu wykształcenia rodziców utrzymuje się na stałym poziomie. Tymczasem w zasadniczych szkołach zawodowych umiejętności uczniów mierzone testem PISA nie wzrastają, nie robią oni postępów. Dzieci, które pochodzą z rodzin o niższym poziomie wykształcenia rodziców, gdy trafią do liceum ogólnokształcącego, mają znacznie większe szanse na rozwój, bo funkcjonują w środowisku, które mobilizuje do

¹ Społeczeństwo w drodze do wiedzy. Raport o stanie edukacji 2010. IBE, Warszawa 2011

uczenia się i dobrych wyników. Odwrotnie wygląda sytuacja w szkołach zawodowych, technikach czy liceach profilowanych.

Stwierdzenie istnienia zjawiska nierówności społecznych powinno stać się punktem wyjścia do podejmowania działań ograniczających te tendencje. Szczególnie istotne jest to w kontekście uczenia się matematyki. Wyniki sprawdzianu po klasie szóstej i egzaminu gimnazjalnego ujawniają mankamenty praktyki edukacyjnej w zakresie nauczania tego przedmiotu. Uczniowie radzą sobie dobrze z zadaniami typowymi wymagającymi zastosowania gotowych reguł postępowania. Natomiast zadania wymagające rozumowania matematycznego, stosowania wiedzy w praktyce, rozwiązywania problemów wypadają znacznie słabiej, bo tego nie zawsze uczy polska szkoła.

Z analizy wywiadów z nauczycielami matematyki w klasach IV–VI rysuje się też niepokojący obraz rozumienia roli ucznia w procesie edukacyjnym². Wynika to z dominacji w szkole transmisyjnego modelu nauczania, który zakłada ściśle kierowanie przez nauczyciela jego działaniami i kontrolowanie przede wszystkim poprawności wykonania zadań.

Jest to wizja edukacji polegającej na systematycznym oddziaływaniu na uczniów według przyjętych z góry założeń i oczekiwaniu na uzyskanie przewidywanych efektów. Zakłada ono, że szkoła i nauczyciel to podstawowe źródła wiadomości dla uczniów i tylko tam mogą oni zdobyć odpowiednią wiedzę i umiejętności. Ignoruje się fakt, że młodzi ludzie zdobywają wiedzę także poza szkołą i przychodzą do niej z dużym zasobem doświadczeń i wiedzy. Już dawno bowiem szkoła przestała być monopolistą wiadomości. Ale nauczyciel ciągle jeszcze chciałby mieć całkowitą władzę nad wiedzą ucznia, dokładnie planować zmiany, jakie mają się w nim dokonać, i systematycznie kontrolować wszystkie czynności uczniów, aby zapobiec pojawieniu się błędów w myśleniu i wykonaniu zadań. Panuje przekonanie, że *uczeń powinien słuchać nauczyciela i uczyć się*³. Stąd niechęć nauczycieli do nabywania przez uczniów kompetencji przypisanych szkole poza nią oraz przekonanie, że w tych samych szkolnych warunkach uczniowie o różnych potrzebach edukacyjnych mogą osiągać podobne efekty uczenia się.

Taki punkt widzenia i sposób rozumienia procesu edukacyjnego jest silnie zakorzeniony w polskiej tradycji szkolnej i odporny na wszelkie zmiany. Nawiązuje do teorii psychologicznej zwanej behawioryzmem. Mechanizm uczenia się behawioryści wyjaśniali w kategoriach podstawowych pojęć: obserwowalne zachowania, bodziec, reakcja, wzmocnienie. Dzieci uczą się pod wpływem bodźców napływających z środowiska. Przyswajają więc określone wiadomości i ćwiczą umiejętności zgodnie z wzorami przekazywanymi przez dorosłych. Zachowania pozytywne są wzmocniane za pomocą nagród, a negatywne osłabiane za pomocą kar. Rozwój był postrzegany przez behawiorystów jako efekt coraz bardziej złożonych procesów uczenia się. Wychodzili więc z założenia, że zmiany w zachowaniu dzieci można zaplanować i dokładnie przewidzieć. Skuteczność oddziaływań zależy od profesjonalizmu nauczyciela i dokładnie przemyślanych oddziaływań zewnętrznych. Cechą charakterystyczną podejścia behawiorystycznego jest też dążenie do zapobiegania błędom. Nauczyciel behawiorysta stara się zrobić wszystko, aby

2 M. Dągiel, M. Żytko, *Nauczyciel kształcenia zintegrowanego 2008 – wiele różnych światów*. CKE 2009

M. Dągiel, M. Żytko, *Szkolne rzeczywistości uczniów klas trzecich w środowisku wiejskim*. CKE 2011

3 D. Klus-Stańska, *Dyskursy pedagogiki wczesnoszkolnej*, w: D. Klus-Stańska, M. Szczepaska-Pustkowska (red.) *Pedagogika wczesnoszkolna – dyskursy, problemy, rozwiązania*. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne 2009

uniemożliwić uczniowi popełnienie błędu, bowiem mógłby się on utrwalić i przekształcić w niewłaściwe zachowanie. Uczeń pracuje więc pod stałym nadzorem nauczyciela, który stara się kontrolować i zapobiegać wszelkim niepoprawnym rozwiązaniom.

Polska praktyka edukacyjna jest ciągle zdominowana przez tradycyjny model relacji nauczyciel – uczeń, który nazywa się transmisyjnym lub monologowym i odwołuje się on do psychologicznej teorii behawioryzmu. Podejście do edukacji w duchu behawioryzmu prowadzi w konsekwencji do wypracowania u dzieci określonych wzorów zachowania, opanowania wiedzy zamkniętej w schematach i umiejętności możliwych do wykorzystania w określonych i znanych sytuacjach. Dokonują się więc zmiany w funkcjonowaniu dzieci, ale czy są to rzeczywiście osiągnięcia poznawcze, które gwarantują pomyślny rozwój? Czy takie zmiany rozwojowe są pożądane? Edukacja nawiązująca do behawioryzmu nie uwzględnia faktu, że dziecko może mieć też wpływ na swój rozwój, odmawia się mu w tym podejściu prawa do samodzielności i zdobywania stopniowo niezależności w procesie uczenia się. Jego rozwój zależy od oddziaływań zewnętrznych, a aktywność poznawcza jest rozumiana w kategoriach reaktywności na bodźce zewnętrzne, a więc de facto jest biernością. **Efektom rozwojowym takiego treningu jest umiejętność radzenia sobie w typowych, znanych, przećwiczonych wcześniej sytuacjach, ale bezradność w nowych i nietypowych.**

To zjawisko można dostrzec, analizując wyniki sprawdzianu po klasie szóstej. Uczniowie, którzy kończą szkołę podstawową, mają trudności z rozwiązywaniem zadań złożonych, szczególnie nietypowych, czyli tych, które nie były ćwiczone na lekcjach matematyki i wymagających tworzenia własnych strategii rozwiązania. Lepiej sobie radzą, rozwiązując prostsze zadania. Jednak można dostrzec dość charakterystyczne zjawisko – uczniowie nie analizują treści zadania, ale wykonują jakieś działania na liczbach bez związku z treścią zadania. Uzyskują słabe wyniki w obszarze rozumowania matematycznego i wykorzystywania wiedzy w praktyce.

Analiza wyników egzaminów gimnazjalnych w zakresie matematyki wskazuje na istnienie poważnych braków w umiejętnościach uczniowskich. Najślabiej uczniowie radzą sobie z zadaniami wymagającymi zaprojektowania strategii rozwiązania i zrealizowania jej w kilku etapach. Nie potrafią w pełni operować językiem symbolicznym, a więc zapisać treści zadania w postaci równań, nierówności i układów równań. Nie radzą sobie z dobraniem odpowiedniego modelu matematycznego. Uczniowie też nie potrafią krytycznie ocenić otrzymywanych wyników i oszacować stopnia zgodności rezultatu z warunkami zadania, co świadczy o dość mechanicznym opanowaniu umiejętności i braku rozumienia matematyki.

Przyczyn tych zjawisk trzeba szukać w sposobie nauczania matematyki w szkole, a więc dominacji modelu transmisji wiedzy i trenowaniu uczniów w poprawnych, typowych zachowaniach. Tymczasem na świecie dostrzeżono już dawno, że konieczna jest zmiana podejścia i behawiorystyczny kontekst interpretowania edukacji zastąpiła psychologiczna teoria konstruktywizmu. Zakłada ona, że dziecko jest **konstruktorem** wiedzy o świecie, aktywnym badaczem odkrywającym środowisko poprzez różnorodne doświadczenia, a nie biernym odbiorcą bodźców napływających z zewnątrz.

W odróżnieniu od behawioryzmu konstruktywizm poznawczy i społeczny koncentruje się nie na obserwowalnych zachowaniach człowieka, ale ludzkiej wiedzy i sposobach jej tworzenia w umyśle. Proces uczenia się nie polega na rejestrowaniu i odtwarzaniu informacji płynących z zewnątrz, ale jest to aktywne konstruowanie struktur wiedzy. Indywidualna interpretacja świata i powstający w umyśle model rzeczywistości jest uwikłany we wcześniejsze doświadczenia jednostki, jej intencje, oczekiwania i potrzeby⁴.

W szkołach w niewielkim stopniu tworzone są warunki do rozwijania dyspozycji poznawczych dziecka, m.in. ciekawości poznawczej, umiejętności formułowania pytań, stawiania hipotez, projektowania metod rozwiązywania problemów, refleksji nad własnymi procesami uczenia się. W praktyce edukacyjnej rola nauczyciela ogranicza się do wykonywania zadań dydaktycznych, a w mniejszym stopniu lub wcale zadań wychowawczych czy społecznych. Nauczyciele nie czują się odpowiedzialni za realizację szerszych celów edukacyjnych, wspieranie rozwoju dzieci z zaniedbanych środowisk, mających trudności w uczeniu się, podnoszenie jakości kształcenia, współpracę z rodzicami i środowiskiem lokalnym. Ograniczają się często do wąsko pojętych zadań metodycznych realizowanych w sformalizowanej rzeczywistości szkolnej i instytucji edukacyjnej, której daleko do modelu organizacji uczącej się⁵.

Prowadzone od dwóch lat przez kuratoria badania stanu polskiej edukacji wskazują, że nauczyciele:

- wciąż uczą według starych schematów;
- nie indywidualizują pracy z uczniami;
- nie wykorzystują w prowadzeniu zajęć narzędzi multimedialnych;
- etykietują, segregują i demotywują uczniów;
- szkoła ogranicza nauczanie do przygotowania pod testy.

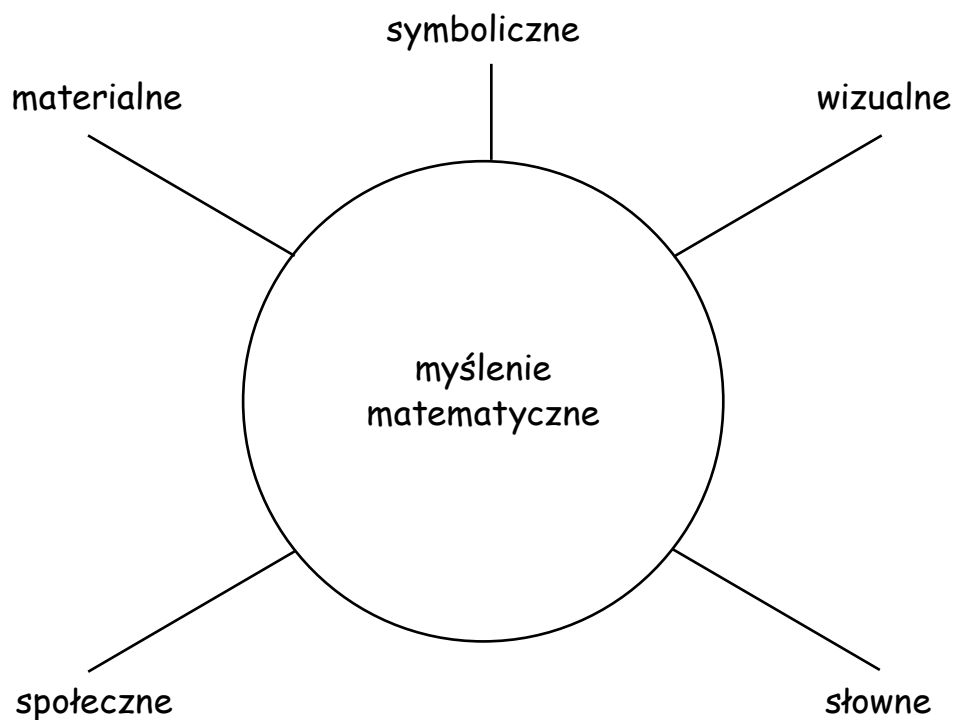
Ma to szczególnie negatywne konsekwencje w przypadku uczniów, którzy borykają się z trudnościami w uczeniu się matematyki. A mogą być one spowodowane różnymi czynnikami środowiskowymi i szkolnymi. Badania wykazują, że dzieci mające problemy w uczeniu się matematyki charakteryzuje brak umiejętności dostrzegania związków, relacji, abstrahowania, uogólniania. Widzą różne sytuacje w izolacji, nie widzą zależności i nie potrafią ich wykorzystać w myśleniu. Zatem proces edukacyjny w pracy z tymi uczniami powinien być szczególnie nastawiony na wspieranie procesu porządkowania, przekształcania, organizowania doświadczeń. Uczeń musi mieć pośrednika (rodzice lub nauczyciele), który pomoże mu, wesprze w rozumieniu i myśleniu, dostarczy mu narzędzi uczenia się.

Konieczne są więc zmiany w sposobie kształcenia nauczycieli, ściślejsze połączenie teorii z praktyką edukacyjną, eksponowanie modelu pracy nauczyciela promującego samodzielność poznawczą uczniów, umiejętność aktywnego działania, twórczego rozwiązywania problemów. Jest to też ściśle powiązane z nauczaniem matematyki. **Bowiem podstawą myślenia matematycznego jest dostrzeganie związków i relacji. Matematykę można określić jako dyscyplinę**

4 Por. D. Klus-Stańska, *Dydaktyka wobec chaosu pojęć i zdarzeń*. Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2010

5 Por. M. Dągiel, M. Żytko, *Nauczyciel kształcenia zintegrowanego 2008 – wiele różnych światów*. CKE 2009
Por. M. Dągiel, M. Żytko, *Szkolne rzeczywistości uczniów klas trzecich w środowisku wiejskim*. CKE 2011

wiedzy o silnie ustrukturowanej sieci pojęć. Myślenie matematyczne oznacza łączenie elementów tej sieci, bowiem matematyki nie tworzą jakieś odrębne umiejętności czy wiadomości. Jest to struktura powiązanych ze sobą pojęć i procedur. W procesie kształcenia trzeba uczniom umożliwić dotarcie do tej struktury, dostrzeżenie jej powiązań, a nie tylko koncentrować się na izolowanych regułach i faktach. Badania procesu uczenia się matematyki wskazują na istnienie dwóch sposobów opanowania materiału: instrumentalny i relacyjny. Instrumentalny obejmuje uczenie się **algorytmów** i posługiwanie się nimi w ściśle zaplanowanych i określonych sytuacjach. Praktyka edukacyjna pokazuje, że reguły szybko się zapominają. **Natomiast relacyjny sposób uczenia się matematyki zakłada, że przedmiotem poznania staje się rozumowanie, które doprowadziło do sformułowania określonych reguł. Uczeń poznaje regułę, jeśli pokona poszczególne etapy rozumowania i potrafi odtworzyć samodzielnie tę zasadę.** Takie efekty uczenia są trwalsze niż związane z opanowaniem pamięciowym materiału i znacznie łatwiej je przywołać w odpowiedniej do tego sytuacji edukacyjnej. Co może pomóc w poznawaniu matematyki poprzez pryzmat sieci powiązań i zależności? Robert Fisher podkreśla, że myślenie matematyczne wymaga aktywności wszystkich obszarów myślenia dziecka. Natomiast w wielu podręcznikach i stosowanych metodach nauczania dominuje myślenie symboliczne na niekorzyść innych rodzajów myślenia. Ciągłe jeszcze zbyt często postrzega się szkolną matematykę jako zestaw reguł, symboli, a nie kompleks wiadomości i umiejętności, które są współtworzone wspólnie przez uczniów i nauczycieli.



Rysunek 1. Postacie myślenia matematycznego

Źródło: R. Fisher, *Uczymy jak myśleć*. WSiP SA, Warszawa 1999, s. 204

Matematyka to droga rozwiązywania problemów w myśli, na papierze, w sytuacjach życiowych, praktycznych. Problemy te można reprezentować lub ująć w modele na różne sposoby⁶:

- werbalny – analizując, werbalizując strategię rozwiązania problemu, nadając za pomocą języka indywidualny sens i znaczenie problemom;
- społeczny – uczenie się we współpracy, wymiana pomysłów, komentarzy, uzasadnień, omawianie problemów, formułowanie pytań;
- materialny – wykorzystywanie materiałów konkretnych podczas rozwiązywania zadań, tworzenie modeli problemu matematycznego, przeprowadzanie doświadczeń praktycznych, poszukiwanie konkretnych zastosowań;
- wizualny – obrazowanie problemów, wizualizacje (piktogramy), komunikacja graficzna (rysunki, schematy);
- symboliczny – zapisywanie problemów matematycznych za pomocą symboli abstrakcyjnych, wykorzystywanie różnych systemów zapisu, używanie języka matematycznego.

Tradycyjne programy nauczania matematyki, ale również program tzw. *Nowej matematyki* z lat 60. XX w. były oparte na logicznej strukturze matematyki jako dyscypliny naukowej. W nurcie *Nowej matematyki* odrzucono dotychczasowe twierdzenie, że matematyki należy nauczać w układzie liniowym algorytmów liczenia na rzecz wprowadzenia teorii zbiorów. Te rozwiązania nie przyniosły jednak sukcesu edukacyjnego, nie poprawiły wyników uczniów w testach ani też w rozumieniu pojęć matematycznych. Także progresywistyczna idea nauki przez zabawę nie pomogła w zasadniczej poprawie nastawienia uczniów do matematyki oraz w jej zrozumieniu.

Robert Fisher, odwołując się do nowych wyników badań, podkreśla, że ***skuteczny nauczyciel powinien odwoływać się do metod, którymi posługuje się samo dziecko, żeby nadać ład i strukturę poznawanemu materiałowi matematycznemu⁷.***

6 R. Fischer, *Uczymy jak myśleć*. WSiP SA, Warszawa 1999, s. 205

7 R. Fisher, *Uczymy jak myśleć*. WSiP SA, Warszawa 1999, s. 208

Rozdział 2. UCZENIE SIĘ MATEMATYKI

Matematyka jako szkolny przedmiot nauczania bywa często traktowana jako zbiór faktów, schematów, algorytmów, które wymagają w dużym stopniu pamięciowego opanowania. W rzeczywistości matematyka to rodzaj ludzkiej aktywności, której cechą charakterystyczną jest intensywne zaangażowanie procesów myślowych w rozwiązywanie problemów, czyli matematyka to nie liczenie, ale myślenie. Wśród głównych celów edukacji matematycznej warto wymienić: matematyzowanie, odkrywanie, rozumowanie, komunikowanie.

Dzięki uczeniu się matematyki uczniowie mogą rozwijać:

- krytyczne i refleksyjne myślenie;
- dostrzeganie prawidłowości i związków;
- umiejętność rozwiązywania problemów;
- tworzenie modeli i schematów;
- formułowanie hipotez i ich sprawdzanie w praktyce;
- wykorzystywanie różnych strategii rozwiązania;
- wyjaśnianie sposobu rozwiązania;
- ocenianie poprawności rozwiązania;
- argumentowanie i uogólnianie;
- wykorzystywanie zdobytych umiejętności i wiadomości w nowych sytuacjach.

W procesie kształcenia warto więc zwracać uwagę na:

- stwarzanie uczniom sytuacji edukacyjnych pozwalających na aktywność poznawczą i samodzielne konstruowanie wiedzy;
- diagnozowanie umiejętności uczniów i dostosowywanie zadań do ich możliwości, indywidualizowanie pracy z uczniami o różnych potrzebach edukacyjnych;
- stwarzanie okazji do uczenia się w wyniku procesu komunikowania się uczniów w grupie;
- aktywizowanie myślenia uczniów podczas rozwiązywania zadań, które powinny stanowić dla nich intelektualne wyzwanie;
- organizowanie sytuacji edukacyjnych prowokujących konflikt poznawczy, zaskakujących, odbiegających od stereotypowego myślenia, wymagających od ucznia zmiany dotychczasowego myślenia;
- zachęcanie uczniów do poszukiwania własnych strategii rozwiązywania problemu, traktowanie sposobu rozwiązania zaproponowanego przez nauczyciela lub obecnego w podręczniku jako jednego z możliwych, ale nie jedyne poprawnego;
- dyskusowanie i weryfikowanie przez uczniów różnych strategii rozwiązania, przekonywanie się wzajemnie do trafności własnych rozwiązań;
- aktywne działanie podczas rozwiązywania problemów matematycznych, nie tylko na elementach symbolicznych, a również rysunkach, piktogramach, wizualizacjach, modelach sytuacji, schematach pokazujących związki i zależności;

- stwarzanie okazji do manipulowania środkami dydaktycznymi i konkretami aż do momentu, kiedy uczeń zrozumie sens określonego działania matematycznego, strategię rozwiązywania problemu, skonstruuje własną interpretację;
- manipulowanie symbolami matematycznymi w sytuacji rozumienia danego pojęcia matematycznego, wykorzystywanie własnych notacji i sposobów zapisywania stworzonych przez dzieci;
- pracę w grupach nad rozwiązywaniem problemu, negocjowanie rozwiązań, szukanie argumentów i dowodów mogących przekonać kolegę do wybranego rozwiązania;
- umiejętność tworzenia przez dzieci własnych reguł i zasad gier dydaktycznych;
- poszukiwanie indywidualnych rozwiązań problemów matematycznych, respektowanie różnorodności podejść do danego zadania;
- umiejętność dostrzegania błędów, wyjaśniania mechanizmu ich powstawania oraz szukania strategii poprawnego rozwiązania;
- wnioskowanie, dostrzeganie związków i prawidłowości oraz uogólniania zdobytych wiadomości i umiejętności na nowe sytuacje;
- ciekawe i oryginalne rozwiązania uczniów, zachęcanie do samodzielnego tworzenia problemów matematycznych, zagadek do rozwiązania;
- wykorzystanie konkretnych sytuacji z życia codziennego jako źródeł problemów i zadań uruchamiających myślenie matematyczne;
- eksponowanie w zadaniach uczniowskich nietypowych, nieschematycznych problemów do rozwiązania, bo właśnie takie doświadczenia pobudzają myślenie.

Rozdział 3. PSYCHOLOGICZNE SPOJRZENIE NA EDUKACJĘ

3.1. Konstruktywizm poznawczy Jeana Piageta

Szwajcarski psycholog Jean Piaget, charakteryzując rozwój poznawczy dziecka, zaznacza, że podstawowym mechanizmem rozwoju jest własna aktywność, która sprzyja interakcjom z otoczeniem i warunkuje powstawanie struktur poznawczych o coraz większym stopniu niezależności od doświadczeń bezpośrednio zdobywanych w kontakcie ze środowiskiem. Dziecko w trakcie swojego rozwoju staje się stopniowo niezależne i samodzielne poznawczo, a jego aktywne doświadczanie świata jest coraz bardziej intelektualne i abstrakcyjne, bez konieczności odwoływania się do konkretnych sytuacji.

Dziecko uczestniczy aktywnie w konstruowaniu różnych modeli rzeczywistości. Jest to proces zakładający stawianie hipotez i formułowanie przewidywań, które są weryfikowane w procesie poznawania. **Nieodłącznym elementem jest popełnianie błędów, tworzenie wadliwych pojęć.** Ale Piaget traktuje ten fakt jako pozytywny, który nadaje rozwojowi dziecka określoną dynamikę, skłania do poszukiwania wyjaśnień i samodzielnego konstruowania wiedzy. Dziecko nie będzie się pomyślnie rozwijać, przyswajając gotową wiedzę z zewnątrz. Dlatego kontynuatorzy koncepcji Piageta zwracali dużą uwagę na rolę konfliktu poznawczego w rozwoju.

Rozwój dziecka w koncepcji Piageta zmierza do bycia racjonalnym, efektywnym badaczem, „naukowcem”. Aby tak się stało, dorosły musi zapewnić odpowiednie środowisko rozwoju sprzyjające podejmowaniu takich aktywności badawczych, zachęcające do doświadczeń i obserwacji. Wtedy będą się pojawiać nowe kompetencje, wzmacniać i generalizować sprawności poznawcze.

Zatem próbując rozwiązać problem o charakterze abstrakcyjnym, warto konstruować np. wizualizację danego zagadnienia (wykonać rysunek, zbudować model), ale musi się to dziać przy aktywnym uczestnictwie uczniów, a nie przejmowaniu gotowych rysunków i wzorców podanych przez nauczyciela.

3.2. Konstruktywizm społeczno-kulturowy Lwa Wygotskiego

Odmienne rozwój dziecka interpretował wybitny rosyjski psycholog Lew Wygotski. Uważał on, że poznawczy rozwój człowieka jest „zakotwiczony” w kulturze. Zrozumienie tego rozwoju wymaga zbadania społecznych i kulturowych procesów w środowisku człowieka. Rozwój indywidualny człowieka można zinterpretować tylko w kontekście środowiska społecznego, w którym rozwijało się dziecko. Rodzice, nauczyciele, rówieśnicy są pośrednikami między dzieckiem a światem. Skupiają bowiem jego uwagę na znaczących ich zdaniem elementach, pokazują, jak je interpretować, wskazują też, co ceni się jako myślenie w danej kulturze. Zatem środowisko rozwoju dziecka, interakcje z innymi współokreślają, czego i w jaki sposób uczy się dziecko, jak rozwija swoje zdolności myślowe. **Tworzy to podstawę koncepcji konstruktywizmu społecznego w analizowaniu rozwoju poznawczego dziecka.**

Wygotski przywiązuje szczególną wagę do rozwoju mowy i jej znaczenia w przekazie kulturowym. Uważa, że systematyzuje ona wiedzę i jest instrumentem sprzyjającym podnoszeniu umysłu z form prymitywnych do wyższych czynności. W początkowych latach życia dziecka pojawiają się trzy ważne umiejętności (właściwości rozwojowe), które tworzą podstawę kulturowego rozwoju człowieka. Należą do nich: pierwszy gest dziecka, pierwsze wypowiedziane słowo oraz pierwsze słowo zapisane. Łączy je wspólna cecha – znaczenie⁸. Właśnie w taki sposób dziecko próbuje nawiązać kontakt z otoczeniem i reagować na bodźce docierające do niego z zewnątrz. Ten rodzaj interakcji, który dokonuje się za pośrednictwem znaku, wprowadza je w obszar kultury i określonych znaczeń, które kształtują się pod wpływem różnorodnych relacji z otoczeniem. Wygotski uważa, że proces porozumiewania się ulega w rozwoju dziecka ciągłym uwewnętrznieniom. Ma to bezpośredni wpływ na rozwój wyższych funkcji psychicznych. Zatem mowa w rozwoju dziecka może pełnić, zdaniem Wygotskiego, podwójną rolę. Z jednej strony jest środkiem, za pomocą którego wpływa się na innych i inni wpływają na jednostkę, z drugiej zaś, w późniejszych etapach rozwoju, swoistym narzędziem oddziaływania jednostki na samą siebie, na proces myślenia⁹. Wygotski stwierdza: *Mowa jak gdyby skupiała w sobie zarówno funkcję porozumiewania się, jak i funkcję myślenia*¹⁰. Efektem połączenia myślenia i mowy jest myślenie werbalne. Jest to zdolność do reprezentowania rzeczywistości w sposób uogólniony, powstająca w wyniku komunikacji społecznej. Wygotski podkreśla też, że znaczenie nie jest jedynym aspektem psychicznie reprezentowanej rzeczywistości. Równie istotny jest sens słów, który w ujęciu Wygotskiego wiąże się indywidualnym kontekstem interpretacyjnym (nastrój, sytuacja, skojarzenia dostępne tylko jednostce i będące poza dosłownym znaczeniem słowa). Wygotski zwraca uwagę na fakt, że wyprowadzenie myśli „na zewnątrz” i zamknięcie jej w słowach mowy zewnętrznej tak naprawdę zmienia tę myśl, przekształca. Staje się ona bardziej uporządkowanym, ustrukturyzowanym konstruktem społecznym. Kolejny etap rozwoju języka to mowa wewnętrzna, która ma już ścisły związek z myśleniem. I właśnie w tym momencie, pod wpływem nauki czytania i pisania powstaje nowa, wyższa funkcja psychiczna – mowa pisana. Jest ona bardzo ważnym narzędziem uświadamiania sobie własnych myśli oraz podejmowanych działań. Dzięki opanowaniu mowy pisanej myśli ulegają wyodrębnieniu i uporządkowaniu, dziecko może je kontrolować, i w dowolny sposób wykorzystywać.

Wygotski uważa, że nauczanie jest niezbędnym czynnikiem indywidualnego rozwoju dziecka, może zmieniać bieg rozwoju, modyfikować proces dojrzewania. Piaget sądził, że rozwój poznawczy wyprzedza proces uczenia się. Natomiast Wygotski był odmiennego zdania, uważał, że dobre uczenie się wyprzedza rozwój, ponieważ może uruchomić różnorodne procesy rozwojowe, które nie ujawniłyby się bez dydaktycznej stymulacji. Taka sytuacja ma miejsce, gdy osoba ucząca się znajdzie się w sytuacji społecznej, a więc dorośli (rodzice, nauczyciele) czy też rówieśnicy, którzy wiedzą więcej, będą udzielać skutecznego wsparcia, wspomagać uczenie się. Takie stymulowanie rozwoju dziecka ma sens i jest skuteczne tylko wtedy, gdy nie jest ono zorientowane na zakończony już etap rozwojowy, ale ma orientację „w przód”, czyli na następny cykl rozwoju. Wygotski podkreśla,

8 Por. R. Dziurla, *Intellectual origins of written speech development: a cultural-historical analysis*. w: *Psychology of language and Communication*, Vo. 6, No. 2/2002

9 Por. M. Marchow, *Rola operacji znakowych w rozwoju*, w: K. Kwieciński (red.), *Nieobecne dyskursy. Wygotski i z Wygotskim w tle* (opr. A. Brzezińska) 2000

10 L.S. Wygotski, *Wybrane prace psychologiczne*. PWN 1971, s. 171

że w procesie rozwoju dochodzi do nieustannego „zderzenia” aktualnego poziomu funkcjonowania dziecka i oddziaływań zewnętrznych ze strony otoczenia oraz aktualnego poziomu oczekiwań kierowanych do dziecka przez innych ludzi, w szczególności związanych z edukacją. Nauczanie w jego ujęciu powinno być uzgodnione z poziomem rozwoju dziecka.

To wymaga ustalenia dwóch poziomów rozwoju:

- aktualnego rozwoju funkcji psychicznych – to co stanowi efekt zakończonych już cykli rozwoju;
- najbliższego (możliwego) rozwoju – to dopiero kształtujące się funkcje będące w początkowym etapie rozwoju.

W ten sposób uda się zdiagnozować strefę najbliższego rozwoju, czyli różnicę między poziomem rozwiązywania zadań dostępnych przy pomocy dorosłego a poziomem rozwiązywania zadań dostępnych w samodzielnym działaniu. **Strefa najbliższego rozwoju pomaga określić „jutro” w rozwoju ucznia, bowiem to co robi on dzisiaj przy pomocy dorosłego, jutro robi samodzielnie.** Wygotski podkreśla, że nauczanie zorientowane wyłącznie na aktualną strefę rozwoju ucznia staje się nieefektywne, to utrwalanie opanowanych już kompetencji i brak wyzwań motywujących do uczenia się. Takie nauczanie nie jest więc procesem ukierunkowującym rozwój, prowadzącym go za sobą, ale samo za tym rozwojem podąża, snuje się. **Efektywne rozwojowo jest tylko takie nauczanie, które wyprzedza rozwój.** W koncepcji Wygotskiego uczeń aktywnie konstruuje wiedzę, współdziałając z dorosłym, który decyduje o tym, jakie zadania są najbardziej odpowiednie dla niego na danym etapie rozwoju. Takie podejście do rozwoju zakłada również indywidualizację nauczania, bo dostosowywanie zadań do uczniów wymaga dużej wrażliwości nauczyciela i nastawienia na monitorowanie rozwoju. Wygotski podkreślał też wspierające znaczenie w procesie uczenia się tutoringów rówieśniczych i roli dziecka, które „wie więcej” w procesie uczenia się. Występowanie w roli nauczającego, wspierające proces rozumienia zagadnień przez ucznia jest korzystne zarówno dla samego „młodego nauczyciela”, jak i uczącego się kolegi.

3.3 Konstruktywizm społeczno-kulturowy Jerome’a Brunera

Teoria psychologiczna, która odegrała niezwykle ważną rolę w analizowaniu problematyki rozwoju poznawczego dzieci, to koncepcja amerykańskiego psychologa J. Brunera. Jego zdaniem korzystne dla rozwoju człowieka zmiany dokonują się wtedy, gdy uwzględnia się interakcyjne podejście do tego zagadnienia. Bruner łączy w pewnym sensie w swoich poglądach podejście Piageta, który akcentuje spontaniczną aktywność dziecka, i Wygotskiego, który fundamentalną rolę przypisuje nauczycielowi i jego działaniom wspierającym rozwój dziecka. **Stanowisko Brunera zakłada, że dziecko, konstruując wiedzę o świecie, funkcjonuje w określonym kontekście kulturowym wśród innych ludzi.** Poznanie nie odbywa się bezpośrednio w kontakcie z rzeczywistością, pośredniczą w nim kategorie, idee, pojęcia pochodzące bezpośrednio z kultury. Ważne jest nie tylko to, co jest poznawane, ale także w jaki sposób, w jakim kontekście, z kim

i w jakich relacjach się to dokonuje. Zatem u podstaw uczenia się i rozwoju dziecka leży współdziałanie, interakcja z żyjącymi przedstawicielami własnej kultury. Dziecko jest konstruktorem obrazu świata w interakcjach społecznych. Jednak cechą charakterystyczną podejścia Brunera jest zwrócenie uwagi na to, że w tak rozumianym procesie uczenia się dziecko nie tylko zdobywa elementy wiedzy, ale również określone kompetencje związane ze sposobem jej uruchamiania. Warunki, w jakich była zdobywana wiedza, determinują sposób jej utrwalenia w umyśle i wykorzystywania w nowych sytuacjach. Proces uczenia się jest „zanurzony” w kontekst kulturowy. Zdaniem Brunera kultura wraz z wiedzą nie jest jednak, jak uważał Wygotski, przekazywana kolejnym pokoleniom, lecz jest przez nie przekształcana w nieustannym procesie interpretacji oraz negocjacji znaczeń. Kultura jest tworzona przez jej uczestników, na nowo konstruowana i rekonstruowana przez kolejne pokolenia w procesie społecznych negocjacji.

Koncepcja Brunera wywarła duży wpływ na psychologię edukacji i praktykę kształcenia, jego wkład do poznawczej teorii uczenia się jest niezwykle istotny i ważny. Wprowadził do teorii uczenia się pojęcie tworzenia wiedzy kategorialnej. **Twierdził, że główny mechanizm w procesie poznawania świata przez człowieka to wyszukiwanie różnic i podobieństw między przedmiotami i zdarzeniami oraz przetwarzanie informacji w taki sposób, aby można je skategoryzować, np. obiekty postrzegane jako takie same są zamknięte w jednej kategorii.** Toteż w praktyce szkolnej Bruner zalecał uczenie się przez odkrywanie, pozwala ono bowiem odnaleźć związki między kategoriami, a zatem stymuluje myślenie. Kategorie były kodowane w systemy, a one umożliwiają transfer zdobytych wiadomości i umiejętności na nowe, mało znane dotychczas sytuacje.

Bruner w swojej koncepcji podkreślał znaczenie intuicji dziecięcej i pojęć potocznych. Przestrzegał przed wczesnym formalizowaniem wiedzy uczniów, wprowadzaniem naukowych określeń, definicji. Zachęcał do pozostawienia uczniom możliwości doświadczenia, eksperymentowania, badania świata.

W procesie rozwoju myślenia wyodrębnił następujące wewnętrzne reprezentacje świata, tworzące określone stadia rozwoju, ale w odróżnieniu od koncepcji Piageta¹¹ dostępne człowiekowi przez całe życie, z których w różnych momentach może dowolnie korzystać:

- **enaktywną** – myślenie nawiązuje do działania, czynności motorycznych, manipulacyjnych na konkretnych obiektach; reprezentacje enaktywne funkcjonują w toku całego życia człowieka i przejawiają się w działaniach takich jak rzucanie piłką, jeżdżenie na rowerze, wywodzących się z doświadczeń praktycznych; świadomość przestrzenną;
- **ikonieczną** – dziecko jest zdolne do reprezentowania otoczenia za pomocą obrazów umysłowych (wzrokowych, słuchowych, węchowych lub dotykowych) oraz porównywania i wydobywania różnic;
- **symboliczną** – umożliwia posługiwanie się abstrakcyjnymi formami myślenia, reprezentowania świata za pomocą systemów symbolicznych: języka, liczb, znaków muzycznych.

Postęp rozwojowy polega na coraz sprawniejszym przechodzeniu od jednego do drugiego sposobu reprezentacji, ale także na dostosowywaniu danego podejścia do interpretowania świata,

¹¹ Piaget odnosił określony sposób poznawczego kontaktu z otoczeniem do specyficznego okresu rozwoju, a więc sensoryczno-motorycznego, przedoperacyjnego czy operacyjnego. Bruner traktuje nowy sposób jako dominujący w danym stadium rozwoju, ale dostępny człowiekowi przez całe życie.

do sytuacji, problemu, zadania, które mamy wykonać. Wszystkie reprezentacje są dostępne w jednakowym zakresie w ciągu życia człowieka, natomiast Bruner wyodrębnia etapy rozwojowe, wskazując, kiedy są one dominujące. **Proces edukacji powinien, zdaniem Brunera, uruchamiać w uczniach proces odkrywania, samodzielnego poznawania i porządkowania wiedzy z punktu widzenia ich znaczenia i istotności dla nich.** Samodzielne dochodzenie do pojęć jest gwarancją lepszego rozumienia i sprawniejszego posługiwania się w praktyce. Nauczyciel powinien angażować uczniów w aktywny dialog i wspierać w procesie poznawania, a więc budować rodzaj rusztowania. Rusztowanie tworzy sytuację społeczną. Dzięki niej uczeń zdobywa zdolność rozwiązywania problemu, wykonywania zadania czy osiągnięcia celu przy pomocy innej osoby. Rusztowanie jest rozbierane, demontowane, gdy cel zostanie osiągnięty. Nauczyciel w tym procesie stara się przekształcić jakieś zdarzenie zupełnie nieznanne uczniowi lub będące poza zasięgiem jego zdolności poznawczych tak, aby mógł je opanować. Jednocześnie stara się wzmacniać część zadań, które dziecko może samodzielnie opanować. Działania nauczyciela charakteryzuje:

- stymulowanie zainteresowania ucznia;
- redukcja liczby jego poszukiwań (alternatyw działania);
- wspieranie orientacji na osiągnięcie celu;
- wskazywanie na krytyczne momenty w rozwiązaniu zadania;
- kontrolowanie, łagodzenie napięć emocjonalnych (szczególnie frustracji);
- pokazywanie różnych sposobów działania.

Bruner podkreślał też znaczenie pracy w małych grupach uczniowskich jako bardzo dobrej okazji do budowania takich rusztowań. Wówczas rówieśnik staje się szczególnie wartościowym wsparciem, podporą w rozwoju, a taki rodzaj relacji społecznej prowokuje zmiany rozwojowe.

Podsumowanie

Zaprezentowane koncepcje rozwoju dziecka i wynikające z nich wnioski dla relacji rozwój–edukacja sytuują się w psychologicznym nurcie badawczym zwanym konstruktywizmem poznawczym i społecznym. W odróżnieniu od behawioryzmu koncentruje się on nie na obserwowalnych zachowaniach człowieka, ale na ludzkiej wiedzy i sposobach jej tworzenia w umyśle. Cechą charakterystyczną konstruktywizmu jako teorii uczenia się jest wyeksponowanie indywidualnych doświadczeń człowieka uwikłanych w osobisty kontekst biograficzny oraz jego doświadczeń społecznych związanych z wymianą znaczeń w interpretowaniu kultury jako podstawowych czynników, które uruchamiają proces poznawczy. Człowiek jest konstruktorem swojej wiedzy o świecie poprzez indywidualne interpretacje obserwacji i doświadczeń. **Proces uczenia się nie polega na rejestrowaniu i odtwarzaniu informacji płynących z zewnątrz, ale jest to aktywne konstruowanie struktur wiedzy.** Indywidualna interpretacja świata i powstający w umyśle model rzeczywistości jest uwikłany we wcześniejsze doświadczenia jednostki, jej intencje, oczekiwania i potrzeby¹².

Rozdział 4. REKOMENDACJE DLA PROCESU KSZTAŁCENIA

Co zatem wynika dla edukacji i organizacji procesu kształcenia z prezentowanych badań psychologicznych? Jak zmieniać szkołę, aby stała się miejscem sprzyjającym zdobywaniu doświadczeń korzystnych dla rozwoju uczniów?

Procesowi efektywnego uczenia się sprzyja:

- **Aktywność ucznia** – nie może ona być jednak dokładnie zaplanowana przez nauczyciela, powinna być przez niego zaledwie inspirowana, najpierw trzeba dać dzieciom szansę podzielenia się swoimi pomysłami, hipotezami, propozycjami rozwiązań, wykazać ciekawość i cierpliwość, a dopiero później nauczyciel może wkraczać ze swoimi wyjaśnieniami i argumentami. W ten sposób buduje się wspólnie wiedzę o świecie, a nie tylko ją przekazuje. To nie uczeń ma zgadywać, co nauczyciel miał na myśli, ale nauczyciel ma próbować się dowiedzieć, jak rozumuje uczeń i jak to można wykorzystać w konstruowaniu jego wiedzy.
- **Samodzielność ucznia**, możliwość dokonywania indywidualnych wyborów – warto zaufać dzieciom, obserwować uważnie ich rozwój i stwarzać im okazję do stopniowego przejmowania odpowiedzialności za swoje uczenie się. Przestrzeń edukacyjna bogata w różnorodne materiały, zróżnicowane zadania pod względem stopnia trudności pozwala na działania, które sprzyjają dokonywaniu wyboru przez uczniów, podejmowaniu decyzji, jakie aktywności zostaną w danym dniu podjęte, jak planować swoje czynności, aby wykonać zadania, jak sprawdzić, czy uzyskany efekt jest satysfakcjonujący, zanim nauczyciel wyda swój oceniający werdykt.
- **Rozwiązywanie problemów** i pokonywanie trudności intelektualnych – bogactwo doświadczeń uczniów, jak wskazują opisywane wcześniej badania, sprzyja ich rozwojowi, natomiast demobilizuje funkcjonowanie w znanej, niczym niezaskakującej rzeczywistości edukacyjnej. Rozwojowi myślenia będzie sprzyjać podejmowanie zadań problemowych, ale rzeczywiście, a nie tylko pozornie. Dziecko wykonujące działania, które nie wymagają od niego wysiłku poznawczego, szybko się znudzi i będzie poszukiwać na własną rękę innych źródeł wiedzy niż te szkolne. W szkole zdobędzie jedynie umiejętność radzenia sobie z typowymi zadaniami tak, aby kosztowało to jak najmniej wysiłku, bo zaangażowanie intelektualne nie jest konieczne. Natomiast stwarzanie nietypowych, nieschematycznych sytuacji edukacyjnych sprzyjających powstawaniu konfliktu poznawczego wywołuje zaciekawienie, motywuje do zbadania problemu i poszukiwania różnych strategii rozwiązania.
- **Współpraca między uczniami**, rozwiązywanie zadań w grupach – uczenie się to nie tylko indywidualna aktywność, znacznie ciekawiej jest uczyć się wspólnie z innymi: dyskutowanie, negocjowanie rozwiązania, poszukiwanie sensu działań, przekonywanie się,

argumentowanie to rodzaje aktywności, których nie wykorzystuje dostatecznie szkoła. A jest to nieoceniona okazja dla rozwoju wiedzy i umiejętności dzieci, często znacznie efektywniejsza edukacyjnie niż kontakt z dorosłym.

- **Analizowanie błędów** i poszukiwanie indywidualnych strategii rozwiązania – popełnienie i dostrzeżenie błędu to rodzaj intelektualnej aktywności, która sprzyja procesowi uczenia się. Nie warto więc pozbawiać dzieci tej rozwojowej szansy i stwarzać sytuacji, które mają za wszelką cenę zapobiec błędom.

CZ. II WYKORZYSTANIE PAKIETU GRAMY W PIKTOGRAMY W PRAKTYCE EDUKACYJNEJ

Elżbieta Jabłońska

Rozdział 5. DLACZEGO POWSTAŁ PAKIET EDUKACYJNY GRAMY W PIKTOGRAMY

Od roku 2001 po zakończeniu szkoły podstawowej uczniowie kontynuują naukę w gimnazjum. Absolwenci szkół podstawowych prezentują różny poziom umiejętności. Rolą gimnazjów jest stworzenie warunków jak najlepszego rozwoju uczniom najlepszym oraz uzupełnienie braków i wyrównanie szans uczniom, którym z różnych powodów nauka w szkole podstawowej nie szła najlepiej. Szczegółowa analiza wyników sprawdzianu na zakończenie nauki w szkole podstawowej oraz obserwacja uczniów rozpoczynających naukę w gimnazjum pozwala sformułować kilka wniosków dotyczących poziomu umiejętności matematycznych absolwentów szkoły podstawowej. Najsłabiej na sprawdzianie są rozwiązywane matematyczne zadania otwarte wymagające analizy treści, dobrania odpowiedniego modelu matematycznego oraz opracowania strategii rozwiązania i jej przeprowadzenia. Uczniowie mają problemy z argumentacją i uzasadnianiem, nie dostrzegają różnic i podobieństw, co uniemożliwia świadome zastosowanie odpowiedniego modelu matematycznego, nie dostrzegają związków między podanymi informacjami, co z kolei utrudnia opracowanie strategii rozwiązania zadania. Operują gotowymi wyuczonymi schematami, które nie gwarantują powodzenia w sytuacjach nietypowych. Powodem tego na ogół nie jest zbyt mały zapał i motywacja do nauki uczniów, ale metody dydaktyczne ograniczające aktywność uczniów do przyjmowania i utrwalania wiedzy przekazywanej im przez bardzo starających się i wyręczających ich we wszystkim nauczycieli. W okresie nauczania zintegrowanego, a następnie w czasie lekcji matematyki w klasach IV–VI rzadko stosowane są metody aktywne, a często metody podające tłumiące dziecięcą ciekawość świata i chęć odkrywania. Zajęcia wyrównawcze w gimnazjum mające na celu wyrównanie szans uczniów, którzy już na początku nauki mają trudności na lekcjach matematyki, na ogół ograniczają się do przypomnienia lub utrwalenia gotowych schematów postępowania przy rozwiązywaniu zadań i kształtują jedynie umiejętność stosowania algorytmów.

Pakiet edukacyjny *Gramy w piktogramy* powstał, aby zaproponować nauczycielom matematyki innowacyjny sposób pracy pozwalający uczniom wyrobić w sobie umiejętności zauważania różnic i podobieństw, rozumienia czytanego tekstu i jego interpretowania, argumentowania i wyciągania wniosków, uzasadniania i przekazywania swojego rozumowania, dostrzegania związków i prawidłowości. Wszystkie te umiejętności są konieczne do kształtowania myślenia matematycznego.

Rozdział 6. JAK PAKIET EDUKACYJNY GRAMY W PIKTOGRAMY REALIZUJE PODSTAWĘ PROGRAMOWĄ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

Opracowany w ramach projektu „Rozwijanie umiejętności posługiwania się językiem symbolicznym w edukacji z zakresu nauk matematycznych z zastosowaniem piktogramów Asylco” zestaw pomocy przeznaczony jest do prowadzenia zajęć wyrównawczych z matematyki w gimnazjum w nieco inny sposób. Jego celem jest kształtowanie niedostatecznie wykształconych umiejętności zapisanych w podstawie programowej matematyki dla III obszaru edukacyjnego, często niezauważanych przez nauczycieli w szkole podstawowej, a mających swoją kontynuację w podstawie programowej matematyki dla gimnazjum i liceum.

Tabela pokazuje, jakim celom i kształtowaniu jakich umiejętności zapisanym w podstawie programowej służą poszczególne scenariusze.

| POSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO DLA GIMNAZJÓW I SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH | | Realizacja podstawy programowej w scenariuszach zajęć |
|--|--|---|
| cele kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym | zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystywania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 |
| | kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie | 2, 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 |
| umiejętności zdobywane przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym | myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 |
| | myślenie naukowe – umiejętność formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa; | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19 |
| | umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi | 2, 17, 18 |
| | umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji | 1, 2, 3, 8, 9, 15, 16, 17, 18 |
| | umiejętność pracy zespołowej | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 |

| | | |
|---|---|---|
| Matematyka Cele kształcenia – wymagania ogólne III etap edukacyjny | wykorzystanie i tworzenie informacji; uczeń interpretuje i tworzy teksty o charakterze matematycznym, używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 |
| | wykorzystywanie i interpretowanie reprezentacji; uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 |
| | modelowanie matematyczne; uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji, buduje model matematyczny danej sytuacji | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 |
| | użycie i tworzenie strategii; uczeń stosuje strategię jasno wynikającą z treści zadania, tworzy strategię rozwiązania problemu | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19 |
| | rozumowanie i argumentacja; uczeń prowadzi proste rozumowania, podaje argumenty uzasadniające poprawność rozumowania | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19 |
| Matematyka Treści nauczania – wymagania szczegółowe III etap edukacyjny | Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł | 1 |
| | Równania. Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym | 3, 4, 5, 6, 7 |

| | | |
|---|---|------------------------|
| | <p>Wyrażenia algebraiczne. Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje za pomocą wyrażen algebraicznych związki między różnymi wielkościami • oblicza wartości liczbowe wyrażen algebraicznych | <p>10, 11</p> |
| | <p>Liczby wymierne dodatnie. Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) • dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora) • zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb • szacuje wartości wyrażen arytmetycznych • stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.) | <p>18</p> |
| <p>Matematyka Cele kształcenia – wymagania szczegółowe II etap edukacyjny</p> | <p>Zadania tekstowe. Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • czyta ze zrozumieniem prosty tekst zawierający informacje liczbowe • wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania • dostrzega zależności między podanymi informacjami • dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania • weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania. | <p>1, 8, 9, 15, 16</p> |
| | <p>Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dodaje i odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe, liczby wielocyfrowe w przypadkach takich jak np. $230 + 80$ lub $4600 - 1200$ • liczbę jednocyfrową dodaje do dowolnej liczby naturalnej i odejmuje od dowolnej liczby naturalnej • mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową pisemnie, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach) • wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych • porównuje różnicowo i ilorazowo liczby naturalne • rozpoznaje liczby naturalne podzielne przez 2, 3, 5, 9, 10, 100 | <p>12, 13, 14</p> |

| | | |
|---|--|----|
| | <p>Obliczenia praktyczne. Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: metr, centymetr, decymetr, milimetr, kilometr • oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali, oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość | 18 |
| <p>Przyroda Cele kształcenia – wymagania szczegółowe II etap edukacyjny</p> | <p>Orientacja w terenie. Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • orientuje plan, mapę w terenie, posługuje się legendą • identyfikuje na planie i mapie topograficznej miejsce obserwacji i obiekty w najbliższym otoczeniu, określa wzajemne położenie obiektów na planie, mapie topograficznej i w terenie • posługuje się podziałką liniową do określania odległości, porównuje odległość na mapie z odległością rzeczywistą w terenie | 18 |

Opracowane przez nas pomoce mają na celu wyposażenie ucznia w ten właśnie zestaw umiejętności. Mamy również nadzieję, że zastosowanie w pomocach piktogramów wpłynie na lepszą umiejętność posługiwania się językiem symboli tak ważną nie tylko w matematyce. Wchodzące w skład zestawu pomocy scenariusze podpowiadają nieco inną niż zazwyczaj rolę nauczyciela. Ograniczają jego aktywność do stymulacji aktywności uczniowskiej i do organizowania atrakcyjnych i efektywnych dla ucznia sytuacji dydaktycznych.

Rozdział 7. Z CZEGO SKŁADA SIĘ PAKIET EDUKACYJNY GRAMY W PIKTOGRAMY

Przewodnik

Przewodnik złożony jest z dwóch części. Pierwsza – teoretyczna przypomina nauczycielom prawidłowości uczenia się, wskazania wynikające z osiągnięć nauk pedagogicznych. Druga zawiera informacje o zestawie pomocy i doradza, jak z niego korzystać.

Scenariusze¹³

Pakiet zawiera 19 scenariuszy, które są opisem proponowanych sytuacji dydaktycznych rozwijających podane w celach umiejętności uczniów. Każdy scenariusz rozpoczyna się od celów edukacyjnych, którym służy. Tytuł scenariusza jest dwuczłonowy. Pierwsza część to hasło mówiące o rodzaju działalności uczniowskiej, druga to odwołanie do umiejętności, która dzięki temu scenariuszowi może być kształtowana.

Kolejność scenariuszy nie jest przypadkowa. Pierwszy „Witamy piktogramy” wprowadza uczniów i nauczycieli w świat piktogramów – umownych znaków coraz częściej używanych w otaczającym nas świecie. Zawiera różnego rodzaju pomysły na zaznajomienie uczniów z tego rodzaju pomocami i wskazuje ich zastosowania. Kolejny – „Detektyw” to niezwykle atrakcyjny sposób na ćwiczenie uczniów w umiejętności rozumowania. Autorka scenariusza Anna Dereń pisze w komentarzu na końcu tego scenariusza:

Atrakcyjne wprowadzenie w postaci „zagadek detektywistycznych” motywuje uczniów do samodzielnego poszukiwania rozwiązania zagadki, budowania własnych strategii, skłania do podejmowania próby analizy tekstu, wyszukiwania danych, prowadzenia własnych notatek, zapisków czy też rysunków, oswaja z dłuższymi czy też bardziej złożonymi tekstami. Takie doświadczenie przygotowuje uczniów do przyjęcia podobnego toku rozumowania w czasie rozwiązywania problemów matematycznych.

Przy rozwiązywaniu zagadek kryminalnych ważne jest przedstawienie swojego rozumowania, uzasadnienie wniosku, rozważenie różnych możliwości. Wszystkie te umiejętności, chociaż niezwiązane z obliczeniami, są umiejętnościami matematycznymi często zaniedbywanymi w procesie nauczania matematyki, co skutkuje trudnościami uczniów w rozwiązywaniu zadań wymagających dowodu i argumentacji. Raporty maturalne na poziomie podstawowym pokazują, że tego rodzaju zadania, mimo że dotyczą treści bardzo podstawowych, są opuszczane i najsłabiej rozwiązywane przez polskich maturzystów. Kolejny scenariusz „Matematyczne opowiadania” zajmuje się także tekstami matematycznymi i trudną sztuką rozwiązywania i układania zadań tekstowych. Zachęca do czytania dłuższych tekstów, analizowania ich treści, wyławiania istotnych danych liczbowych i związków, prowadzenia schematycznego zapisu danych i planu rozwiązania, również poprzez samodzielne i grupowe tworzenie zadań tekstowych. Cztery scenariusze zatytułowane „Ile to kosztuje?” nawiązują do poprzednich. Przedstawiają zagadki matematyczne, które są właściwie zadaniami prowadzącymi do równań lub układów równań. Uczniowie, którzy

13 Spis scenariuszy znajduje się w załączniku nr 1.

jeszcze nie opanowali w pełni tej sztuki, uczą się radzić sobie z zadaniami poprzez obrazkowe przedstawienie ich treści i rozwiązanie polegające na manipulacji obrazkami. Kolejne dwa noszące tytuł „Co z tego wynika?” zajmują się własnościami nierówności. Kształtują intuicję nierówności, przedstawiając ją w postaci wagi niebędącej w równowadze i prowokują uczniów do wyciągania wniosków z tych nierówności wynikających. Nie jest to typowe i algorytmiczne rozwiązywanie nierówności, lecz wprowadzenie do ich dowodzenia, co wydaje się sztuką dość trudną nawet dla uczniów liceum. Dwa scenariusze zatytułowane „Co jest dalej?” poświęcone są dostrzeganiu prawidłowości oraz ich wykorzystywaniu. Atrakcyjna forma zagadek sprawia, że uczniowie starają się chętnie odgadnąć zasadę, według której ułożone są kolejne coraz trudniejsze szlaczki. Autor tych scenariuszy Mirosław Dąbrowski tak pisze w komentarzu do jednego z nich:

W Wielkiej Brytanii prowadzono kilka lat temu badania, których celem było ustalenie, czym różni się sposób myślenia tych uczniów, którzy nie mają kłopotów z uczeniem się matematyki, i tych, którzy z tymi kłopotami się borykają.

Okazało się, że ci pierwsi m.in. spontanicznie poszukują związków pomiędzy poznawanymi obiektami i pojęciami, szukają prawidłowości i reguł oraz sami próbują je wykorzystywać.

Ci drudzy poznawane obiekty i procedury postrzegają pojedynczo, w izolacji od innych – nie widzą i nie szukają związków, zależności, podobieństw, prawidłowości, (...) Zamiast struktury wiedzy tworzą niepowiązane z sobą „wyspy” faktów.

*Być może więc na lekcjach matematyki zamiast ćwiczyć „słupki”, **powinniśmy tworzyć uczniom, zwłaszcza tym, którzy mają trudności, okazje do szukania reguł, związków, zależności, prawidłowości, do ich opisywania i zapisywania, bo to nie tylko uczy ich matematyki, ale także uczy ich uczyć się matematyki.***

Ważne umiejętności matematyczne kształtują również trzy kolejne scenariusze zatytułowane „Co tu pasuje?”. Uczniowie uczą się znajdować podobieństwa i różnice, co sprzyja między innymi umiejętności dobierania odpowiedniego modelu matematycznego. Analizą treści zadania tekstowego zajmują się scenariusze zatytułowane „Gdzie co jest?”. Uczniowie, czytając zadanie starają się w sposób symboliczny przedstawić jego treść i znaleźć związki między danymi. Ważną czynnością jest również układanie tego typu zagadek, które uczy precyzyjnego formułowania swoich myśli i przedstawiania danych. Drugi z tych scenariuszy kończą zadania wykorzystujące wiedzę arytmetyczną uczniów. „Plan miejscowości” radzi, jak zabrać się do sporządzenia planu najbliższej okolicy oraz wskazuje możliwości jego zastosowania. Scenariusz „Jak opisać trasę?” wykorzystuje plan sporządzony przez uczniów. Podpowiada, jak symbolicznie opisać zaplanowaną trasę, zachęca również do dokładnej analizy planu, szacowania odległości oraz czasów przebycia trasy różnymi środkami transportu. Ostatni scenariusz „Gry” jest inspiracją do tworzenia przez uczniów gier sytuacyjnych przy wykorzystaniu sporządzonych przez nich planów i notatek z wycieczki.

Scenariusze napisane są w różnym stopniu ogólności. Niektóre z nich podpowiadają nauczycielowi konkretne działania, wypowiedzi i pytania, inne stanowią jedynie wskazówkę, inspirację, zbiór pomysłów na lekcję.

Prezentacje

Uzupełnieniem większości scenariuszy są prezentacje zamieszczone na płycie CD. Zawierają one slajdy, które nauczyciel może wyświetlić na ekranie lub tablicy interaktywnej w czasie lekcji, zamiast mocować na tablicy zestaw piktogramów wymieniony w scenariuszu. Na slajdach oprócz ilustracji zamieszczono także treści zadań ze scenariusza do rozwiązania indywidualnego lub w grupach. Aby skorzystać z prezentacji, najlepiej jest przekopiować ją na inny nośnik, a następnie wybrać potrzebne do lekcji slajdy lub dołożyć własne.

Prezentacje opracowano i dołączono do następujących scenariuszy:

1. Witamy piktogramy – czyli o zapisach rysunkowych i symbolicznych
4. Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. I
5. Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. II
6. Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. III
8. Co z tego wynika – czyli o pewnych własnościach nierówności, cz. I
9. Co z tego wynika – czyli o pewnych własnościach nierówności, cz. II
10. Co jest dalej – czyli o dostrzeganiu i wykorzystywaniu prawidłowości, cz. I
11. Co jest dalej – czyli o dostrzeganiu i wykorzystywaniu prawidłowości, cz. II
12. Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. I
13. Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. II
14. Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. III
15. Gdzie co jest – czyli o czytaniu ze zrozumieniem, cz. I
16. Gdzie co jest – czyli o czytaniu ze zrozumieniem, cz. II

Karty pracy¹⁴

Karty pracy to jednostronicowe zestawy zadań związane z niektórymi scenariuszami. Napisane zostały przez tych samych autorów co scenariusze, którym odpowiadają. Służą do indywidualizacji pracy samodzielnej uczniów. Napisane są w dwóch wersjach – poziomach. Poziom A przeznaczony jest dla uczniów, którzy nie ze wszystkim radzili sobie podczas pracy ze scenariuszem i potrzebują większej liczby podobnych ćwiczeń. Poziom B jest dla ucznia, który efektywnie pracował na lekcji, aby mógł samodzielnie utrwalić sobie to, czego nauczył się podczas pracy w klasie, oraz miał szansę rozwiązać zadania wykraczające swym poziomem poza scenariusz. Karty pracy przygotowane są tak, aby bez szkody dla ich treści można było wykonywać czarno-białe kopie. Liczby i poziom kart pracy dla poszczególnych scenariuszy podane są w tabelce.

14 Spis kart pracy znajduje się w załączniku nr 2.

| nr | Tytuł scenariusza | Liczba kart pracy | |
|----|---|-------------------|---|
| | | A | B |
| 1 | Witamy piktogramy – czyli o zapisach rysunkowych i symbolicznych | X | X |
| 2 | Detektyw – czyli prowadzimy rozumowanie | X | X |
| 3 | Matematyczne opowiadania – czyli o tworzeniu i rozwiązywaniu zadań tekstowych | X | X |
| 4 | Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. I | 1 | 1 |
| 5 | Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. II | X | X |
| 6 | Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. III | 1 | 2 |
| 7 | Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. IV | X | X |
| 8 | Co z tego wynika – czyli o pewnych własnościach nierówności, cz. I | 2 | 2 |
| 9 | Co z tego wynika – czyli o pewnych własnościach nierówności, cz. II | 1 | 1 |
| 10 | Co jest dalej – czyli o dostrzeganiu i wykorzystywaniu prawidłowości, cz. I | 1 | 2 |
| 11 | Co jest dalej – czyli o dostrzeganiu i wykorzystywaniu prawidłowości, cz. II | 2 | 3 |
| 12 | Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. I | 2 | 2 |
| 13 | Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. II | 2 | 2 |
| 14 | Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. III | 2 | 2 |
| 15 | Gdzie co jest – czyli o czytaniu ze zrozumieniem, cz. I | 1 | 1 |
| 16 | Gdzie co jest – czyli o czytaniu ze zrozumieniem, cz. II | 2 | 2 |
| 17 | Plan miejscowości – czyli opisujemy naszą okolicę | 1 | 1 |
| 18 | Jak zapisać trasę – czyli, jak orientować się na planie | X | X |
| 19 | Gry – czyli rozwijanie umiejętności strategicznych | X | X |

W sumie publikacja zawiera 39 kart pracy.

Pakiet *Gramy w piktogramy* umieszczony został w dwóch zestawach.

Zestaw pomocy dla uczniów

Zestaw przeznaczony dla grupy 4 uczniów.

Pudełko zawiera:

- zestaw piktogramów¹⁵,
- komplet kostek drewnianych,
- 4 tabliczki suchościernalne z pisakami,
- wagi do wycięcia.

Sześcienne kostki drewniane mogą służyć do projektowania własnych gier i zajęć zaproponowanych w scenariuszu „Gry, czyli rozwijanie umiejętności strategicznych”. Wagi po wycięciu są pomocą do scenariuszy „Co z tego wynika”. Bardzo atrakcyjną pomocą są tabliczki suchościernalne, na których uczniowie mogą pisać mazakami, prezentować kolegom i nauczycielowi swoje rozwiązania, podnosząc tabliczkę do góry. Dużą ich zaletą jest możliwość łatwego wytarcia zwykłą suchą chusteczką higieniczną.

Zestaw pomocy dla nauczyciela

Zawiera:

- pudełko z zawartością taką jak w zestawie dla uczniów,
- zestaw naklejek z piktogramami i pustych.

Dołączono do niego płytę CD, na której znajdują się publikacje:

- *Przewodnik do pakietu edukacyjnego „Gramy w piktogramy dla nauczycieli gimnazjum”*,
- *Scenariusze zajęć dla gimnazjum*,
- *Karty pracy dla gimnazjum*.

Na płycie CD¹⁶ oprócz publikacji prezentacji do większości scenariuszy zamieszczono zestawy piktogramów *Asylco* oraz bardzo przydatne, stosowane w życiu codziennym znaki graficzne i piktogramy. Mogą one znaleźć zastosowanie przy realizacji scenariuszy „Witamy piktogramy” i „Jak zapisać trasę” oraz innych.

15 Spis piktogramów znajduje się w załączniku nr 3.

16 Spis zawartości płyty CD znajduje się w załączniku nr 4.

Rozdział 8. JAK PROJEKTOWAĆ PRACĘ ZE SCENARIUSZAMI ZAJĘĆ

Pomoce dydaktyczne zostały zaplanowane tak, aby można z nich było korzystać, realizując opracowane scenariusze zajęć. Mogą stanowić inspirację dla nauczyciela do opracowania własnych scenariuszy i przygotowania zajęć autorskich. Scenariusze mogą być dowolnie modyfikowane i uzupełniane. W dwóch z nich: „Witamy piktogramy” i „Plan miejscowości” zasugerowano tematy projektów, które mogliby realizować uczniowie. Projekt to długoterminowa praca zespołowa mająca na celu opracowanie przez uczniów wybranego tematu, a następnie zaprezentowanie wyników. Zgodnie z ministerialnym rozporządzeniem udział w projekcie jest obowiązkowy dla każdego ucznia gimnazjum, począwszy od rocznika kończącego szkołę w roku 2012. Temat projektu realizowanego w czasie nauki w gimnazjum jest zapisywany na świadectwie ukończenia gimnazjum bez oceny, natomiast zaangażowanie ucznia w pracę, wywiązywanie się ze zobowiązań i terminów wpływa na ocenę zachowania. Podane w scenariuszach propozycje tematów prac projektowych dotyczą tematów integrujących wiedzę z różnych dziedzin i mają charakter praktyczny. Mogą więc być bardzo atrakcyjne dla uczniów, którzy nie wykazują specjalnych zainteresowań poszczególnymi przedmiotami szkolnymi i nie osiągają w nich większych sukcesów.

Scenariusze dla gimnazjum opracowano z myślą o wykorzystaniu ich na zajęciach wyrównawczych. Nie jest to jednak program takich zajęć, a jedynie propozycja pracy z uczniami, którzy mają trudności w nauce matematyki. Poszczególne scenariusze lub ich części mogą być wplątane w tok zajęć. Uczniom trudno będzie się zorientować, że w ten sposób uczą się matematyki, której często się boją i unikają. Praca ze scenariuszami prowadzącymi do równań i układów równań (scenariusze „Ile to kosztuje”) ma sens tylko wtedy, gdy uczniowie jeszcze nie posługują się sprawnie tą metodą rozwiązywania zadań, a więc na ogół w pierwszej lub na początku drugiej klasy.

Karty pracy dołączone do niektórych scenariuszy mogą zostać wykorzystane jako indywidualna praca uczniów, którzy ukończyli swoje zadania i czekają na pozostałych lub jako praca domowa. Stanowią dobry sposób indywidualizacji pracy uczniów na lekcji. Wybór poziomu kart pracy możemy pozostawić uczniom. Dobrze byłoby, gdyby mogli po zakończeniu pracy z kartami porównać sobie nawzajem odpowiedzi i o nich ze sobą porozmawiać.

Efektym ubocznym wprowadzenia systemu egzaminów zewnętrznych i oceny szkół związanej z ich wynikiem jest uczenie „pod egzamin”. Nauczyciele, często pod presją uczniów i ich rodziców, a czasem niestety również dyrekcji, rozwiązują z uczniami masę testów z zadaniami przypominającymi egzaminacyjne. W roku 2012 został przeprowadzony pierwszy egzamin gimnazjalny według nowej formuły, w którym część matematyczna została oddzielona od przyrodniczej. Zadania też trochę zmieniły swój charakter. Sądząc po opublikowanych informatorach, próbnych arkuszach egzaminacyjnych i teście użytym na egzaminach 2012 i 2013, w zestawie będą nie tylko zadania algorytmiczne wymagające zastosowania wyuczonych gotowych schematów postępowania, ale również polecenia wyciągnięcia wniosku, przedstawienia argumentów, uzasadnienia. Jest więc nadzieja, że szkoła właśnie na kształtowanie takich umiejętności będzie

kładła nacisk. Nie da się tego zrobić, ucząc gotowych schematów postępowania w zakresie określonym przez cele szczegółowe w podstawie programowej. Trzeba pobudzać uczniowską chęć rozwiązywania problemów, radzenia sobie w nowych sytuacjach, podejmowania trudu dojścia do rozwiązania własnymi metodami.

Zestaw pomocy używany do zajęć powinien być dostępny uczniom tak, aby w dowolnym momencie mogli z niego korzystać i traktowali go jak narzędzie do symbolicznego zapisu treści zadań.

Rozdział 9. JAK PRACOWAĆ Z ZESTAWEM POMOCY

Autorzy scenariuszy zakładali, i w komentarzach często dawali temu wyraz, aktywność uczniów przy minimalnej aktywności nauczyciela. Nauczyciel nie podpowiada rozwiązań, nie narzuca metody rozwiązania problemu, jedynie stawia przed uczniami zadania, zadaje pytania, prosi uczniów o wyjaśnienia swojego postępowania. Bacznie obserwuje pracę zespołów, w żaden sposób nie ograniczając uczniowskiej działalności, podąża za uczniami, stawiając przed nimi coraz trudniejsze, ale odpowiednie wyzwania (strefa najbliższego rozwoju – patrz strona 12. Przewodnika). Jeżeli zauważa błędy, prosi o sprawdzenie i weryfikację uczniów, którzy je popełnili, lub ich kolegów. Uczniowie mają prawo robić błędy – dyskusja o nich, eliminacja i sposoby zabezpieczenia się przed nimi są nie mniej kształcące niż prawidłowe rozwiązania. Uczniowie stawiają pytania sobie nawzajem i nauczycielowi. Pracują w kilkusobowych zespołach lub parach. Samodzielnie organizują sobie pracę, przydzielając zadania poszczególnym członkom grupy, dobierają według nich potrzebne pomoce. Sporządzają notatki i zapiski według własnego pomysłu, rozwiązują sytuacje sporne, dyskutując i przekonując się, mogą również skorzystać z mediacji nauczyciela. W czasie pracy nauczyciel pozwala uczniom na rozmowy i poruszanie się, aby mogli swobodnie dyskutować o swoich pomysłach i uzgadniać sposoby rozwiązania. Po zakończeniu pracy należy porozmawiać o jej efektach, zwracając uwagę na osiągnięcia. Jeżeli powstały jakieś prace zespołowe należy je zaprezentować lub wyeksponować. Przy podsumowaniu i prezentacji zwracamy szczególną uwagę na sposoby dojścia do wyników i strategię postępowania. Stworzone przez uczniów zagadki, gry, zadania należy wykorzystać, dając je do rozwiązania innym uczniom. Powstałe plany powinny również służyć przeprowadzeniu kolejnych zajęć w grupie, która je tworzyła, lub innej.

Rozdział 10. JAKIE REZULTATY PRZYNOŚI PRACA Z PAKIETEM GRAMY W PIKTOGRAMY

Może wydawać się, że wykonywanie takich czynności jak czytanie i analizowanie dłuższych tekstów, przeprowadzanie śledztwa detektywistycznego czy układanie przedmiotów według podanego opisu nie ma związku z umiejętnościami matematycznymi. Niektórzy nauczyciele mogą uważać, że po co tracić czas na rozwiązywanie zagadek, przecież można w tym czasie ćwiczyć dodawanie i odejmowanie ułamków o różnych mianownikach. Potrzeba trochę czasu i doświadczenia, aby dostrzec, że zastosowanie tych scenariuszy może okazać się bardzo efektywne. Właśnie dzięki temu, że uczniowie uczą się dostrzegać prawidłowości, zauważać różnice, argumentować, prowadzić rozumowanie i uzasadniać swoje zdanie, łatwiej będzie im zrozumieć różne pojęcia matematyczne, wykonywać działania czy operacje logiczne. Ważną cechą wszystkich scenariuszy jest zastosowanie innych niż zazwyczaj metod pracy z klasą. Nauczyciele, którzy rzadko stosują w swojej pracy metody aktywizujące uczniów, mogą czuć się źle w nowej dla nich roli obserwatora, słuchacza i doradcy, kiedy to przestają być jedynym źródłem wiedzy uczniów. O tym jak pracować z uczniami efektywnie, świadczy następujący obrazek, który warto mieć przed oczami. W piaskownicy siedzi dwoje małych dzieci, a obok nich opiekujące się nimi babcie. Jedna ze spokojem patrzy, jak jej wnuczek nasypuje piasek do foremek i stara się robić babki, które oczywiście są na ogół nieudane, ale dziecko nie zraża się i eksperymentuje. Druga babcia stawia piękne i równe babki, tłumacząc przy tym wnuczce, że trzeba użyć mokrego piasku, dobrze go uklepać, a następnie szybko odwrócić foremkę. Wnuczek spokojnie siedzi w piaskownicy i ze znużeniem patrzy na babcie. Czy chodzi o to, aby babki były znakomite, czy o to aby zauważyć, dlaczego się nie udają, co zrobić, aby je ulepszyć i aby opanować posługiwanie się łopatką i foremkami.




















Na lekcji również nie chodzi o to, aby wszyscy słuchali nauczyciela i mieli wszystko starannie zanotowane w zeszytach, lecz o to, aby wyjść z lekcji z nowymi umiejętnościami. Nauczyciele powinni pogodzić się z myślą, że uczeń może rozwiązać problem własną, odmienną od ich metodą. Muszą również zaakceptować trochę inny porządek na lekcji niż ten, do którego przywykli – uczniom wolno rozmawiać i poruszać się po klasie. Każdy ze scenariuszy wymaga dokładnego przeanalizowania jego treści, dostosowania do grupy uczniów, jej możliwości i temperamentu.

Uczniowie, którzy mają za sobą przynajmniej sześć lat szkoły i wiele doświadczeń edukacyjnych będą musieli również zaakceptować ten sposób pracy. Może nie od razu będą mogli poradzić sobie w pracy zespołowej, jeśli rzadko do tej pory w ten sposób pracowali, szybko nabiorą jednak wprawy. Umiejętność pracy w zespole jest jedną z najczęściej wymienianych kompetencji pożądanych u przyszłych pracowników. Dotychczasowe doświadczenie edukacyjne może podpowiadać uczniom, że najlepiej siedzieć cicho na lekcji, nie wychylać się, przepisywać starannie wszystko do zeszytu. Wystarczy nauczyć się kilku schematów rozwiązania zadań, aby na klasówkach rozwiązać najłatwiejsze algorytmiczne, wielokrotnie ćwiczone na lekcji zadanie, a po klasówce równie łatwo zapomnieć. Ci uczniowie mogą czuć się zagubieni, gdy wymaga się od nich aktywności, wyjaśnienia swojego postępowania, argumentowania i dyskusji z kolegami.












Uczniowie lubią jednak pracować w grupie, dyskutować i przekonywać się, więc szybko te trudności pokonają i staną się bardziej aktywni. Wiedza zdobyta w taki sposób nie wymaga pracowitego wykuwania na pamięć i trudniej ją zapomnieć.

1. Witamy piktogramy – czyli o zapisach rysunkowych i symbolicznych
2. Detektyw – czyli prowadzimy rozumowanie
3. Matematyczne opowiadania – czyli o tworzeniu i rozwiązywaniu zadań tekstowych
4. Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. I
5. Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. II
6. Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. III
7. Ile to kosztuje – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. IV
8. Co z tego wynika – czyli o pewnych własnościach nierówności, cz. I
9. Co z tego wynika – czyli o pewnych własnościach nierówności, cz. II
10. Co jest dalej – czyli o dostrzeganiu i wykorzystywaniu prawidłowości, cz. I
11. Co jest dalej – czyli o dostrzeganiu i wykorzystywaniu prawidłowości, cz. II
12. Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. I
13. Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. II
14. Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. III
15. Gdzie co jest – czyli o czytaniu ze zrozumieniem, cz. I
16. Gdzie co jest – czyli o czytaniu ze zrozumieniem, cz. II
17. Plan miejscowości – czyli opisujemy naszą okolicę
18. Jak zapisać trasę – czyli jak orientować się na planie
19. Gry – czyli rozwijanie umiejętności strategicznych

| Nr | Tytuł scenariusza | Poziom |
|-----|--|--------|
| 4. | Ile to kosztuje? – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. I | A |
| | | B |
| 6. | Ile to kosztuje? – czyli od zagadki do zadania tekstowego, cz. III | A |
| | | B1 |
| | | B2 |
| 8. | Co z tego wynika – czyli o pewnych własnościach nierówności, cz. I | A1 |
| | | A2 |
| | | B1 |
| | | B2 |
| 9. | Co z tego wynika – czyli o pewnych własnościach nierówności, cz. II | A |
| | | B |
| 10. | Co jest dalej – czyli o dostrzeganiu i wykorzystywaniu prawidłowości, cz. I | A |
| | | B1 |
| | | B2 |
| 11. | Co jest dalej – czyli o dostrzeganiu i wykorzystywaniu prawidłowości, cz. II | A1 |
| | | A2 |
| | | B1 |
| | | B2 |
| | | B3 |
| 12. | Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. I | A1 |
| | | A2 |
| | | B1 |
| | | B2 |
| 13. | Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. II | A1 |
| | | A2 |
| | | B1 |
| | | B2 |
| 14. | Co tu pasuje – czyli o dostrzeganiu związków, podobieństw i różnic, cz. III | A1 |
| | | A2 |
| | | B1 |
| | | B2 |
| 15. | Gdzie co jest – czyli o czytaniu ze zrozumieniem, cz. I | A |
| | | B |
| 16. | Gdzie co jest – czyli o czytaniu ze zrozumieniem, cz. II | A1 |
| | | A2 |
| | | B1 |
| | | B2 |
| 17. | Plan miejscowości – czyli opisujemy naszą okolicę | A |
| | | B |

| Piktogram | Nazwa | Sztuk |
|---|-------------|-------|
| ROŚLINY | | |
|  | Brzoskwinia | 12 |
|  | Gruszka | 12 |
|  | Jabłko | 12 |
|  | Winogrono | 12 |
|  | Malina | 12 |
|  | Tulipan | 12 |
|  | Róża | 12 |
|  | Ananas | 2 |
|  | Marchew | 12 |
|  | Burak | 12 |
|  | Borowik | 12 |
|  | Cytryna | 2 |
|  | Śliwka | 2 |
|  | Truskawka | 2 |
|  | Banan | 2 |
|  | Wiśnia | 2 |
|  | Papryka | 2 |
|  | Pomidor | 2 |
|  | Ziemniak | 2 |




















| | | |
|---|------------|------------|
|  | Rzodkiewka | 2 |
|  | Cebula | 2 |
|  | Sałata | 2 |
|  | Orzech | 2 |
|  | Drzewo | 4 |
|  | Porzeczka | 2 |
|  | Mak | 2 |
| Razem | | 154 |


| ZWIERZĘTA | | |
|---|--------|---|
|  | Mysz | 4 |
|  | Wróbel | 4 |
|  | Ślimak | 4 |
|  | Krowa | 4 |
|  | Żółw | 4 |
|  | Świnia | 4 |
|  | Królik | 4 |
|  | Kangur | 4 |
|  | Żaba | 4 |
|  | Kot | 4 |
|  | Bocian | 2 |

| | | |
|---|--------------|---|
|  | Pszczoła | 2 |
|  | Słoń | 2 |
|  | Łoś | 2 |
|  | Chomik | 2 |
|  | Ośmiornica | 2 |
|  | Pies | 2 |
|  | Ryba | 2 |
|  | Dzik | 2 |
|  | Małpa | 2 |
|  | Żyrafa | 2 |
|  | Pingwin | 2 |
|  | Kaczka | 2 |
|  | Lew | 2 |
|  | Jeż | 2 |
|  | Jastrząb | 2 |
|  | Wilk | 2 |
|  | Mucha domowa | 2 |
|  | Mrówka | 2 |
|  | Modraszek | 2 |
|  | Lis | 2 |
|  | Jaskółka | 2 |

| | | |
|---|------------|------------|
|  | Łabędź | 2 |
|  | Jeleń | 2 |
|  | Wiewiórka | 2 |
|  | Sowa | 2 |
|  | Papuga | 2 |
|  | Wielbłąd | 2 |
|  | Niedźwiedź | 2 |
|  | Zając | 2 |
|  | Mewa | 2 |
|  | Gołąb | 2 |
|  | Koń | 2 |
| Razem | | 106 |

| LUDZIE | | |
|---|---------|-----------|
|  | Rodzina | 2 |
|  | Ojciec | 2 |
|  | Matka | 2 |
|  | Dziecko | 2 |
|  | Rodzice | 2 |
| Razem | | 10 |

| PRZEDMIOTY | | |
|---|-----------|---|
|  | Dzbanek | 8 |
|  | Szkłanka | 8 |
|  | Talerz | 8 |
|  | Kubek | 8 |
|  | Filizanka | 8 |
|  | Koszyk | 8 |
|  | Samochód | 4 |
|  | Tramwaj | 4 |
|  | Statek | 4 |
|  | Autobus | 4 |
|  | List | 4 |
|  | Cukierek | 2 |
|  | Ciastko | 2 |
|  | Bułka | 2 |
|  | Film | 4 |
|  | Plac | 4 |
|  | Metro | 4 |
|  | Szkola | 4 |
|  | Sklep | 4 |

| | | |
|---|------------|-----|
|  | Przystanek | 4 |
|  | Most | 4 |
|  | Basen | 4 |
|  | Boisko | 4 |
|  | Plaża | 4 |
|  | Rower | 4 |
| Razem | | 118 |

| INNE | | |
|---|--------------|----|
|  | Prawa strona | 4 |
|  | Lewa strona | 4 |
|  | Chód | 4 |
|  | Mokry | 2 |
|  | Suchy | 2 |
|  | Wysoki | 2 |
|  | Niski | 2 |
| Razem | | 20 |

1. O Projekcie:
 - 1.1. O umiejętnościach matematycznych uczniów. Cz. I Diagnoza
 - 1.2. O umiejętnościach matematycznych uczniów. Cz. II Prognoza
 - 1.3. Analiza Problemu – schemat
 - 1.4. Cele Projektu -schemat
 - 1.5. Film – czym jest projekt Piktografia
 - 1.6. Film – Piktografia – o pakiecie Gramy w piktogramy
 - 1.7. Film – Pakiet Gramy w piktogramy a rozwój mózgu
 2. Pakiet Gramy w piktogramy dla klas I-III szkoły podstawowej:
 - 2.1. Przewodnik do pakietu Gramy w piktogramy
 - 2.2. Scenariusze zajęć
 - 2.3. Karty Pracy
 - 2.4. Materiały dodatkowe:
 - 2.4.1 Witamy piktogramy – wzory piktogramów
 - 2.4.2 Podobnie czyli jak – mapa konturowa Polski
 - 2.4.3 Makieta - Siatki brył
 - 2.4.4 Karty prac plastycznych
 - 2.4.5 Prezentacje:
 - Witamy piktogramy
 - Opowiadanie I
 - Ile to kosztuje I
 - Ile to kosztuje II
 - Ile to kosztuje III
 - Co z tego wynika I
 - Co z tego wynika II
 - Co jest dalej I
 - Co jest dalej II
 - Co tu pasuje I
 - Co tu pasuje II
 - Co tu pasuje III
 - Trzy w linii
 3. Pakiet Gramy w piktogramy dla klas IV-VI szkoły podstawowej:
 - 3.1. Przewodnik do pakietu Gramy w piktogramy
 - 3.2. Scenariusze zajęć
 - 3.3. Karty Pracy
 - 3.4. Materiały dodatkowe:
 - 3.4.1. Witamy piktogramy – wzory piktogramów
 - 3.4.2. Matematyczne opowiadania – przykładowe bilety
 - 3.4.3. Makieta - Siatki brył
 - 3.4.4. Podobnie, czyli jak – mapa konturowa Polski
 - 3.4.5. Prezentacje:
 - Witamy piktogramy
 - Opowiadanie I
 - Matematyczne opowiadania II
 - Ile to kosztuje I
 - Ile to kosztuje II
- Co gdzie jest I
 - Co gdzie jest II
 - Zbieramy dane w naszej klasie i szkole
 - Nie tylko woreczki I
 - Nie tylko woreczki II
 - Podobnie, czyli jak
 - Gramy w piktogramy
- 2.5 Pomoce dydaktyczne (wersja elektroniczna):
 - 2.5.1 Piktogramy Asylco
 - 2.5.2 Gry planszowe
 - 2.5.3 Gry komputerowe
 - 2.5.4 Piktografik
 - 2.5.5 Wzór wagi
 - 2.5.6 Domino
 - 2.5.7 Wzory stempli
 - 2.5.8 Naklejki
 - 2.5.9 Szablon kalendarza

- Ile to kosztuje III
 - Co z tego wynika I
 - Co z tego wynika II
 - Co jest dalej I
 - Co jest dalej II
 - Co tu pasuje I
 - Co tu pasuje II
 - Co tu pasuje III
 - Trzy w linii
 - Co gdzie jest I
 - Co gdzie jest II
 - Zbieramy dane
 - Nie tylko woreczki I
 - Nie tylko woreczki II
 - Podobnie czyli jak
- Ile to kosztuje III
 - Co z tego wynika I
 - Co z tego wynika II
 - Co jest dalej I
 - Co jest dalej II
 - Co tu pasuje I
 - Co tu pasuje II
 - Co tu pasuje III
 - Co gdzie jest I
 - Co gdzie jest II

3.5 Pomoce dydaktyczne (wersja elektroniczna):

3.5.1 Piktogramy Asylco

3.5.2 Gry planszowe

3.5.3 Gry komputerowe

3.5.4 Piktografik

3.5.5 Wzór wagi

3.5.6 Domino

3.5.7 Wzory stempli

3.5.8 Naklejki

3.5.9 Szablon kalendarza

4.5 Pomoce dydaktyczne (wersja elektroniczna):

4.5.1 Piktogramy Asylco

4.5.2 Naklejki

4.5.3 Wzór wagi

5. Gry i programy komputerowe

6. Szkolenie e-learningowe z wykorzystania pakietu Gramy w piktogramy (wersja off-line)

4. Pakiet Gramy w piktogramy dla gimnazjum

4.1. Przewodnik do pakietu Gramy w piktogramy

4.2. Scenariusze zajęć

4.3. Karty pracy

4.4. Materiały dodatkowe:

4.4.1 Witamy piktogramy – wzory piktogramów

4.4.2 Prezentacje:

- Witamy piktogramy
- Ile to kosztuje I
- Ile to kosztuje II

