



Wśród najważniejszych zadań współczesnej szkoły należy wskazać interdyscyplinarne przygotowanie uczniów do funkcjonowania w nowoczesnym świecie. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nauk ścisłych krok po kroku przybliżają nas do tak właśnie pojmowanego ideału „społeczeństwa wiedzy”. Nauka, z jednej strony, daje nam nadzieję na rozwiązanie wielu praktycznych problemów, jak leczenie chorób, ochrona środowiska czy pozyskiwanie energii, z drugiej strony – badania naukowe są po prostu fascynujące, a ich przebieg i wyniki nierzadko ocierają się o sferę niezwykłości.

Uczniowie lubią tajemnice, jakie skrywa w sobie nauka. Dlatego proponujemy w niniejszym numerze „Refleksji” garść materiałów dotyczących nauczania przedmiotów ścisłych, takich jak: matematyka, chemia, fizyka, biologia czy informatyka. Te dziedziny są niezaprzeczalnie przydatne w życiu, ale równocześnie mogą stanowić swego rodzaju intelektualną przygodę. Nasze Autorki i nasi Autorzy, tym razem zarówno przedstawiciele akademii, jak i czynni zawodowo nauczyciele, chętnie dzielą się swoimi przemyśleniami i doświadczeniami, a ich wskazówki warto potraktować jako przykłady dobrych praktyk i zastosować je w celu doskonalenia własnego warsztatu zawodowego.

Kryje się w tych rozważaniach o przedmiotach ścisłych i taka wskazówka: trzeba uczyć przez zabawę, eksperymentować, wychodzić z uczniami poza mury szkoły, ponieważ nauka może być nie tylko pożyteczna, ale także przynosić dużo radości z poznawania świata.

Urszula Pańska

dyrektorka Zachodniopomorskiego
Centrum Doskonalenia Nauczycieli



Zachodniopomorskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli posiada Akredytację Zachodniopomorskiego Kuratora Oświaty

AKTUALNOŚCI	4	Iwona Maciejowska	
Katarzyna Fenczak		(Nie)zmiennosc nauki	39
„Nigdy dość się nie umiera”	4	Rozpoczynając zajęcia ze studentami chemii, przygotowującymi się do zawodu nauczyciela, często zadają pytanie: skąd Państwo wiedzą, czego uczyć? Odpowiedzi są zróżnicowane: od „pytam się innego nauczyciela chemii” po „tego, co jest w podręczniku”. W toku dyskusji powoli dochodzimy do dokumentu zwanego podstawą programową. Mając na uwadze potrzebę wykształcenia kadry pedagogicznej potrafiącej myśleć i działać samodzielnie, drążę temat dalej, zadając kolejne pytania, szczególnie: „Dlaczego i po co uczymy chemii w szkole?”.	
Sławomir Osiński		Dorota Sobczyk-Hruszowiec	
Trzynasta, ale szczęśliwa	5	Poczuj chemię	44
WYWIAD	6	Sylwia Małecka	
Sławomir Iwasów, Piotr Lachowicz		Świat pod mikroskopem	47
„Tęsknię za szkolną codziennością”		Małgorzata Majewska	
Rozmowa z Maciejem Kopciem	6	Klasa jak laboratorium	48
W 1988 roku powiedziałem uczniom z mojej „zawodówki”, że nie pójdę na pochód pierwszomajowy. Przestrzegłem ich też: jak wy pójdziecie, to mnie wyrzucą z pracy za pozostawienie was bez opieki. Nikt się na pochodzie nie pojawił. Czy to miało jakieś znaczenie? Jak wpiąłem znaczek „Solidarności”, to uczniowie też zaczęli wpinać, ale na pewno nikogo do tego ani nie namawiałem, ani nie zmuszałem. Zawsze miałem świadomość, iż moje poglądy polityczne nierzadko różniły się z poglądami uczniów. I nigdy nam to nie przeszkadzało, bowiem praca w szkole musi uczyć tolerancji i szacunku dla odmiennych idei.		Zdzisław Nowak	
REFLEKSJE	8	Konstruowanie wiedzy	50
Agnieszka Demby		Ewa Siwiec, Małgorzata Majewska	
Czy bycia nauczycielem matematyki można się nauczyć?	8	Święto mózgu w Szczecinie	52
Spory odsetek nauczycieli dodaje, że część przedmiotów matematycznych na studiach była ciekawa i potrzebna, zwłaszcza wtedy, gdy widzieli, że uzupełnia to i poszerza ich wiedzę ze szkoły ponadgimnazjalnej, gdy rozwiązywali trudniejsze zadania w znanym im zakresie matematyki, gdy dowiadawali się czegoś ciekawego o rozwoju pojęć i rozumowań, na przykład w historii matematyki. Inni zaś nauczyciele stwierdzają wręcz, że na studiach nauczono ich za mało matematyki, że nie mieli szansy, by uzupełnić braki w własnej edukacji szkolnej, by należycie pogłębić tę wiedzę i swe umiejętności. Uważają przy tym, że nie rozwiązywali na uniwersytecie trudniejszych zadań szkolnych – zwłaszcza tych z zakresu rozszerzonego w liceum i trudnych zadań maturalnych, często zupełnie innych niż zadania rozwiązywane podczas studiów.		Ewa Jaklewicz-Walewicz	
Agnieszka Bojarska-Sokołowska		O doradztwie zawodowym	53
(Nie)popularne oblicza królowej nauk	14	WOKOŁ POJĘĆ PEDAGOGICZNYCH	54
Barbara Kowalska		Joanna Nawój-Połoczańska	
Matematyka z GeoGebra	18	Społeczne i biologiczne uwarunkowania rozwoju dzieci i młodzieży	54
Czym są aplety? To interaktywne karty pracy dla ucznia, za sprawą których uczeń – z wykorzystaniem komputera – może wykonać wizualizację każdego pojęcia matematycznego, manipulować, zmieniać kształty i położenie obiektów matematycznych itp. Operacje odbywają się w sposób przejrzysty, logiczny i ciekawy. Uczeń – eksperymentując i obserwując – sam odkrywa, sprawdza, stawia hipotezy, weryfikuje je; staje się jednocześnie odkrywcą i twórcą.		EDUMARKETING	58
Monika Kubica		Agnieszka Gruszczyńska	
Sam podręcznik to za mało	21	CSR a edukacja	58
Maria Twardowska		SZTUKA MIASTA	60
Matematyka to nie tylko liczby	24	Martyna Łapaj	
Nikoła Budnicka		Zakłada się nogę na nogę	60
Szkoła nie musi być nudna	27	STREFA MUZEUM	61
Sylwia Kloc		Krzyszyna Milewska	
Liczbowe potyczki	28	Sztuka grecka i proporcje	61
Kazimierz Skurzyński		Marta Miklej-Adamowicz	
Mity i matematyka	30	Miasto Nauki	64
Krzysztof Koroński		ENCYKLOPEDIA MATURZYSTY	65
Algorytmy są wśród nas	36	Maria Szponar	
Katarzyna Leszczyńska		Media społecznościowe	65
Eksperymentowanie z fizyką	38	CIERNIE I GŁOGI	70
		O szkole twórczej	70
		WARTO PRZECZYTAĆ	71
		Katarzyna Kłosowska	
		Anatomia ciszy	71
		FELIETON	74
		Janina Kruszyniewicz	
		Matematyczna trąbka	74
		Sławomir Osiński	
		Samo się nie myśli	76
		Grażyna Dokurno	
		Zygakiem	78
		W IPN-ie	79
		Zofia Fenrych	
		Odpowiedzialność za naukę	79
		W ZCDN-ie	82
		Agnieszka Szewczyńska	
		Szkolna współpraca bez granic	82
		ROZMAITOŚCI	83
		Patrycja Romanowska-Puczek	
		Chrońmy polną bioróżnorodność	83
		Agnieszka Szewczyńska	
		Napisz list z wakacji	84

Refleksje Zachodniopomorski Dwumiesięcznik Oświatowy Wydawca Zachodniopomorskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli Redaktor prowadzący Sławomir Iwasów (siwasow@zcdn.edu.pl) Sekretarz redakcji Katarzyna Kryszczuk-Marńkowska (kmankowska@zcdn.edu.pl) Kolegium redakcyjne Urszula Pańska, Maria Twardowska Stale współpracują Agnieszka Gruszczyńska, Piotr Lachowicz, Sławomir Osiński, Janina Kruszyniewicz, Katarzyna Rembacka Tłumaczenie Aleksandra Lis, Pracownia Językowa „Lingufaktura” Adres redakcji ul. Gen. J. Sowińskiego 68, 70-236 Szczecin Kontakt tel. 91 435-06-34, e-mail: refleksje@zcdn.edu.pl, www.zcdn.edu.pl Skład, zdjęcie na okładce, druk PPH Zapol Nakład 1500 egzemplarzy, czasopismo bezpłatne Numer zamknięto 20 kwietnia 2016 r. Redakcja zastrzega sobie prawo redagowania i skracania tekstów oraz zmiany ich tytułów. Wydawca nie odpowiada za treść zamieszczanych reklam i tekstów promocyjnych.

„Nigdy dość się nie umiera”

Pamięci Ireny

Katarzyna Fenczak, nauczycielka języka polskiego, współzałożycielka i wieloletnia redaktorka „Refleksji”

W lutym „Refleksje” uroczystie obchodziły jubileusz 25-lecia. Spotkanie, choć w dużej mierze poświęcone znaczeniu czasopisma oświatowego w obszarze kształcenia i doskonalenia współcześnie, skłaniało do spojrzenia wstecz. Dla osób dzisiaj redagujących pismo szczególne znaczenie miała obecność twórców i pierwszych redaktorów „Refleksji”: Katarzyny Fenczak, Ryszarda Balonia i Pawła Bartnika. Niestety, nie wszyscy zaproszeni goście mogli przybyć na to wyjątkowe spotkanie po latach – uprzedziły nas inne, ich ostatnie, uroczystości. Z żalem przyjęliśmy wiadomość, że nie zobaczymy już Ireny Misztal, należącej do ścisłego grona osób, które miały największy wkład w akt założycielski tego regionalnego czasopisma powołanego przez i dla nauczycieli.

Redakcja

Irena Misztal – współzałożycielka „Refleksji”, a także inicjatorka tytułu pisma i jego pierwsza redaktor naczelna – zmarła 11 stycznia tego roku w Bydgoszczy. Tam też została pochowana. Wiadomość o Jej śmierci przyjęliśmy z wielkim żalem, a także zaskoczeniem. Po prostu nie spodziewaliśmy się, że tak szybko odejdzie.

Irena była przede wszystkim nauczycielką. Kochała swój zawód, a praca była Jej całym życiem. Jej zaangażowanie i wysiłek twórczy zostały dostrzeżone i nagrodzone Medalem Komisji Edukacji Narodowej. To wyróżnienie bardzo sobie ceniła.

Pracę zawodową w szkolnictwie Irena rozpoczęła w Szkole Podstawowej nr 72 i ZSZ Przyzakładowej FUB „Hydroma”. Wykształcenie polonistyczne na UAM-ie w Poznaniu rozszerzyła, dokształcając się i doskonaląc w zakresie profilaktyki i resocjalizacji. Zagadnienia z tych dziedzin stały się dla Niej szczególnie ważne, kiedy pełniła funkcję wizytatora metodyka KOS i współpracowała z młodzieżowymi ośrodkami wychowawczymi.

Jako redaktor naczelna „Refleksji”, a później „Dialogów”, dbała nie tylko o merytoryczną wartość artykułów, ich praktyczną użyteczność, ale też ich piękną

polszczyznę. Do współpracy zachęcała przedstawicieli szcześcińskich, a także innych uczelni.

Irena jest autorką wielu ciekawych wywiadów i artykułów dotyczących psychicznych uwarunkowań zachowań ludzkich, a także recenzji wydawnictw naukowych. Nawiązała współpracę z Zespołem Instytutu Terapii „Gestalt” w Krakowie, który upowszechnia nowe metody terapii z uwzględnieniem całościowego ujęcia człowieka.

Nie możemy pominąć Jej współpracy z Wydawnictwem „Ottonianum”. Była korektorką, jak również współredagowała pismo „Kościół nad Odrą i Bałtykiem”.

Mimo ogromu pracy, wielu znajomych i przyjaciół, Irena boleśnie odczuwała samotność, która doskwierała Jej coraz bardziej. Co najgorsze, nie umiała sobie z tą samotnością poradzić, a my nie potrafiliśmy Jej pomóc, bo po prostu nie umiałyśmy. Ostatnie lata życia Ireny naznaczone były cierpieniem spotęgowanym przez groźną chorobę, która rozwijała się błyskawicznie i była bezpośrednią przyczyną śmierci.

Żegnamy Ciebie Ireno z nadzieją, że w niebiosach znajdziesz to, czego brakowało Ci w ziemskim życiu – Katarzyna, Krystyna, Małgorzata, Elżbieta.

KF

Trzynasta, ale szczęśliwa

Relacja z XIII Konferencji Ogólnopolskiego Stowarzyszenia Kadry Kierowniczej Oświaty

Sławomir Osiński, dyrektor Szkoły Podstawowej nr 47 im. Kornela Makuszyńskiego w Szczecinie

Tegoroczna, XIII Konferencja Ogólnopolskiego Stowarzyszenia Kadry Kierowniczej Oświaty odbyła się w dniach 4–6 marca na Wydziale Zarządzania i Komunikacji Społecznej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Jak co roku jej głównymi celami było doskonalenie zawodowe nauczycieli, zajęcie stanowisk w kwestii prawa oświatowego oraz komunikacja kadry z resortem oświaty. Tradycyjnie odbyły się więc formy doskonalenia zawodowego oraz spotkanie z podsekretarz stanu MEN Joanną Berdzik i wręczenie Medali Komisji Edukacji Narodowej dla kilku członków OSKKO.

Niezwykle istotne dla dyrektorów – z konieczności stali się oni w ostatnim czasie interpretatorami prawa oświatowego – były zajęcia i warsztaty, na których omawiano zmiany w prawie. Skutkują one dla dyrektora i szkoły nowymi lub zmienionymi zadaniami i kompetencjami. Są to między innymi: zmiany w katalogu odpowiedzialności dyrektora szkoły, dostosowanie statutów szkół do zapisów ustawy o systemie oświaty i planu nadzoru pedagogicznego do kompetencji stanowiących rady pedagogicznej czy obowiązek stworzenia i realizacji programów wychowawczych i profilaktycznych. Prezentowane były również: przykładowy plan nadzoru dyrektora szkoły, zapisy w szkolnych programach wychowawczym i profilaktycznym oraz uchwały w sprawach – sposobu wykorzystania wyników nadzoru pedagogicznego oraz zmian w statutach, które odpowiadać powinny zmianom w przepisach prawa. Na zakończenie konferencji odbyło się Walne Zebranie Członków Stowarzyszenia.

Na stronie Stowarzyszenia zamieszczona została szczegółowa relacja z konferencji wraz z nagraniami, dlatego wskażę tylko najciekawsze wystąpienia. Przede

wszystkim polecam obejrzeć relację z debaty z nową panią minister edukacji, na której, jak co roku, przekazano na jej ręce nową porcję „Absurdów oświatowych” zgłoszonych przez członków i sympatyków OSKKO, oraz wzbogacony warsztatami wykład profesora Jacka Pyżalskiego „Jak motywować niezmotywowanych?”.

Ogólnopolskie Stowarzyszenie Kadry Kierowniczej Oświaty to największa organizacja związana z edukacją, której najważniejszymi celami są: działania na rzecz zwiększenia efektywności polskiego systemu szkolnego, popularyzowanie wiedzy z zakresu zarządzania i prawa w oświacie, oddziaływanie na władze samorządowe i państwowe w sprawach służących rozwojowi edukacji, wysuwanie postulatów w tym zakresie, wspomaganie kadry kierowniczej oświaty, wymiana informacji, doświadczeń oraz ułatwianie kontaktów w tym środowisku. Od ponad 10 lat niezwykle istotne jest także wyrażanie opinii w sprawach dotyczących oświaty – OSKKO stało się ważnym partnerem w rozmowach z ministrem edukacji i innymi reprezentantami władzy państwowej. Myślę, że ta sytuacja nie ulegnie zmianie.

„Tęsknię za szkolną codziennością”

z Maciejem Kopciem, historykiem, nauczycielem, Podsekretarzem Stanu w Ministerstwie Edukacji Narodowej, rozmawiają Sławomir Iwasiów i Piotr Lachowicz

Kiedy zdecydował się Pan na wybór zawodu nauczyciela?

Był rok 1986 i dopiero skończyłem studia na Uniwersytecie Szczecińskim. Wtedy nie planowałem jeszcze pracy w szkole – nadarzyła się ona niejako przez dobre zrządzenie losu. Jednakowoż wykształcenie uniwersyteckie w dziedzinie historii dawało mi uprawnienia do prowadzenia lekcji. Próbowałem szczęścia w różnych instytucjach – między innymi w Wydziale Oświaty, gdzie usłyszałem, najogólniej mówiąc, że nie znajdują dla mnie miejsca... Pomogła mi wykładowczyni metodyki z uczelni. Zapamiętała moje uwagi z zajęć na temat pozytywistycznej misji nauczyciela w szkole zawodowej. Dzięki jej pomocy dostałem swoją pierwszą pracę właśnie w „zawodówce”, gdzie przepracowałem sześć lat. Półzartem mogę powiedzieć, że był to swego rodzaju egzamin, który z trudem zdałem.

Co zmotywowało Pana do studiowania historii?

Zacząłem studia w roku 1980, czyli w momencie, kiedy na własnej skórze można było doświadczyć przemian współczesnego świata.

W zasadzie egzaminy maturalne, a także pierwszy kierunek studiów, jaki wybrałem po szkole średniej, były niespecjalnie związane z historią... Prawie przez rok byłem studentem rybactwa morskiego. Chciałem zostać rybakiem dalekomorskim, co z wielu powodów – w Szczecinie, w latach osiemdziesiątych – wydawało się dość atrakcyjną perspektywą. Nie była to jednak pasja.

Natomiast, od kiedy pamiętam, interesowałem się historią. Pewnie duża w tym zasługa biografii i opowieści rodzinnych. Moja babcia była nauczycielką historii, a przy tym miała fenomenalną pamięć i dar mówienia, co sprawiało, że można było jej słuchać godzinami. Mój dziadek był poniekąd postacią historyczną. Znał plejadę ważnych osobistości II Rzeczypospolitej, potrafił o nich opowiadać

– sam spisał wspomnienia, które jednak nie doczekały się publikacji. Inna sprawa, że trudno na przykład pisać o Armii Krajowej na Rzeszowszczyźnie z pominięciem sylwetki dziadka. Tomasz Nałęcz w książce *Polska Organizacja Wojskowa 1914–1918* z 1984 roku zamieścił fragment jego wspomnień. To dziadek zawsze mi mówił: „Musisz zostać historykiem!”. I tak jakoś się stało.

Urodził się Pan w Poznaniu, ale właściwie całe późniejsze Pana życie – aż do dzisiaj – było i jest związane ze Szczecinem. Jak najnowsza historia Szczecina ukształtowała Pana sposób postrzegania historii?

Historia Szczecina może się w różny sposób kojarzyć... Jak przypomnę sobie napis na Bramie Portowej: „Pomorze Zachodnie Zawsze Polskie”, to raczej mam ambiwalentne odczucia. Dlatego nie wszystkie aspekty najnowszej historii miasta mnie inspirowały. Inne historie były dla mnie ważniejsze.

Jakie?

Przede wszystkim, jak mówiłem wcześniej, biografie rodzinne. Wspomnienia dziadka, którego rodzina pochodziła z pogranicza Litwy i Łotwy. I niekoniecznie te opowieści były związane z Ziemią Zachodnimi, bo „serce” Polski leżało jednak gdzie indziej. Historia mojej rodziny raczej wiąże się ze wschodem kraju, z Kresami. Także z Wielkopolską, z takimi wydarzeniami jak powstanie wielkopolskie, przesiedlenia – dziadka wysiedlono z Poznania – czy służba w małopolskiej Armii Krajowej. Moja mama spędziła wojnę w Sanoku – jej losy też nie pozostały bez wpływu na moje postrzeganie historii.

Jak zatem postrzega Pan najnowszą historię Szczecina?

Historycznie, z punktu widzenia powojennych losów miasta, Szczecin na pewno jest wyjątkowy. Dobrze pamiętam na przykład wydarzenie z grudnia 1970 roku.

To, co się działo 17 grudnia widziałem na własne oczy, ponieważ blisko mieszkałem, w okolicach Urzędu Miasta. Potem był sierpień, stan wojenny... To są te wydarzenia po 1945 roku, które w jakiś sposób wpłynęły na mój stosunek do Szczecina i jego historii. Zresztą nie ma już „tamtego” Szczecina: zniknęły stare zakłady pracy, miasto nie jest ośrodkiem robotniczym, a świadomość mieszkańców – ukształtowana przez takie wydarzenia jak te, które miały miejsce w grudniu 1970 roku – z wolna zaczęła się rozmywać.

Stan wojenny również wpłynął na Pana biografę.

Dla mnie stan wojenny miał dwa wymiary – zarówno społeczny, jak i osobisty. Brałem udział chyba we wszystkich szczecińskich demonstracjach w tamtym okresie. Byłem członkiem NZS-u. Tuż przed wprowadzeniem stanu wojennego zatrzymano mnie dwukrotnie – za prowadzenie akcji plakatowej. Poza tym po stanie wojennym odwołano mojego ojca z funkcji rektora Wyższej Szkoły Pedagogicznej. Przesłuchiowano go, próbowano obśmiewać w prasie. Sprawa właściwie nie posiadająca precedensu – jeden z niewielu przypadków, kiedy odwołano osobę pełniącą funkcje rektorskie. Nieco później – już bliżej przełomu 1989 roku – angażowałem się w działalność „Solidarności” nauczycielskiej i KPN-u.

Na ile przełom zmienił Pana podejście do pracy w szkole?

Na pewno zrobił na mnie duże wrażenie. W 1988 roku powiedziałem uczniom z mojej „zawodówki”, że nie pójdę na pochód pierwszomajowy. Przestrzegłem ich też: jak wy pójdziecie, to mnie wyrzucą z pracy za pozostawienie was bez opieki. Nikt się na pochodzie nie pojawił. Czy to miało jakieś znaczenie? Jak wpiąłem znaczek „Solidarności”, to uczniowie też zaczęli wpinać, ale na pewno nikogo do tego ani nie namawiałem, ani nie zmuszałem. Zawsze miałem świadomość, iż moje poglądy polityczne nierzadko różniły się z poglądami uczniów. I nigdy nam to nie przeszkadzało, bowiem praca w szkole musi uczyć tolerancji i szacunku dla odmiennych idei. Były oczywiście momenty zabawne – na przykład uczniowie stawiali mi na biurku plakietki innych partii. Odbywało się to jednak w ramach sympatycznych żartów.

Przez wiele lat pracował Pan w XIII Liceum Ogólnokształcącym w Szczecinie.

Jak wspominałem wcześniej, mój ojciec był matematykiem, rektorem WSP i działaczem „Solidarności” na uczelni. Współpracował między innymi z Michałem Szumanem – twórcą koncepcji „Trzynastki” – i Bazyliem

Baranem, który też miał duży wkład w formowanie tej szkoły. To dzięki nim zacząłem pracę w liceum.

Pana ojciec, Józef Kopec, był nie tylko uznanym profesorem matematyki, ale także współzałożycielem Uniwersytetu Szczecińskiego. Nie chciał Pan pójść w jego ślady?

To też ciekawa historia, w pewnym sensie rodzinna... Mój brat zapowiadał się na wybitnego fizyka, a skończył medycynę i dzisiaj jest profesorem. Ja próbowałem zostać inżynierem – specjalistą od łowienia ryb na morzu – ale porzuciłem tę drogę na rzecz humanistyki.

„Trzynastka” od wielu lat odnosi sukcesy w kształceniu w zakresie przedmiotów ścisłych. Szkoła wypromowała dużą liczbę olimpijczyków, choćby w zakresie wiedzy matematycznej. Nie odczuwał Pan rywalizacji pomiędzy „humanistami” a „ścisłowcami”?

Z tym różnie bywa... Często uczniowie klas matematycznych są wszechstronnie uzdolnieni i jeśli tylko chcą – a przede wszystkim, jeżeli znajdą czas – to mogą odnosić sukcesy w dziedzinach humanistycznych, na przykład języku polskim i historii. Bardzo dobrze się z nimi pracuje, nawet bez ambicji wychowania ich na olimpijczyków. Natomiast moi uczniowie, których uczyłem historii, odnosili także sukcesy na olimpiadach z przedmiotów humanistycznych.

Na czym polega specyfika pracy z uczniami uzdolnionymi humanistycznie?

To wymaga poświęcenia i czasu. Trzeba się przygotować do lekcji – doczytać najnowsze podręczniki akademickie, biografie, dotrzeć do szczegółów, które pozwolą tak opowiadać, żeby omawiany z uczniami temat nie był śmiertelnie nudną zbieraniną faktów. Historia musi być opowieścią o żywych ludziach. Dlatego zawsze warto chcieć wiedzieć jeszcze więcej o tej czy innej postaci, tak aby przekonująco zarysować jej sylwetkę.

Nie brakuje Panu pracy z uczniami? Kontakt z młodzieżą?

Czasami spotykam tych, których kiedyś uczyłem. Chętnie z nimi rozmawiam.

Ciesz się, że został Pan wiceministrem?

Pewnie trochę tak... Mimo wszystko twierdzą, że lepiej by było, gdybym prowadził lekcje. A ja, prawdę powiedziawszy, od czasu do czasu tęsknię za tą szkolną codziennością.

Dziękujemy za rozmowę.

Czy bycia nauczycielem matematyki można się nauczyć?

Jeśli tak, to w jaki sposób?

Agnieszka Demby, doktor, starszy wykładowca w Zakładzie Dydaktyki Matematyki, Instytut Matematyki Uniwersytetu Gdańskiego

Postawiony w tytule niniejszego tekstu problem nurtuje mnie od czasu, gdy byłam uczennicą liceum. Już w szkole podstawowej miałam sprecyzowane zainteresowania matematyczne, swą przyszłość wiązałam z matematyką; zależało mi na dostaniu się na studia. Aby to osiągnąć, należało uzyskać rzetelne przygotowanie w zakresie matematyki szkolnej. Spotykałam nauczycieli, którzy starali mi się w tym pomóc, ale byli też tacy, od których właściwie nie miałam wsparcia. W sumie, kończąc liceum, miałam poczucie straconych lat. Jeszcze wyraźniej uświadomiłam sobie problem podczas swych matematycznych studiów uniwersyteckich (byłam na specjalności nauczycielskiej) oraz w trakcie pracy zawodowej – zarówno wtedy, gdy prowadziłam uniwersyteckie zajęcia z matematyki i z dydaktyki matematyki dla przyszłych nauczycieli, jak i wtedy, gdy pracowałam jako nauczycielka matematyki w szkole (uczyłam dzieci i młodzież w różnym wieku, poczynając od 9-latków).

Formalną odpowiedź na postawione w tytule artykułu pytania dają przepisy prawne dotyczące uzyskiwania uprawnień do nauczania danego przedmiotu na określonym etapie edukacyjnym. Należy ukończyć studia matematyczne ze specjalnością nauczycielską lub odpowiednie studia podyplomowe (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 17 stycznia 2012 roku w sprawie standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela).

Doprecyzuję więc pytania: czy i jak można nauczyć się bycia „dobrym” – „kompetentnym” nauczycielem matematyki?¹ Zaczynam od przytoczenia i skomentowania pewnych opinii, zasłyszanych niejednokrotnie, głównie wśród nauczycieli

akademickich kształcących przyszłych nauczycieli oraz samych nauczycieli matematyki.

Opinie ograniczające się do zaakcentowania roli bądź właściwych predyspozycji, bądź umiejętności merytorycznych i późniejszego zbierania doświadczeń

1.1. „Nauczycielem trzeba się urodzić” (jest to opinia spotykana w różnych środowiskach, również wśród osób kształcących przyszłych nauczycieli).

Takie nastawienie w wersji skrajnej może prowadzić do negatywnej odpowiedzi na pierwsze pytanie z tytułu tego artykułu oraz do kwestionowania potrzeby organizowania zajęć przygotowujących do zawodu nauczyciela. Często jednak

osobom wyrażającym taki pogląd chodzi jedynie o mocne podkreślenie tego, że bez specjalnych cech osobowościowych nie ma szans na bycie dobrym nauczycielem.

1.2. „Wystarczy umieć matematykę, a potem zdobywać doświadczenie w szkole” (jest to opinia wielu matematyków uniwersyteckich oraz niektórych nauczycieli, zwłaszcza tych, którzy pracują w szkole ponadgimnazjalnej).

Osoby tak się wypowiadające ubolewają nieraz nad tym, że z uwagi na przepisy o zatrudnianiu nauczycieli w szkole nie wystarczy sama znajomość matematyki, lecz trzeba, niestety, zdobyć jeszcze zaświadczenie o ukończeniu „stosownych kursów”. Uważają, że żadne specjalne przygotowanie do nauczania nie jest potrzebne, gdy kandydat „umie dobrze tłumaczyć” lub „ma do tego smykałkę”.

Komentarz: w tych nader ogólnie sformułowanych opiniach pojawiają się trzy ważne wątki, które będą tu omawiać: predyspozycje do zawodu nauczyciela, solidne przygotowanie merytoryczne oraz świadomość tego, że praca nauczyciela wiąże się ze zbieraniem doświadczeń. Skupmy się najpierw na kwestii predyspozycji do zawodu. Pracowałam łącznie z kilkudziesięcioma grupami studentów matematyki przygotowujących się do zawodu nauczyciela. Większość z nich trafiła na moje zajęcia w wyniku świadomie podjętej decyzji, nie z przypadku. Chcieli uczyć matematyki w szkole (tak przynajmniej deklarowali). Bardzo ważne dla mnie było to, czy dostrzegają oni potrzeby obserwowanych uczniów i jak reagują. Wśród nich zauważałam osoby, które wydawały się predysponowane do zawodu nauczyciela, oraz takie, które tego zawodu wykonywać nie powinny. Jednakże zdecydowana większość studentów, którzy wyrażali chęć zostania nauczycielem, była w stanie nauczyć się wielu podstawowych rzeczy, o ile tylko wykazali dostatecznie dużo chęci i cierpliwości oraz poświęcili na to dostatecznie dużo czasu. Obserwując późniejsze ich losy jako nauczycieli, dostrzegłam też, że – jeśli mieli pewne minimum predyspozycji – dalsze ich zawodowe losy zależały już w dużej mierze od ich późniejszego nastawienia do nauczania. Wiele osób „błyszczących” na początku drogi nauczycielskiej nie widziało potrzeby dalszej pracy nad ulepszaniem swego warsztatu i pozostało na swym wyjściowym poziomie kompetencji. Natomiast spora grupa osób, bardziej krytycznych względem siebie i sta-

le pracujących nad ulepszaniem swego warsztatu nauczycielskiego, po latach stała się o wiele lepsza od tych z łatwiejszym startem. Do kwestii predyspozycji wróć jeszcze pod koniec artykułu.

Opinie akcentujące potrzebę opierania kształcenia nauczycieli na solidnych podstawach naukowych, przez uczenie ich ogólnych teorii

2.1. „Przede wszystkim trzeba uczyć przyszłych nauczycieli teorii matematycznych bardziej zaawansowanych niż matematyka szkolna” (jest to opinia niektórych uniwersyteckich matematyków-teoretyków; nie podziela tego poglądu wielu nauczycieli matematyki).

Wielu matematyków uważa, że przyszli nauczyciele matematyki powinni na studiach poznać poważną uniwersytecką matematykę; ona daje szerokie horyzonty, kształtuje logiczne myślenie i rozwija wyobraźnię. Na tym właśnie powinny polegać studia matematyczne, które ma ukończyć przyszły nauczyciel matematyki. „Zyska ogłędę” i będzie należycie uczył matematyki w szkole. Skoro wymagane są też inne zajęcia przygotowujące do zawodu nauczyciela, to powinno to odbywać się nie kosztem matematyki, a więc z wykorzystaniem minimalnej liczby godzin. Zwracam uwagę, że napotkane przeze mnie osoby, wyrażające takie przekonanie, na ogół nie wiedziały, na czym polega przygotowanie do zawodu nauczyciela, i nie były tym zainteresowane.

2.2. „Przyszli nauczyciele matematyki powinni poznać ogólne teorie pedagogiczno-dydaktyczne oraz współczesne podejście do nauczania” (jest to opinia uniwersyteckich pedagogów i dydaktyków ogólnych; nie podziela jej wielu nauczycieli matematyki).

Zgodnie z tym poglądem dobre przygotowanie do zawodu nauczyciela to z jednej strony wyposażenie studenta w wiele różnych (dostatecznie nowych, ogólnych, możliwie uniwersalnych) teorii pedagogicznych, a z drugiej przekonanie go, by unikał przestarzałych, tradycyjnych, podających metod w nauczaniu, by walczył ze „skostniałym” stanem oświaty. Natomiast rolę kształconego w ten sposób studenta będzie następnie „twórcze” stosowanie tych ogólnych teorii i zaleceń w praktyce – w jego konkretnej klasie, na jego konkretnym przedmiocie nauczania.

U ludzi prezentujących takie stanowisko nie dostrzegłam zainteresowania specyfiką przedmiotu, którego nauczać będą studenci; nie brali oni pod

uwagę zasadniczych różnic między nauczaniem matematyki a nauczaniem na przykład języka polskiego czy przedmiotów artystycznych. Spotykałam się przy tym głównie z postawami negującymi – z totalną krytyką obecnego stylu nauczania, materiałów dla ucznia, egzaminów. Dużo trudniej było doszukać się tam konstruktywnych myśli – takich, które mogły pomóc poprawić obecny stan rzeczy.

Komentarz: opinie 2.1. i 2.2. – choć są wyraźnie niezgodne ze sobą – opatrę wspólnym komentarzem, gdyż paradoksalnie są między nimi istotne podobieństwa. W obu przypadkach widzę bowiem przede wszystkim typowo akademickie podejście do problemu:

- kształcić nauczycieli warto jedynie na odpowiednio wysokim stopniu ogólności (dotyczyło to – zależnie od osoby – bądź matematyki, bądź przedmiotów pedagogiczno-dydaktycznych),
- pracownicy uniwersytetu dostarczają teorii, nie interesując się zbytnio, jak ona jest potem stosowana, pozostawiając to jej użytkownikom (w tym przypadku nauczycielom matematyki).

Niestety, obserwuję często, że w praktyce szkolnej ci „użytkownicy” nie widzą związku między teoriami wykładanymi na uniwersytecie a rzeczywistością szkolną – dotyczy to zarówno pojęć matematyki szkolnej, jak i ogólnie formułowanych zaleceń dotyczących nauczania.

Opinie dotyczące kształcenia nauczyciela poprzez pokazywanie mu szczegółowych rozwiązań metodycznych

3.1. „Ważne są dobre wzorce oraz znajomość konkretnych, szczegółowych pomysłów i wskazówek” (jest to opinia większości nauczycieli, zwłaszcza nauczycieli początkujących lub bez przygotowania nauczycielskiego ze studiów, a także części dydaktyków matematyki).

Osoby o takich przekonaniach wskazują głównie na wartość dobrych wzorców prezentowania uczniom matematyki, możliwość naśladowania takich wzorców, zwłaszcza gdy student na swej drodze edukacyjnej spotkał dobrych – jego zdaniem – nauczycieli. Często też podkreślali wagę dobrych podręczników i innych materiałów wspomagających pracę nauczyciela.

3.2. „Należy unikać praktycznych porad i wskazówek, lepiej zaznajamiać studentów z ogólnymi teoriami” (jest to opinia pedagogów i dydaktyków ogólnych, a także niektórych dydaktyków mate-

matyki; nie podziela tego poglądu większość nauczycieli matematyki).

Zwolennicy tego podejścia twierdzą, że zajęcia na bloku nauczycielskim nie powinny „zniżać się do poziomu praktycznych poradników”. Na uniwersytecie nie należy dawać studentom szczegółowych rad, jak postępować w konkretnych sytuacjach w klasie, na konkretnych lekcjach matematyki. Nauczyciel powinien być osobą twórczą, ma – znając ogólne teorie oraz wady wielu typów rozwiązań – adekwatnie reagować w sytuacjach pojawiających się na poszczególnych lekcjach, z danym konkretnym zespołem uczniów.

Komentarz: w moim odczuciu jedną z najtrudniejszych rzeczy jest właśnie przejście od ogólnych teorii do stosowania ich w konkretnych sytuacjach pojawiających się na lekcji matematyki. Uważam, że na ogół rozwiązanie jakiegoś zadania z uczniami polega na sięgnięciu do zbioru znanych metod i pomysłów – czasem wystarczy wybrać jeden z nich, częściej jednak trzeba wypracować coś nowego, co jest jakąś modyfikacją znanych pomysłów. To moje przekonanie wywodzi się, z jednej strony, z doświadczenia rozwiązywania tysięcy zadań matematycznych, a z drugiej – z konieczności podejmowania najprzeróżniejszych decyzji w rozmaitych sytuacjach dotyczących nauczania matematyki. Dlatego zdecydowanie bardziej przychyliam się do opinii 3.1, choć uważam za celowe uogólnianie i grupowanie pomysłów w pewne kategorie, bowiem z reguły łatwiej jest coś znaleźć w sensownie ustrukturyzowanym zbiorze.

Opinie dotyczące związków wiedzy merytorycznej, nabywanej na studiach, z wiedzą niezbędną do nauczania w szkole

4.1. „Matematyka wynoszona ze studiów nie wystarcza do nauczania matematyki w szkole” (jest to opinia nauczycieli matematyki, zwłaszcza szkół ponadgimnazjalnych).

Wielu nauczycieli głoszących taki pogląd dodaje przy tym, że część przedmiotów matematycznych na studiach była ciekawa i potrzebna, zwłaszcza wtedy, gdy widzieli, że uzupełnia to i poszerza ich wiedzę ze szkoły ponadgimnazjalnej, gdy rozwiązywali trudniejsze zadania w znanym im zakresie matematyki, gdy dowiadawali się czegoś ciekawego o rozwoju pojęć i rozumowań, na przykład w historii matematyki. Spotkali też sporo ciekawych ludzi, w tym znanych naukowców, do-

brych nauczycieli akademickich, a także studentów innych specjalności. Niestety, było też dużo zajęć z bardzo abstrakcyjnej matematyki, która do niczego w pracy zawodowej im się nie przydała.

Inni zaś nauczyciele stwierdzają wręcz, że na studiach nauczono ich za mało matematyki, że nie mieli szansy, by uzupełnić braki z własnej edukacji szkolnej, by należycie pogłębić tę wiedzę i swe umiejętności. Uważają przy tym, że nie rozwiązywali na uniwersytecie trudniejszych zadań szkolnych – zwłaszcza tych z zakresu rozszerzonego w liceum i trudnych zadań maturalnych, często zupełnie innych niż zadania rozwiązywane podczas studiów.

4.2. „Wystarczy umieć dobrze tylko tę matematykę, której będziemy uczyli w szkole” (jest to opinia części nauczycieli matematyki, zwłaszcza szkół podstawowych i gimnazjów).

Nauczyciele twierdzą, że na studiach matematycznych „męczono ich mnóstwem niepotrzebnych rzeczy z zaawansowanej matematyki”. Trochę „przydatnych rzeczy” (niektórzy twierdzą nawet, że wiele) dostrzegli na niektórych zajęciach psychologiczno-pedagogicznych i dydaktycznych, a zwłaszcza na praktykach w szkole.

Komentarz: nieporozumieniem byłoby oczekiwać, że na studiach matematycznych cała matematyka będzie nadal matematyką szkolną, tylko na przykład z dokładniejszym omówieniem pewnych własności funkcji lub figur oraz rozwiązywaniem trudnych zadań. Z jednej strony, przyszli nauczyciele matematyki są przede wszystkim kształceni na matematyków, w związku z tym powinni, między innymi, poznać oblicze matematyki po zasadniczych zmianach, jakie dokonały się w wieku XIX i XX, na przykład również algebrę abstrakcyjnych, aksjomatycznie zdefiniowanych struktur, a nie tylko szkolną algebrę rozwiązywania równań². Powinni ponadto nauczyć się posługiwać niektórymi pojęciami i metodami, bardziej abstrakcyjnymi od tych, do których ogranicza się szkoła. To jest niezbędne poszerzenie horyzontów przyszłych nauczycieli – powinni być świadomi tego, na czym polega matematyka, czym – oprócz nauczania – może zajmować się zawodowy matematyk. Uważam, że nauczyciele powinni czuć się matematykami, utożsamiać z tym środowiskiem. Ponadto świadomość, że są przede wszystkim matematykami, daje im poczucie względnej wolności w wyborach zawodowych. Mogą zrezygnować z nau-

czania, gdy skłonią ich do tego uwarunkowania życiowe lub odkryją, że jednak wolą w inny sposób wykorzystywać swe matematyczne kwalifikacje.

Z drugiej strony, paradoksalnie, przyszły nauczyciel może się spotkać na studiach z takim zestawem przedmiotów matematycznych (czy też raczej z takim sposobem ich prowadzenia), że nie przyczyni się to w sposób istotny do uzupełnienia i utrwalenia jego wiedzy w zakresie matematyki szkolnej. Trudno wprawdzie oczekiwać na uniwersytecie zajęć matematycznych z zakresu szkoły podstawowej lub gimnazjum (chyba że chodzi o zajęcia bezpośrednio związane z dydaktyką matematyki), natomiast ważna i aktualna jest kwestia pogłębiania matematyki ze szkoły ponadgimnazjalnej poprzez odpowiednie wykorzystywanie jej na studiach. Przeciętny kandydat na nauczyciela matematyki nie był w szkole ponadgimnazjalnej uczniem piątkowo-szóstkowym; ponadto część tych studentów uczyła się matematyki jedynie w zakresie podstawowym³. W takiej sytuacji, o ile nie zostaną zorganizowane na uczelni specjalne zajęcia poświęcone uzupełnieniu wiedzy i umiejętności w zakresie rozszerzonym, przyszły magister matematyki nie będzie wystarczająco przygotowany do nauczania matematyki w liceum czy technikum. Jeśli dostanie taką pracę, będzie musiał swe braki merytoryczne uzupełnić samodzielnie, co jest czasochłonne i trudne. Nie chodzi bowiem o przejrzenie w skrócie teorii, tylko przede wszystkim o konieczność samodzielnego rozwiązania tysięcy zadań – zarówno średniej trudności, jak i zadań wymagających niestandardowego podejścia, na przykład takich, które pojawiają się na maturze z zakresu rozszerzonego.

Zwróćmy jeszcze uwagę na to, że nauka w szkole ponadgimnazjalnej i przygotowywanie się do matury z matematyki zmusza ucznia do nadrobienia co najmniej części braków z zakresu szkoły podstawowej i gimnazjum, do rozwiązywania trudniejszych zadań bazujących na tym materiale. Nie sposób bowiem radzić sobie na bieżąco z materiałem bez należytych umiejętności rachunkowych, umiejętności rozwiązywania zadań tekstowych, czytania diagramów i wykresów, posługiwania się podstawowymi własnościami figur geometrycznych (płaskich i przestrzennych). Natomiast dużo bardziej skomplikowana jest sprawa uzupełniania braków i rozwijania umiejętności z zakresu matematyki w szkole ponadgimnazjal-

nej. Jest to już materiał znacznie trudniejszy, nawet dla ucznia z predyspozycjami do nauki matematyki. Ponadto kandydat na nauczyciela niekoniecznie miał w czasie swojej własnej edukacji w szkole ponadgimnazjalnej wystarczającą liczbę godzin matematyki na jego opanowanie. Odpowiednie przygotowanie na studiach zapewniłoby młodemu nauczycielowi możliwość przeznaczenia czasu na wypracowanie swego warsztatu nauczycielskiego zamiast na ciągle uzupełnianie braków.

Chodzi o specjalne przedmioty służące uzupełnieniu i pogłębieniu umiejętności w zakresie funkcji, geometrii elementarnej, statystyki opisowej i rachunku prawdopodobieństwa. Wzmianki na ten temat przy okazji tradycyjnie realizowanych na studiach, zaawansowanych przedmiotów matematycznych nie stanowią żadnego rozwiązania tego ważnego problemu. Z kolei zajęcia z dydaktyki matematyki szkoły ponadgimnazjalnej mają za zadanie zająć się problemem, jak tych zagadnień uczyć w szkole (w tym momencie student powinien już je umieć!).

Opinie dotyczące związków między przygotowaniem merytorycznym nauczyciela matematyki a jego przygotowaniem dydaktycznym

5.1. „Bardzo ważne i zarazem najtrudniejsze w zawodzie nauczyciela jest sprawne wiązanie poszczególnych elementów wiedzy i umiejętności matematycznych z wiedzą i umiejętnościami dydaktycznymi, jak również reagowanie na pojawiające się problemy i zmiany rozmaitego typu”;

5.2. „Żeby móc wiązać te elementy, trzeba najpierw mieć je opanowane” (tym razem są to moje opinie, ale podziela je część matematyków uniwersyteckich i dydaktyków matematyki, przede wszystkim zaś wielu szkolnych nauczycieli matematyki).

O jakie elementy tu chodzi? W przeciwieństwie do wielu innych przedmiotów szkolnych, matematyka obejmuje olbrzymi, czasochłonny zakres wiadomości i umiejętności. Średnio biorąc, 9–10 lat nauki (od klasy czwartej szkoły podstawowej do matury plus przygotowanie uczniów do egzaminów zewnętrznych) po cztery godziny w tygodniu daje ok. 1200–1500 godzin lekcyjnych⁴. Matematyki nie da się nauczać wyspowo, należy panować nad całością tego materiału i nad powiązaniem między poszczególnymi jej częściami. Ponadto student powinien być przygotowywany do pracy z uczniami z aż trzech etapów edukacyjnych, róż-

niących się bardzo stopniem rozwoju umysłowego i swą zdolnością do abstrakcyjnego myślenia. Przyszły nauczyciel powinien być więc kompetentny w bardzo szerokim zakresie metodyki nauczania matematyki: od dzieci w wieku 9–10 lat ze szkoły podstawowej aż do uczniów z klas maturalnych z rozszerzoną matematyką.

Zaznaczmy, że chodzi o specyficzne obycie z tym materiałem – na przykład nie tylko o umiejętność rozwiązywania zadań z bardzo szerokiego zakresu materiału, lecz także o naukę praktycznego stosowania technik heurystycznych prowadzących do zrozumienia problemu przez ucznia i rozwiązania go w miarę samodzielnie. Nauczyć się tego można wstępnie na zajęciach z dydaktyki matematyki, o ile są ściśle powiązane z praktyką szkolną. Mam tu na myśli zarówno takie prowadzenie zajęć z dydaktyki matematyki, aby w znacznej części dotyczyły problemów, z jakimi przyszły nauczyciel spotka się w szkole, jak i pewną część praktyk szkolnych odbywanych przez studenta nie tylko pod opieką nauczyciela uczącego w danej klasie, ale i dydaktyka matematyki z uczelni.

W nawiązaniu do opinii 1.2 uważam, że proces zbierania doświadczeń przez nauczyciela w szkole można przyspieszyć i uczynić bardziej efektywnym poprzez odpowiednie przygotowanie go do tego na uczelni, tak aby osłabić nieuchronne „zgrzyty” na początku jego pracy z młodzieżą. Jednakże nawet najlepsze przygotowanie pedagogiczno-dydaktyczne wyniesione z uczelni (włączając w to praktyki) nie przekształci studenta w doświadczonego nauczyciela. Dalsze doskonalenie tych umiejętności wymaga lat – już podczas pracy zawodowej w szkole.

Należyte przygotowanie do zawodu nauczyciela matematyki składa się więc z wielu elementów. Trzeba koniecznie zadbać o przygotowanie merytoryczne w zakresie matematyki i stale je pogłębiać, poszukując między innymi nowych ujęć poszczególnych treści matematycznych. Warto szukać ciekawych pomysłów na dotarcie z matematyką do uczniów o różnych potrzebach i ograniczeniach oraz eksperymentować z pomysłami, wprowadzając je do swoich zajęć szkolnych. Również przygotowanie uczniów do ich dalszej edukacji i do przyszłej pracy zawodowej, włączając w to przygotowanie do egzaminów zewnętrznych, jest nie lada wyzwaniem w ciągle zmieniającym się świecie. Aby być bardziej efektywnym i zadbać

o optymalne warunki pracy swoich uczniów, nauczyciel powinien z jednej strony stale doskonalić swoje umiejętności w zakresie kierowania grupą i zarządzania czasem, z drugiej zaś – starać się skutecznie obserwować poszczególnych uczniów, wczuwać się w ich sytuacje, stawiać im odpowiednie wymagania, wspierać ich wysiłki, dawać poczucie sukcesu. Ważne jest też, by uczniowie umieli systematyzować swoje myśli i rozumowania oraz komunikatywnie je przedstawiać, ustnie i pisemnie.

Predyspozycje do zawodu nauczyciela matematyki

Myszę, że warto wrócić do wątku cech osobowościowych. Wymienię te, które są szczególnie ważne u nauczyciela matematyki. Osoba taka:

- powinna być uzdolniona do matematyki, lubić ją i lubić się jej uczyć, rozwiązywać nowe zadania, interesować się różnymi ciekawostkami na jej temat,
- powinna być uważnym obserwatorem, chcieć jak najwięcej dowiedzieć się, jak uczeń rozumuje, aby móc nawiązać z nim kontakt i znaleźć odpowiedni sposób pomocy, ale również umieć dostrzegać objawy dekoncentracji ucznia lub jego pozorowaną pracę nad matematyką,
- pojawiające się co rusz kłopoty uczniów powinna traktować jako wyzwanie, z którym należy sobie radzić, a nie jako nieszczęście lub pech życiowy,
- powinna mieć predyspozycje do kierowania grupą i zarządzania czasem na lekcji,
- powinna być słowna, stanowcza (ale nie uparta) i wymagająca,
- powinna być stabilna emocjonalnie, umieć zapanować nad stresem, nie obrażać się.

Ponadto pożądanym jest poczucie humoru, ogólna ciekawość świata i umiejętność zarażania tym swoich uczniów, jak również świadomość potrzeby stosowania różnych zabiegów zapobiegających nudzie na lekcji. Dobrze też rozpoznać u siebie jakieś specjalne predyspozycje⁵, na przykład do pracy z uczniami po niepowodzeniach z matematyki, albo przeciwnie – do przygotowywania najbardziej uzdolnionych uczniów do konkursów matematycznych. Taką „specjalnością” może też być popularyzowanie matematyki, we współpracy z uczniami, w których wzbudzi się chęć ujmowania matematyki bardziej humanistycznie, na przykład w kontekście historii lub sztuki.

Na zakończenie

Nie ma jednej drogi prowadzącej do dobrego nauczania matematyki. Bardzo ważne i wręcz konieczne jest nastawienie nauczyciela na rozwój, na zbieranie i wymianę doświadczeń, na wiązanie poszczególnych elementów wiedzy merytorycznej i dydaktycznej, czasem też na zmienianie swoich nawyków. Studia powinny przygotować młodego człowieka do takiego rozumienia zawodu nauczyciela, zamiast wyposażać go w ogólne wzniosłe postulaty i idee.

e-mail autorki: ademby@mat.ug.edu.pl

Przypisy

¹ W artykule tym zajmuję się tylko funkcją dydaktyczną nauczyciela matematyki, pomijając inną, bardzo ważną funkcję każdego nauczyciela, tj. bycia również wychowawcą powierzonych mu uczniów.

² W latach sześćdziesiątych XX wieku w wielu krajach próbowano zreformować matematykę szkolną tak, aby była bliższa uniwersyteckiej, by zmniejszyć dystans między szkołą średnią a wyższą, w szczególności chciano znacznie wcześniej uczyć struktur bardziej abstrakcyjnych od tradycyjnych szkolnych. Reformy te zakończyły się jednak niepowodzeniem. Zbyt ogólne ujęcie matematyki spowodowało, że dla większości uczniów kluczowe pojęcia okazały się zbyt oderwane od rzeczywistości, były pozbawione zrozumiałej treści, nie dawały szansy prowadzenia zakładanych rozumowań.

³ Różnica między matematyką w zakresie podstawowym i matematyką w zakresie rozszerzonym w liceum jest ogromna. Wystarczy porównać zadania z matury – w przypadku zakresu podstawowego sprawdzane są standardowe wiadomości i umiejętności, natomiast zadania z matury rozszerzonej wymagają od ucznia dużo szerszej wiedzy, bardziej skomplikowanych umiejętności oraz pomysłowości i niestandardowego myślenia.

⁴ Analizując rozległość tego zakresu, odnoszę wrażenie, że problemy z dobrym przygotowaniem do zawodu nauczyciela matematyki są zapewne podobne do problemów kształcenia nauczycieli języka polskiego. Dlatego nigdy nie mogłam zrozumieć, dlaczego przydział ministerialny godzin przeznaczonych na dydaktykę matematyki i na dydaktykę języka polskiego jest taki sam, jak na przedmioty, których uczy się tylko na jednym poziomie edukacyjnym i to w wymiarze 1–2 godzin tygodniowo. Zapewne twórcy standardów kształcenia nauczycieli widzą problem w sposób przedstawiony w opiniach 2.1 i 2.2.

⁵ Studia nauczycielskie powinny pomóc w rozpoznaniu takich specjalnych predyspozycji i wprowadzić studenta na drogę ich rozwoju. Nie ma wystarczających możliwości czasowych na to w trakcie zajęć z dydaktyki matematyki (z wyjątkiem drobnych wzmianek na ten temat). Pożyteczne i wskazane byłoby więc organizowanie zajęć fakultatywnych poświęconych takim „specjalnościom”. Podjęliśmy takie wyzwanie na Uniwersytecie Gdańskim, z jednej strony – angażując studentów do przygotowywania imprez popularyzujących matematykę, z drugiej zaś – przygotowując na nauczycielskich studiach magisterskich do wyboru takie zajęcia, jak: Historia matematyki, Programy edukacyjne, Modelowanie wybranych pojęć matematycznych, Nauczanie matematyki uczniów ze specyficznymi potrzebami edukacyjnymi, Rozwijanie uzdolnień matematycznych uczniów, Szkolne aspekty zastosowań matematyki.

(Nie)popularne oblicza królowej nauk

Agnieszka Bojarska-Sokołowska, doktor, adiunkt w Katedrze Fizyki Relatywistycznej, Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Popularyzacja matematyki – definicja i znaczenie

Popularyzacja nauki jest pojęciem, które z czasem ulega modyfikacjom w zależności od zapotrzebowania społeczeństwa na wiedzę o postępach nauki i techniki. W *Encyklopedii Pedagogicznej XXI wieku* znajduje się następujące objaśnienie tego pojęcia: „udostępnienie i uprzyśpieszenie wiedzy, nauki i sztuki szerokim kręgiem społeczeństwa”¹. Można zatem powiedzieć słowami współczesnego popularyzatora matematyki, Marka Kordosa, że „popularyzacja to kształtowanie społecznej świadomości w danej dziedzinie”². Według Kordosa na racjonalne działanie w dziedzinie popularyzacji składa się: „ocena aktualnego stanu (...) społecznej świadomości, odnotowanie i prognozowanie społecznych potrzeb w tym zakresie, sprecyzowanie zamiaru, efektu, dobór odpowiedniej metody”³.

Inny polski matematyk – Krzysztof Ciesielski – w artykule pod tytułem *Garść refleksji o popularyzacji matematyki*, dodaje: „obecny cywilizacyjny rozwój technologiczny byłby niemożliwy bez prężnego i dynamicznego rozwoju matematyki. Poświadcza o tym wszechobecność narzędzi, teorii oraz idei matematycznych w naukach ścisłych, technicznych i ekonomicznych”⁴. Uważa on, że matematykę należy popularyzować wśród wszystkich ludzi, począwszy od małych dzieci po zawodowych matematyków, przekazując im odpowiednie treści matematyczne odpowiadające ich wiekowi i zainteresowaniom. I tak dzieciom można przekazywać, na przykład poprzez zabawę, „magiczne” właściwości wstęgi Möbiusa. Z uczniami

pierwszych klas szkoły podstawowej omawiać parakietaze matematyczne, układając wzorki na chodnikach. Z młodzieżą odkrywać własności brył platońskich, wielościanów archimedesowskich czy poznawać zastosowanie w przyrodzie złotego podziału. Natomiast ze studentami i doktorantami matematyki poznawać tajniki matematyki współczesnej, na przykład przestrzenie parazwarte.

Treści matematyczne, które zamierzamy upowszechniać wśród społeczeństwa, oprócz tego że powinny być dla odpowiedniego odbiorcy atrakcyjne, mogą dotyczyć wiedzy użytecznej, nadającej się do wykorzystania na co dzień. Umiejętne przekazywanie wiedzy matematycznej może wpłynąć pozytywnie na postrzeganie przez społeczeństwo matematyki – jako dziedziny bardziej dostępnej, którą można zrozumieć i wykorzystać. Warto podjąć próbę przekonania społeczeństwa, iż w matematyce istotną rolę odgrywa logiczne myślenie, i zwrócić uwagę na fakt, że przecież prawie każdy lubi rozwiązywanie zagadek, łamigłówek, sudoku itp. Zatem matematyka może dać również radość z rozwiązania zagadek logicznych, satysfakcję ze znalezienia odpowiedzi czy zrelaksować po trudnym dniu.

Popularyzacja matematyki dawniej

Upowszechnianie matematyki towarzyszy człowiekowi już od początku cywilizacji; wówczas dotyczyła ona zliczania posiadanych przedmiotów i wymieniania się nimi. Świadectwo tego możemy odnaleźć na rysunkach sprzed 30 000 lat, znajdujących się w jaskiniach, które przedstawiają regularne nacięcia wykonywane przez ludzi pier-

wotnych na różnych przedmiotach⁵. Marek Kordos, we wspomnianym wcześniej artykule, wyróżnia cztery okresy matematyki.

Pierwszym z nich jest pitagoreizm, który charakteryzuje matematykę jako ideologię, poszukiwanie przez ludzi harmonii świata (od VIII po III wiek p.n.e.). Drugi z okresów nazwał wiedzą tajemną, ponieważ była ona przekazywana przez mistrza uczniom i wykorzystywana praktycznie (od II wieku p.n.e. do XV wieku). W trzecim przedziale czasowym matematyka była traktowana jako język umożliwiający opis przyrody i jej opisywanie (wieki XVI–XIX). Kolejnym okresem czasu jest wiek XX, który charakteryzuje matematykę jako zbyt trudną, by ją pojąć, i zbyt przydatną, by ją odrzucić. Prawie każda działalność poznawcza czy praktyczna w tym okresie opisana jest modelem matematycznym⁶.

Pierwsza praca popularnonaukowa dotycząca matematyki – *Rozprawa o nauk matematycznych początku, znaczeniu i wpływie na oświecenie powszechne*, autorstwa Jana Śniadeckiego, ukazała się w roku 1781⁷. Pierwszymi czasopismami matematycznymi, ukazującymi się od roku 1818, były: „Ćwiczenia Naukowe” i „Wiadomości Matematyczne”. Od roku 1905 popularyzowano matematykę na kołach matematycznych, poprzez odczyty publiczne oraz dyskusje na temat programów i metod nauczania matematyki. W roku 1919 powstało Polskie Towarzystwo Matematyczne⁸, którego jednym z celów, aż do dnia dzisiejszego, jest: „krzewienie kultury matematycznej, w tym wspieranie edukacji matematycznej i popularyzacja matematyki”. Towarzystwo, obok działalności wydawniczej („Wiadomości Matematyczne” i „Didactica Mathematicae”) prowadzi również działalność dydaktyczną (przeprowadzane są Olimpiady Matematyczne dla uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych, jak również szkolenia metodyczno-merytoryczne dla nauczycieli).

Olsztyński oddział PTM organizuje w tym roku po raz czternasty Warmińsko-Mazurskie Zawody Matematyczne dla uczniów szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych z całego województwa. Jednym z celów tych zawodów jest umożliwienie dzieciom i młodzieży z rejonu rozwijanie zdolności i zainteresowań matematycznych. W roku 2015 zorganizowano we współpracy z Kuratorium Olsztyńskim szkolenie merytoryczno-metodyczne z matematyki dla

nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej, na którym starano się zwrócić uwagę na sposoby rozwijania oraz aktywizowania matematycznego myślenia u uczniów klas najmłodszych oraz wyposażono nauczycieli w bogaty zasób zadań/problemów matematycznych. PTM przyznaje ponadto wiele nagród i wyróżnień za działalność matematyczną, między innymi nagrodę im. Samuela Dicksteina – a osiągnięcia w dziedzinie edukacji matematycznej, popularyzacji i historii matematyki czy nagrodę im. Hugo Steinhausa – za osiągnięcia w dziedzinie zastosowań matematyki.

Ten matematyk jest zaliczany do grona największych polskich popularyzatorów tej dziedziny nauki. Przez całe swoje życie widział jej przejawy wszędzie – nawet swoją pracownię nazywał przychodnią matematyczną, do której każdy człowiek mógł przyjść ze swoją „chorobą matematyczną” po poradę⁹. To właśnie Steinhausowi sądownictwo zawdzięcza opracowanie metody dochodzenia ojcostwa, geolodzy – wskaźnik zagęszczenia i rozproszenia osiedli, a medycyna – introwizor¹⁰. O popularyzacji matematyki wypowiadał się Steinhaus następującymi słowami: „Matematyka podobna jest do wieży, której fundamenty położono przed wiekami, a do której dobudowuje się coraz wyższe piętra. Aby zobaczyć postęp budowy, trzeba iść na piętro najwyższe, a schody są strome i składają się z licznych stopni. Rzeczą popularyzatora jest zabrać słuchacza do windy, z której nie zobaczy ani pośrednich pięter, ani pracą wieków ozdobionych komnat, ale przekona się, że gmach jest wysoki i że wciąż rośnie”¹¹. Już w czasach przedwojennych wraz z grupą lwowskich matematyków, między innymi ze Stefanem Banachem, prowadził wykłady popularyzatorskie dla społeczeństwa, dotyczące zagadnień typu: „jeśli zrzucimy z lecącego nad Polską samolotu mapę Polski, to zawsze upadnie ona tak, że jeden z jej punktów będzie leżał na punkcie terenu, który przedstawia”¹².

Tego rodzaju idea, polegająca na głoszeniu wykładów dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych, jest kontynuowana współcześnie. Olsztyński oddział PTM co roku organizuje wykłady popularyzujące matematykę. Dotychczas zrealizowano na przykład takie tematy: *O inwersjach i geometrii hiperbolicznej*, *Wprowadzenie do rachunku różniczkowego, czyli co zawdzięczamy Newtonowi i Leibnizowi* czy *Jak matematyka pozwala zdobywać Kosmos?*¹³.

Z przedszkola na uniwersytet

Obecnie doszły nowe formy i metody popularyzacji matematyki, jak również powstały nowe organizacje zajmujące się upowszechnianiem nauki. Od roku 1997 organizowane są, w większości przez ośrodki akademickie, festiwale nauki. Imprezy te są kierowane do całej społeczności, począwszy od dzieci przedszkolnych, a skończywszy na osobach starszych. Upowszechnianie matematyki w czasie tychże festiwali polega przede wszystkim na zapoznaniu społeczności ze znajomością podstawowych elementów kultury matematycznej, umiejętnością formułowania problemów – matematyzacją oraz ogólną orientacją, czego można oczekiwać od matematyki¹⁴. Według Jacka Szarskiego do dziedzin matematycznych, które można upowszechniać wśród społeczeństwa, należą: „logika matematyczna i teoria mnogości, klasyczna analiza matematyczna, algebra, topologia, analiza funkcjonalna, rachunek prawdopodobieństwa i statystyki, podstawy informatyki”¹⁵.

Od roku 2008 pracownicy Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie organizują wykłady, warsztaty, pokazy, wystawy interaktywne, dotyczące „królowej nauk”. W roku 2015 młodzież gimnazjalna uczestniczyła w dwóch warsztatach poświęconych wielościanom platońskim i archimedesowskim, które nie są uwzględnione w programie szkolnym. Młodzież podczas tych zajęć miała, między innymi, za zadanie złożyć z klocków Reko wszystkie wielościany platońskie, odpowiedzieć na pytanie, dlaczego jest ich tylko pięć, obliczyć liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi tych brył i wyprowadzić dla nich wzór Eulera, a następnie sprawdzić, czy zachodzi on również dla innych wielościanów wypukłych i wklęsłych. Uczniowie szkół podstawowych konstruowali podczas warsztatów parkietaże według podanego kodu na wierzchołek. Ponadto zapoznali się z regułami tworzenia wzorów na chodnikach, z zasadami układania figur geometrycznych na płaszczyźnie, z wielokątami i tworzeniem mozaik matematycznych. Inną nowoczesną, aktywną formą przekazywania wiedzy matematycznej są wystawy interaktywne w centrach nauki, muzeach i czasowych obiektach wystawowych. Pierwszą tego typu placówką w Polsce była szczecińska wystawa Eureka, założona w roku 2002 przez

profesora fizyki Jerzego Stelmacha. Zwiedzający, oprócz zagadnień fizycznych, mogą zapoznać się z obiektami matematycznymi, takimi jak: złudzenia optyczne, sześciiany Steinhausa, czy poeksperymentować z twierdzeniem Pitagorasa. Inną placówką tego typu jest powstałe w 2010 roku Centrum Nauki Kopernik w Warszawie. W CNK zwiedzający mogą zmierzyć się z własnościami funkcji, odkryć tajniki perspektywy i kreślenia krzywych, zachwycić się pięknem fraktali, poeksperymentować ze wstęgą Möbiusa oraz poznać przekroje stożka. Dla osób, które zainteresują się danym obiektem matematycznym, autorzy wystawy przygotowali krótkie informacje dotyczące danego zagadnienia.

Najbardziej popularną współcześnie formą przekazywania treści naukowych dla najmłodszych są uniwersytety dziecięce. Przedsięwzięcia te zaczęły się pojawiać w Polsce w 2007 na wzór doświadczeń niemieckich. Obecnie na terenie całej Polski w większych miastach odbywają się przeróżne formy, których głównym celem jest zainteresowanie najmłodszych nauką. W Olsztynie działa Uniwersytet Dzieci, w ramach którego organizowane są wykłady i warsztaty w budynkach i obiektach uniwersyteckich. Popularyzacji matematyki poświęcona jest co roku ścieżka formalna realizowana przez dzieci z klas II–III szkoły podstawowej na kierunku Inspiracje¹⁶. W tym roku akademickim zostały zorganizowane następujące zajęcia matematyczne: wykłady *Czym jest czwarty wymiar?* – na których dzieci dowiedziały się o istnieniu innych wymiarów niż ten, w których żyjemy, warsztaty pod tytułem: *Czy wszystko da się zważyć i zmierzyć?*, umożliwiające dzieciom zapoznanie się z tajnikami mierzenia i ważenia rzeczy za pomocą profesjonalnych urządzeń oraz innych przedmiotów codziennego użytku¹⁷, także tych dobrze znanych i wykorzystywanych na co dzień.

Matematyka da się lubić

Podsumowując, można za Markiem Kordosem wyróżnić trzy aspekty społecznej obecności matematyki. Działa ona na społeczeństwo jako: wiedza, sposób myślenia oraz technika¹⁸. Potrzeby znajomości matematyki do codziennego jej wykorzystywania nie trzeba udowadniać. Tym większe zdumienie budzi podejście niektórych, także sławnych ludzi, którzy wręcz szczycą się tym, że nie umieją i nie rozumieją matematyki. Poprzez

takie podejście spełniają się słowa Stanisława Bajtlika – znanego popularyzatora nauki, który pisze: „Bez nabytej na lekcjach matematyki kultury logicznego myślenia parlamentarzyści wciąż będą w ustawach pisać „i” zamiast „lub” albo odwrotnie. Bez elementarnej wiedzy matematycznej poważny dyskurs na tematy ekonomiczne czy socjologiczne wciąż będzie oparty na bałamutnych pojęciach średniej statystycznej, bo inne pojęcia, np. mediana, wariancja czy dystrybuanta będą poza zasięgiem intelektualnym tak polityków, jak dziennikarzy i obywateli”¹⁹.

Dlatego też przed popularyzatorami matematyki wciąż jest bardzo dużo do zrobienia – oprócz upowszechniania matematyki wśród społeczeństwa, przede wszystkim powinni przekonywać, że matematyka jest dziedziną wiedzy, którą każdy człowiek jest w stanie zrozumieć, a nawet polubić i zacząć jej rozważnie używać.

Dobrze by było, aby do lamusa odeszło „straszenie” matematyką dzieci w szkołach, jako przedmiotem, który wymaga nadzwyczajnych zdolności i umiejętności, a przy tym jest bardzo nudny i nieprzydatny. Myślę, że można by to osiągnąć, gdyby zmienić sposób nauczania tego przedmiotu. Z formy podającej, przekazywania przez nauczyciela algorytmów, gotowych wzorów, na sposób eksperymentalny, gdzie osobą aktywną staje się uczeń, który ma satysfakcję ze swoich „małych odkryć” podczas lekcji. Taki powiew „nowej edukacji” możemy odnaleźć na uniwersytetach dziecięcych, gdzie rola wykładowcy opiera się na kilku bardzo ważnych regułach: „nie nudzić; mówić krótkimi zdaniami; nie używać lub wy tłumaczyć słowa, które mogą być niezrozumiałe dla dzieci; angażować uczestników w aktywności, eksperymentowanie, doświadczenia; podczas wystąpienia wykorzystywać różne przedmioty, technikę multimedialną; szukać tematów, które zainteresują dzieci (można sugerować się pytaniami dzieci)”²⁰.

Przypisy

¹ *Encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*, tom IV, Warszawa 2005, s. 683.

² M. Kordos, *Popularyzacja matematyki – próba syntezy*, <http://www.msn.uph.edu.pl/smp/msn/32/kordos.pdf>, data dostępu: 3.03.2016.

³ *Ibidem*.

⁴ K. Ciesielski, *Garść refleksji o popularyzacji matematyki*, <http://www.citru.uj.edu.pl/garsc-refleksji-o-popularyzacji-matematyki#sthash.IYHrKcz2.dpbs>, data dostępu: 3.03.2016.

⁵ W. Wiśław, *Matematyka i jej historia*, Opole 1997, s. 9.

⁶ M. Kordos, *Popularyzacja matematyki – próba syntezy*, op. cit.

⁷ S. Wilk, *Potrzeby, stan i metody popularyzacji matematyki w Polsce*, w: K. Wojciechowski (red.), *Zagadnienia popularyzacji wiedzy i czytelnictwa*, Warszawa 1966, s. 10.

⁸ W roku założenia nazwa stowarzyszenia brzmiała Towarzystwo Matematyczne i było ono organizacją lokalną, dopiero w roku 1920 zamieniono ją na PTM, zarazem przekształcając ją na organizację ogólnopolską.

⁹ <http://www.malopolska24.pl/index.php/2011/08/hugo-steinhaus-matematyk-stosowany/>, data dostępu: 5.03.2016.

¹⁰ Był to przyrząd do lokalizacji ciał obcych w organizmie za pomocą promieni Rentgena.

¹¹ *Czem jest matematyka i czem się objawia jej postęp*, 25 II 1928.

¹² R. Duda, *Lwowska szkoła matematyczna*, Wrocław 2007.

¹³ <http://wmii.uwm.edu.pl/o-ptm/popularyzacja-matematyki>, data dostępu: 5.03.2016.

¹⁴ J. Szarski, *O kulturze matematycznej. Koncepcje i postulaty*, w: *Nauka w kulturze ogólnej*, cz. I *Problemy upowszechniania postawy naukowej*, Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk – Łódź 1985, s. 29.

¹⁵ Op. cit., s. 31.

¹⁶ Szczegółowo zostało opisane w artykułach A. Bojarska-Sokołowska: *Popularyzacja matematyki wśród dzieci, Metoda pytań i doświadczeń w matematycznych, pozaszkolnych zajęciach dzieci*, *Popularyzacja matematyki na polskich uniwersytetach dziecięcych*.

¹⁷ <http://uniwersytetdzieci.pl>, data dostępu 6.03.2016.

¹⁸ M. Kordos, *Popularyzacja matematyki – próba syntezy*, op. cit.

¹⁹ http://www.petycjeonline.com/pomnik_na_cze_krolowej_nauk, data dostępu: 5.03.2016.

²⁰ A. Bojarska-Sokołowska, *Popularyzacja matematyki na polskich uniwersytetach dziecięcych*, za: W. Niedzicki, *Czy sprzedawać naukę?*, „Forum Akademickie” 1998, nr 1.

Bibliografia

Bojarska-Sokołowska A.: *Popularyzacja matematyki wśród dzieci*, w: M. Suświłło (red.), *Nauczyciel wczesnej edukacji – konteksty i wyzwania*, Olsztyn 2012.

Bojarska-Sokołowska A.: *Metoda pytań i doświadczeń w matematycznych, pozaszkolnych zajęciach dzieci*, w: „Współczesne Problemy Nauczania Matematyki”, tom 5, Koło SNM Forum Dydaktyków Matematyki, Bielsko-Biała 2013, s.137–164.

Bojarska-Sokołowska A.: *Popularyzacja matematyki na polskich uniwersytetach dziecięcych*, „Annales Universitatis Paedagogicae Craoviensis Studia ad Didatiam Mathematicae Pertinentia” VI, 2014, s. 40–58.

Ciesielski K.: *Garść refleksji o popularyzacji matematyki*, <http://www.citru.uj.edu.pl/garsc-refleksji-o-popularyzacji-matematyki#sthash.IYHrKcz2.dpd>.

Duda R.: *Lwowska szkoła matematyczna*, Wrocław 2007. *Encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*, T. Pilch (red.), Warszawa 2005.

Kordos M.: *Popularyzacja matematyki – próba syntezy*, Zapis odczytu inauguracyjnego Seminarium Popularyzacji Matematyki prowadzonego od 3 października 2003 roku na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego, <http://www.msn.uph.edu.pl/smp/msn/32/kordos.pdf>.

Niedzicki W.: *Czy sprzedawać naukę?*, „Forum Akademickie” 1998, nr 1.

Szarski J.: *O kulturze matematycznej. Koncepcja i postulaty*, w: *Nauka w kulturze ogólnej*, cz. I *Problemy upowszechniania postawy naukowej*, Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk – Łódź 1985.

<http://uniwersytetdzieci.pl>

Wiśław W.: *Matematyka i jej historia*, Opole 1997.

Wilk S.: *Potrzeby, stan i metody popularyzacji matematyki w Polsce*, w: K. Wojciechowski (red.), *Zagadnienia popularyzacji wiedzy i czytelnictwa*, Warszawa 1966.

Matematyka z GeoGebra

Barbara Kowalska, nauczycielka matematyki w VI Liceum Ogólnokształcącym im. Stefana Czarnieckiego w Szczecinie

Świat się zmienia, technika idzie „do przodu”, przeobrażeniom ulega również szkoła. Pojawiają się nowe pomoce naukowe i metody nauczania. Podczas lekcji coraz częściej wykorzystujemy komputer, a tradycyjną tablicę zastępujemy rzutnikiem multimedialnym. Moi uczniowie wiedzą, czym są „aplety”, a ja stałam się entuzjastką GeoGebry!

GeoGebra to darmowy program komputerowy, w którym użytkownik może za pomocą palety narzędzi (jak punkt, odcinek, prosta, okrąg, przekształcenia geometryczne itp.) tworzyć obiekty, zmieniać ich wartości i obserwować zachodzące zmiany. Program jest łatwy w obsłudze, daje duże możliwości wizualizacji oraz analizy zagadnień i problemów matematycznych.

Twórcą programu jest Markus Hohenwarter – austriacki profesor matematyki, związany z Uniwersytetem w Salzburgu i uczelniami wyższymi na Florydzie. W 2001 roku Hohenwarter, jeszcze w swojej pracy magisterskiej, opracował podstawy programu; w późniejszych latach rozwinął swoją koncepcję w rozprawie doktorskiej. Praca ta zdobyła wiele międzynarodowych nagród i zwróciła uwagę środowisk informatycznych i matematycznych. W 2008 roku powstał Międzynarodowy Instytut GeoGebry. Obecnie istnieją 153 Instytuty GeoGebry w 85 krajach świata. W Polsce działa Warszawskie Centrum GeoGebry i 17 ośrodków regionalnych ROSE (Regionalne Ośrodki Szkoleń E-learningowych), które skupiają wokół siebie trenerów i ekspertów Międzynarodowego Instytutu GeoGebry, a także bardzo wielu nauczycieli dostrzegających korzyści, jakie daje program.

W 2015 roku, z inicjatywy dr Katarzyny Winkowskiej-Nowak i Edyty Pobiegi, przy Fundacji Akces powstała Ogólnopolska Sieć Entuzjastów GeoGebry, której celem jest, między innymi, upowszechnianie ogólnodostępnego i bezpłatnego

oprogramowania wśród nauczycieli i uczniów. Sieć skupia użytkowników i propagatorów GeoGebry, a współpraca odbywa się za pomocą platformy e-learningowej. Dla chętnych dostępne są pakiety materiałów dydaktycznych, w tym: programy nauczania do gimnazjum i liceum, specjalne nakładki na programy, scenariusze lekcji, skrypty dla uczniów, poradniki metodyczne oraz aplety.

Czym są aplety? To interaktywne karty pracy dla ucznia, za sprawą których uczeń – z wykorzystaniem komputera – może wykonać wizualizację każdego pojęcia matematycznego, manipulować, zmieniać kształty i położenie obiektów matematycznych itp. Operacje odbywają się w sposób przejrzysty, logiczny i ciekawy. Uczeń – eksperymentując i obserwując – sam odkrywa, sprawdza, stawia hipotezy, weryfikuje je; staje się jednocześnie odkrywcą i twórcą.

Współcześnie ciężko zachęcić młodzież do zgłębiania wiedzy bez użycia nowoczesnych technologii – dlatego w każdej klasie powinien znajdować się komputer i rzutnik lub tablica multimedialna. Zagadnienia ze wszystkich dziedzin (w tym algebry, analizy, planimetrii, stereometrii, kombinatoryki, statystyki czy rachunku prawdopodobieństwa) mogą zostać pokazane w nowoczesny i bliski uczniowi sposób. Entuzjastą GeoGebry może zostać każdy. Bardzo serdecznie zachęcam do zapoznania się z tym narzędziem dydaktycznym.

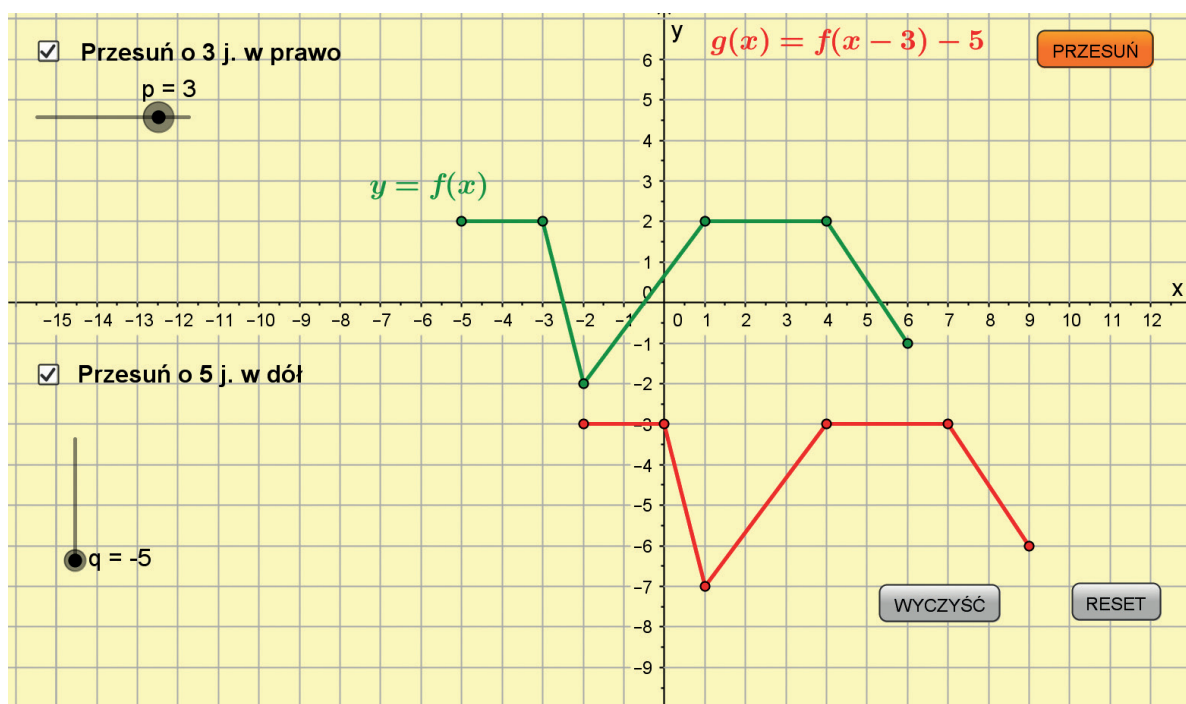
Więcej informacji można znaleźć na stronach: www.geogebra.org, fundacjaakces.pl oraz Warszawskiego Centrum Geogebry.

PRZYKŁADOWE APLETY DO LEKCJI

Przesuwanie wykresów funkcji wzdłuż osi OX oraz osi OY

Aplet ilustruje przesunięcie równoległe wykresu funkcji – przy jego pomocy uczeń uczy się szkicować przesunięcia wykresów funkcji. Przy

pomocy suwaków ustawiamy zakres, a przycisk „przesuń” uruchamia animację pokazującą przesunięcie i wzór powstałej funkcji. Zielone punkty na wykresie funkcji $y = f(x)$ można przesunąć i tworzyć nowe wykresy funkcji.



Miejsca zerowe funkcji

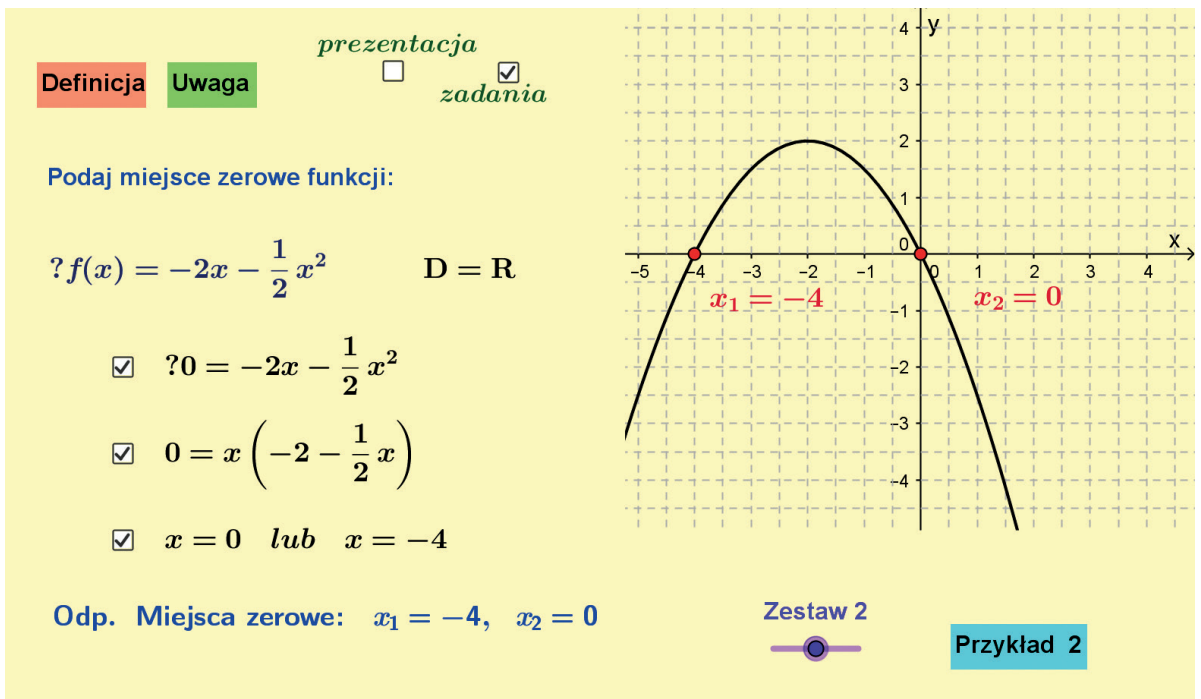
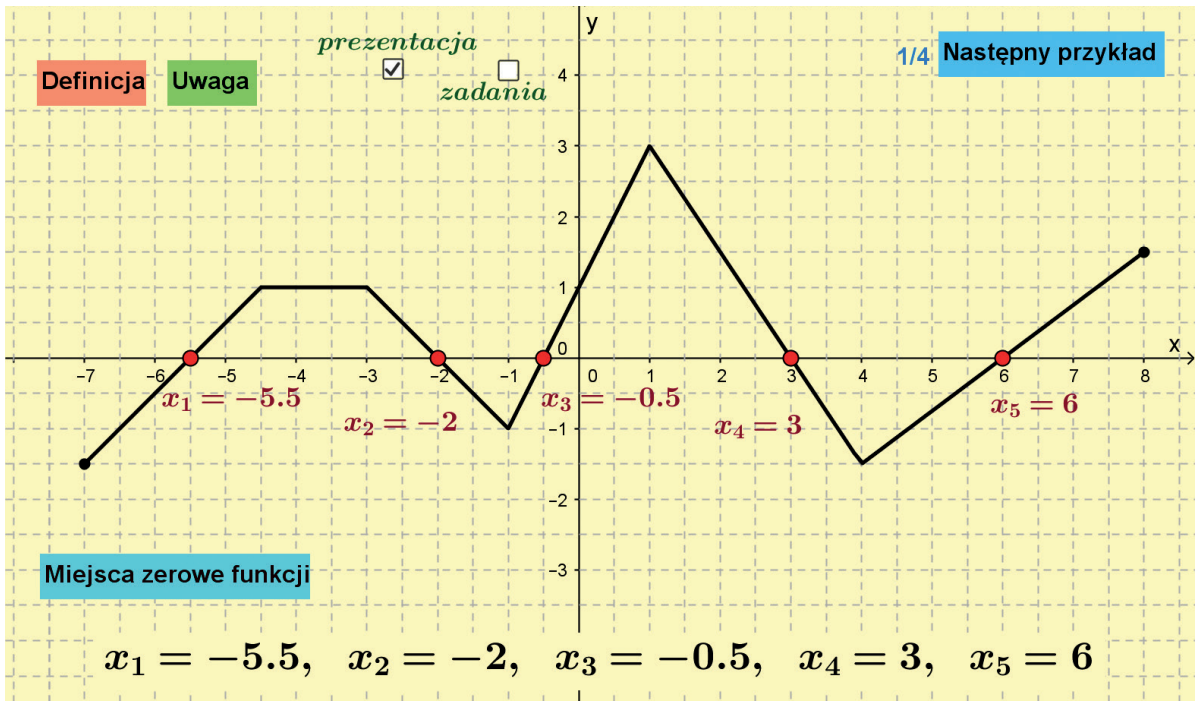
Aplet ilustrujący miejsca zerowe funkcji – przy jego pomocy uczeń uczy się odczytywać miejsca zerowe funkcji na podstawie jej wykresu i obliczać miejsca zerowe funkcji z jej wzoru.

Aplet zawiera dwa pola wyboru: „prezentacja” i „zadania”.

Pole wyboru „prezentacja” ukazuje część teoretyczną – „definicja” lub „uwagi” (po kliknięciu na odpowiednie pole) oraz cztery przykłady odczytywania miejsca zerowego na podstawie wy-

kresu funkcji. Po aktywacji „miejsca zerowego funkcji” uruchamiamy animację, która pokazuje i zapisuje miejsca zerowe.

Wybierając pole wyboru „zadania”, przechodzimy do ćwiczeń na wyznaczanie miejsca zerowego. Po zaznaczeniu pól wyboru kolejne etapy rozwiązania równania prowadzą do wyznaczenia miejsca zerowego funkcji z jej wzoru. Suwak pozwala na obliczanie zestawu przykładów dotyczących funkcji liniowych, kwadratowych i homograficznych.



Sam podręcznik to za mało

Technologie informacyjno-komunikacyjne w nauczaniu matematyki

Monika Kubica, nauczycielka matematyki w Gimnazjum Publicznym im. Arkadego Fiedlera w Dębnie

Lubię łączyć tradycję z nowoczesnością. Dlatego z przyjemnością wykorzystuję w swojej codziennej pracy szkolnej narzędzia multimedialne i technologie informacyjno-komunikacyjne. W roku 2012 przystąpiłam do ogólnopolskiego programu Szkoła z Klasą 2.0. Dzięki niemu poznałam nowoczesne metody nauczania, które stosuję na co dzień, co spotyka się z dużą aprobatą uczniów.

Nie jest przesadą stwierdzenie, że multimedia opanowały świat, a w związku z tym TIK wydaje się niezastąpionym elementem nauczania. Młodzi stale korzystają z nowoczesnych technologii. Sam podręcznik do matematyki nie jest już dla nich atrakcyjny – uczniowie nie przywiązują zbyt dużej uwagi do zawartych w nim treści. Dlatego, w celu uatrakcyjnienia zajęć, często sięgam po narzędzia multimedialne.

Przez dotyk

Przykładem jest dotykowa tablica interaktywna SmartBoard i program SmartNotebook, który umożliwia mi opracowanie scenariuszy lekcji na miarę zainteresowań współczesnej młodzieży. Pozwala dobrać ćwiczenia interaktywne do możliwości i potrzeb uczniów, a także posiada ciekawy zbiór aplikacji, dzięki którym jestem w stanie przygotować o wiele efektywniejsze zajęcia niż te prowadzone tylko metodą tradycyjną. Podczas pracy z wykorzystaniem tablicy docieram do uczniów o różnych stylach uczenia się, czyli do słuchowców, kinestetyków i wzrokowców. Na lekcjach zaangażowanie wzrasta, bo nie ma ucznia, który nie zechciałby spróbować wykonać choćby jednego zadania na takiej tablicy. Ekran dotykowy wzbudza

zawsze ogromną ciekawość. Na takiej lekcji możemy zachęcić do pracy wszystkich, dzięki czemu jesteśmy w stanie zrealizować nasze cele. Skupiamy uwagę uczniów oraz poszerzamy ich wiedzę.

Zabawa może być nauką

Tablicę interaktywną wykorzystuję na różne sposoby. Czasami służy mi jako instrument do przeprowadzenia całej lekcji, a czasami tylko pewnej jej części, jako wzbogacenie omawianej tematyki. Taką tablicę możemy zastosować do każdego rodzaju zajęć: zarówno do lekcji wprowadzających w dany temat, jak i do zajęć podsumowujących. Możemy ją wykorzystać podczas konkursów, zawodów klasowych, pozwalających utrwalić przerabiany materiał. A uczniowie – poprzez zabawę czy gry interaktywne – nabędą wiedzę i umiejętności niezbędne do dalszej edukacji. Co roku, już od czterech lat, organizuję dla uczniów klas pierwszych Szkolny Konkurs Drużynowy „Matematyczne Va banque”, właśnie z wykorzystaniem tablicy interaktywnej. Konkurs ten cieszy się ogromną popularnością, a uczniowie chętnie biorą w nim udział.

Idea konkursu została oparta na znanym teletur-nieju telewizyjnym, „Va banque”, z moją autorską modyfikacją. Jego celem jest popularyzowanie wśród

uczniów wiedzy matematycznej oraz podkreślenie znaczenia pracy zespołowej w osiągnięciu sukcesu.

Zadania konkursowe obejmują treści podstawy programowej i dzielę je co roku na pięć różnych kategorii, na przykład ułamki zwykłe i dziesiętne, potęga i pierwiastek, równania, procent i promil oraz wyrażenia algebraiczne. W każdej kategorii znajdują się zadania o zróżnicowanym stopniu trudności za: 100, 200, 300, 400 oraz 500 punktów. Trzyosobowa drużyna wybiera zadanie za określoną liczbę punktów i z danej kategorii. Można też dodać bonusy, które ukrywamy w konkretnych zadaniach. Na rozwiązanie ich uczniowie mają określony czas, odmierzany stoperem: zadanie za 100 pkt – 1 minuta, 200 pkt – 1,5 minuty, 300 pkt – 2 minuty, 400 pkt – 2,5 minuty oraz zadanie za 500 pkt – 3 minuty. Podczas konkursu nie można używać kalkulatorów. Dopuszczalne są tylko kartka papieru i długopis. Konkurs wywołuje wiele emocji, ponieważ zadania są wykonywane w określonym czasie. Wygrywa drużyna, która zdobywa największą liczbę punktów. Do pomocy w prowadzeniu turnieju zawsze zapraszam uczniów klas starszych, a chętnych nigdy nie brakuje. Zadania wykonuję w programie SmartNotebook według szablonu pobranego ze strony www.tablice.net.pl. Szablon ten możemy wykorzystać na różne sposoby, w dowolnej klasie, i przeprowadzić zawody klasowe na przykład w ramach podsumowania działu. Uczniowie uwielbiają rozgrywki i chętnie w takich lekcjach uczestniczą, a przecież o to chodzi, aby zaangażować do pracy wszystkich uczniów.

Matematyczne blogowanie

Stosowanie tablicy interaktywnej przynosi również korzyści organizacyjne. Lekcje przygotowane przy użyciu programu SmartNotebook wykorzystuję wielokrotnie na zajęciach z klasami na tym samym poziomie lub w kolejnych latach. A więc czas poświęcony na przygotowanie takiej lekcji nigdy nie jest stracony i odciąża od pracy w przyszłości. Opracowałam wiele scenariuszy, które na bieżąco publikuję na wolnej licencji na stronach: www.tablice.net.pl oraz Smart Exchange. W każdej chwili mogę do nich sięgnąć i wykorzystać do pracy z uczniami.

Uczestnictwo w programie Szkoła z Klasą 2.0 umożliwia każdemu nauczycielowi założenie, bez żadnych opłat, bloga nauczycielskiego. Można też prowadzić, wspólnie z uczniami – po wyrażeniu zgody przez rodzica, bloga nauczycielsko-uczniow-

skiego. Wówczas nauczyciel pełni funkcję administratora bloga i jest opiekunem wirtualnym ucznia.

Tak jak wspomniałam, od kilku lat biorę aktywny udział w programie i od dwóch lat jestem jego moderatorką. W każdej, corocznej edycji programu, prowadziłam nowy blog (takie są zasady). W ten sposób powstały cztery moje blogi: „Świat wokół nas”, „Matematyka wokół nas”, „Blogowanie – pomaganie” oraz obecnie prowadzony „Projektomania i nie tylko”. Moją przygodę z blogowaniem rozpoczęłam 16 listopada 2012 roku, kiedy dodałam swój pierwszy wpis. Ciekawa byłam, co się wydarzy dalej. Wkrótce napisała do mnie uczestniczka programu Szkoła z Klasą 2.0 – blogerka i nauczycielka matematyki. Zaczęliśmy się wirtualnie odwiedzać, wspierać i uczyć od siebie. Od tamtej pory blogowanie jest ze mną każdego dnia. Zajmuje dużo czasu, bo każdy wpis trzeba dobrze przemyśleć, napisać tak, aby był pomocny, ciekawy i czytelny. Trzeba pamiętać, że blog odwiedzają przypadkowi goście: uczniowie, nauczyciele i rodzice z całej Polski. Zdarzają się też komentarze osób z zagranicy, co oznacza, że jesteśmy dostępni na całym świecie.

Czas poświęcony na prowadzenie bloga na pewno nie jest czasem straconym. Poprzez pisanie własnych artykułów, odwiedzając inne blogi o charakterze edukacyjnym, poznałam wielu nauczycieli z Polski, z którymi mam stały kontakt, a nawet widuję się osobiście. Blogowanie więc ma także wymiar osobisty. Blogi to też ogromna skarbnica wiedzy, ale również portfolio, które stanowi bazę pomysłów, scenariuszy lekcji i ciekawych narzędzi do pracy z uczniami. Blogi są publikowane na licencji Creative Commons, więc dostęp do prezentowanych w nich propozycji jest nieograniczony.

Prowadzenie bloga nauczycielskiego przynosi wiele korzyści. Poprzez swoje pomysły inspiruję do pracy innych, doskonałą własny warsztat pracy, a uczniowie mają możliwość nabywania i poszerzenia swoich wiadomości oraz umiejętności. Na moich blogach dzielę się materiałami edukacyjnymi, które samodzielnie tworzę, najczęściej w programie SmartNotebook. Stworzyłam zakładki z ulubionymi stronami edukacyjnymi, które warto odwiedzać, ponieważ posiadają zbiór ćwiczeń, filmów i gier edukacyjnych.

Prowadząc bloga, musimy pamiętać o przestrzeganiu praw autorskich. Zanim go założymy i zaczniemy publikować artykuły, warto dobrze

się do tego przygotować. Nie możemy bowiem dodawać do sieci informacji, zdjęć, które nie są naszego autorstwa, bez zezwolenia. O ochronie praw autorskich musimy mówić też naszym uczniom, którzy nieraz udostępniają materiały pobrane z internetu – bez zgody autora. Taka rozmowa może towarzyszyć poleceniu wykonania prezentacji multimedialnej. Na swoich blogach stworzyłam zakładki z materiałami, które mogą pomóc w tej kwestii. Należą do nich „Otwarte zasoby” lub „Prawa autorskie w pigułce”.

Na blogu „Świat wokół nas” w zakładce „Powtórki z matematyki” opublikowałam szereg wirtualnych lekcji. Wykorzystuję je podczas omawiania nowego materiału, stosuję do powtórek lub jako podsumowanie tematu. Łączę naukę z zabawą, ułatwiając uczniom zrozumienie przekazywanych treści i wzbudzając ich ciekawość od samego początku trwania zajęć. Lekcje kieruję do nauczycieli oraz do uczniów, którzy szukają pomocy w zrozumieniu danego zagadnienia. Tak jak wcześniej nadmieniłam, do organizacji zajęć często wykorzystuję program SmartNotebook z uwagi na jego ogromne możliwości, bogatą galerię zdjęć, rysunków i animacji. Możemy w nim bez trudu opracować lekcję, wykonać własną grafikę, ćwiczenia interaktywne czy notatki. Możemy dodawać filmiki i prezentacje multimedialne. Program jest bardzo prosty w obsłudze, a materiały wykonuje się z łatwością, gdyż polecenia są w języku polskim.

Uczeń staje się nauczycielem

Dzięki programowi Szkoła z Klasą 2.0 poznałam nowe metody nauczania, które lubię stosować w swojej pracy, bo są pozytywnie odbierane przez uczniów. Należą do nich „odwrócone lekcje” oraz „uczmy innych”. Odwrócona lekcja to taka, w której odwracamy kolejność jej przebiegu. Czyli jeśli tradycyjną lekcję kończymy zadaniem domowym, to w tym przypadku lekcja rozpoczyna się od zadania domowego. Uczeń, przygotowując się wcześniej w domu do takiej lekcji, przychodzi na zajęcia już z pewnym zasobem wiedzy. Dzięki temu zwiększamy szansę na opanowanie treści i umiejętności przez uczniów. Aby jednak taka lekcja miała sens i przyniosła korzyści, to zadanie domowe powinno być zrozumiałe i możliwe do wykonania. Musimy przekazać uczniowi dokładną instrukcję wykonania go, aby nie zniechęcić go, lecz zaciekawić i wzbudzić chęć jej wykonania.

Zaleca się też podawanie uczniom stron internetowych, na których mogą znaleźć potrzebne informacje, filmiki edukacyjne i inne materiały ułatwiające przygotowanie do lekcji. Nauczyciel może też wykonać własne materiały, a następnie udostępnić je uczniom. Jest wiele możliwości. Kilka kolejnych „lekcji odwróconych” warto zastosować w tej samej klasie, by zaobserwować, czy taka metoda służy danemu zespołowi i czy wprowadzanie takiej metody pomaga im w zrozumieniu tematu. Przykładowe lekcje, które przeprowadziłam, są opublikowane wraz z autorskimi materiałami na moim blogu „Matematyka wokół nas” jako załączniki do lekcji: *Proporcjonalność prosta, Co wiemy o funkcjach?* oraz *Pojedynek graniastosłupów*.

Inną metodą, także bardzo lubianą przeze mnie i przez uczniów, jest „uczenie innych”. W tym przypadku następuje zamiana ról – to uczeń staje się nauczycielem, ale nie pozostawiamy go z tym zadaniem samego. Nauczyciel nadzoruje przebieg takiej lekcji. Może na przykład sam opracować lekcję, a następnie rozdzielić role pomiędzy uczniów; może też razem z uczniami, od samego początku, taką lekcję tworzyć. Wspólnie opracowują temat lekcji, cele, które będą realizowane, a także dobierają zadania, wykorzystując najczęściej metody aktywne, pracę w grupach oraz multimedia. Takie lekcje zawsze są udane. Lekcje prowadzone taką metodą dokładnie opisuję na blogach: „Blogowanie – pomaganie” oraz „Projektomania i nie tylko”. Do najciekawszych zajęć należą: *Czy Harry Potter rozwiązywał zadania z matematyki?*; *Czy matematyka jest ciekawa?*; *Kim był i czego dokonał Pitagoras?* Podczas takich lekcji albo jeden uczeń wciela się w rolę nauczyciela, albo grupa uczniów uczy koleżanki i kolegów. Wybór zależy od nas. Metoda ta jest bardzo pozytywnie odbierana przez uczniów, zarówno przez tych, którzy taką lekcję prowadzą, jak i przez uczniów, do których lekcja jest skierowana.

Podsumowanie

Zachęcam nauczycieli do pracy takimi metodami oraz do korzystania z nowoczesnych narzędzi multimedialnych. I uczniowie, i my, nauczyciele, żyjemy w świecie, w którym media elektroniczne odgrywają ogromną rolę. Czasu nie zatrzymamy, a rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych postępuje w ekspresowym tempie. Dlatego też musimy razem z naszymi uczniami podążać tą samą drogą, abyśmy się wzajemnie rozumieli.

MK

Matematyka to nie tylko liczby

O nauczaniu geometrii w edukacji wczesnoszkolnej

Maria Twardowska, wicedyrektorka Zachodniopomorskiego Centrum Doskonalenia Nauczycieli ds. doskonalenia nauczycieli i biblioteki pedagogicznej, nauczycielka konsultantka ds. edukacji wczesnoszkolnej

Przyglądając się planom pracy, planom metodycznym nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej, można dojść do wniosku, że bardzo mało jednostek metodycznych przeznaczają się na nauczanie geometrii. Jak pokazują badania: „geometria wczesnoszkolna praktycznie nie istnieje lub pełni rolę pomocniczą w stosunku do arytmetyki”¹.

Od najmłodszych lat

Historia geometrii sięga czasów antycznych i wiąże się ze sztuką. Być może w tym powiązaniu należy upatrywać naturalną dziecięcą potrzebę manipulowania kształtami geometrycznymi. Mimo wielkich i szybkich zmian w każdej dziedzinie, rozwoju komputerów i urządzeń IT, drewniane klocki wciąż przyciągają wzrok dziecka. Rolą nauczyciela jest wykorzystanie tego zainteresowania i uwrażliwienie uczniów na dostrzeganie w otaczającym świecie prawidłowości geometrycznych, między innymi poprzez stwarzanie okazji do rozpoznawania i ich reprodukcji w twórczym działaniu. Czas poświęcony na wprowadzenie dzieci do zagadnień szeroko rozumianej geometrii zaowocuje podczas analizowania zadań matematycznych, uczniowie będą gotowi na różne sposoby ich rozwiązywania, jako że do rozwiązań zadań geometrycznych możemy dochodzić: „empirycznie, wykorzystując modele i rysunki, posługując się analogią, indukcją i intuicją, albo formalnie”².

Zapisy obowiązującej podstawy programowej są sformułowane w języku wymagań: „uczeń rozpozna-

je i nazywa koła, prostokąty (w tym kwadraty) i trójkąty (również położone w różny sposób oraz w sytuacji, gdy figury zachodzą na siebie); rysuje odcinki o podanej długości; oblicza obwody trójkątów i prostokątów (bez wyrażeń dwumianowanych i zamiany jednostek w obliczeniach formalnych); dostrzega symetrię (np. w rysunku motyla); rysuje drugą połowę symetrycznej figury; zauważa, że jedna figura jest powiększeniem lub pomniejszeniem drugiej; rysuje figury w powiększeniu i w pomniejszeniu”. A więc uczeń kończący klasę trzecią posługuje się językiem matematyki, rozumie sens informacji podanych w uproszczonych rysunkach i na miarę swoich możliwości łączy przyczynę ze skutkiem. Z tak sformułowanych zapisów wynika, że realizując cele edukacji geometrycznej, nauczyciel ma zaplanować zajęcia tak, by rozwijać u swoich uczniów aktywność geometryczną, stwarzać warunki do obserwacji, myślenia i twórczego działania. Metodyczne rozwiązania powinny być oparte na „zabawowej i zajęciowej samodzielności oraz aktywności dziecięcej”³.

Naturalne przyswajanie

Żyjący na przełomie XVIII i XIX wieku Friedrich Wilhem Fröbel uznał piłkę i zabawy z nią za cenne źródło poznawania ogólnych własności przedmiotów. Zabawy z piłką pozwalają w naturalny sposób posługiwać się językiem matematycznym: blisko – daleko, szybko – wolno, a także określać jej własności – okrągła, lekka, ciężka. Dzieci lubią manipu-

lować przedmiotami i w naturalny sposób posługują się pojęciami geometrycznymi: bok, ściana, krawędź, wierzchołek, wysokość, szerokość, długość. Układając reprezentację znanych z otoczenia rzeczywistych kształtów, zaznajamiają się z własnościami brył, rozwijają wyobraźnię przestrzenną, myślenie matematyczne i wrażliwość estetyczną. Jest tylko jeden warunek – tego typu zajęcia nie mogą zaczynać się od działania na kartce papieru czy karcie pracy.

Proces zapoznawania ucznia rozpoczyna się od twórczej geometrii – reprodukcji kształtów znanych z życia, budowania złożonych konstrukcji z klocków (pudełek i innych materiałów w kształcie figur geometrycznych i patyczków). W pierwszych dniach nauki uczeń tworzy (układa) tzw. płaskie ornamenty rytmiczne. Często są to rysunki zdobnicze, w których powtarza się motyw w regularny sposób. Poprzez swoją aktywność dziecko skupia się na kształtach, wymiarach, poznawaniu i rozróżnianiu własności figur płaskich. Uczeń odkrywa, że szlaczek daje się na siebie nałożyć – jest to niezerowe przesunięcie równoległe w ustalonym kierunku. Co prawda na tym etapie tak tego nie nazywamy, ale zebrane doświadczenia przydadzą się w dalszej nauce. Innym rodzajem wykorzystywanego ornamentu jest deseń. Zabawy umożliwiają odkrycie, że ornament da się na siebie nałożyć przez przesunięcia równoległe w co najmniej dwu nierównoległych kierunkach. Doświadczenia z tworzeniem ornamentów (których powinno być dużo i na wszystkich poziomach nauczenia) prowadzą do: ćwiczenia pamięci, zapamiętywania i spostrzegania poprzez dostrzeganie powtarzających się elementów i ich zgodności. Tego typu doświadczenia prowadzą uczniów do samodzielnego tworzenia ornamentów z tych samych elementów.

Aktywność przede wszystkim

W edukacji wczesnoszkolnej aktywność uczącego się jest konieczna, jako że „myślenie dziecka w tym okresie rozwojowym jest oparte na bezpośrednim manipulowaniu, spostrzeganiu i wyobrażeniach, a najlepszym sposobem kształtowania pojęć geometrycznych jest własne działanie ucznia na materiale konkretnym”⁴. Nauczyciel, realizując wybrany przez siebie program, musi uwzględnić aktywność ucznia, a to, czy „dziecku chce się” być aktywnym, zależy od nauczyciela – stosowanych metod i stworzonej atmosfery do uczenia się.

Motywuując ucznia do aktywności, warto zastosować swego czasu powszechny geoplan o sieci kwa-

dratowej. Uczniowie mogą szybko przedstawić na nim kształty figur i dokonywać w nich zmian, bez potrzeby posługiwania się przyrządami geometrycznymi (które „zniknęły” z wielu sal lekcyjnych!). Wykorzystanie kolorowych gumek do budowy figur pozwala na przedstawienie wyraźnego, czytelnego modelu. Idealną metodycznie sytuacją byłoby zastosowanie geoplanu o sieci sześciokątnej, który pozwala na konstruowanie innych figur i przekształceń, sześciokątów, pięciokątów. Takie modele można podpatrzeć w *Skarbcu matematycznym* autorstwa Edyty Gruszczyk-Kolczyńskiej. Konstruowanie płaskich figur w zeszycie ułatwia zabawa z kropkami. Zadaniem ucznia jest połączenie kropek w określony sposób.

Tego typu układ kropek pozwala na różnorodną aktywność, na przykład grę w parach, konstruowanie poleceń z zastosowaniem określeń kierunków w przestrzeni. Można wprowadzać zasady, na przykład odcinki mogą/nie mogą się krzyżować. Pozwalając dzieciom na aktywność, wyzwalamy w nich chęć szukania różnych rozwiązań. W *Naszym elementarzu* autorzy proponują zastosowanie tangramu, który należy do najpopularniejszych łamigłówek (aktualnie modny w wersji elektronicznej jako gra w komórkach, smartfonach).

Manipulowanie tanami, poszukiwanie pasujących do siebie figur, porównywanie, dopasowywanie długości ich boków – to czynności, dzięki którym uczniowie zdobywają doświadczenia ułatwiające poznawanie figur geometrycznych i ich własności⁴. Znane są różne sposoby stosowania tangramu, ale najlepiej zacząć od ułożenia wszystkich siedmiu tanów w figurę własnego pomysłu. Może ona przedstawiać przedmiot, zwierzę lub postać ludzką. Trochę trudniejszym zadaniem jest ułożenie zadanej figury, dlatego najlepiej zacząć od najprostszych figur geometrycznych, takich jak kwadrat czy trójkąt. Potem stopniowo przechodzimy do trudniejszych figur.

Autorzy w *Naszym elementarzu* proponują ciekawe doświadczenie, polegające na budowaniu obrazów z dwóch tangramów⁵.

Nauczyciel, jak twierdzi Jerzy Nowik, jest modelem aktywności uczniów, a tym, którzy przejawiają większe zainteresowania lub uzdolnienia, można zaproponować układankę „jajo Kolumba”, będącą wariantem klasycznego tangramu⁶.

Poznawaniu własności figur, a przy tym doskonaleniu umiejętności współpracy służy gra „kwadra-

towa łamigłówka”. Nie wymaga wielkich nakładów, a pomaga w osiąganiu wyższych poziomów rozwojowych przez pracę w grupie (gra w parach) i motywowanie do samodzielnego myślenia.

Przybory: figury geometryczne z papieru do wycinanek, nożyczki.

Przebieg gry: pierwszy gracz prostym cięciem rozcina kwadrat na dwie części. Oddaje obie części partnerowi, a ten układa je w kwadrat. Drugi gracz bierze jeden z kawałków i rozcina go prostym cięciem na dwa kawałki. Oddaje wszystkie części pierwszemu graczowi itd. Gra toczy się tak długo, aż któryś z graczy zrezygnuje z ułożenia kwadratu. Gra ma proste reguły i wydawałoby się – prosty przebieg. Jednak, jak się łatwo przekonać, stopień trudności rośnie wraz z liczbą kawałków kwadratu.

Dydaktyczną wartość tej gry pokazuje analiza działań ucznia podczas rekonstrukcji figury – uczeń stosuje pewne reguły odpowiadające własnościom figury:

1) układając kwadrat, wyobraża sobie całą figurę i przypomina ułożenie poszczególnych części;

2) układa poszczególne kawałki tak, aby figura, którą otrzyma, miała cztery boki tej samej długości i cztery identyczne kąty;

3) ułożona figura nie może mieć w środku dziur i części nie mogą się nakładać;

4) układając kwadrat, trzeba wykorzystać wszystkie kawałki powstałe podczas gry.

Zabawę można kontynuować w dalszych etapach nauki, zmieniając figurę wyjściową na przykład na trójkąt, koło, romb, co umożliwi poznanie właściwości wszystkich figur.

Widzenie trójwymiarowe

Pojęcia geometryczne powinny być konstruowane w umyśle dziecka na bazie doświadczeń (a nie wyuczonej reguły) na trzech poziomach reprezentacji Brunera: enaktywnej, ikonicznej i symbolicznej. Należy również przestrzegać kolejności poziomów van Hielego – najpierw wizualny, potem opisowy i logiczny. Nadmierne wykorzystywanie rysunków może być przyczyną trudności w rozumieniu geometrii, a nawet prowadzić do błędnego jej interpretowania. Niebezpieczeństwo w przyswajaniu pojęć geometrycznych tkwi również w ograniczaniu aktywności osoby uczącej się do rysowania i rozwiązywania zadań w zeszycie. Nauczyciel powinien czuć również nad tym, czy nie nadużywa konkretów i nie pozostaje tylko na tym etapie, pomijając aktywność graficzną i symboliczną.

Badacze przedmiotu wskazują na jeszcze jedno niebezpieczeństwo w początkowym nauczaniu geometrii – naukę „powinno wiązać się z bryłami, które są bliskie dzieciom i lepiej wyobrażalne niż figury płaskie. Dziecko ma wrodzoną zdolność widzenia trójwymiarowego. Powinno być więc zapoznawane od samego początku z różnymi figurami przestrzeni trójwymiarowej. Uczeń lepiej rozumie geometrię, gdy widzi różne konfiguracje”⁷.

Dogodna przestrzeń

Nauczyciel edukacji wczesnoszkolnej, w której dominującą formą pracy jest kształcenie zintegrowane, ma duże możliwości, by budować strategię działań edukacyjnych prowadzącą do aktywności geometrycznej ucznia. W dokumencie MEN-u pod tytułem *Zalecane warunki realizacji podstawy programowej* jest zapisane: „dominującą formą zajęć są w tym czasie zabawy, gry i sytuacje zadaniowe, w których dzieci manipulują specjalnie dobranymi przedmiotami”. Rolą nauczyciela jest więc stworzenie odpowiednio zorganizowanej i dostępnej dla dziecka przestrzeni, w której znajdują się do jego dyspozycji różnorodne przedmioty, motywujące do aktywności geometrycznego poznawania. Osobiście jestem zwolenniczką koncepcji Marii Montessori, która głosiła, że świat dziecka powinien być uporządkowany, a otoczenie odpowiednio przygotowane, logicznie zorganizowane i estetyczne. Każdy środek dydaktyczny czemuś służy i ma określone cele edukacyjne. Dlatego dobrym zwyczajem jest przechowywanie zgromadzonego materiału w szafach, a w kąciakach umieszczanie tego, który w danym czasie wzbogaca, poszerza treści realizowane podczas zajęć.

Przypisy

¹ E. Swoboda, *Przestrzeń, regularności geometryczne i kształty w uczeniu się i nauczaniu dzieci*, Rzeszów 2006.

² G. Treliński, *Elementy geometrii w nauczaniu początkowym*, „Życie Szkoły” 2011, nr 5.

³ S. Wołoszyn, *Źródła do dziejów wychowania i myśli pedagogicznej*, Kielce 1995.

⁴ P. Bukowski, *Rozwijanie aktywności geometrycznej uczniów w szkole podstawowej. Program autorski*, www.awans.net, data dostępu: 22.04.2016.

⁵ *Nasz elementarz*, cz. 3, s. 22. (www.men.gov.pl)

⁶ J. Nowik, *Kształcenie matematyczne w edukacji wczesnoszkolnej*, Opole 2009.

⁷ J. Filip, T. Rams, *Dziecko w świecie matematyki*, Kraków 2000.

Wszystkie publikacje przytoczone w tekście są dostępne w ZCDN-ie w Bibliotece Pedagogicznej im. Heleny Radlińskiej, Szczecin, ul. Gen. J. Sowińskiego 68.

Szkoła nie musi być nudna

Nikola Budnicka, nauczycielka matematyki w Szkole Podstawowej nr 47
im. Kornela Makuszyńskiego w Szczecinie

W lutym tego roku w Warszawie odbyła się XXV Krajowa Konferencja Stowarzyszenia Nauczycieli Matematyki pod tytułem „Matematyka w centrum”. Jubileuszowe spotkanie matematyków ze wszystkich poziomów edukacyjnych charakteryzowało się dużym wyborem warsztatów i różnorodną tematyką. W trakcie czterodniowej konferencji odbyło się około 150 wykładów i warsztatów doskonalących kompetencje zawodowe w zakresie wiedzy merytorycznej, dydaktycznej i metodycznej.

Wiele zajęć poświęconych było wykorzystaniu nowoczesnych technologii w edukacji. Bardzo chciałabym, aby we współczesnej szkole nauka prowadzona była przy użyciu tablic interaktywnych i tabletów – są to technologie znane i przyjazne uczniom, ale wciąż jeszcze niekoniecznie znają je nauczyciele. Szkoła powinna się rozwijać, a mam wrażenie, że cały czas z trudnością nadąża za rozwojem cywilizacyjnym.

Wracając do konferencji: miło było zobaczyć, jak wiele osób pracuje nad udoskonaleniem metod kształcenia, jakie pomysły mają praktycy na przekazywanie wiedzy. Poznałam nauczycieli, którzy są pasjonatami, ciągle się uczą, doskonalą i którzy chętnie dzielą się swoją wiedzą z innymi. Dużo wykładów i warsztatów było poświęconych temu, jak zainteresować ucznia matematyką i pokazać mu, że jest ona niezbędna w dalszym życiu; jak sprawić, żeby lekcje i szkoła przestały być nudne, a pomagały rozwijać kreatywność i aktywność matematyczną. Różnorodność prezentowanych metod była tak duża, że każdy mógł znaleźć coś dla siebie.

Oczywiście, chciałabym mieć klasę wyposażoną (apetyt rośnie w miarę jedzenia – laptop i tablica multimedialna to już za mało) w tablety i moc na co dzień korzystać z dostępnych aplikacji i programów, ponieważ wiem, że współczesny uczeń jest bardzo wymagający.

Mnie jednak najbardziej zainteresowało wykorzystanie gier na lekcjach, i wcale nie chodzi tutaj o gry

edukacyjne. Jedną z atrakcji konferencji był bowiem Wieczór Gier przygotowany przez organizatorów. Prezentowane były gry planszowe i karciane, które wymagały umiejętności logicznego myślenia, kreatywności, planowania i tworzenia strategii. Wszystkie gry, które poznałam, były niezwykle atrakcyjne, rozwijały spostrzegawczość, uczyły myślenia przestrzennego, podejmowania decyzji i zasad zdrowej rywalizacji. Każda rozegrana partia gry planszowej dodatkowo integruje zespół klasowy, zacieśnia więzi międzyludzkie i uczy trudnej sztuki radzenia sobie z przegraną.

Często wykorzystuję gry planszowe i karciane na zajęciach pozalekcyjnych, zarówno na kółku matematycznym, jak i na zajęciach wyrównawczych. W mojej szkole stworzyliśmy Salę Gier, która jest czynna na długich przerwach obiadowych. Nie muszę dodawać, że uczniowie grają bardzo chętnie, bez względu na swoje umiejętności matematyczne.

Na co dzień uczę matematyki w klasach IV–VI. W tym roku w ramach innowacji prowadzę dodatkowe zajęcia w klasie pierwszej SP oraz pracuję z maturzystami. Wszyscy jednakowo twierdzą – najbardziej ci starsi – że szkoła jest nudna, a wiedza bezużyteczna... Tematyka poruszana na konferencji stanowi dowód na to, że nie zawsze tak musi być, a matematyka jest częścią życia człowieka. Więc trochę z przekory staram się pokazać moim uczniom, że w szkole może być ciekawie, a matematyka czasem się przydaje.

NB

Liczbowe potyczki

Wykorzystanie gier i zabaw na lekcjach matematyki

Sylvia Kloc, nauczycielka matematyki w Szkole Podstawowej nr 16 im. por. Dzisława Przybyłaka w Szczecinie

Znam lekcje „na przetrwanie” – moje i uczniów. Są potrzebne, żeby wyćwiczyć dany rodzaj zadań. Wolę jednak takie zajęcia, podczas których ani oni, ani ja nie odczuwamy znużenia, a czas mija niepostrzeżenie. Na zakończenie takich zajęć, gdy pada hasło „Kończymy!”, dzieci często pytają: „A możemy jeszcze...?”. Zawsze odpowiadam twierdząco.

Stosowanie gier w procesie edukacyjnym przynosi wiele pozytywnych efektów, choć nie wszystkie widać gołym okiem. Wspólna zabawa otwiera umysły, zmniejsza lęk przed przedmiotem, nauczycielem, ale również przed pomyłką czy błędną odpowiedzią. Integruje zespół klasowy, zachęca do eksperymentowania. Czas poświęcony takiej rozrywce przynosi również konkretne korzyści – opanowanie sprawności matematycznych, zwłaszcza gdy aktywności możemy dopasować do celu lekcji. Aby wygrać, uczeń musi stworzyć własną strategię. W czasie zabawy ćwiczy sprawność rachunkową, wykorzystuje informacje, dobiera modele matematyczne do sytuacji. Jednocześnie realizuje cele podstawy oprogramowej, na których najbardziej nam zależy.

Grą logiczną, którą może rozgrywać cała klasa jednocześnie, jest LABIrynt wydawnictwa Epideixis. Zestaw zawiera 35 dwustronnych plansz. W zależności od poziomu możemy ćwiczyć kierunki: góra – dół, prawo – lewo, lub obrót o dany kąt. Gra ćwiczy koncentrację.

To samo wydawnictwo ma w swojej ofercie System Edukacji PUS, przydatny szczególnie w klasach młodszych, ale również na zajęciach wyrównawczych w klasach starszych. Dziecko rozwiązuje zadania zawarte w książeczce i jednocześnie układa klocki, na

podstawie których może zweryfikować poprawność swoich odpowiedzi.

W mniejszych grupach/klasach (do 20 osób) można zagrać w SET-a. Jest to gra karciana, która rozwija spostrzegawczość – dzieci uczą się rozpoznawania kształtów. Podobną grą jest DOBBLE – rozwija umiejętność skojarzeń, wymaga skupienia uwagi. Przewidziana jest dla 2–8 graczy.

Od czwartej klasy wykorzystuję różne zabawy w kręgu, traktując je jako przerwy śródlekcyjne. Jedną z nich jest zabawa w 33. Ustawieni w koło odliczamy od 1 do 33. Kiedy przychodzi kolej na liczbę, która zawiera trójkę, klaszczemy, zamiast ją wymawiać (3, 13, 23 itd.). Reguły można zmieniać, na przykład dokładamy liczby podzielne przez 3. Można zacząć od wersji łatwiejszej, na przykład liczb parzystych. Z klasami starszymi zwiększam zakres liczenia i zmieniam polecenia. Zmodyfikowana gra może pomóc w rozpoznawaniu liczb pierwszych – odliczamy do stu i klaszczemy przy każdej liczbie pierwszej lub złożonej.

W zabawie w „21” zaczynamy od liczby 1. Kolejna osoba może tylko dodać 1, 2 lub 3. Głośno wypowiada wynik. Na kogo wypadnie 21 – odpada. Podstawowa zasada jest taka, że nie przekraczamy tej liczby. Kolejna osoba zaczyna następną rundę. Gramy, aż zostanie tyl-

ko jedna osoba. Można zagrać do 21 lub ustalić swoje zasady, w zależności od celu lekcji.

Do ćwiczenia koncentracji i pamięci możemy wykorzystać zabawę z piłką. Stojąc w kręgu (na początku lepiej w mniejszej grupie), rzucamy piłkę do jednej osoby i wypowiadamy jej imię; osoba, która otrzymała piłkę, rzuca ją do kolejnej. Gracze nie mogą się powtarzać. Największą trudnością jest odtworzenie kolejności rzutów. Aby ułatwić zapamiętanie kolejności, można użyć kłębka wełny.

Zabawę dla całej klasy zapewniają również Happy Cube, klocki Reko, tangramy, tabliczka mnożenia – matematyczne puzzle, „Matematyka jest super – karty edukacyjne”, kostki wielościenne oraz nieśmiertelne origami.

„Radosne Sześciany” (Happy Cube) to piankowe puzzle, z których układa się sześciany. W zależności od wieku i zaangażowania wybieramy jedną z czterech podstawowych grup trudności. Zaawansowanym można zaproponować układanie wielościanów z kilku łamigłówek. Puzzle uczą cierpliwości, ćwiczą wyobraźnię. Można na nich uczyć podstawowych pojęć dotyczących sześcianów i prostopadłościanów.

Klocki Reko zawierają elementy w kształcie trójkąta, kwadratu oraz pięciokąta i sześciokąta foremnego. Poprzez zabawę uczymy się geometrii przestrzennej.

Tangram – to układanka matematyczna, którą tworzy siedem elementów. Do ułożenia danego kształtu należy wykorzystać wszystkie części tak, aby nie nachodziły na siebie. Dla klasy czwartej można wykorzystać gotowe tangramy. Można również spróbować układać online, jeśli mamy tablicę multimedialną. Z klasami piątą i szóstą można wykonać konstrukcję tangramu owalnego, na przykład przed Świętami Wielkanocnymi.

Zestaw „Matematyczne puzzle – mnożenie i dzielenie” zachęca do samodzielnej nauki tabliczki mnożenia, oferując różne poziomy trudności. Umożliwia uczniom samokontrolę. Taki zestaw mogą wykonać uczniowie starsi dla młodszych.

„Matematyka jest super – karty edukacyjne” to zestaw, dzięki któremu można uczyć się czterech podstawowych działań (każdy rodzaj w osobnym pudełku). Można je wykorzystać do konkursów klasowych, ale również do pracy z uczniem słabszym. Dzięki możliwości sprawdzenia swojej odpowiedzi oraz zapisywania/zmazywania rozwiązań mogą być stosowane do samodzielnej pracy.

Kostki wielościenne – w zależności od wyobraźni nauczyciela i dzieci – mogą pomóc w nauce odczytywania liczb wielocyfrowych, ułamków, ale również do ćwiczenia działań pisemnych.

Czasami możemy również skorzystać z gier komputerowych, z którymi chętnie zapoznają nas nasi uczniowie. To właśnie od nich dowiedziałam się o stronie matzoo.pl, gdzie znajdują się zabawy matematyczne dla wszystkich klas szkoły podstawowej. Można tam znaleźć krótkie filmiki pomagające zrozumieć różne zagadnienia oraz grę sudoku.

Kolejną propozycją, po którą warto sięgnąć, aby zainteresować matematyką, jest gra Matlandia wydawnictwa GWO. Dostęp niestety jest płatny. Uczniowie rozwiązują zadania, za które otrzymują medale, i wciąż mogą poprawiać swoje wyniki. Nagrodą za rozwiązanie wszystkich zadań, należących do jednego tematu, jest zabawna animacja.

Gry mogą być również wykorzystane jako temat projektu edukacyjnego. Stworzenie gry matematycznej (lub innej) da uczniom szansę na wykazanie się pomysłowością, znajomością zasad tworzenia gier. Słabsi uczniowie mogą zabłysnąć w ten sposób swoimi, często do tej pory nieprezentowanymi, talentami plastycznymi czy technicznymi. Testowanie gier uczy poza tym konstruktywnej krytyki i jej przyjmowania.

Zachęcam do poświęcenia kilku jednostek lekcyjnych na origami i zabawę z papierem – szczególnie w klasie czwartej. Sprawność manualna jest niezbędna, a przynajmniej bardzo przydatna, nie tylko na matematyce. Możemy ją doskonalić przez wprowadzanie elementów origami przy okazji różnych tematów, takich jak: kwadraty liczb – wielokrotne składanie kartki papieru na połowę; wprowadzanie podstawowych pojęć geometrycznych – zamiast rysowania – zaginanie; wprowadzanie pojęcia pola – wykładanie kartkami jak kafelkami podłogi w klasie. Z uczniami starszymi: geometria kartki papieru – składanie figur foremnych i nie tylko oraz origami – figury przestrzenne. Na kartce A4 poprzez zaginanie można zaprezentować: prostą, proste przechodzące przez jeden punkt, prostą przechodzącą przez dwa punkty, odległość punktu od prostej, przekątne różnych figur oraz osie symetrii. Wiele propozycji zabaw można znaleźć w literaturze, na przykład w *Miniaturach matematycznych* 46. Umiejętności manualne naszych uczniów warto ćwiczyć nie tylko na matematyce. Do wykorzystania na lekcjach wychowawczych polecam książkę Stanisława Skibińskiego *Origami. Modułowy zawrót głowy*.

Możliwości uatrakcyjnienia lekcji jest bardzo wiele. Często blokuje nas obawa przed niezrealizowaniem programu. Jednak gry i zabawy na matematyce to nie stracony czas, ale efektywne i angażujące uczenie się.

Mity i matematyka

Kazimierz Skurzyński, doktor, emerytowany adiunkt w Instytucie Matematyki Uniwersytetu Szczecińskiego

Starożytne opowieści o bogach i herosach, zwane mitami, zawierają nie tylko treści dostarczające wiedzę o odległych czasach, ale również ponadczasowe przesłania odnoszące się do każdej epoki oraz uniwersalne prawdy i wartości. Antyczne historie o życiu, tęsknotach, wierzeniach, wyobrażeniach, przybliżające nam sposób myślenia starożytnych Greków, stanowią fundament współczesnego języka, literatury, filozofii i sztuki. Będąc źródłem kultury europejskiej, wciąż stanowią inspirację dla wielu twórców i artystów.

Dostrzegając duże znaczenie i wszechobecność mitów, nie mogłem się oprzeć poszukiwaniom ich związków z matematyką – „naszą niedostrzegalną kulturą”, której udział w rozwoju dorobku ludzkości jest również niepodważalny. Pozazdrościłem tym wielkim, którzy w swojej twórczości wykorzystali ponadczasową mądrość mitów, i podjąłem próbę wplecenia w te opowieści problemów matematycznych. Czy moje matematyczne spojrzenie na starożytne mity wzbogaciły je, czy może raczej ubarwiły matematykę – trudno mi powiedzieć. Natomiast bardzo ucieszyłoby mnie, gdyby nauczyciele w tych moich „igraszkach” matematycznych z mitami zobaczyli jakąś wartość i poprzez zabawę zachęcili młodzież do poszukiwania wiadomości o mitach w takich publikacjach, jak *Przemiany Owidiusza* czy *Mitologia Greków i Rzymian* Zygmunta Kubiaka.

Puszka Pandory i błędy uczniowskie

Nauczyciel: Przejrzałem waszą ostatnią pracę klasową. Muszę przyznać, że nie doceniłem was, omawiając poprzednią klasówkę, gdy powiedziałem, że już gorzej napisać nie możecie.

Uczeń: Panie psorze? Czemu pojawiają się błędy? Uczymy się trochę, pan wyjaśnia, a tu wciąż błędy i błędy.

Nauczyciel: Może to zwyczajne: *errare humanum est?*

Uczeń: Pan znowu z łaciną. Nie te czasy. Wojtek, ty masz łacinę. Co ty na to?

Wojtek: Błądzić jest rzeczą ludzką, ale *ignoscere divinum*: przebaczać boską.

Nauczyciel: Świetnie. Tylko, że ja jestem zwykłym nauczycielem, więc z przebaczeniem mogę mieć problemy.

Uczeń: Ta wymiana zdań nie wyjaśnia jednak, czemu te błędy powstają.

Nauczyciel: Okazuje się, że lekcja o waszej klasówce może być bardzo interesująca.

Uczeń: No, właśnie, bo zwykle to tylko sinusy i cosinusy.

Nauczyciel: Nie wiem, czy potrafię dogłębnie wyjaśnić przyczynę powstawania waszych błędów. Spróbuję jednak przynajmniej opowiedzieć, co o tych problemach kiedyś – dawno, dawno temu – mówiono. Mam nadzieję, że zostało wam trochę wiedzy o mitach greckich omawianych na lekcjach historii.

Uczeń: A po co tu mity?

Nauczyciel: Poczekaj trochę. Pamiętacie mit o Puszce Pandory?

Uczeń: Trochę tak.

Nauczyciel: To historia pewnej młodej dziewczyny o imieniu Pandora, która wychodząc za

mąż, otrzymała od bogów z Olimpu, a w szczególności od Zeusa, obok wielu prezentów, szczelnie zamknięte pudełko (puszkę), z zaleceniem, aby nigdy go nie otwierała. Dziewczyna jednak, przepełniona ciekawością, po jakimś czasie otworzyła pudełko. Z puszek wówczas wydostały się zamknięte tam uprzednio różne nieszczęścia i negatywne odczucia, które od tamtej pory nękały ludzkość: ból, smutek, żal, rozpacz, lęk, bezradność, frustracja, nienawiść, nieufność, niechęć, przerażenie, mściwość, obrzydzenie, złość, zwątpienie, różne choroby.

Uczeń: Ale co to ma wspólnego z naszymi błędami, pomyłkami, niedorzecznymi wypowiedziami?

Nauczyciel: Otóż ma, bo jedni powiadają, że Pandora otrzymała dwie puszkę, inni – że jedną. Ważne jednak jest to, że w obu przypadkach wydostały się na świat również wszystkie związane z matematyką zdania i twierdzenia fałszywe, niedorzeczne, bezsensowne, błędne wypowiedzi, takie jak:

$$\sqrt{-1}, \log_2(-1), 0^0, \frac{1}{0} = 0, 2 = 3,$$

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2, \frac{\sin 2x}{2} = \sin x$$

i setki innych, znanych wam z waszego szkolnego życia.

Uczeń: Czy to oznacza, że gdyby Pandora nie otworzyła swojego prezentu, nie byłoby chorób, a uczniowie nie popełnialiby błędów?

Nauczyciel: Tego nie wiem. Ale może jest jakaś część prawdy w powiedzeniu: „minął wiek złoty – czas się zabrać do roboty”? Wydaje mi się jednak, że bogowie wynaleźli inny sposób, aby zesłać na ziemię błędy i nieszczęścia, a przy tym uczyniliby to tak, aby odpowiedzialność za wszelkie zło przerzucić na ludzi. Podobno Zeus przed kimś usprawiedliwiał się, tłumacząc, że w świecie ziemskim musi być zachowany pewien rodzaj symetrii, więc obok dobra, szczęścia i prawdy musi być również miejsce na zło, nieszczęście i fałsz.

Uczeń: A czy wyjaśnił, dlaczego taka symetria musi być?

Nauczyciel: Tego nie słyszałem. Wydaje mi się jednak, że ludzie od zawsze szukają odpowiedzi na to pytanie.

Uczeń: Chyba to jednak nie jest naukowe wyjaśnienie powstawania błędów?

Nauczyciel: Ależ ja takiego wyjaśnienia nie obiecywałem wam. Może warto jeszcze dodać, że między zawartościami obu puszek jest pewna analogia. Jak wiemy, niektóre choroby zostały przezwyciężone (gruźlica, tyfus), podobnie jest z wypowiedziami, np. $2-3, \sqrt{-1}$. W początkowym etapie nauczania wyrażenia te nie mają sensu, ale w klasach starszych, po głębszym zrozumieniu pojęcia liczby, okazuje się, że są one całkiem sensowne. Również nie zostały do tej pory opalone pewne choroby (rak, trąd), z którymi w przyszłości może nie być problemu, podobnie jak np. z hipotezą Goldbacha, Riemanna – kiedyś, być może, zostaną wyjaśnione.

Uczeń: Ciekawe skojarzenia: gdzie puszkę Pandory, a gdzie błędy uczniowskie? Interesujące byłyby skojarzenia matematyki z innymi znanymi mitami.

Nauczyciel: Trzeba będzie pomyśleć. Może wspólnie?

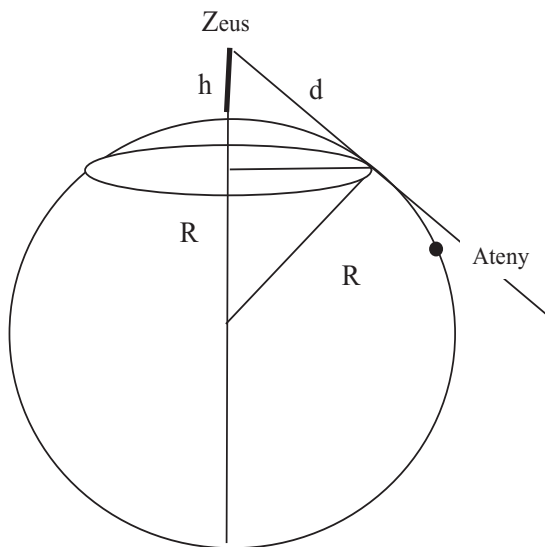
Z wysokości Olimpu

Zeus: Uranio, Ty się znasz na wszystkich łamigłówkach. Z wysokości Olimpu, mojej siedziby, jako Wszechwładny mogę spoglądać na wszystkie krańce świata. Ale gdy patrzę bezpośrednio na Ziemię, a szczególnie na Ziemię, nie wytrzymują oni mego wzroku i emitującej z niego energii. A czasami chciałbym spoglądać na Grecję, na Ateny, ich ludzkim spojrzeniem. Dlaczego nie widzę na przykład z Olimpu Akropolu?

Urania: Powodem jest kulistość ziemi, dzięki której przedmioty, budowle, całe miasta mogą być „za horyzontem” i wówczas są już niewidoczne. Aby je zobaczyć, należy odpowiednio się przybliżyć albo dostatecznie wysoko się podnieść. Poszukując dokładniejszej odpowiedzi, należy poczynić pewne uproszenia i skorzystać z niektórych danych:

- Wysokość Olimpu $h = 2918 \text{ m} = 2,918 \text{ km} \approx 3 \text{ km}$
- Odległość Aten od Olimpu (w linii prostej) około 270 km
- Promień kuli ziemskiej (w przybliżeniu) $R = 6400 \text{ km}$

Jak daleko jest linia horyzontu dla obserwatora z Olimpu, czyli dla Ciebie, Zeusie?



Korzystając z twierdzenia Pitagorasa, którego Ziemia nie zna, tworzymy równanie:

$$(R + h)^2 = R^2 + d^2$$

$$R^2 + 2Rh + h^2 = R^2 + d^2$$

$$d^2 = 2Rh + h^2 = h(2R + h)$$

$$d = \sqrt{h(2R + h)}$$

W celu uproszczenia obliczeń, przyjmujemy:

$2R + h = 2R$, bo $2 \times 6400 \text{ km} + 3 \text{ km} \approx 12\,800 \text{ km}$

Zatem odległość Olimpu od linii horyzontu wynosi około:

$$d = \sqrt{2Rh} = \sqrt{2 \times 12\,800 \times 3} = 196 \text{ km}$$

Ponieważ odległość Olimpu od Aten (w linii prostej) wynosi 270 km, dla mieszkańca Olimpu Ateny są „pod horyzontem”, zatem nie są widoczne.

Zeus: Czyli Ateńczycy nie widzą również moich błyskawic. To z tego powodu tyle tam nieposłuszeństwa. Muszę coś zmienić. Ale jeżeli udam się do nich, to ze względu na moją boską moc mogę niechcący uczynić im krzywdę. Muszę się więc w coś zamienić – może w łabędzia, może w byka?

Urania: Z błyskawicami może być inaczej. One pojawiają w chmurach na dużej wysokości, policzmy:

$$d^2 = 2Rh, \text{ stąd } h = \frac{d^2}{2R} = \frac{270^2 \text{ km}^2}{2 \times 6400 \text{ km}} = 5,695 \text{ km} \approx 6 \text{ km}.$$

Jeżeli więc twoje błyskawice powstają około 3 km nad Olimpem (co jest możliwe), to w Atenach są one widoczne (nisko nad horyzontem).

Zeus: Pocieszające. Mogę więc ich karać i nagradzać bez opuszczania mojej siedziby.

Zeus i Posejdon

Zeus: Witaj Władco mórz i oceanów, dostojny mój bracie – Posejdonie. Co cię sprowadza w moje progi? Dawno nie byłeś tu, na Olimpie.

Posejdon: Od rybaków mało wiadomości dociera do mojego podwodnego pałacu, więc pomyślałem, że trzeba udać się do źródła. Słyszałem, że oryginalnie, ale bardzo surowo ukarałeś niejakiego Syzyfa. Kto to jest i co złego uczynił?

Zeus: To taki mało ważny król Koryntu, ale interesujący i dowcipny człowiek. Zapraszałem go na olimpijskie uczty i biesiady, aby zabawiał nas swoimi żartami i anegdotami, ale okazało się, że on jednocześnie podpatrywał nasze zwyczaje i zachowania, słuchał rozmów prowadzonych przy stole, aby później roznosić po całej Grecji swoje spostrzeżenia jako wyolbrzymione plotki.

Posejdon: A cóż on takiego strasznego mógł słyszeć, widzieć i opowiadać?

Zeus: Nic ważnego, opowiadał, między innymi, że za dużo spożywam ambrozji, że za mało spoglądam na moją Herę, ale zbyt wpatruję się w niektóre Ziemiańki, które też zapraszałem na nasze biesiady.

Posejdon: Co w tym złego?

Zeus: Miał on jeszcze wiele innych przewinień, ale wystarczyło już to jego plotkowanie. Tłumaczył się, że tylko on opowiadał plotki, i że każdego dnia opowiadał je tylko dwóm ateńczykom. Czyż już to nie zasługuje na karę?

Posejdon: Trochę przesadzasz. Przecież po siedmiu dniach tylko 15 osób znało twoje tajemnice, bo przecież: $1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 15$. To jeszcze nic strasznego.

Zeus: Niestety, mylisz się. Wszyscy Ateńczycy lubią plotki, szczególnie o nas, mieszkańcach Olimpu, więc kto z nich usłyszy jakąś plotkę, zaraz opowiada ją innym. Jeżeli łagodnie przyjmemy, że każdy, kto zna plotkę, codziennie opowie ją tylko dwóm ateńczykom, to:

- w dniu powrotu Syzyfa z Olimpu, czyli pierwszego dnia, plotkę zna 1 osoba,
- drugiego dnia usłyszą ją dwie nowe osoby – $1 \times 2 = 2$ osoby,
- trzeciego dnia zapozna się z nią – $2 \times 2 = 2^2 = 4$ osoby,

- czwartego dnia będzie ją znać już – $4 \times 2 = 2^3 = 8$ osób.

Łatwo policzyć, że siódmego dnia plotkę poznają aż – $2^6 = 64$ osoby.

Zobacz, ile osób zna plotkę po jednym tygodniu:

$$1 + 2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 = 127 \text{ osób}$$

Posejdon: Aż tyle? Nie zgadłbym! A ile osób będzie znać te jego ploty po miesiącu?

Zeus: Może nawet wszyscy Grecy?

Posejdon: Nieprawdopodobne! Chyba muszę zgodzić się z Tobą, że już za to jedno przewinienie miałeś prawo tak surowo ukarać tego plotkarza. Przy okazji – czy wiesz, po ilu dniach dana plotkę będą znać wszyscy pełnoprawni Ateńczycy (według niektórych źródeł w Atenach okresu Peryklesa żyło około 40 tysięcy obywateli z prawem głosu)?

Zeus: O! W bardzo krótkim czasie. Ale jeżeli chcesz wiedzieć dokładnie, to zawołam Uranię, bo ona, jako że rozeznaje się w astronomii, pewnie zna się i na takich łamigłówkach.

Urania: Problem jest prosty. Mamy tu ciąg geometryczny, którego pierwszy wyraz $a_1 = 1$, natomiast iloraz $q = 2$. Suma n wyrazów takiego ciągu jest określona wzorem:

$$S_n = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1} \text{ zatem } S_n = 1 \frac{2^n - 1}{2 - 1} = 2^n - 1$$

Zeus: Może trochę skrócisz swoje wywody.

Urania: Już kończę. Przyjmując, dla uproszczenia rachunku, liczbę 32 768 jako liczbę mieszkańców Aten za czasów Peryklesa, mamy równanie $2^n - 1 = 32\,768$, skąd otrzymujemy $n = 15$. Po 15 dniach wszyscy mieszkańcy Aten, ci pełnoprawni, będą znać plotkę Syzyfa.

Posejdon: Nie wiedziałem, że plotki tak szybko się rozpowszechniają. Zeusie, musisz coś zrobić, aby plotki nie powstawały. Jesteś przecież wszechwładny! W przeciwnym razie Ateńczycy przestaną lękać się twoich błyskawic i piorunów.

Zeus: Pewnie masz rację! Już nawet wiem, co zrobię. Udając się do pewnej Ziemiarki, zamienię się w łabędzia i pomyślę – może wypada złągodzić Syzyfowi karę...

Problem Syzyfa

Zeus (zamyślony, sam do siebie): Tyle gadają o tym Syzyfie. Może zbyt okrutnie go ukarałem? Może zbyt długa jest kara, a może za ciężki ten

kamień? Ale przecież on zadrwił ze mnie, był nieposłuszny bogom, przemądrzały i chciwy, a przede wszystkim był plotkarzem. Powiadają również, że przy tej karze cierpi tylko ciało, tylko mięśnie. Muszę coś wymyślić. Podobno duchowe cierpienia są trudniejsze do zniesienia i w nowych czasach częściej stosowane.

Zeus: Bellerofoncie, skocz na swoim Pegazie do Syzyfa i przekaz mu, aby natychmiast stawił się na Olimpie.

(Po jakimś czasie)

Syzyf: Jestem. Dzięki, mam przerwę w dźwiganii kamienia.

Zeus: Słyszę, że sprawujesz się dobrze. Cierpliwie wykonujesz swoją pracę, więc pomyślałem, że może trochę zmienić tę karę.

Syzyf: Byleby nie na trudniejszą.

Zeus: Dam ci trzy warianty do wyboru i sam będziesz mógł zdecydować, który będzie dla ciebie najkorzystniejszy.

Syzyf: Nieprawdopodobne! Słucham. (*Do siebie, po cichu: Pewnie jest w tym jakiś podstęp.*)

Zeus: Bądź co bądź jesteś królem, więc daję tobie teraz karę odpowiednią dla twego stanu. Będziesz rozwiązywać równania wielomianowe o współczynnikach całkowitych i różnych od zera przy najwyższej potędze, aż dojdiesz do interesujących i prawdziwych spostrzeżeń.

Syzyf: Ależ Zeusie, ja już z równaniem drugiego stopnia mam kłopoty, a co dopiero z równaniami wyższych stopni. A poza tym dla wielu zajmować się tylko równaniami byłoby nagrodą. Więc jak to wyjaśnisz swoim poddanym?

Zeus: Twoja sprawa, ale po paru tysiącach lat pracy i rozmyślań byłbyś wolny. Wracamy więc do kamienia.

Syzyf: Wiem, że to ciężka praca, ale prosta i niewymagająca namysłu.

Zeus: Zatem od jutra kamień będzie ważył tylko 128 kg.

Syzyf: To w dalszym ciągu bardzo dużo!

Zeus: Nie przeszkadzaj. Słuchaj dalej. Od jutra masz do wyboru dwa sposoby wtaczania kamienia na górę.

I sposób. Pierwszego dnia wniesiesz kamień o wadze 128 kg, drugiego 127 kg, trzeciego – znowu o jeden kilogram mniej, i tak aż do czasu, gdy już nie będzie co wnosić.

II sposób. Pierwszego dnia wniesiesz kamień o wadze 128 kg, drugiego – o wadze 64 kg, czyli o połowę

mniej, trzeciego – znowu o połowę mniej, i tak aż do czasu, gdy już nie będzie co wносить.

Co wybierasz?

Syzyf: Niech pomyślę: I sposób: 128, 127, 126, 125... II sposób: 128, 64, 32, 16... Oczywiście, że wybieram drugi sposób.

Zeus: Zgoda. Wracaj więc do swojej góry.

Syzyf (do siebie): Nieprawdopodobne! Zeus dał się przechytrzyć. Prawie pewne jest, że nasi bogowie z czasem łagodnieją. Może więc znów ogłoszą na przykład nadzwyczajne złagodzenie kary lub jakąś amnestię. Wolę więc wybierać to, co już jutro jest znacznie łatwiejsze.

Zeus (do siebie): Nieprawdopodobne! Syzyf dał się przechytrzyć. A to dlatego, że nie zna matematyki. Przecież w pierwszym wypadku mamy do czynienia z ciągiem arytmetycznym $a_n = 128 - (n - 1)$, $n = 1, 2, 3, \dots$, który już dla $n = 129$ przyjmuje wartość zero.

Drugi zaś sposób określa ciąg geometryczny

$$a_n = \frac{128}{2^{n-1}}$$

którego wyrazy, owszem, szybko maleją, ale dla żadnego n nie będą równe zero. Nigdy połowa połowy nie będzie zerem. Zawsze więc będzie miał co wносить na górę! Jak widać chytrość i zachłanność nie popłaca. A do tego teraz będzie sam siebie obwiniał, że nie wybrał pierwszego sposobu, i nie będzie mógł gadać na wszystkie strony, że to ja jestem tak okrutny. A w ogóle to mógł wybrać te równania, bo po pewnym czasie wiedziałby, że równania piątego stopnia nie można rozwiązać ogólnie, więc byłby wolny.

Problem jednak pozostaje: jaka kara jest lepsza, skuteczniejsza, sprawiedliwsza – surowa, dotkliwa, ale krótsza, czy łagodniejsza, mniej dotkliwa, ale dłuższa?

Narcyz i złoty środek

Nauczyciel: Dziś znowu będziemy mówić o mitach greckich.

Uczeń: To fajnie. Lepsze to niż trygonometria lub przekształcenia.

Nauczyciel: Nie ciesz się tak bardzo. Może się okazać, że matematyka też będzie. Pamiętajcie mit o dzielnym i przystojnym młodzieńcu, zakochanym w polowaniach, który cały swój czas spędzał w lasach na łowach i gonitwach za zwierzętami? Niczym innym się nie interesował. Nie zwracał uwagi nawet na nimfy i driady, które ciągle za-

lecały się do niego. Uwagę jego przykuło dopiero odbicie jego własnej twarzy, które ujrzał w tafli spokojnej wody, nad którą się pochylił, chcąc się jej napić. Początkowo był zdumiony swoim widokiem w wodzie, ale obraz własnej twarzy spodobał mu się do tego stopnia, że zakochał się w sobie.

Uczeń: To przecież jest mit o Narcyzie.

Nauczyciel: Zgoda. Zastanówcie się nad przesłaniem, jakie przez wieki niesie to opowiadanie.

Uczeń: No, chyba profesor nie dopatruje się tu, swoim zwyczajem, jakichś wątków matematycznych?

Nauczyciel: A dlaczego nie? Ten młodzieniec, wychowując się w typowym jak na tamte czasy domu, oglądał zapewne dekoracje na wazach w postaci różnych symetrycznych obrazów. Widział zapewne wiele symetrii osiowych w architekturze, w przyrodzie... A tu spostrzegł, po raz pierwszy, swoje odbicie w wodzie i uświadomił sobie, że ma do czynienia właśnie z symetrią płaszczyznową. Pamiętajcie, że luster wtedy nie było.

$$x' = x$$

$$y' = y$$

$$z' = -z$$

Jego twarz i jej obraz były symetryczne względem powierzchni wody. Widziane do tej pory symetrie były stabilne, a w tym wypadku Narcyz był aktywny. Mógł poruszać głową, ręką, palcami i obserwować zmieniające się obrazy. Zaczął zauważać, że to, co widzi, nie jest dokładnie obrazem symetrycznym, ale jednak zachowuje odległość między charakterystycznymi punktami. Może później zauważył, że ma do czynienia w pewnym sensie z rzutem na płaszczyznę.

$$x' = x$$

$$y' = y$$

$$z' = 0$$

Ale nie pasowała „głębia” widzianego obrazu.

Tak się zachwycił odkrytym zjawiskiem, że tylko o nim myślał, tylko to miał w głowie. Zaczął zaniedbywać rówieśników, a nawet umiłowane łowiectwo. Ze względu na nietypowe zainteresowania pewnie był niezrozumiany przez otoczenie. Podobnie zdarza się przecież i teraz.

Jedynie trochę interesował się nimfą Echo, którą Hera, żona Zeusa, ukarała w ten sposób, że Echo straciła głos. Mogła tylko powtarzać ostatnie sylaby cudzych głosów, zdań, wypowiedzi. Pewnego razu Narcyz, zachwycony swoimi spostrzeżeniami matematycznymi, chcąc podzie-

lić się swoją radością, zawołał więc w jej stronę: „Matkę kocham!”. Gdy jednak w odpowiedzi usłyszał jedynie: „Cham”, to resztki iskrzenia między nimi ostatecznie zgasły. Narcyz i Echo pozostali na zawsze samotni. Na grobie Narcyza wyrósł kwiat o białych płatkach i złotym sercu, który nazwano narcyzem.

Uczeń: Można więc powiedzieć, że był samolubny, że był egoistą skupionym tylko na sobie. Dziś powiedzielibyśmy, że to archetyp człowieka zakochanego w sobie, skupionego tylko na własnych potrzebach i zainteresowaniach.

Nauczyciel: Mit o Narcyzie ma niewątpliwie ponadczasowy charakter. Pokazuje człowieka uwikłanego w sprawy osobiste. Sądzę jednak, że należy w nim widzieć również człowieka tak mocno zainteresowanego pewną ideą, teorią, nauką, że doprowadza go to do utraty kontaktu z otoczeniem. Bez takich ludzi jednak nie rozwijałyby się nauka, wynalazczość, odkrycia geograficzne...

Uczeń: Dziwne, ale ciekawe wnioski wyprowadza pan profesor ze znanych mitów. Czy jest w nich choć odrobina prawdy, że nie zapytam, czy cała prawda?

Nauczyciel: Wolisz uważać, że prawdą jest, iż to Afrodyta ukarała go za dotychczasowy tryb życia?

Uczeń: Tak mi dotychczas mówiono i tak czytałem w publikacjach.

Nauczyciel: To prawda. Różne interpretacje przekazów zawartych w mitach są obecne w literaturze, przedstawiane w malarstwie, sztuce, ale mają charakter, że tak powiem, humanistyczny, dotyczą bowiem głównie moralności, etyki, filozofii. Uniwersalizm mitów to przede wszystkim ponadczasowa aktualność we wszelkich aspektach życia. Pomyślałem więc, że może warto również spojrzeć na niektóre z nich jeszcze z innego punktu widzenia i zobaczyć w nich, tak pół żartem, pół serio, również problemy, które można omówić językiem mego zawodu, czyli językiem nauczyciela matematyki.

Prometeusz – dobroczyńca ludzkości?

Zeus: Prometeuszu, czy pogodziłeś się już z faktem, że słusznie zostałeś ukarany?

Prometeusz: Nie! Przecież ludzie bardzo cieszą się ciepłym płomieni, które im podarowałem.

Zeus: To prawda. Ale czy wiesz, ile mają nieszczęść z powodu nieugaszonych w porę ognisk, z powodu ognisk przypadkowych, z powodu po-

żarów całych wiosek czy dużych obszarów leśnych? Zgadzam się, że czasami przyczynami są również moje pioruny, ale czy wiesz, jak często ci twoi ludzie wykorzystują ogień, aby nawzajem wyniszczać się, palić cudze chaty ze zwykłej złości lub zemsty? Nie mówię już o tym, co się dzieje w czasie ich wzajemnych walk lub wojen.

Prometeusz: To też prawda, ale ogień pozwala im bronić się przed dzikimi zwierzętami, wytapiać żelazo i robić wiele innych pożytecznych rzeczy. Nauczmy ich, jak mają się bronić przed strasznymi skutkami niewłaściwego korzystania z ognia.

Wiem, że powstają już zespoły, a nawet całe drużyny, które dobrowolnie, z własnej chęci walczą z niepotrzebnymi pożarami. Może to dobry początek?

Zeus: Też o tym słyszałem. To dobra myśl. Ale spójrz, ile było nieszczęść z powodu pożarów po upływie kolejnych lat od twego wykradzenia ognia:

- liczba lat od wykradzenia ognia: 100, 200, 300,
- liczba pożarów po tym czasie: 0, 100, 200.

Natomiast liczba drużyn przeciwpożarowych po upływie tych lat rośnie bardzo powoli:

- liczba lat od wykradzenia ognia: 500, 600, 700,
- liczba drużyn ppoż. po tym czasie: 0, 200, 400.

Jeżeli w dalszym ciągu liczba powstających pożarów będzie większa od liczby zespołów zwalczających te pożary, to ludzkość więcej traci przez twój podarunek, niż zyskuje. Więc kara dla ciebie jest tym bardziej uzasadniona.

Prometeusz: A jeżeli nadejdą czasy, gdy drużyn przeciwpożarowych będzie więcej od liczby powstających pożarów, to czy rozważysz możliwość zakończenia kary?

Zeus: To się nigdy nie zdarzy, ale przypomnij mi o tym.

Prometeusz: Poproszę Uranię o pomoc. Ona obliczy, kiedy nadejdzie taki czas.

Urania: Liczby pożarów są to wyrazy ciągu $a_n = n - 100$, $n \geq 100$, zaś liczba drużyn ppoż. to wyrazy ciągu $b_n = 2n - 1000$, $n \geq 500$.

Aby dowiedzieć się, kiedy wyrazy tych ciągów są równe, wystarczy rozwiązać równanie: $2n - 1000 = n - 100$. Stąd $n = 900$. Po upływie 900 lat będzie powstawać więcej drużyn przeciwpożarowych niż niepotrzebnych i groźnych pożarów.

Prometeusz: A więc może jednak kiedyś uwolnisz mnie od kary!

Algorytmy są wśród nas

Nauczanie programowania przez zabawę

Krzysztof Koroński, nauczyciel informatyki w Gimnazjum nr 20 im. Młodych Europejczyków w Szczecinie, nauczyciel konsultant ds. biblioteki cyfrowej i nauczania na odległość w Zachodniopomorskim Centrum Doskonalenia Nauczycieli

Kiedy w latach dziewięćdziesiątych XX wieku wprowadzano informatykę jako nowy przedmiot kształcenia ogólnego, dużą uwagę przykładano do sprawnej i bezpiecznej obsługi sprzętu, programów oraz rozwoju umiejętności związanych z wykorzystaniem sieci komputerowych. Z jednej strony czasy alfabetyzacji komputerowej już minęły, a w szkołach mamy pokolenie uczniów przyswajających na bieżąco zdobycze technologii informacyjno-komunikacyjnych w sposób zupełnie naturalny. Z drugiej strony brakuje na rynku pracy specjalistów w dziedzinie programowania czy administracji sieciami komputerowymi. Po części jest to wynik zwiększonego zapotrzebowania firm, ale pamiętać należy, że stosunkowo mało licealistów wybiera informatykę jako kierunek studiów, a jeszcze mniej ten kierunek kończy.

Absolwent szkoły ogólnokształcącej, zamiast poczucia zadowolenia z posiadania wystarczającej wiedzy, powinien mieć w sobie potrzebę dalszego kształcenia w obszarach związanych z informatyką. Rada ds. Informatyzacji Edukacji – organ pomocniczy Ministra Edukacji Narodowej – przygotowała projekt zmian w podstawie programowej, wprowadzających umiejętność programowania na wszystkich czterech etapach edukacyjnych jako kompetencję kluczową XXI wieku. Oczywiście nie chodzi tu o kształcenie programistów, ale o zaimplementowanie w polskiej szkole umiejętności algorytmicznego myślenia jako jednego z naturalnych narzędzi w procesie rozwiązywania problemów. Wbrew pozorom nie jest to żadna rewolucja, a jedynie próba sformalizowania inicjatyw podejmowanych od kilku lat przez organizacje pozarządowe promujące kodowanie w szkołach.

W oczekiwaniu na przedstawienie przez MEN projektów konkretyzujących wprowadzane zmiany,

proponuję zapoznanie się z kilkoma rozwiązaniami, które pomagają rozwijać algorytmiczne myślenie już od przedszkola. Sześcioletkowi do tego potrzebna jest jedynie zabawka w stylu BeeBot (robot w kształcie sympatycznej pszczołki) i dwuwymiarowa przestrzeń (czyli podłoga). Zadaniem dziecka jest takie sterowanie robotem, reagującym na przyciski: „krok do przodu”, „obrót w lewo” i „obrót w prawo”, aby znalazł się w wyznaczonym miejscu. Reszta zależy od inwencji nauczyciela tworzącego odpowiednie plansze – na przykład z literkami na szachownicy lub prostym labiryntem. Ciekawe w tej inicjatywie jest to, że uczy algorytmów przez zabawę i bez użycia komputera.

Naukę przez zabawę znajdziemy również na stronie internetowej <http://lightbot.com> – tu sterujemy robotem w trzech wymiarach (bo ten potrafi skakać), a jego zadaniem jest zapalenie wszystkich świateł na przestrzennej planszy. Ta metoda nauczania programowania, wykorzystu-

jąca mechanizmy gamifikacji, wprowadza niepostrzeżenie pojęcie procedury i pętli, niezbędne do rozwiązania problemów na wyższych poziomach. Strona jest tworzona przez fundację Code Studio, która zachęca w bardzo atrakcyjny sposób do tak zwanej Godziny Kodowania, czyli poświęcenia tej jednostki czasu na tworzenie algorytmów sterujących rysującym artystą, łyżwiarzem czy postaciami z popularnej gry Minecraft.

Swoistą osobliwością jest środowisko programistyczne Baltie, w którym użytkownik w specyficzny, bajkowy sposób może stworzyć sceny różdżką czarodzieja. Poza tą osobliwą cechą warto wspomnieć o niebywalej aktywności czeskiego autora programu, Bohumira Soukupa, który osobiście propaguje w Polsce swoje dzieło poprzez organizację licznych szkoleń i cyklicznych konkursów.

W akcję nauki programowania włączyła się także Khan Academy (<https://pl.khanacademy.org>) – znana ze swojego hasła promocyjnego: „Możesz nauczyć się wszystkiego”. Tu, korzystając z Godziny Kodowania, oprócz filmów mamy kurs online rysowania figur geometrycznych, tworzenia animacji i obliczeń, które wykonywane są przy użyciu poleceń JavaScript. Same zadania wyglądają na bardzo proste i niepostrzeżenie wprowadzają nas w składnię tego profesjonalnego języka programowania.

Innym sposobem upowszechniania zasad algorytmiki jest edukacyjny język obiektowy Scratch. To bardzo elastyczne narzędzie może mieć swoje zastosowanie na wszystkich etapach kształcenia. Programowanie odbywa się w sposób wizualny – poprzez łączenie w określonej kolejności pasujących do siebie kolorowych puzzli. W efekcie może powstać interaktywny komiks, gra komputerowa lub prosty odtwarzacz muzyki. Wielką zaletą tego środowiska programistycznego jest możliwość współpracy z innymi urządzeniami, na przykład Lego Mindstorms lub Arduino. Takie rozwiązanie pozwala na programowanie pracy silników elektrycznych, odczytywanie sygnałów z czujników czy sterowanie światłem i może być podstawą tworzenia robotów lub całych laboratoriów elektronicznych. Moim zdaniem Scratch jest godnym następcą wysłużonej już LogoMocji. Chociaż ciężko się w nim rysuje obiekty, to zastosowanie gotowych klocków, z przypisanymi funkcjami, eliminuje niebieskie komunikaty o błędach, które generuje żółw w języku Logo: „Nie wiem jak wy-

konać powtusz...” – bezlitośnie obnażające słabości początkujących adeptów programowania.

Nie wiem, czy Ministerstwo Edukacji Narodowej posłucha zaleceń Rady ds. Informatyzacji Edukacji i podejmie odważną decyzję dotyczącą wprowadzenia do szkół podstaw programowania na wszystkich poziomach nauczania – tak jak uczyniło to w przypadku języka obcego nowożytnego. Staram się jednak dowieść, że ucząc przedszkolaków algorytmów, nie musimy śpiewać piosenek o zmiennych globalnych, pętlach czy rekurencji – możemy działać. Mam nadzieję, że przytoczone tu przykłady zastosowania myślenia komputacyjnego zachęcą czytelników do stosowania zasad algorytmiki w swojej pracy. Algorytmy są wśród nas w każdym rozpoczętym i kończącym się dniu, a naszym zadaniem jest ich ciągła optymalizacja – tam, gdzie jest to możliwe.

Przydatne linki

<https://www.bee-bot.us> – informacje (filmy i instrukcje) propagujące zastosowanie robota edukacyjnego w szkołach w wersji Bee-Bot (dla najmłodszych) i Pro-Bot (z możliwością rysowania po planszach).

<http://lightbot.com> – strona propagująca Godzinę Kodowania w wersji online, iOS i Android. Stopniowe rozwiązywanie kolejnych łamigłówek możemy zakończyć imiennym certyfikatem potwierdzającym umiejętności kodowania.

<https://www.sgpsys.com/pl> – znajdziemy tu wszystkie bieżące informacje dotyczące programowania w środowisku Baltie, których autorem w większości jest twórca programu Bohumir Soukup.

<https://pl.khanacademy.org> – polska wersja Khan Academy, propagująca nauczanie w sieci poprzez filmy. Publikowane materiały dotyczą wielu dziedzin nauki, od genetyki, poprzez muzykę, do programowania.

<https://scratch.mit.edu> – tu znajdziemy wszystkie informacje dotyczące społeczności użytkowników obiektowego języka edukacyjnego Scratch w języku polskim.

<http://mistrzowiekodowania.pl> – strona programu propagującego rozwój umiejętności kodowania w polskich szkołach. Oprócz bieżących informacji znajdziemy tu bardzo dużo porad i gotowych scenariuszy lekcji. Program działa pod patronatem Ministerstwa Edukacji Narodowej i współpracuje z wieloma organizacjami pozarządowymi, między innymi z Fundacją CoderDojo (<https://coderdojo.org.pl>).

Eksperymentowanie z fizyką

Katarzyna Leszczyńska, Fundacja Eureka im. prof. Jerzego Stelmacha

Na wszystkich poziomach edukacji fizyka często postrzegana jest jako przedmiot trudny, pełen skomplikowanych wzorów i zadań, które rzadko poparte są jakimikolwiek, nawet najprostszymi, eksperymentami. Fizyka to mimo wszystko nauka eksperymentalna i nie może istnieć bez doświadczeń. Jak stwierdził Albert Einstein: „Jedynym kryterium słuszności teorii jest eksperyment”. To właśnie eksperymenty są najlepszym sposobem na zrozumienie języka fizyki i zapamiętanie go na długie lata.

Idea edukacji poprzez zabawę przyświeca wszystkim interaktywnym centrom nauki w kraju i za granicą. Mało kto wie, iż prekursorem tego rodzaju przedsięwzięć w Polsce był prof. Jerzy Stelmach – znany szczeciński uczony, który w 2002 roku powołał do życia pierwszą w Polsce interaktywną wystawę eksperymentów fizycznych pod nazwą „EUREKA”. Do swojej śmierci, tj. do 2012 roku, profesor zajmował się popularyzacją nauk ścisłych, a lista jego zasług na tym polu jest imponująca.

Obecnie „EUREKA” oraz jej filie: „Eureka Ruchu” i „Astronomiczna Eureka” funkcjonują pod opieką Fundacji Eureka im. prof. Jerzego Stelmacha, dla której pierwotna idea popularyzowania fizyki poprzez zabawę i eksperyment pozostaje wciąż żywa. Ponadto cele Fundacji obejmują: wspomaganie nauczania przedmiotów przyrodniczych i technicznych, promocję nauki, wspieranie uzdolnionej młodzieży, a także działalność charytatywną. Realizowane są one poprzez szereg działań edukacyjnych oraz organizowanie różnego rodzaju wydarzeń. Każdego dnia wystawy odwiedzają uczniowie szkół, dzieci z przedszkoli, a czasem nawet ze żłobków. Różnorodność eksperymentów, a zarazem ich prostota sprawiają, iż znajdują odbiorców wśród osób w każdym wieku.

Od października 2015 roku główna siedziba Fundacji mieści się przy ulicy Ściegiennego 42 w Szczecinie, gdzie zobaczyć można trzy „eksperymentatoria”. Pierwsze z nich to „Sala Zmysłów”, w której prezentowane są iluzje i złudzenia optyczne. Drugie to „Laboratorium Optyki”, gdzie zwiedzający mają możliwość przeprowadzenia eksperymentów ze światłem, a trzecie, „Park

Naukowca”, skupia wszystkie inne doświadczenia między innymi z takich dziedzin, jak: mechanika, elektryczność, dźwięk, fizyka i energetyka jądrowa oraz matematyka. Zarówno osoby indywidualnie zwiedzające wystawę, jak i grupy zorganizowane (po wcześniejszym uzgodnieniu) mogą liczyć na pomoc doświadczonego przewodnika, który w sposób przyjazny i przystępny wprowadzi słuchaczy w świat fizyki „Eureka Ruchu” jest poświęcona doświadczeniom związanym z ruchem. Zjawisko to zostało celowo wybrane jako dominujące ze względu na lokalizację wystawy, którą jest Muzeum Techniki i Komunikacji w Szczecinie. Prezentowane tam eksponaty, oprócz walorów czysto zabawowych, posiadają również walor poznawczy i uczą praw przyrody związanych z kinematyką i dynamiką ruchu. Pasjonatów astronomii warto natomiast zaprosić do planetarium w „Eurece Astronomicznej”. Pokazy odbywają się w sferycznym namiocie, na którym wyświetlane są gwiazdozbiory, planety, galaktyki i inne obiekty astronomiczne. Ten multimedialny pokaz jest na bieżąco dostosowywany do wieku słuchaczy.

Od niedawna w ofercie edukacyjnej, kierowanej głównie do szkół podstawowych i gimnazjów, znajdują się również specjalnie przygotowane lekcje poświęcone takim działom fizyki, jak mechanika, mechanika płynów, termodynamika, elektryczność, optyka i astronomia. Poza tym – dzięki mobilności większości eksponatów – możliwe jest zorganizowanie wystaw, pokazów czy wykładów w miejscu wcześniej wskazanym przez zamawiającego usługę.

KL

(Nie)zmiennność nauki

Chemia – czego i po co uczyć w szkołach?

Iwona Maciejowska, doktor, adiunkt w Zakładzie Dydaktyki Chemii, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Dyskusja na temat treści nauczania chemii trwa od momentu wyodrębnienia się tego przedmiotu z kształcenia przyrodniczego. Ostatnio szczególnie ożywiony okres debat o chemii przeżywaliśmy na świecie w drugiej połowie ubiegłego stulecia. Standardowe pytania, czego uczyć i w jakim porządku, zaczęto zastępować rozważaniem – co chcemy osiągnąć i co możemy w tym celu zrobić?¹ Cele ogólne zatem uległy operacjonalizacji i zaczęły być wyrażane w postaci efektów kształcenia.

Rozpoczynając zajęcia ze studentami chemii, przygotowującymi się do zawodu nauczyciela, często zadaję pytanie: skąd Państwo wiedzą, czego uczyć? Odpowiedzi są zróżnicowane: od „pytam się innego nauczyciela chemii” po „tego, co jest w podręczniku”. W toku dyskusji powoli dochodzimy do dokumentu zwanego podstawą programową. Mając na uwadze potrzebę wykształcenia kadry pedagogicznej potrafiącej myśleć i działać samodzielnie, drażę temat dalej, zadając kolejne pytania, szczególnie: „Dlaczego i po co uczymy chemii w szkole?”

Dlaczego uczymy chemii?

Studenci, na podstawie własnych doświadczeń, a zwłaszcza obserwacji pracy grona pedagogicznego dokonywanych w trakcie praktyki w szkołach, odnoszą wrażenie, że celem nauki jest zdanie egzaminu gimnazjalnego lub matury. To smutne. Dlatego sugeruję studentom szersze spojrzenie na temat i wspólnie precyzujemy cele kształcenia chemicznego, do których (zdaniem studentów) należą także:

– przygotowanie do podejmowania decyzji w dorosłym życiu (tych wyjątkowych, na przy-

kład w referendum dotyczącym budowy zakładu termicznej obróbki/utylizacji odpadów, i tych codziennych – dotyczących sposobu odżywiania, ubioru, kosmetyków),

- przygotowanie do posługiwania się niebezpiecznymi substancjami chemicznymi w życiu codziennym (na przykład środkami czystości zawierającymi związki chloru, silne kwasy lub zasady),
- pomoc w zrozumieniu tematów interdyscyplinarnych/wspólnych występujących w nauczaniu innych przedmiotów, na przykład biologii (elementy biochemii), geografii (efekt cieplarniany, kwaśne opady) czy fizyki (przewodnictwo prądu elektrycznego),
- zrozumienie komunikatów – nie tylko lekarza, farmaceuty, dietetyka, ale także na przykład oznaczeń na środkach czystości.

Przyszli nauczyciele chemii zaczynają powoli zdawać sobie sprawę, że nie każdy uczeń pójdzie w ich ślady. I choć kierunków studiów, na których jest wykładana chemia, mamy w Polsce wiele, to jednak udział tych studentów sięga nie więcej niż 25% ogólnej populacji żaków. Liczba studentów przyjętych na studia I stopnia na kierunki bio-

logiczne, medyczne, inżynieryjne i techniczne, rolne, weterynaryjną i ochronę środowiska w roku 2011 stanowiła ok. 22,2% ogólnej liczby studentów, a trzeba pamiętać, że był to okres, w którym wiele z tych kierunków znajdowało się na liście tak zwanych kierunków zamawianych, co umożliwiało wypłacanie dużej liczbie studentów stypendiów oraz organizację licznych działań wyrównujących wiedzę wyniesioną z poprzednich etapów edukacji². Można powiedzieć, że w rzeczywistości dla czterech na pięciu uczniów liceum istotne jest, by zdobyta w kształceniu gimnazjalnym i ponadgimnazjalnym wiedza chemiczna była przede wszystkim wiedzą „użytkową”, służącą im w życiu przez wiele następnych lat. Przydatność wiedzy po ukończeniu edukacji, jako jeden z kluczowych czynników określających jej cele, jest wymieniana w licznych publikacjach, zwłaszcza tych krytycznie odnoszących się do rzeczywistości szkolnej w tym zakresie³.

Zagadnienie – jak w jednej klasie uczyć przyszłych studentów medycyny, inżynierii materiałowej, technologii chemicznej, rolnictwa oraz filologii polskiej, socjologii czy ekonomii wymaga osobnej refleksji.

Osoba w białym fartuchu

Powstaje pytanie: „Co w skład takiej wiedzy i związanych z nią umiejętności powinno wchodzić?”. W literaturze znajdujemy stwierdzenie, że zupełnie różne zdania mają na ten temat nauczyciele chemii, dydaktycy przedmiotowi i naukowcy. W tym miejscu warto może oprzeć wnioski na opinii osób zawodowo niezwiązanych z tą dziedziną wiedzy.

Jaka jest powszechna opinia na temat wiedzy wyniesionej z lekcji chemii, można dowiedzieć się, analizując pomysły copywriterów podsuwających nam coraz to nowe propozycje reklam, które bywają potem tematem projektów uczniowskich⁴. Wydają się być oni optymistami w ocenie utrwalaonych u odbiorców skojarzeń chemicznych. Stosują bowiem takie pojęcia, jak: pH, kwasowość, gęstość, molekuly („higieny”),

wzory strukturalne (zwykle jako ozdobnik), odniesienia do reakcji, na przykład spalania, zobojętniania, procesów – na przykład rozpuszczania, nazwy i właściwości pierwiastków, związków i mieszanin, mówią o detergentach, parabenach, glutaminianie sodu, magnezie, potasie, aluminium, aktywnym tlenie, kwasach, wolnych rodnikach, witaminach, hydrożelach, emulsjach itd. Wśród przedstawionych w reklamach obrazów chemii można wyróżnić dwie kategorie:

- „nie zawiera chemii”,
- „chemik/nauczyciel chemii (osoba w białym fartuchu w otoczeniu próbek, kolbek i wzórów) jako ekspert służący swoją wiedzą”.

Jednym z czynników wpływających na naszą

Powinniśmy dążyć do tego, by uczeń potrafił zastosować swoją wiedzę na temat pojęć i procesów przyrodniczych do oceny zagadnień i problemów, które mogą się pojawić w codziennym życiu, dotyczących świata przyrody i zmian dokonanych w nim przez działalność człowieka.

decyzję – czego powinniśmy uczyć – może być znajomość programów chemii innych krajów. W literaturze anglojęzycznej funkcjonuje pojęcie *scientific literacy*; *literacy* – to umiejętność czytania i pisanie, *scientific literacy* można więc przetłumaczyć dosłownie jako podstawowe umiejętności

odnoszące się do nauk przyrodniczych. W rzeczywistości definicja jest kompleksowa. W USA to „wiedza i zrozumienie pojęć oraz procesów potrzebne do podejmowania decyzji osobistych, związanych z udziałem w kwestiach społecznych i rozwoju gospodarczym”⁵. Osoby posiadające *scientific literacy* są definiowane jako te, które:

- znają i rozumieją pojęcia i procesy z zakresu nauk przyrodniczych wymagane do funkcjonowania w społeczeństwie;
- rozumieją, eksperymentują i wnioskuje, jak i interpretują fakty naukowe i ich znaczenie;
- pytają, znajdują lub wymyślają odpowiedzi na pytania wynikające z ciekawości codziennych doświadczeń;
- opisują, wyjaśniają i przewidują zjawiska naturalne;
- czytają ze zrozumieniem artykuły naukowe w prasie codziennej oraz angażują się w rozmowy na temat wartości wniosków tam przedstawionych;
- identyfikują kwestie naukowe wpływające na decyzje na szczeblu krajowym i lokalnym, pode-

- mują decyzje i przedstawiają stanowiska, które mają podstawy naukowe i technologiczne;
- oceniają jakość informacji naukowej w oparciu o źródła i metody stosowane w celu jej wytworzenia;
 - proponują i oceniają argumenty oparte na dowodach oraz w odpowiedni sposób wyciągają wnioski z takiej argumentacji.

Według raportu *Programme for International Student Assessment* (PISA, 2015), osoba wykazująca *scientific literacy* jest gotowa zaangażować się w uzasadnioną dyskusję na temat nauki i technologii, co wymaga poniższych kompetencji:

- naukowego wyjaśniania zjawisk – proponowania i oceniania wyjaśnień wielu zjawisk naturalnych i technologicznych;
- oceniania i projektowania poszukiwań naukowych – opisywania i oceniania badań naukowych i proponowania naukowych sposobów znalezienia odpowiedzi na pytania;
- naukowej interpretacji danych i dowodów naukowych – analizy i oceny danych, twierdzeń i argumentów w różnych formach reprezentacji i wyciągania odpowiednich wniosków naukowych.

O konieczności kształtowania myślenia naukowego, uczenia nie tylko treści chemicznych, ale i metody naukowej pisał już ponad czterdzieści lat temu Józef Soczewka⁶.

Powinniśmy więc dążyć do tego, by uczeń potrafił zastosować swoją wiedzę na temat pojęć i procesów przyrodniczych do oceny zagadnień i problemów, które mogą się pojawić, oraz posiadał umiejętność podejmowania decyzji, w codziennym życiu, dotyczących świata przyrody i zmian dokonanych w nim przez działalność człowieka. Codziennie przecież uczniowie czytają o cudownych nanomateriałach i nanorobotach, zmianach klimatycznych, klonowaniu, GMO, badaniach DNA, nowych lekach czy nowych źródłach energii. Należy zawsze też pamiętać, że kształcimy naszych uczniów dla świata, który dopiero powstaje, i w którym nas, w pewnym momencie, zabraknie.

Chemiczny nie znaczy sztuczny

Naukowcy i dydaktycy od lat zastanawiają się, co należy do podstawowej wiedzy chemicznej niezbędnej każdemu obywatelowi. W roku 2001 grupa dydaktyków z Uniwersytetu w York zapro-

siła do dyskusji na temat *scientific literacy*, w ramach ewaluacji brytyjskiej podstawy programowej dla uczniów w wieku naszych gimnazjalistów, zróżnicowane grono czterdziestu osób. Wśród nich znaleźli się, między innymi, przedstawiciele przemysłu (GlaxoSmithKline), Królewskiego Towarzystwa Chemicznego i innych organizacji pozarządowych, uniwersytetów, czasopism popularnonaukowych, nauczycieli i dyrektorów szkół, Instytutu Saltera, parlamentu, muzeum przyrodniczego⁷. W badaniu wskazano, że najważniejszym przekonaniem, jakie szkoła powinna wykształcić u uczniów, powinno być: „Wszystko, także człowiek, jest zbudowane z substancji chemicznych; chemiczny nie znaczy sztuczny, gorszy, trujący”.

Ponadto każdy powinien wiedzieć, że wszystko jest zbudowane z małych „cegiełek” (atomów, cząsteczek, jonów), a substancje chemiczne podlegają przemianom chemicznym; każdy powinien potrafić wyjaśnić właściwości makroskopowe w oparciu o budowę materii (strukturę cząsteczkową). Ponadto absolwenci powinni wiedzieć i rozumieć, co robią chemicy, jaka jest ich rola w społeczeństwie. (Chemicy: myślą kreatywnie, kontrolują zmiany, analizują, syntezują, formułują – PISA, 2013. Niezbędny kontekst do powyższych działań (i edukacji) stanowią tematy interesujące wszystkich badanych: zdrowie i medycyna, żywność, materiały: metale, polimery, ceramika (we współczesnym znaczeniu tego pojęcia – wszystko, co nie jest metalem lub substancją organiczną, a powstało w procesie obróbki cieplnej w temperaturze powyżej kilkuset stopni Celsjusza), środki chemiczne stosowane w utrzymaniu czystości, konserwacji, dekoracji, naprawach, rolnictwo, środowisko, paliwa alternatywne. Do wszystkich tych tematów w podstawie programowej zaproponowano pytania, na które chemia może pomóc znaleźć odpowiedź – na przykład jaka jest różnica pomiędzy żywnością organiczną i zwykłą? Czy leki syntetyczne są gorsze od ziół, a nawozy sztuczne od naturalnych?

Respondenci w badaniu zwrócili uwagę na konieczność oparcia kształcenia chemicznego na kontekście bliskim uczniom, wynikającym z ich życiowego doświadczenia, a tu ważne jest stałe jego uaktualnianie, na przykład mówienie o ołowiu pochodzącym z dodatków przeciwstukowych do benzyny jest obecnie dobrym wpro-

wadzeniem historycznym (nie można nie wspomnieć, że już od roku 2005 w Polsce sprzedawana jest wyłącznie benzyna bezołowiowa).

Patrząc na te propozycje z roku 2002, natychmiast przychodzi na myśl podstawa programowa chemii nauczanej w pierwszej klasie LO w Polsce po poprzedniej reformie edukacji. Wiele europejskich autorytetów w zakresie dydaktyk przedmiotowych chwaliło nas wtedy za nowoczesne programy nauczania. Osobiście wyrażałam wtedy nadzieję na pozytywne zmiany, odejście od nauczania czysto encyklopedycznego, wprowadzenie kontekstu bliskiego uczniom⁸. Niestety, jak ostrzegali respondenci Holman i Hunt: główna myśl zginęła w uczonych na pamięć szczegółach składu chemicznego betonu czy kremów przeciwsłonecznych, a nauczyciele nazwali nauczany przedmiot pop-chemią⁹. Czyli mimo że chcieliśmy dobrze, mieliśmy świetne założenia – to „wyszło jak zwykle”.

W badaniu w York wskazano na potrzebę zróżnicowania głębokości omawianych pojęć w zależności od poziomu edukacyjnego (od gimnazjum po studia) i jego profilu. Na podstawie własnych doświadczeń z pracy w szkole oraz ćwiczeń na pierwszym roku studiów, a także licznych wizyt w szkołach u innych nauczycieli, mogę stwierdzić, że czasami uczniowie potrafią wymienić z pamięci osiem metod otrzymywania soli, ale nie potrafią napisać, mając podany anion i kation, wzoru soli, z którą nie spotkali się wcześniej; nazywają i rysują izomery związków organicznych, ale nie widzą wpływu kształtu cząsteczki na jej reaktywność itd.

Choć może to się wydać zaskakujące, badania przeprowadzone na Uniwersytecie Jagiellońskim wykazały, że nie wszyscy studenci studiów magisterskich kierunku chemii (IV rok czyli I rok studiów II stopnia) wykazują się zrozumieniem tak elementarnych wydawałoby się pojęć, jak na przykład utleniacz i reduktor, kwas w ujęciu Brønsteda itd¹⁰. Natomiast Krzeczowska i Maciejowska w swoich badaniach wskazały na braki u wielu studentów uniwersyteckich rozumie-

nia metody naukowej jako takiej¹¹. Tematyka ta w Europie jest elementem przedmiotu *Nature of Science* (NoS). Mówi się na jego lekcjach również na przykład o dostrzeganiu ograniczeń nauki i jej metod, wykazywaniu krytycznego podejścia do wyników, wniosków i opinii, refleksji nad celami nauki. Szansę na wprowadzenie NoS w Polsce widziano w przedmiocie przyroda na poziomie liceum. W tym przypadku ponownie praktyka rozminęła się z teorią. Przyczyny tej porażki, ujmując rzecz kolokwialnie, proszą się o wiarygodne badania.

Zapomnijcie, czego was uczono

Źródła trudności uczniowskich w uczeniu się chemii zostały już wielokrotnie omówione w literaturze. Jednym z nich są trzy poziomy opisu rzeczywistości¹² – makro, mikro i symboliczny,

innym – rozbieżności pomiędzy wiedzą szkolną a rzeczywistością. Na poziomie podstawowym uczymy w większości o:

– małych i prostych cząsteczkach (wyjątek: wielocukry i białka), gdy w życiu uczeń spotyka się głównie (poza kilkoma wyjątkami) z ich zespołami: makrocząsteczkami, kryształami, – czystych substancjach chemicznych – a na co dzień uczeń ma do czynie-

nia zwykle ze stopami metali, skomplikowanymi materiałami ceramicznymi, plastikami,

– reakcjach chemicznych prowadzących do tworzenia nowych wiązań – podczas gdy właściwości większości substancji, z którymi uczeń się spotyka, takimi jak: żywność, leki, kosmetyki, wynikają ze słabych oddziaływań międzycząsteczkowych (Holman i Hunt, 2002).

Jeśli nowa wiedza jest sprzeczna ze starą, już zadomowioną w umyśle ucznia, to „tym gorzej dla wiedzy nowej”. Jest to znana zasada w psychologii poznawczej. W dydaktyce chemii zajmował się tym problemem przez wiele lat Jan Rajmund Paśko, wykorzystując pojęcie tak zwanego transferu ujemnego¹³. Ułudą jest oczekiwać, że po wprowadzeniu kolejnych wersji – na przykład teorii budowy atomu, kwasów i zasad, utleniania

Konieczne jest wyrobienie u uczniów nawyku opierania decyzji na faktach, dowodach empirycznych, rozumowaniu naukowym, a nie opiniach, przekonaniach czy intuicji. W tym celu warto ich zapoznać z metodą naukową wraz z dylematami, analizą błędów, koniecznością poddania weryfikacji wyników przez środowisko naukowe.

i redukcji itd., często pod hasłem „a teraz zapomnijcie, czego was uczono w poprzedniej szkole, właściwa definicja brzmi...” – nowa, „poprawna” wiedza bezproblemowo i w zupełności zastąpi starą i będzie, tak jak ta poprzednia, wiedzą operacyjną. Tylko zmierzenie się z już istniejącymi w umyśle prekoncepcjami, tak zwanymi koncepcjami alternatywnymi, potocznym rozumieniem zjawisk, pozwala rozszerzyć i pogłębić wiedzę.

Ważne wydaje się poruszanie na lekcji chemii jej roli w rozwoju gospodarki, odpowiedzi, jakie udziela na potrzeby społeczne, a także aspektów etycznych. Czy brak wiedzy może usprawiedliwić błędne decyzje życiowe i społeczne? A fałszywe doniesienia dziennikarskie? Czy chemia tylko truje, czy leczy, żywi, ubiera? Co to znaczy żywność organiczna? Wiąże się z tym koncepcja odpowiedzialnych badań i innowacji (RRI – Responsible Research and Innovation). W projekcie IRRESISTIBLE zaproponowano wprowadzenie jej w kształceniu formalnym i nieformalnym w kontekście najnowszych badań naukowych i wdrożeń, zwłaszcza tych związanych z nanotechnologią (www.irresistible-project.eu).

Zarówno w publikacji Holman i Hunt, jak i innych, podkreślana jest konieczność wyrobienia u uczniów nawyku opierania decyzji na faktach, dowodach empirycznych, rozumowaniu naukowym, a nie opiniach, przekonaniach czy intuicji. W tym celu warto ich zapoznać z metodą naukową i to nie tylko dobrze znanym schematem: od problemu, przez zbieranie i analizę danych po wnioski, ale także z dylematami, analizą błędów, koniecznością poddania weryfikacji wyników przez środowisko naukowe. Poprzednia podstawa programowa w Polsce kładła właśnie nacisk na takie umiejętności, jak na przykład: radzenie sobie z niepewnością i złożonością zjawisk. Tradycyjna szkoła, z jaką mamy do czynienia w Polsce, nie jest do tego dobrze przygotowana; w wielu przypadkach nie uczymy uczniów zadawania pytań i poszukiwań, ale udzielania jedynie poprawnych odpowiedzi, niezmienności nauki.

Szczególnie istotne jest także zwrócenie uwagi na interdyscyplinarność nauki. Stosując antropomorfizację – świat nie wie, że jego różne aspekty funkcjonowania zostały przez człowieka przypisane różnym dziedzinom nauki. Wszystkie rzeczywiste problemy dotyczące społeczeństw wymagają rozwiązań interdyscyplinarnych.

Przypisy

- ¹ U. Zoller, *Interdisciplinary Systemic HOCS Development – the Key for Meaningful STES Oriented Chemical Education*, „Chemistry Education Reserach nad Practice in Europe” 2000, nr 1(2), s. 189–200.
- ² *Szkolnictwo wyższe w Polsce 2013*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, www.nauka.gov.pl.
- ³ R.M. Janiuk, *Wiedza chemiczna uczniów – czy rzeczywiście uczymy tego, co im będzie przydatne po ukończeniu szkoły?*, w: Z. Kluz, E. Odrowąż, M. Poźniczek (red.), *Nauczanie chemii w dobie reformy edukacji*, Kraków 2006.
- ⁴ M. Krzeczowska, *Czy reklama kłamie?*, w: *Nauczanie przedmiotów przyrodniczych kształtujące postawy i umiejętności badawcze uczniów*, Kraków 2012, s. 107–113.
- ⁵ *National Academy of Sciences*, National Science Education Standards 1996, www.nap.edu.
- ⁶ J. Soczewka, *Podstawy nauczania chemii*, Warszawa 1975.
- ⁷ J. Holman, A. Hunt, *What does it mean to be chemically literate?*, „Education in Chemistry” 2002, nr 39 (1), s. 12–14.
- ⁸ I. Maciejowska, *Permanentne zmiany w programie nauczania chemii w Polsce – parę refleksji*, w: *Current Trends in Chemical Cirricula*, Praga 2008, s. 27–33.
- ⁹ M. Wroński, P. Krajewski, A. Proń, *Licealna pop-edukacja przyrodnicza*, www.tygodnikprzeglad.pl.
- ¹⁰ Z. Kluz, M.M. Poźniczek, E. Odrowąż, *Ocenianie studentów podczas zajęć z dydaktyki chemii*, 51 Zjazd PTChem i SITPChem, Opole 7–11.09.2008.
- ¹¹ M. Krzeczowska, I. Maciejowska, *Do we really equip our students with inquiry skills?*, w: T. Marek, W. Karwowski, M. Frankowicz, J. Kantola, P. Zgaga (red.), *Human Factors of a Global Society. A system of sytems perspectives*, CRC Press 2014, s. 737–744.
- ¹² A.H. Johnstone, *Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem*, „Journal of Computer Assisted Learning” 1991, nr 7, s. 75–83.
- ¹³ J.R. Paško, *O konieczności reformy nauczania chemii, ale jakiej?*, w: *Nowe wyzwania dydaktyki chemii*, Poznań 2008, s. 89–92.

Bibliografia

- Holman J., Hunt A.: *What does it mean to be chemically literate?*, „Education in Chemistry” 2002, nr 39 (1), s. 12–14.
- Janiuk R.M.: *Wiedza chemiczna uczniów – czy rzeczywiście uczymy tego, co im będzie przydatne po ukończeniu szkoły?*, w: Z. Kluz, E. Odrowąż, M. Poźniczek (red.), *Nauczanie chemii w dobie reformy edukacji*, Kraków 2006.
- Johnstone A.H.: *Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem*, „Journal of Computer Assisted Learning” 1991, nr 7, s. 75–83.
- Kluz Z., Poźniczek M.M., Odrowąż E.: *Ocenianie studentów podczas zajęć z dydaktyki chemii*, 51 Zjazd PTChem i SITPChem, Opole 7–11.09.2008.
- Krzeczowska M., Maciejowska I.: *Do we really equip our students with inquiry skills?*, w: T. Marek, W. Karwowski, M. Frankowicz, J. Kantola, P. Zgaga (red.), *Human Factors of a Global Society. A system of sytems perspectives*, CRC Press 2014, s. 737–744.
- Krzeczowska M.: *Czy reklama kłamie?*, w: *Nauczanie przedmiotów przyrodniczych kształtujące postawy i umiejętności badawcze uczniów*, Kraków 2012, s. 107–113.
- Maciejowska I.: *Permanentne zmiany w programie nauczania chemii w Polsce – parę refleksji*, w: *Current Trends in Chemical Cirricula*, Praga 2008, s. 27–33.
- Paško J.R.: *O konieczności reformy nauczania chemii, ale jakiej?*, w: *Nowe wyzwania dydaktyki chemii*, Poznań 2008, s. 89–92.
- Soczewka J.: *Podstawy nauczania chemii*, Warszawa 1975.
- Wroński M., Krajewski P., Proń A.: *Licealna pop-edukacja przyrodnicza*, www.tygodnikprzeglad.pl.

Poczuj chemię

Dorota Sobczyk-Hruszowiec, nauczycielka chemii i biologii w Gimnazjum Publicznym nr 3 w Świnoujściu

Przedmioty ściśle budzą w wielu uczniach niepokój – jednym z nich jest chemia. Nie jest to łatwa dyscyplina, ale podejście nauczyciela może sprawić, że uczniowie pokochają ten przedmiot. Jestem nauczycielką chemii i biologii ze stosunkowo małym stażem. Oba przedmioty są moją pasją i w swojej pracy staram się przekazywać tę pasję moim wychowankom. Chciałabym niniejszy tekst poświęcić chemii. Dlaczego? Ponieważ sama miałam z nią problemy – począwszy od podstawówki. W szkole średniej też nie było lepiej, aż na mojej drodze stanęła nauczycielka akademicka, która zaszczepiła we mnie miłość do chemii. Nie zawsze była to miłość odwzajemniona.

Zadaniem każdego nauczyciela jest zainteresowanie ucznia omawianym tematem. Wszyscy powinniśmy wykonywać swoją pracę umiejętnie i w taki sposób, żeby uczeń miał ochotę na poszerzanie wiedzy. Przedmioty ściśle są specyficzne – wymagają skupienia, uwagi i systematyczności. Dlatego też bardzo ważny jest wybór odpowiednich narzędzi dydaktycznych, które wspomogą proces nauczania i rozbudzą zainteresowanie. Nie jest to łatwe, ponieważ spotykamy różnych uczniów – tych bardziej zainteresowanych przedmiotem, i tych, którzy chętniej uczą się innych rzeczy. Tak więc nie znajdziemy złotego środka. Oczywiście fakt ten nie powinien nas zniechęcać, lecz jeszcze mocniej motywować do działania.

Uczniowie lubią działać

Program nauczania chemii w gimnazjum obejmuje 130 godzin nauki w trzyletnim cyklu kształcenia. Treści, zgodne z podstawą programową, muszą być dostosowane zarówno do możliwości uczniów, jak i do aktualnego stanu wiedzy chemicznej i pozostałych przedmiotów przyrodniczych. Dla mnie jednym z najważniejszych celów, które wynikają z powyższych założeń, jest kształtowanie postaw badawczych,

wpojenie wiadomości i umiejętności praktycznych. I co bardzo istotne – wskazanie na powiązanie chemii z innymi naukami.

Gdzie więc leży złoty środek i skąd wziąć niezawodną metodę? Ilu nauczycieli, tyle sposobów nauczania – można by rzec. Jedyną skuteczną metodą, z mojego punktu widzenia, jest robienie z uczniami doświadczeń. Samodzielne eksperymentowanie wyzwała w nas bowiem pozytywne emocje i sprawia, że nauka staje się przyjemnością. Wszystko to, co nas otacza, daje nam ogromne pole do działania. Nauczyciel, będąc tylko instruktorem, umożliwi uczniowi samodzielne zdobywanie wiedzy poprzez praktykę. Wspólne eksperymentowanie kształtuje zarówno w uczniach, jak i w nauczycielach umiejętności społeczne i osobiste. Buduje pewność siebie, uczy współpracy i komunikatywności, a jednocześnie podejmowania inicjatywy i odpowiedzialności.

Nie sztuką jest przeprowadzić samemu eksperyment, ale pozwolić na to uczniowi – w taki sposób, by on sam był eksperymentatorem, a my jedynie doradcami. Niesamowitymi słuchaczami, ciekawymi nowego przedmiotu, są „pierwszaki”. Przychodzą na lekcję ze świeżymi umysłami, ciekawi tego, co się wydarzy. Wprowadzając

ich do przedmiotu, musimy go – dosłownie – pokazać. Dlatego ja na swoich lekcjach od razu wypuszczam swoich uczniów na głębokie wody.

Emocje to paliwo dla mózgu

Tematy rozpoczynające przygodę z chemią aż się proszą o to, aby uczniowie sami odkrywali świat poprzez eksperymenty. Praktycznie przy każdym omawianym zagadnieniu, z pierwszego działu pierwszej klasy, moi podopieczni samodzielnie wykonują doświadczenia. Wypełniają karty pracy, uczą się opisywać obserwacje i formułować wnioski – tą ostatnią kompetencją gimnazjaliści nie zawsze mogą się wykazać. Zachęcam do przeprowadzenia na lekcji doświadczenia, które jest ściśle związane z tematem dotyczącym charakterystyki i właściwości tlenku węgla (IV).

Forma jest ciekawa, a zarazem bardzo prosta, ponieważ nie wymaga użycia niebezpiecznych odczynników i specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego. Dajemy tym samym pełną swobodę dziecku, wzbudzając w nim chęć poznawania; powstaje w ten sposób bardzo realna szansa, że w głowie ucznia

zaczną mu się gromadzić pytania, a to pierwszy krok do wspólnego sukcesu. Dzieci bardzo lubią to doświadczenie, wzbudza w nich ono wiele pozytywnych emocji, emocje natomiast są motorem naszego mózgu, bowiem wpływają na wydzielanie bardzo ważnych hormonów. Można dosłownie powiedzieć – aktywują je. Jeżeli są to pozytywne emocje, to spowodują wydzielanie się dopaminy, a następnie serotoniny. Ten drugi hormon wprowadza nas w błogi stan, dodaje nam skrzydeł. A nauka ma nas uskrzydlać!

Wróćmy jednak do „klasy”. Nie każda sala, w której są przeprowadzane lekcje chemii, jest do nich przystosowana. Dlatego kreatywność zawsze będzie naszym sojusznikiem. Akurat do wykonania tego eksperymentu nasi podopieczni nie potrzebują wiele.

Eksperyment z tlenkiem węgla (IV)

W mojej sali ławki ustawione są na kształt stołów laboratoryjnych. Ułatwia to pracę w grupach

i moją komunikację z uczniami. Na temat dotyczący tlenku węgla (IV) zawsze przeznaczam dwie jednostki lekcyjne. Pierwsza – wprowadza do tematu. Dzieci poznają obieg tlenku węgla (IV) w przyrodzie, jego źródła i zastosowania. Staram się także nawiązywać do biologii, a mianowicie fizjologii człowieka i sposobów pozyskiwania energii przez organizmy.

Druga godzina to zajęcia praktyczne. Każda z grup laboratoryjnych ma do dyspozycji 1,5-litrową plastikową butelkę, balonik i małą świeczkę. Ponadto każdy zespół wyposażony jest w zlewkę i lejek. Odczynniki wykorzystywane podczas doświadczenia to kwas octowy, dostępny w każdym sklepie dziesięcioprocentowy ocet spirytusowy, i kwaśny wodorowęglan sodu, czyli soda oczyszczona. Każdy uczeń podczas takich

zajęć ma do wypełnienia kartę pracy, którą co roku modyfikuję w taki sposób, by była ciekawsza od poprzedniej. Sam przebieg doświadczenia jest nieskomplikowany. Uczniowie indywidualnie rozdzielają zadania pomiędzy siebie, ja w to nie ingeruję. Staram się przez to nauczyć ich współdzia-

łania w grupie i współpracy, zwłaszcza że w nowym środowisku – w nowej klasie i szkole, a zatem muszą się poznać i zintegrować.

Pierwszy etap eksperymentu polega na napełnieniu butelki do 1/3 objętości kwasem octowym. Następnie należy wsypać sodę oczyszczoną do balonika. Nakładamy go na butelkę i podnosimy do góry – jego zawartość wysypuje się do butelki. Reakcja zachodzi bardzo burzliwie. Powstaje piana, butelka ochładza się i w efekcie balonik sam się pompuje. Podczas eksperymentu uczniowie reagują entuzjastycznie – reakcja chemiczna wywołuje w nich wiele pozytywnych emocji. Zawsze towarzyszy im śmiech. „Co jest w balonie?” – pytają. Kiedy już uzyskamy odpowiedni stan napompowania balonika, ostrożnie zdejmujemy go z butelki, a gaz, który otrzymaliśmy, „przelewamy” do zlewki.

Znając właściwości tlenku węgla (IV) wiemy, że ma on gęstość większą od powietrza – ze zlewki nam nie ucieknie. W momencie kiedy

Do butelki wlewamy kwas octowy.

Do balonika wsypujemy sodę oczyszczoną. Nakładamy go na butelkę i podnosimy do góry – soda łączy się z octem. Reakcja zachodzi bardzo burzliwie.

Powstaje piana, butelka ochładza się i w efekcie balonik sam się pompuje.

cały gaz znajdzie się w zlewce, zapalamy świeczkę i jej zawartość „wylewamy” na płomień świecy, a ona gaśnie. Na wielu twarzach maluje się wtedy zdziwienie – niejednokrotnie słyszałam, że to „magia”. Przy okazji takich zajęć praktycznych zapoznają uczniów z reakcją wymiany. Uczymy się zapisu reakcji, wskazujemy substraty i produkty. Znacznie łatwiej zapamiętują właściwości fizyczne i chemiczne omawianego tlenku. Taka forma zajęć jest niejako zabawą, ale pozwala uczniom na samodzielną pracę i analizę tego, co udało im się zrobić podczas eksperymentu.

Zaletą tego doświadczenia jest prostota wykonania, a niezbędne odczynniki są bezpieczne i powszechnie dostępne.

Jego wykonanie jest możliwe nawet przy bardzo skąpo wyposażonym laboratorium. Co ciekawe, uczniowie chętnie chwalą się zdobytą wiedzą i umiejętnościami w domu, przeprowadzając powyższe doświadczenie z rodzicami lub rodzeństwem. Dzięki temu wzrasta ich samoocena i utrwalają się wiadomości zdobyte podczas lekcji.

Supernauczyciele

Współcześni nauczyciele powinni podjąć próbę odejścia od transmisyjnej koncepcji szkoły. Wymaga to w pewnym sensie budowania nowych wariantów dydaktyki. Pozwala nam na to dzisiejszy stan wiedzy. Bardzo pomocna okazuje się wiedza z zakresu neurodydaktyki, podpowiadając, jak prowadzić zajęcia, by okazały się one owocne. Nie musimy być neurologami, żeby wiedzieć, jak funkcjonują nasze mózgi. Wystarczą podstawowe wiadomości, chociażby fakt, że uczymy się na obrazach – że pojmujemy od ogółu do szczegółu. Jako nauczyciele przedmiotów ścisłych powinniśmy bardziej być instruktorami,

wskazywać, jak wykonać zadanie, a reszta powinna należeć do uczniów. Dużą korzyścią jest praca w grupach – pozwala na przepływ informacji, umożliwia dowiadywanie się od siebie wzajemnie czegoś nowego.

Nie należy również obawiać się tematów dotyczących zadań rachunkowych. W tym przypadku warto korzystać z sytuacji dnia codziennego. Ja uświadamiam uczniom, że wiedza dotycząca

rozpuszczalności i stężenia procentowego przydaje się nam każdego dnia, że tak naprawdę dotyczy nas to bezpośrednio, choć nie zwracamy na to uwagi. Warto szukać prostych przykładów: (promocje w sklepach), wykonać mapę myśli, przedstawić

zagadnienie w interesujący sposób.

Poprzez wybór odpowiednich metod – takich jak doświadczenie, praca w grupach lub mapa myśli – „budujemy” obszary, które przyciągają informacje, „budujemy” konstrukcję, do której łatwo „przycumują” kolejne poznawane treści. Ważne jest również wyrobienie w uczniach nawyku powtarzania – zarówno na lekcji, jak i w domu. Dotyczy to praktycznie każdego nauczanego przedmiotu.

Nasz zawód jest niezwykle, wymaga od nas ciągłego samodoskonalenia się. Dzięki temu potrafimy nadążyć za coraz nowszymi trendami w nauczaniu. Szczególnie „ścisłowcy” doświadcniają nie lada wyzwania. Pokazują bowiem zasady działania świata, w którym żyjemy – tu i teraz. Dlatego każdego dnia, przekraczając próg klasy, stajemy się superbohaterami, ponieważ nauczanie chemii i przedmiotów pokrewnych wymaga pomysłowości, kreatywności i przede wszystkim – chęci zarażania ciekawością otaczającej nas przyrody.

DSH

Współcześni nauczyciele powinni podjąć próbę odejścia od transmisyjnej koncepcji szkoły. Wymaga to w pewnym sensie budowania nowych wariantów dydaktyki. Pozwala nam na to dzisiejszy stan wiedzy.

Świat pod mikroskopem

Sylwia Małeczka, nauczycielka biologii, wychowania do życia w rodzinie i edukacji dla bezpieczeństwa w Zespole Szkół nr 8 im. Stanisława Staszica w Szczecinie

Do szczecińskiego ZS nr 8 nauczanie biologii zostało wprowadzone w 2002 roku. We wcześniejszych latach uczniowie tej szkoły nie mieli okazji zgłębiać zagadnień przyrodniczych. Początkowo było mi trudno przekonać młodzież do nauki tego niełatwego, ale jakże ciekawego przedmiotu. Szybko jednak okazało się, że wiedza ta bardzo może się przydać, gdyż w dzisiejszych czasach warto mieć kilka fachów w rękę i po technikum ekonomicznym, logistycznym czy hotelarskim opłaca się studiować: dietetykę, kosmetologię, fizjoterapię, biotechnologię, IKF, ochronę środowiska czy ratownictwo medyczne.

Wychodzę z założenia, że biologii trzeba nauczać eksperymentalnie – poprzez rozmaite doświadczenia i przeprowadzane w terenie zajęcia praktyczne, ponieważ na przeczytanie teoretycznej części tematu z podręcznika uczeń zawsze może znaleźć czas w domu. Potrzebę nauczania eksperymentalnego na przedmiotach przyrodniczych potwierdza również analiza arkuszy maturalnych z biologii na poziomie rozszerzonym. W mojej pracowni prowadzona jest więc hodowla ryb akwariowych i patyczaków, a zajęcia z rozpoznawania różnorodnych gatunków roślin odbywają się nie tylko w pobliskim Parku Kasprowicza, lecz również w odległym Ogrodzie Dendrologicznym w Kórniku k. Poznania. Co roku organizowane są też wycieczki przyrodnicze do parków narodowych.

Aby zachęcić młodzież do nauki, nawiązałam współpracę z Zachodniopomorskim Uniwersytetem Technologicznym, Pomorskim Uniwersytetem Medycznym, Uniwersytetem Szczecińskim czy Zachodniopomorskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Barzkowicach, organizując w ich placówkach zajęcia laboratoryjne. Na Wydziale Biotechnologii i Hodowli Zwierząt ZUT-u – w ramach cyklu „Licealista w świecie nauki” – uczniowie realizują projekty z zakresu hematologii i parazytologii. W ubiegłym roku szkolnym temat dotyczył komórek rozrodczych, w związku z czym uczniowie pod mikroskopem obserwowali żywe plemniki zwierząt, izolowali oocyty z jajników samic zwierząt,

przeprowadzali zapłodnienie *in vitro*. Dzięki współpracy z Bożeną Dąbrowską-Raszkovską, metodyczką biologii, zawdzięczamy możliwość uczestnictwa w cyklicznych wykładach z genetyki, botaniki i mikrobiologii na Uniwersytecie Szczecińskim, a dzięki uprzejmości pracowników naukowych uczelni lekcje o gadach czy ptakach realizowane są z udziałem żywych okazów zwierząt.

Na ogół po teoretycznym wprowadzeniu do zajęć uczniowie sięgają po mikroskopy i z chęcią przygotowują różnorodne preparaty, dokonują obserwacji preparatów trwałych, zakładają hodowle grzybów pleśniowych czy pantofelka. Pod mikroskopami mają okazję zobaczyć życie niewidoczne gołym okiem. Przeprowadzają doświadczenia fotosyntezy i transpiracji u roślin oraz wykrywają związki organiczne w rozmaitych produktach spożywczych.

Po czternastu latach mogę mówić o wielkim triumfie w nauczaniu biologii. Uczniowie chętnie uczestniczą w konkursach i olimpiadach na szczeblu lokalnym i ogólnopolskim, odnosząc duże sukcesy. W pierwszych dwóch latach do matury z biologii przystępowało zaledwie kilku uczniów, podczas gdy obecnie program podstawowy realizuje 150 uczniów klas pierwszych, a rozszerzony już ponad 60 uczniów z wyższych klas. Wyniki samych egzaminów również są zadowalające, ponieważ absolwenci szkoły dostają się na wymarzone kierunki studiów, w tym na te najbardziej oblegane, jak choćby medycyna, biotechnologia czy architektura krajobrazu.

SM

Klasa jak laboratorium

Doświadczenia i obserwacje w edukacji biologicznej

Małgorzata Majewska, nauczycielka biologii w XII Liceum Ogólnokształcącym w ZSP im. Sportowców Ziemi Szczecińskiej, ekspertka przedmiotowa ds. biologii i promocji zdrowia w Zachodniopomorskim Centrum Doskonalenia Nauczycieli

Przeprowadzanie doświadczeń i obserwacji na lekcjach przyrody i biologii jest ciekawą propozycją edukacyjną dla uczniów i nauczycieli. Doświadczenia biologiczne wymagają staranności przygotowania, doboru odpowiednich obiektów badań, sposobów realizacji i rzetelnego podsumowania. Powinny być realizowane metodą laboratoryjną, w zgodzie z przyjętą metodologią.

Tematyka eksperymentów i obserwacji powinna być przygotowywana w oparciu o podstawę programową kształcenia ogólnego na wybranym etapie edukacyjnym, tematy zajęć, zaplanowane formy realizacji zajęć (indywidualna, grupowa, zbiorowa) i dostępność środków dydaktycznych (obiekty badań, sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, przyrządy do obserwacji: mikroskopy, lupy).

Mówiąc o dostępności obiektów do obserwacji, mam na myśli wyposażenie pracowni i ciągłe jej uzupełnianie. Bogactwo środków dydaktycznych pozwala przeprowadzać obserwacje makro- i mikroskopowe oraz doświadczenia biologiczne. Zbiory okazów – na przykład muszli mięczaków słodko- i słonowodnych, lądowych czy kolekcja szyszek roślin nagozalążkowych z różnych krain fitogeograficznych – mogą być przyczynkiem do przygotowania wystaw, pokazów dla zainteresowanej młodzieży podczas uroczystości i wydarzeń szkolnych.

Szerokie zastosowanie metody laboratoryjnej należy rozpocząć od przedstawienia uczniom regulaminu pracowni i zajęć edukacyjnych: omawiamy zasady pracy, przygotowujemy odzież ochron-

ną, sprzęt laboratoryjny – w tym szkła laboratoryjne, mikroskopy, lupy. Można też przygotować uczniowski albo zespołowy zestaw – niezbędny do prowadzenia doświadczeń, w skład którego wejdą takie przyrządy, jak: linijka, ołówek, zakraplacze, igła preparacyjna, cylinder, zlewka, szalka Petriego, mieszadła laboratoryjne itp.

Na zajęciach terenowych lub spotkaniach w ramach koła przedmiotowego (przyrodniczego, biologicznego, ekologicznego, promocji zdrowia) możemy dokonać zbioru różnych obiektów, na przykład pierwotków pobranych z kory drzew (przy okazji badań ekologicznych i prośrodowiskowych między innymi oceny stanu środowiska naturalnego przy pomocy skali porostowej), muszli ślimaków płucodysznych lub skrzelodysznych, wspomnianych szyszek roślin iglastych, liści, owoców i innych roślin nasiennych do zbiorów zielnikowych i kolekcjonerskich. W pracowni biologicznej w słoiku o pojemności 1 litra możemy hodować moczarkę kanadyjską, dodatkowo ze skrzętnicą, jako klasyczną hodowlę, którą wykorzystamy na każdym etapie edukacyjnym przy wielu doświadczeniach, na przykład podczas

obserwacji plazmolizy w komórce roślinnej (dla porównania z procesem w komórkach skórki dolnej liścia spichrzowego cebuli).

Następnie przygotowujemy instrukcje doświadczeń i obserwacji oraz karty pracy dla uczniów. Ważne, aby stopniować zadania i sposoby wprowadzania umiejętności dokumentowania przez uczniów swojej pracy. Pierwsze działania powinny dotyczyć: sformułowania treści polecenia do wykonania przez uczniów, przedstawienia rysunku przy pomocy ołówka oraz zapisu tak zwanej obserwacji, czyli wyniku prowadzonego doświadczenia. Następnie, po wyćwiczeniu poprzedniego układu karty pracy, można dodać punkt dotyczący formułowania wniosku/wniošków. Starsi uczniowie zapiszą dodatkowo problem badawczy i hipotezę badawczą, określą próbę kontrolną i badaną. W ten sposób opracują pełny zakres zadań w karcie pracy. Podczas opracowywania karty lub zbioru zadań warto zwrócić uwagę na matematyczne umiejętności uczniów, które będą niezbędne do pełnego wykonania eksperymentu. Wspomniane umiejętności dotyczą, między innymi, analizy wykresu funkcji, sprawnego posługiwania się systemem dziesiętnym, wyliczania średniej arytmetycznej lub konstruowania tabel wykresów, diagramów. Przedstawione działania i umiejętności mogą znacząco wpłynąć na proces wyciągania wniosków przez uczniów i tym samym na przygotowanie pracy kontrolnej, wykonania i opracowania doświadczenia przyrodniczego lub biologicznego w ramach edukacyjnego projektu uczniowskiego. Pozwala to również na końcową weryfikację hipotezy badawczej.

Eksperymenty biologiczne znacząco wpływają na podniesienie atrakcyjności zajęć edukacyjnych. Uczniowie chętnie wykonują obserwacje makro- i mikroskopowe, pomiary i eksperymenty szkolne. Zapamiętują także wyniki swoich badań, szczególnie jeżeli są to doświadczenia barwne, jak wykrywanie cukrów prostych, białek lub tłuszczów prostych w produktach spożywczych, czy pokazujące aktywność katalazy (nie tylko w bulwie ziemniaka). Działania te są istotne w kontekście egzaminów zewnętrznych, zwłaszcza egzaminu maturalnego, który sprawdza pogłębioną znajomość rozumienia i dokumentowania eksperymentów.

Założenia naukowego rozumowania oraz teorii i praktyki metody laboratoryjnej zostały

przedstawione w trakcie warsztatów dla nauczycieli biologii i przedmiotów przyrodniczych pod tytułem „Nauczyciele biologii dzielą się swoją praktyką w zakresie przeprowadzania doświadczeń”, które odbyły w grudniu 2015 roku. Warsztaty prowadziłam wspólnie z Beatą Bergiel, nauczycielką biologii, wicedyrektorką Gimnazjum nr 12 im. Stanisława Lema w Szczecinie.

W trakcie spotkania Beata Bergiel omówiła dobór i zastosowanie nowoczesnych środków dydaktycznych na przykładzie kamery połączonej z mikroskopem i rzutnikiem komputerowym. Referentka przygotowała i zaprezentowała wybrane przykłady doświadczeń biologicznych do zastosowania w praktyce szkolnej. Nauczyciele uczestniczący w szkoleniu wykonali zaproponowane doświadczenia biologiczne indywidualnie lub zespołowo. Następnie nauczycielom została przedstawiona prezentacja multimedialna na temat doświadczeń biologicznych i naukowego rozumowania kierowana do uczniów przygotowujących się, między innymi, do egzaminów zewnętrznych. Wybrano, zaprezentowano i omówiono przykłady doświadczeń, które były opracowane jako zadania konkursowe z biologii na różnych etapach na przestrzeni kilku lat.

Natomiast ja omówiłam główne problemy podstawy programowej kształcenia ogólnego z przedmiotów przyrodniczych z uwzględnieniem zalecanych doświadczeń, obserwacji i wycieczek na poszczególnych etapach edukacyjnych. Przedstawiłam przykłady doświadczeń do wykorzystania na zajęciach lekcyjnych i kołach zainteresowań. Wspólnie z uczestnikami szkolenia omówiłam karty pracy dla uczniów do wykorzystania w praktyce. Ustaliłam drogę wdrażania, realizację, stawiane wymagania zależnie od wieku uczniów i realizowanej tematyki zajęć edukacyjnych. Przygotowałam prezentację i analizę wykorzystania kart pracy na konkretnych przykładach zajęć i tematów lekcji.

Na zakończenie nauczyciele przyrody i biologii dzielili się własnymi spostrzeżeniami w zakresie wprowadzania podstawy eksperymentów i obserwacji w pracy z uczniami.

Bibliografia

- Poziomek U., Sielatycka M.: *Biologia w gimnazjum (części: Doświadczenia oraz Wskazówki metodyczne)*, Warszawa 2010.
Stawiński W.: *Jak samodzielnie poznawać przyrodę*, Warszawa 1992.

Konstruowanie wiedzy

Umiejętności naukowego rozumowania i posługiwania się metodą naukową

Zdzisław Nowak, nauczyciel konsultant ds. edukacji ekologicznej i przyrodniczej w Zachodniopomorskim Centrum Doskonalenia Nauczycieli

Naukowe rozumowanie – nowoczesna i europejska kompetencja kluczowa

Umiejętnością kluczową do skutecznego uczenia się przedmiotów przyrodniczych jest rozumowanie naukowe, na które składają się między innymi: rozpoznawanie i formułowanie problemów badawczych, stawianie i weryfikacja hipotez, analiza, synteza i wnioskowanie. Najlepszą drogą do ich kształcenia i rozwijania jest bezpośredni udział uczniów w poznawaniu obiektów, zjawisk i procesów przyrodniczych przez obserwację oraz doświadczenia. Zarówno w polskim systemie edukacji, jak i w innych krajach europejskich na kształcenie kompetencji powiązanych z rozumowaniem naukowym kładziony jest duży nacisk. W podstawie programowej z 2012 roku zawarto zagadnienia dotyczące metodologii badań naukowych, listę obserwacji, doświadczeń i eksperymentów, a także zalecanych przyrodniczych zajęć terenowych i wycieczek edukacyjnych.

Rozumowanie w naukach przyrodniczych jest jedną z trzech dziedzin podlegających pomiarowi w cyklicznym międzynarodowym badaniu osiągnięć uczniów PISA. Dziedzina ta obejmuje nie tylko zagadnienia *stricte* naukowe, ale przede wszystkim umiejętność racjonalnego myślenia oraz formułowania wniosków opartych na obserwacjach i doświadczeniu, a zatem kompetencje niezwykle ważne dla każdego człowieka. Zadania zawierające takie zagadnienia, jak: zdrowie, zasoby naturalne, ochrona środowiska w skali lokalnej i globalnej, a także granice nauki i techniki, zebrano w trzech grupach, z których każda mierzy inną składową rozumowania naukowego. Są to:

- 1) rozpoznawanie zagadnień naukowych,
- 2) wyjaśnianie zjawisk przyrodniczych w sposób naukowy,
- 3) interpretacja oraz wykorzystanie wyników i dowodów naukowych.

Polska notuje znaczący postęp w wynikach badań PISA we wszystkich tych kompetencjach, przechodząc ostatnio do grupy krajów o wynikach znacząco wyższych od średniej krajów OECD.

Metody i sposoby

W kształceniu umiejętności naukowego rozumowania i posługiwania się metodą naukową trzeba pamiętać o jej złożoności i wynikającej z tego konieczności stopniowania trudności zadań stawianych uczniom. Poniżej zostały przedstawione rodzaje zajęć opartych na dociekaniu naukowym, uszeregowane według wzrastającej samodzielności uczniów i malejącego wpływu nauczyciela.

1. Interaktywny pokaz doświadczalny – nauczyciel wykonując pokaz, zadaje uczniom pytania na temat przewidywania. Przykład: „Jak zmieni się temperatura, gdy zmieszam ze sobą grudki lodu i sól kamienną?”
2. Proste doświadczenia wykonywane przez uczniów zgodnie z instrukcją nauczyciela. Przykłady: „Zmieszajcie 2 cm³ oleju rzepakowego i 2 cm³ wodnego roztworu KMnO₄ i obserwujcie barwę powstałej mieszaniny. Zmierzcie gęstość bryłki minerału, mając do dyspozycji wagę i naczynie miarowe z wodą”.
3. Ukierunkowane badanie naukowe – nauczyciel określa problem i sposób jego rozwiązania, jedno-

- częściej nie podając szczegółów wykonania eksperymentu. Przykłady: „Zbadajcie zależność natężenia prądu elektrycznego od przyłożonego napięcia. Ustalcie, jak zachowują się metale w obecności kwasów”.
- Ograniczone badanie naukowe – nauczyciel określa problem, ale nie podaje sposobu jego rozwiązania; uczniowie muszą zaplanować eksperyment sami. Przykład: „Biopaliwa – określ wpływ dodatku olejów roślinnych na wartość energetyczną benzyny?”
 - W pełni otwarte badanie naukowe – uczniowie stawiają własne pytania badawcze i planują oraz przeprowadzają eksperyment, nauczyciel tylko przedstawia temat, nadzoruje i stwarza warunki do pracy. Przykład: „Rola porostów w ekosystemach”.

Pokonywanie trudności organizacyjnych

Efekty kształcenia zależą również od warunków, w jakich odbywa się proces dydaktyczny – między innymi od: wyposażenia pracowni przedmiotowych, liczebności oddziałów klasowych czy poziomu bezpieczeństwa w szkole. Dyrektorzy szkół zbyt rzadko korzystają z możliwości zwiększenia liczby godzin, podziału uczniów na grupy i/lub nierównomiernego rozłożenia godzin na realizację przedmiotów przyrodniczych. Nauczyciele zaś zbyt często tłumaczą się brakiem odpowiednich materiałów i sprzętu koniecznego do wykonywania doświadczeń. A przecież, po pierwsze, ceny prostych pomocy dydaktycznych są znacznie niższe niż kiedyś. Po drugie, bardzo dużo materiałów można znaleźć w różnych sklepach i marketach, niekoniecznie za duże pieniądze, a nawet w domach uczniów. Po trzecie, można przygotować ciekawe lekcje w licznych centrach i ośrodkach edukacyjnych oraz laboratoriach naukowych. Na terenie naszego tylko województwa często są organizowane różnego rodzaju interaktywne wystawy naukowe, festiwale nauki, noce naukowe, otwarte wykłady i pokazy, podczas których uczniowie mogą zetknąć się z doświadczeniami i badaniami naukowymi prowadzonymi przez specjalistów.

Projekty, konkursy, warsztaty

W Polsce coraz większą popularnością cieszą się projekty edukacyjne kształtujące kompetencje naukowe uczniów. Warto wyszukiwać ich w ofercie różnych podmiotów, gdyż często do ich realizacji udostępniane są bezpłatnie, lub są wypracowywane w trakcie zajęć, bardzo przydatne materiały edukacyjne. Przykładami wartościowych projektów są między innymi:

- Projekt „Z małej szkoły w wielki świat” zawierający scenariusze: *Dzieci odkrywają świat* (klasy I–III), *Dzieci badają świat* (klasy IV–VI), *Dzieci w świecie nauki* (klasy I–VI) (www.malaszko.pl).
- Projekt „Metoda pytań i doświadczeń” z „Warsztatami w Pudełku” i scenariuszami zajęć naukowych dla klas I–VI szkoły podstawowej (www.scenariuszelekcji.edu.pl).
- Projekt „Ekologia” z zabawami i eksperymentami z trzema żywiołami (www.innowacyjnyekolog.pl).
- Projekt „Interblok” ze scenariuszami interdyscyplinarnych doświadczeń, eksperymentów badawczych i projektów konstrukcyjnych (www.interblok.pl i www.scholaris.pl).

Ogromną motywacją do przeprowadzania badań może być udział w naukowych konkursach badawczych dla uczniów, takich jak: „Nauki przyrodnicze na scenie” (organizowany przez UAM w Poznaniu), „E(x)plory” (organizowany przez FZT z Gdyni), Regionalny Konkurs Fizyki Doświadczalnej w Wałczu czy Międzyszkolna Gala Fizyki (organizowana przez nauczyciela fizyki Wiesława Piotrowskiego).

Również w ZCDN-ie realizujemy różnorodne przedsięwzięcia dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych poświęcone kształceniu umiejętności rozumowania naukowego i posługiwania się metodą naukową w rozwiązywaniu problemów. Wśród ostatnio organizowanych warto wymienić chociażby: szkolenia „Rozwijanie kompetencji naukowego rozumowania uczniów podczas uczniowskich doświadczeń laboratoryjnych i zajęć terenowych”, „Eksperymentowanie przyrodnicze w przedszkolu i szkole podstawowej”, konferencję „Rozwijamy zainteresowania i uzdolnienia przyrodnicze uczniów”, wizytę studyjną „Wykorzystanie interaktywnych doświadczeń i pokazów wystawy: Miasto Nauki”, sieć współpracy i samokształcenia „Zajęcia terenowe w nauczaniu przyrody”.

Mam nadzieję, że rozwijanie umiejętności rozumowania naukowego i posługiwania się metodą naukową będzie ważnym celem kształcenia również w kolejnych latach, a ministerstwo edukacji narodowej, samorządy, placówki doskonalenia i szkoły będą udzielać niezbędnego wsparcia uczniom i nauczycielom, aby robić to efektywnie i profesjonalnie.

Przygotowując niniejszy tekst, korzystałem z publikacji: I. Maciejowska, E. Odrowąż (red.), *Nauczanie przedmiotów przyrodniczych kształtujące postawy i umiejętności badawcze uczniów*, Kraków 2012.

Święto mózgu w Szczecinie

Ewa Siwiec, doktor nauk medycznych, Oddział Szczeciński Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

Małgorzata Majewska, nauczycielka biologii w XII Liceum Ogólnokształcącym w ZSP im. Sportowców Ziemi Szczecińskiej

W ramach obchodów Tygodnia Mózgu Zakład Diagnostyki Funkcjonalnej i Medycyny Fizykalnej Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie – we współpracy ze Szczecińskim Oddziałem i Sekcją Nauk o Człowieku (Sekcja Biologii Człowieka) Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika oraz Sekcją Ekologiczną Polskiego Towarzystwa Lekarskiego – zorganizował spotkanie naukowe zatytułowane „Tydzień Mózgu w Szczecinie 2016”. Konferencja została podzielona na dwie sesje: uczniowską i akademicką.

Pierwsza część obchodów, zorganizowana jako II Szkolny Dzień Mózgu, odbyła się 10 marca w Zespole Szkół Sportowych. Program tego wydarzenia obejmował, między innymi, II Konkurs Biologiczny dla uczniów gimnazjów Szczecina i okolic. Pięćdziesięciu uczestników odpowiadało na pytania zamknięte i otwarte z zakresu budowy oraz funkcji organizmu człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem układu nerwowego i narządów zmysłu. Arkusze zadań recenzowała prof. dr hab. Kinga Mazurkiewicz-Zapałowicz, prezes Szczecińskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. W ramach uroczystości odbyły się ponadto wykłady o budowie, funkcjach i badaniach układu nerwowego (między innymi prelekcja dr hab. Małgorzaty Puc z Wydziału Biologii US *Śmiechoterapia – czyli jak pokonać stres?* oraz Roksa-ny Malickiej i Sandry Remiszewskiej, uczennic XII LO, *Najnowsze osiągnięcia nauk – GPS mózgu*), pokazy ratownictwa medycznego i sprzętu ratowniczego oraz prezentacja standardowego wyposażenia karetki pogotowia. Goście II Szkolnego Dnia Mózgu mogli oglądać wystawę plakatów prezentujących różnorodne dane liczbowe oraz cechy mierzalne opisujące mózg, obserwować pod mikroskopami trwałe preparaty krwinek czerwonych człowieka i zaby oraz przyjrzeć się z bliska modelom mózgow człowieka i królika. Dodatkową atrakcją była ekspozycja prac Briana Polletta zatytułowana *Wpływ substancji chemicznych na postrzeganie świata*.

Sesję akademicką Tygodnia Mózgu zainaugurowano 15 marca w Zakładzie Diagnostyki Funkcjonalnej i Medycyny Fizykalnej Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego, pod przewodnictwem dr hab. n. med. Anny Lubkowskiej, prof. nadzw. PUM. Konferencję otworzył wykład dr hab. n. med. Izabeli Gutowskiej, prof. nadzw. PUM, która – przedstawiając wyniki zarówno własnych, jak i zaczerpniętych z naukowej literatury zagranicznej badań nad fluorem – stopniowo odpowiadała na pytanie: *Czy szczotkowanie zębów może zaszkodzić Twojemu mózgowi?* Prelegentka omówiła właściwości chemiczne pierwiastka oraz pierwotną i wtórną fluorozę – zaburzenia, jakie może wywołać on w organizmie. Jako ciekawostka wskazane zostały obszary geograficzne, gdzie występowanie fluoru jest największe, a co się z tym wiąże, jego najwyższe stężenie w wodzie czy liściach herbaty. W drugim wykładzie, zatytułowanym *Rozwój mózgu w ujęciu kształtowania funkcji psychoruchowych*, dr Marek Boberski skupił się na pomocy fizjoterapeutycznej przedwcześnie urodzonym dzieciom. Głównym celem tej prelekcji było uświadomienie słuchaczom, jak ważny wpływ na kształtowanie funkcji psychoruchowych u dzieci mają fizjoterapeuci, rodzice i lekarze. Spotkanie naukowe zakończył wygłoszony przez dra n. med. Michała Skoczylasa wykład *Badania nad etiologią i patogenezą nowego codziennego uporczywego bólu głowy w 30. rocznicę pierwszego opisu choroby*. Prelegent opisał w nim ww. jednostkę chorobową oraz przedstawił publikacje naukowe dotyczące jej etiopatogenezy.

ES, MM

O doradztwie zawodowym

Ewa Jaklewicz-Walewicz, nauczycielka konsultantka ds. doradztwa zawodowego
w Zachodniopomorskim Centrum Doskonalenia Nauczycieli

W którym momencie życia młody człowiek jest gotowy do podjęcia decyzji o swojej przyszłości? Czy jest możliwe, by w wieku kilkunastu lat wiedział na pewno, kim jest i co chciałby w życiu robić? Czy jest świadom swoich zdolności, umiejętności? Czy potrafi odpowiedzieć na pytanie – kim będę za kilkanaście lat?

Większość kilkunastolatków na powyższe pytania odpowie: nie wiem, kim będę, jaką pracę mógłbym/mogłabym wykonywać, czy coś potrafię. Będą też takie: nie nadaję się do niczego, świat mnie przeraża, nie potrafię zdecydować, jestem gorszy/gorsza od innych. A jak do przyszłości zawodowej swoich dzieci ustosunkowują się rodzice? Niech się uczy zawodu, który może dać pracę, niech idzie na studia, a potem się zastanowi – mówią jedni, inni chcą, by ich dzieci zostały lekarzami, prawnikami, bo te zawody zapewnią im życie na dobrym poziomie. Są też, niestety, i tacy, którzy chcą, by ich dzieci realizowały ambicje, którym oni sami nie sprościli.

Myślę, że nie będzie przesadą stwierdzenie, że współczesny świat, ogromny postęp cywilizacyjny i tempo zmian, jakie dokonują się wokół nas, zdecydowanie nie pomagają młodym ludziom w podjęciu odpowiedzialnych decyzji dotyczących przyszłości. Ci słabsi są zagubieni i zatrwożeni. Ci silniejsi i zdecydowani gubią się w natłoku informacji i możliwości.

I tu prosta konkluzja – doradcy zawodowi w szkołach są niezbędni. Doradcy dysponujący nie tylko wiedzą merytoryczną i odpowiednimi narzędziami, ale przede wszystkim tacy, którzy cechują się umiejętnościami społecznymi: empatią, tolerancją, komunikatywnością, niezbędnymi zresztą wszystkim nauczycielom.

Wyobraźmy sobie matematyka, biologa, fizyka czy jakiegokolwiek innego przedmiotowca pracującego w szkole od kilku lat. Taka osoba przychodzi do szkoły z silną motywacją, by przekazać wiedzę, ma otwartą głowę pełną pomysłów, jest fachowcem w swojej dziedzinie. Prowadzi zajęcia jak najlepiej potrafi, z pasją, chce nią zarazić swoich uczniów. Tenże nauczyciel

czasem jest zdziwiony, że napotyka na niechęć ze strony uczniów, czasem ma wrażenie, że wręcz zmusza do nauki, a czasem – zamiast realizować zaplanowane cele – ucisza klasę, dyscyplinuje, zwraca uwagę, przekonuje. Powoli zapał mija, pasja ulatuje, a w głowie pojawiają się myśli – czy ja się nadaję do tego zawodu?

Jaki z tego wniosek? Ten młody matematyk, fizyk czy biolog jest fachowcem w obszarze danego przedmiotu, ale to nie wystarczy. Nie wystarczy też pasja uczenia. Potrzebne są umiejętności psychologiczne i odpowiednie kompetencje, by „ujarzmic” młodzież; najpierw ich „oswoić”, a potem uczyć. Wiedza merytoryczna, niewątpliwie niezbędna, którą nauczyciel zdobywa na studiach, nie wystarczy. Nauczyciel powinien być wyposażony w umiejętności miękkie – takie jak: radzenie sobie ze stresem, inteligencja emocjonalna, zdolności perswazyjne, umiejętność rozwiązywania konfliktów, tolerancja, umiejętność porozumiewania się – i to właśnie one predysponują go do wykonywania zawodu.

I tu wróćmy do roli doradców zawodowych. To właśnie oni mają poprowadzić młodego człowieka w stronę jego pasji, odkrywania i rozwijania umiejętności, które pomogą mu wybrać właściwą drogę i taki zawód, którego wykonywanie nie odbierze mu zapału.

Myślę, że nadejdzie taki czas, że rola doradców zawodowych zostanie doceniona, a ich obecność w szkole stanie się niezbędna. Bo nikt chyba nie zaprzeczy, że młody człowiek wkraczający na drogę kariery zawodowej, obok wiedzy i umiejętności *stricte* zawodowych, powinien być wyposażony w umiejętność planowania, autoprezentacji, poszukiwania, pracy w grupie czy rozwiązywania konfliktów.

Społeczne i biologiczne uwarunkowania rozwoju dzieci i młodzieży

Joanna Nawój-Połoczańska, doktor, adiunkt w Katedrze Pedagogiki Ogólnej Uniwersytetu Szczecińskiego, licencjonowana doradczyni zawodowa

Analiza międzypokoleniowych różnic w zakresie tempa oraz jakości rozwoju dzieci i młodzieży pozwala dostrzec rysujące się coraz wyraźniej trendy, które mogą być opisywane poprzez kategorie przyspieszenia i wzrostu. Trend sekularny, akceleracja rozwoju i efekt Flynna (specyfika tych zjawisk omówiona zostanie w dalszej części tekstu) prowokują do stawiania pytań o to, co współcześnie jest punktem odniesienia przy tworzeniu norm rozwojowych. Czy przyspieszenie rozwoju traktowane jest jako norma, czy wciąż to jedynie rodzaj pewnego „odchylenia”? Aż wreszcie nasuwa się pytanie o praktykę: czy na etapie planowania procesów edukacyjnych uwzględniamy trendy rozwojowe i dostosowujemy je do tempa i specyfiki procesów poznawczych dzieci? Innymi słowy: czy nasz sposób myślenia o edukacji jest adekwatny do specyfiki rozwojowej dzieci?

Wstęp

Historia dzieci jest równie długa jak historia naszego gatunku. Choć stwierdzenie to wydaje się naiwnie oczywiste, warto przyrzeć się „dzieciństwu” – kategorii opisującej specyficzny okres rozwoju człowieka – czy zawsze było równie istotne co współcześnie? Kiedy je społecznie dostrzeżono i nadano mu wagę? Do czego nam ta kategoria służy? Ta krótka analiza jest niezbędna, by nakreślić tło i znaczenie, jakie nadajemy dzieciom i ich rozwojowi. Ze znaczeń zaś wyłaniają się „nadzieje”, jakie wiążemy z potomstwem, a które z kolei wynikają z idei cywilizacyjnych (postępu, gospodarki opartej na wiedzy, uczenia się przez całe życie etc.). Czy warunki do rozwoju, które tworzymy dzieciom, są wyrazem naszego głębokiego humanizmu, czy też wynikają z innych dążeń?

Dzieciństwo – jako okres w życiu człowieka – zaczęło nabierać znaczenia wraz z odkryciami naukowymi przełomu XIX i XX wieku. Przed „epoką antybiotyków” śmiertelność niemowląt, urazowość i choroby wieku rozwojowego czyniły dzieci istotami „niewartymi inwestowania” czy choćby zainteresowania (postawa taka mogła być konsekwencją poczucia bezradności). Trudy życia codziennego powodowały, iż życie dziecka – dosłownie – stawało się walką o przetrwanie. Ze względu na pomijanie przez historyków dzieci i ich problemów, nie dysponujemy zbyt obszernymi materiałami źródłowymi, które pozwoliłyby na dokonanie głębszego wglądu w ten okres rozwoju człowieka – właśnie z perspektywy historycznej.

Dane z wcześniejszych epok są szczątkowe, więc badania porównawcze możliwe są w zesta-

wieniu z obrazem dzieciństwa wyłaniającym się dopiero z historii XIX wieku. Na ich podstawie można wnioskować o trendach rozwojowych, czyli zmianach uwidaczniających się w specyficie kolejnych pokoleń. Zmiany te stymulowane są przez czynniki środowiskowe, które mają znaczny wpływ na rozwój biologiczny. Najsilniejsze trendy (warunkowane przez czynniki endo- i egzogenne, czyli wewnętrzne i zewnętrzne) będą porządkowały dalsze rozważania.

Trend sekularny

Zjawisko wzmożonego rozwoju biologicznego człowieka zostało zaobserwowane w ciągu ostatnich 100 lat. Wyraża się ono wyższymi wartościami ostatecznymi wymiarów ciała (wzrostu i wagi) pomiędzy kolejnymi pokoleniami. Zostało to dostrzeżone podczas badań poborowych, których średni wzrost w 1927 roku wynosił 166 cm, a w roku 2001 już 177 cm. Dla porównania średnia wysokość chłopców w 12 roku życia w latach 1880–1886 wynosiła 135 cm, w latach 1970–1971 – 146 cm, w roku 2000 – już 152 cm. W okresie omawianych 120 lat wysokość ciała chłopców zwiększyła się o 17 cm, a dziewcząt – o 12 cm¹. Szczyt skoku pokwitaniowego wysokości ciała przesuwają się na młodsze lata. Równocześnie dostrzegalny jest wzrost masy ciała BMI (*Body Mass Index*) – 22% uczniów szkół podstawowych i gimnazjów ma nadwagę.

Zwiększające się wzrost i waga to cechy w mniejszym stopniu warunkowane genetycznie, bo podlegające także wpływom zewnętrznym. Wśród przyczyn wymienia się: postęp cywilizacyjny, poprawę sytuacji ekonomicznej, zwiększanie liczby bodźców docierających do ośrodkowego układu nerwowego etc. Trend sekularny jest bardziej zauważalny w krajach wysoko rozwiniętych niż ubogich oraz częściej występuje w środowiskach miejskich, a rzadziej na wsi. Warunki najbardziej sprzyjające rozwojowi istnieją w ośrodkach wielkoprzemysłowych i miejskich, czyli tam, gdzie zapewnione są dobre warunki socjalne, ekonomiczne i kulturowe.

W związku z tym, że w znacznie mierze to jakość środowiska zewnętrznego determinuje rozwój – wpływając na aktywizowanie jednostki oraz na modyfikowanie jej zachowań – obserwacje te winny zostać uwzględnione podczas formułowania celów polityki społecznej i edukacyjnej.

Akceleracja rozwoju

Każdy, kto przychodzi na świat, ma określony potencjał genetyczny. W znacznym stopniu rozwój zawarty w nim możliwości (osiągnięcie maksymalnego „pułapu”) zależy od czynników zewnętrznych. Stymulatorem mogą stać się dobre warunki środowiskowe, wśród których wymienia się: zdrowe odżywianie, higienę, opiekę medyczną, odciążenie od pracy fizycznej etc. Zjawisko przyspieszania naturalnego tempa rozwoju dzieci i młodzieży uwidacznia się między kolejnymi pokoleniami i związane jest z przystosowywaniem się organizmu do zmian zachodzących w otoczeniu. Jednym z jego wskaźników jest wcześniejsze rozpoczęcie dojrzewania płciowego – wyrażonego u dziewcząt wystąpieniem menarche, a u chłopców pojawieniem się owłosienia łonowego (ponieważ chłopcy zazwyczaj nie potrafią podać pierwszego momentu wystąpienia polucji).

Wiek pierwszej miesiączki u dziewcząt: miesięcznych: w 1965 roku – 13,1 lat, w 1997 roku – 12,8 lat; wiejskich: w 1967 roku – 14 lat, w 2001 roku – 13,2 lat.

Rozwój owłosienia łonowego u chłopców: w 1971 roku – 13 lat, w 1983 roku – 12,8 lat, w 2000 roku – 12,1 lat².

Napoleon Wolański, w oparciu o badania prowadzone na różnych kontynentach, podaje, iż przyspieszenie rozwoju płciowego wynosi około 0,3 roku na dekadę³.

Akceleracja dotyczy rytmu i tempa procesów rozwojowych poszczególnych sfer: fizycznej, umysłowej i społecznej. Przyspieszony rozwój opiera się na zdolności do odbierania bodźców, które wzbogacają doświadczenia jednostki. Akceleracja nie jest jednak uporządkowanym, linearnym procesem: wpływa na przemieszczanie się faz rozwojowych w czasie, przy czym poszczególne sfery mogą rozwijać się w różnym tempie. Wiąże się to z rozszczepieniem czasu osiągnięcia różnych aspektów dojrzałości: umysłowej, fizycznej, społecznej i emocjonalnej. Mogą pojawić się dysharmonie rozwojowe (np. niższa sprawność motoryczna, wysoka intelektualna), duże rozbieżności rozwoju u dzieci w tym samym wieku kalendarzowym, różne tempo osiągnięcia dojrzałości u dziewcząt i chłopców, a zatem specyficzne problemy i trudności wychowawcze.

Efekt Flynna

Mianem „efektu Flynna” określa się zjawisko międzypokoleniowego wzrostu (akceleracji) ilorazu inteligencji. Zostało ono dostrzeżone przez Jamesa Flynna podczas badań przeprowadzonych w 14 krajach. Pozwoliły one zaobserwować wzrost poziomu inteligencji od 5 do 25 jednostek na każde pokolenie. Podobne zjawisko zbadano w Polsce w latach 60. Analizie poddano poziom ilorazu inteligencji osób urodzonych przed wojną i po wojnie. Ujawniły one inteligencję wyższą o 2–3 lata w przeliczeniu na wiek umysłowy w pokoleniu powojennym⁴.

Wyjaśnienie podłoża tego zjawiska nie jest zadaniem łatwym. Badacze wymieniają szereg czynników i okoliczności, które mogą prowadzić do osiągnięcia lepszych wyników w testach IQ. Wśród nich znajduje się rosnący poziom wykształcenia, wcześniejsze dojrzewanie, wzbogacone oddziaływania środowiskowe, podejmowanie zróżnicowanego wysiłku umysłowego etc.

Badania nad mózgiem

Pedagogiczny holizm zakłada traktowanie człowieka jako pewnej całości, a w nurt ten wpisuje się pogląd Marcina Kacprzaka – lekarza, twórcy medycyny społecznej – który stwierdził, że: „Nie tylko mózg dziecka chodzi do szkoły, lecz ono całe”. Fala krytyki wobec edukacji szkolnej wskazuje na zaniedbania związane zarówno ze sferą intelektualną, jak i wychowaniem fizycznym. Tym bardziej warto ponownie postawić pytanie: czego potrzebuje mózg?

Dotychczas czerpaliśmy wiedzę o mózgu na podstawie tak zwanych badań pośmiertnych. Pod koniec lat 90. XX wieku rozwój technologii radiograficznych umożliwił obserwację funkcjonalną pracy mózgu, na przykład podczas wykonywania zadań. Wcześniejsze badania sugerowały, że zmiany w mózgu ustają we wczesnym okresie niemowlęctwa, natomiast najnowsze (fMRI) ujawniły wydłużony okres rozwoju mózgu, w szczególności w korze czołowej. W okresie dorastania mózg nadal się rozwija, a objętość istoty białej rośnie nawet do 60 roku życia. Równocześnie wspomnieć należy, że okres najintensywniejszego rozwoju mózgowia przypada na pierwsze 5 lat życia dziecka. Kluczowe jest, by w tym czasie nie zabrakło stabilnych warunków, opiekuńczości i różnorodności interakcji. Jest to

jeden z „okresów wrażliwych”, w którym proces uczenia się zachodzi z niezwykle intensywnością, a jego przebieg i jakość rzutuje na możliwości rozwojowe w kolejnych latach życia. Następnym ważnym momentem przypada na okres dojrzewania.

Pojęcie normy i „imperializm diagnostyczny”

We wprowadzeniu do tekstu postawione zostało pytanie o normy rozwojowe: komu i do czego mają służyć? Na podstawie ram wyznaczonych przez obowiązującą definicję „normy” dokonuje się procesu segregacji. Dzieci spełniające kryterium normy podejmują edukację w tak zwanych szkołach masowych. Dzieci znajdujące się „poniżej” normy kierowane są (na podstawie orzeczeń wydawanych przez upoważnione do tego instytucje) do szkół specjalnych lub szkolnictwa inkluzyjnego, czyli do placówek z oddziałami integracyjnymi. Dzieci z ilorazem inteligencji „powyżej przeciętnej” pozostają z reguły w szkołach masowych (wyjątek stanowi liceum dla dzieci zdolnych w Toruniu). Jeśli wyjątkowość zostanie dostrzeżona przez nauczycieli – czy też rodziców – uczeń może zostać objęty przez szkołę specjalnymi działaniami. Konieczna jest jednak diagnoza (szereg badań i testów), orzeczenie wydane przez poradnię psychologiczno-pedagogiczną i zgoda dyrekcji szkoły.

W świetle najnowszych badań na okres dzieciństwa przypada szereg dynamicznych zmian, można więc rzec, że dzieciństwo to proces, a nie etap. Czy w takim ujęciu psychometria jest wyrazem troski o jednostkę czy też przejawem „imperializmu diagnostycznego”? W ten sposób Ivan Ilich określał normy, testy i diagnozy, które są jedynie narzędziami służącymi do segregacji i pogłębiania nierówności. Z podobną opinią można spotkać się wśród nauczycieli; nie są bowiem odosobnione historie uczniów z orzeczeniami o upośledzeniu, którzy „przełamali” ograniczenia i rozwijając się, podołali wymogom szkolnictwa masowego. Rozwój jest zjawiskiem niezwykle złożonym, a przez to trudnym do definiowania i diagnozowania za pomocą mierzalnych wskaźników. Sam ludzki mózg ze swą złożonością i niejednoznacznością może stanowić takie samo wyzwanie dla badaczy jak wszechświat (choć niektórzy próbują oswoić ten tajemniczy organ, używając porównań do komputerów, labiryntów bądź szufladek).

W epoce dominacji technologii nad człowiekiem próbujemy poradzić sobie, zapanować nad procesami rozwoju przy pomocy testów i miar, a co za tym idzie – „segregujemy”, choć przecież zależy nam na tym, żeby nie dopuścić do segregacji. Diagnoza niesie za sobą ryzyko krzywdy. Bezrefleksyjne opieranie się na wiedzy psychologicznej może mieć zgubne skutki. Jako przykład przywołam koncepcję Bruna Bettelheima, według którego autyzm powstaje u dziecka w wyniku odrzucenia przez zimną matkę. Na tej podstawie pokolenia matek obwiniały siebie za wywołanie choroby u dziecka. Dziś wiemy już, że podłoże autyzmu jest zupełnie innej natury.

Rozwój definiowany jest na wiele sposobów i z różnych perspektyw. Możemy także przyjąć subiektywne kryterium – rozwoju jednostkowego. Niemal każdemu zdarzyło się słyszeć, by nie porównywać się z innymi (bo zawsze znajdzie się ktoś lepszy lub gorszy), ale ze sobą samym. Czy ta specyficzna rada jest przejawem fałszu i obłudy, czy też cenną wskazówką gwarantującą stabilną i adekwatną samoocenę? Diagnostowanie tylko w pewnym stopniu sprzyja jednostce. W znacznej mierze służy celom instytucjonalnym. Dzieci z miejscowości położonych peryferyjnie względem stolic województw i miast, w których lokalizowane są poradnie psychologiczno-pedagogiczne, nie mają zapewnionego dostępu do pomocy psychologa i pedagoga, co oznacza, że trudniej im przejść przez proces kwalifikacji i uzyskać wsparcie ze strony szkoły. Tym samym wzmocnione zostają procesy segregacyjne.

Podsumowanie: dziecko przyszłości

Każde kolejne pokolenie rozwija się szybciej i ma coraz wyższy iloraz inteligencji, a my, dorośli, o losach następnych generacji wciąż myślimy kategoriami przeszłości. Nie byłoby w tym nic dziwnego, gdyby nie fakt znacznego przyspieszenia rozwoju cywilizacyjnego. Czy pokolenie urodzone w okresie międzywojennym było w stanie przewidzieć, jakie kompetencje będą niezbędne w cywilizacji XXI wieku? W ciągu minionych 75 lat dokonał się niebywały postęp w niemal każdej dziedzinie życia, ale przede wszystkim nastąpił rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT). Szacuje się, że rozwój ten będzie

jeszcze szybszy. Badania nad ICT przechylają się wręcz w kierunku osobliwości technologicznej, która oznacza możliwość powstania inteligencji większej niż ludzka za pomocą środków technicznych. Ponieważ trudno pojąć, co oznacza ten rodzaj inteligencji, ta technologiczna osobliwość jest postrzegana jako „horyzont zdarzeń intelektualnych, poza którym zdarzeń nie można przewidzieć czy zrozumieć”⁵.

Konstrukcja rzeczywistości, która bardziej przypomina rwącą rzekę niż stały grunt, wymaga zmiany podejścia do zagadnień rozwoju i jego wspierania ze względu na horyzont teraźniejszości i przyszłości. Wzmoczone potrzeby poznawcze dziecka, bądź oryginalne talenty, mogą zrodzić się (ujawnić się) bez względu na fakt ich zdiagnozowania i udokumentowania. Co mogłoby się zdarzyć, gdyby uczeń, który jest ciekawy świata lub uzdolniony w jakimś kierunku, otrzymywał ze szkoły wsparcie w postaci dodatkowych zadań lub możliwości uczestnictwa na przykład w kole zainteresowań? Jakie zagrożenia mógłby nieść model, w którym ciekawość i chęć rozwijania się byłyby wystarczającymi argumentami za objęciem ucznia wsparciem – także ucznia szkoły specjalnej?

Przypisy

- ¹ B. Woynarowska (red.), *Biomedyczne podstawy rozwoju*, Warszawa 2010.
- ² Ibidem.
- ³ N. Wolański, *Secular trend, secular changes or long-term adaptation fluctuations?*, „Acta Med. Auxol.” 1985, nr 17, s. 14.
- ⁴ Strelau, D. Doliński (red.): *Psychologia akademicka*, Gdańsk 2010, s. 840.
- ⁵ E. Osuagwu, Chinwe Ndigwe, Peter O. Uzoma, C.I. Nwanjo, Rosetta Okwuchi Duru, Dave Ogbonna, *Singularity is the Future of ICT Research*, „West African Journal of Industrial & Academic Research” 2014, nr 1.

Bibliografia

- Woynarowska B. (red.): *Biomedyczne podstawy rozwoju*, Warszawa 2010.
- Strelau J., Doliński D. (red.): *Psychologia akademicka*, Gdańsk 2010.
- Osuagwu O.E, Ndigwe Chinwe, Uzoma Peter O., Nwanjo C.I., Duru Rosetta Okwuchi, Ogbonna Dave: *Singularity is the Future of ICT Research*, „West African Journal of Industrial & Academic Research” 2014, nr 1.
- Wolański N.: *Secular trend, secular changes or long-term adaptation fluctuations?*, „Acta Med. Auxol.” 1985, nr 17.

Źródła internetowe

- Nawet pięć procent bezdomnych w Polsce to dzieci. Marek Michalak apeluje do MRPiPS (www.polskieradio.pl).
- Warchala M.: *Jedna z najlepszych maturzystek w kraju nie poszła na studia. Woli sprzedawać klopsiki i żeberka* (www.katowice.wyborcza.pl).

CSR a edukacja

Agnieszka Gruszczyńska, specjalistka w zakresie zarządzania i promocji

Szkoły, poszukując form i środków promocji, powinny wybierać przede wszystkim te, które poza wymiarem czysto komunikacyjnym zaangażują uczniów, rodziców i nauczycieli w wartościowe przedsięwzięcie. Placówki edukacyjne są równie często twórcami, jak i adresatami działań CSR-owych, co dwukrotnie zwiększa ich szanse na pozytywne budowanie wizerunku.

Biznes i edukacja

CSR (*Corporate Social Responsibility*), czyli społeczna odpowiedzialność biznesu, to szereg działań podejmowanych przez podmioty biznesowe. Ich głównym założeniem jest inwestowanie zasobów w przedsięwzięcia, u podstaw których leży interes społeczny. Działania te stają się coraz ważniejszym elementem strategii rozwoju przedsiębiorstw oraz przede wszystkim wpisują się w ich spójny wizerunek, będąc kluczowym elementem strategii komunikacji. CSR jest współcześnie pożądaną i pozytywnie wartościowaną formą budowania obrazu firmy, jako gotowej do zainwestowania swoich zasobów w działania, których sens – w sposób nieoczywisty – jest powiązany z celem biznesowym.

W myśleniu o działaniach z zakresu społecznej odpowiedzialności biznesu najważniejsze jest postrzeganie zaangażowanych zasobów jako inwestycji – w tym zakresie odpowiedzialność definiuje się bardzo szeroko. Pojmuje się ją w konwencji opieki nad społeczeństwem, która znajdzie swoje odzwierciedlenie w poprawie sytuacji gospodarczej, usprawnieniu funkcjonowania samej organizacji czy nawet podniesieniu poziomu jej innowacyjności. Dwa najczęściej wybierane przez biznes cele działań to ekologia i edukacja.

Wielkie korporacje, duże firmy rodzinne i małe jednoosobowe działalności gospodarcze chętnie współpracują z różnymi placówkami edukacyjnymi po to, by zrealizować swoje cele z zakresu odpowiedzialności społecznej. Są szkoły, które prze-

bierają w ofertach wsparcia jak w ulęgawkach. Są też takie, które latami z wielkim zaangażowaniem, aczkolwiek nie zawsze ze spektakularnymi efektami, poszukują pomocy. Należy pamiętać, że działania CSR-owe biznesu, choć często związane z wielką hojnością, nie stanowią prostej formy sponsoringu. Wymagają kooperacji i zaangażowania dwóch stron – wzajemnego wsparcia wizerunkowego, które zawsze stanowi element ryzyka, jakie niesie ze sobą zaangażowanie biznesu w sprawy społeczne i wejście w kooperację instytucji publicznych z podmiotami komercyjnymi.

Wybierając ofertę zawsze trzeba przeanalizować środki, jakie sami musimy oddać do dyspozycji projektu CSR-owego, który przychodzi do nas ze świata komercji. Często jednak do szkół trafiają naprawdę wartościowe propozycje współpracy, dające szerokie możliwości pozyskania wsparcia dla szkoły i jednoczesnego wypromowania również jej wizerunku jako organizacji zaangażowanej.

Jedną z ciekawszych ofert CSR-owych skoncentrowanych na edukacji jest aktualny i warty uwagi projekt grupy kanałów AXN „Picture This”. Istotą przedsięwzięcia jest przeprowadzenie konkursu koncentrującego się na edukacji ekologicznej. AXN nakłania w nim do podniesienia stanu świadomości dotyczącej tego, jak bardzo wszyscy jesteśmy odpowiedzialni za przyrodę. Głównym celem konkursu jest wyrobienie w gronie uczniów nawyku spontanicznej wrażliwości na zanieczyszczenie naszego otoczenia i zaangażowanie ich w codzien-

ne działania na rzecz poprawy stanu środowiska naturalnego. Organizatorzy podkreślają, że przyroda to nasze dobro wspólne, o które wszyscy powinniśmy dbać. Adresatami konkursu AXN-u są uczniowie szkół podstawowych i gimnazjów. Chęć udziału w konkursie można jeszcze zgłaszać – za pośrednictwem platformy internetowej <http://axn.zmiento.com.pl> – do 23 maja. Klasa, która najlepiej wypadnie w trzech etapach, zostanie zwycięzcą konkursu i wygra ekowycieczkę ufundowaną przez AXN. Sam konkurs trwa dosyć długo, bo aż do września. To, co z punktu widzenia promocji szkoły powinno być dodatkową zachętą, to perspektywa powstania materiału podsumowującego akcję konkursową, którego emisja zaplanowana jest na kanale głównym AXN. Warto przy tym dodać, że stacja planuje ponad 200 emisji promocyjnych informacji konkursowych, co z pewnością przyczyni się do zwiększenia ogólnego zainteresowania tym przedsięwzięciem. Patrząc na przykład działania AXN-u, z pełnym przekonaniem można stwierdzić, że działania CSR-owe dają możliwości, które dla wielu instytucji publicznych stanowiłyby bardzo odległe, wręcz nierealne cele.

Szkoła jako organizacja zaangażowana

Na CSR warto też spojrzeć z innej strony. Wystarczy przecież zastąpić słowo *corporate* (korporacyjny) słowem *educational* (edukacyjny) i już sami możemy działać na rzecz szeroko pojmowanego dobra społecznego. Czym są wszak – tak popularne dzisiaj – klasy wolontariackie, akcje zbierania nakrętek czy zabawek dla potrzebujących? Takie działania mogą stanowić element strategii pracy szkoły, jej dodatkowych aktywności, integrujących społeczność szkolną z otoczeniem, wzmacniających więzi wewnątrz samej organizacji i znacznie przyczyniających się do intensyfikacji i strukturyzacji określonych wartości.

Szkoły, projektując własne lub angażując się w zewnętrzne działania z zakresu społecznej odpowiedzialności, powinny zwrócić szczególną uwagę na to, by ich dobór był spójny z tym, jak dana jednostka buduje postrzeganie swojej marki, co zwraca uwagę na szczególne punkty oferty edukacyjnej – w ten sposób szkoła wyróżnia się na rynku usług edukacyjnych. Planowanie i realizacja działań własnych wymaga zaangażowania większych zasobów, których pozyskanie – zarówno w wymiarze materialnym, jak i w aspekcie ludzkim – jest

coraz trudniejsze. To czyni z budowania strategii – obfitującej w działania z obszaru społecznej odpowiedzialności – wielkie wyzwanie. Z pewnością nieco prostsze jest zaangażowanie się w dobrze znane, posiadające szeroką promocję inicjatywy biznesowe, przygotowywane dla edukacji. Wówczas jednak ponosimy większe ryzyko, firmując niejako swoją marką działalność, w pewnym sensie również komercyjną.

Co zatem zrobić? Współpracować z biznesem czy tworzyć własne projekty? To pytanie, na które – jak na wiele innych z rozmaitych dziedzin – nie ma jasnej i prostej odpowiedzi. To, o co warto zadbać przed podłączeniem się pod dużą akcję z potężnym partnerem, to z pewnością dokładna analiza regulaminu i pozycjonowania produktu/usługi oraz konotacji, jakie wiążą się z danym podmiotem. Nie przewidzimy wszystkich konsekwencji naszej współpracy, przede wszystkim zaś tych związanych z ewentualnym, trudnym do przewidzenia potknięciem biznesowym (lub co gorsza – etycznym) naszego partnera. W zamian za podjęcie tego ryzyka dostajemy fajny pomysł, zazwyczaj niezłą animację i dobrą, z reguły w pełni profesjonalną komunikację przedsięwzięcia. Równie ważny – dla dynamiki całej akcji – jest odgórnie narzucony harmonogram, mobilizujący do podejmowania kolejnych działań. Kiedy zaś zdecydujemy się na samodzielne działanie w zakresie społecznej odpowiedzialności, jesteśmy stawiani przed całą masą wyzwań o charakterze koncepcyjnym i operacyjnym. Projekt – od momentu kreacji, przez testowanie, aż po wdrażanie – leży w naszych rękach i to na nas spoczywa cała odpowiedzialność za powodzenie jego realizacji. Trudniej jednak będzie nam liczyć na spektakularne działania komunikacyjne, które jednoznacznie przyczyniają się do budowania wizerunku szkoły jako organizacji zaangażowanej.

Oferta działań CSR-owych, skierowanych do edukacji, jest obecnie tak szeroka, że zawsze przed podjęciem decyzji o rozpoczęciu autorskiego projektu warto dokonać analizy dostępnych propozycji. Może zdarzyć się jednak taka sytuacja, że nie znajdziemy wśród nich czegoś, co przykuje naszą uwagę i okaże się spójne z naszą wyjątkową, starannie profilowaną ofertą edukacyjną, wzbogacaną o aktywności dodatkowe. Wówczas wzorujemy się na dużych podmiotach, projektujemy i realizujemy z powodzeniem nieco mniejsze w skali, ale nie mniej społecznie odpowiedzialne działania.

Zakłada się nogę na nogę

Martyna Łapaj, studentka III roku dziennikarstwa i komunikacji społecznej na Uniwersytecie Szczecińskim

Trzydzieści siedem stron dramatu Tadeusza Różewicza przeobraziło się w zabawny, przerażający, smutny i poruszający wciąż aktualne problemy spektakl Teatru Współczesnego. *Świadkowie albo nasza mała stabilizacja* w reżyserii Katarzyny Szyngiera to dzieło stworzone w ramach Konkursu na Inscenizację Dawnych Dzieł Literatury Polskiej „Klasyka Żywa”. Przedstawienie, ze świetnymi rolami Magdaleny Wrani-Stachowskiej, Arkadiusza Buszki, Macieja Litkowskiego oraz Wojciecha Sandacha, zostało pokazane na VI Koszalińskich Konfrontacjach Młodych m-Teatr. Katarzyna Szyngiera otrzymała na tym festiwalu nagrodę główną jury za reżyserię.

Spektakl, którego premiera odbyła się ponad rok temu, opowiada historię napisaną w latach sześćdziesiątych XX wieku – bardzo żywą i klasyczną jednocześnie. Treść dramatu ukazuje rzeczywistość, która bawi nas, niestety, swoją pustością i sztucznością. Dodatkowe ubranie tej treści w tajemniczą, jaskrawożółtą scenografię w połączeniu z przerysowanym ruchem scenicznym tworzy swojego rodzaju *camp* – estetykę balansującą na granicy kiczu. Forma wybrana przez Katarzynę Szyngierę jednocześnie stanowi zobrazowanie treści. Przez śmiech dociera do nas, jak smutne jest to, że patrzymy właśnie na obraz rzeczywistości, która w sztuce odbija się niczym w lustrze. Dramat napisany w 1964 roku jest wciąż aktualny – mimo że minęło ponad pięćdziesiąt lat, relacje między ludźmi i sposób myślenia się nie zmieniły. Można by rzec i tak: Różewicz przewidział, jak będzie wyglądał przełom XX i XXI wieku.

W obecnym świecie – względnej stabilizacji, bezpieczeństwa i łatwego dostępu do mediów – ludzie posiadają swobodę myśli i wypowiedzenia się. Nie walczą o wolność, a społeczeństwu nie przyświeca wspólny cel. Trudno wskazać, co mogłoby być – dla współczesnie żyjących ludzi – najważniejszą wartością. Jednostki poszukują tożsamości, która – w różnych aspektach życia – przybiera rozmaite formy. Coraz częściej to właśnie te formy zaczynają decydować o człowieku,

a nie człowiek o nich. Spektakl pokazuje, jak wymyślamy sobie schematy, do których przywiązujemy się tak mocno, że stają się naszym więzieniem. Ani Różewicz, ani reżyserka czy aktorzy nie mówią tego wprost. Nie oceniają, po prostu opisują. Mocna gra aktorska z przerysowaną mimiką i dokładnie wyreżyserowaną mową ciała idealnie obrazują sztuczność ludzkich zachowań. Perfekcyjnie skrojone ubrania, o takim samym wzorze jak tło, i blond peruki na głowach aktorów spowodowały że odbiorca ma wrażenie, że ma przed sobą mówiące manekiny. Katarzyna Szyngiera w bardzo dosłowny sposób pokazała, jak przebiegają rozmowy ludzi XXI wieku – aktorzy nie patrzyli na siebie podczas dialogu, tylko spoglądali pusto w przestrzeń, a ich mowa ciała nie pokrywała się z tym, co do siebie mówili. Małżeństwo z długim stażem, sztucznie uśmiechające się do siebie, rozmawia o przyjeździe mamusi i wspomina stare czasy. Sprzeczkę i dyskusję na tematy powierzchowne są wierzchołkiem góry lodowej. Każdy skrywa prawdę o sobie – zdają się twierdzić i Różewicz, i reżyserka.

Świadkowie albo nasza mała stabilizacja to spektakl, z którym warto się zapoznać, bo zmusza do obserwacji otaczającej nas rzeczywistości. Warto poszukać odpowiedzi na pytanie, czy faktycznie, jak pisze Różewicz, tylko zakładamy nogę na nogę i rządzi nami strach utracenia tego „nic”, które posiadamy.

Sztuka grecka i proporcje

Krystyna Milewska, kierownik Działu Edukacji Muzeum Narodowego w Szczecinie

W matematyce, gdy należycie się ją postrzega, zawiera się nie tylko prawda, ale też największe piękno – zimne i surowe jak piękno rzeźby, nieatrakcyjne dla naszej słabszej natury, pozbawione olśniewających pułapek malarstwa i muzyki, ale wzniosłe czyste i zdolne do osiągnięcia ascetycznej doskonałości, jaką przejawia jedynie najwybitniejsza sztuka¹.

Bertrand Russell

Honorowe miejsce w dziejach cywilizacji europejskiej przyznane zostało kulturze antycznej. W sztuce greckiej natura i postacie ludzkie, przede wszystkim w rzeźbie, przedstawiane były z zachowaniem matematycznych proporcji. Jednym z zadań, które rzeźbiarze greccy stawiali przed sobą, było tworzenie trójwymiarowych realistycznych figur, wiernie ukazujących postać człowieka, zwłaszcza o idealnie pięknym ciele, emanujących siłą i odwagą.

Złota proporcja

Greccy architekci i rzeźbiarze stosowali zasadę złotej proporcji, według której opracowywali mapy i konstruowali fasady świątyń. Odwoływali się do złotego trójkąta, za pomocą którego ustalali stosunek dłuższego boku świątyni do krótszego. W rzeźbie pępek dzielił postać na dwie złote części, podobnie przy obliczeniu wymiarów twarzy, oczy dzieliły ją na dwa zgodne ze złotą proporcją pola². Starożytne posągi greckie, powstałe po około 500 r. p.n.e., stały się wzorem dla rzeźby Zachodu na 2500 lat³. Roman Duda wysoko ceni wpływ kultury greckiej, w tym odkryć z dziedziny matematyki, na rozwój cywilizacji: „Matematyka jest ważnym elementem kultury ludzkiej. W kulturze greckiej matematyka odgrywała wielką rolę wśród elity intelektualnej. Struktura nadana wówczas matematyce narzuciła innym dyscyplinom sposób ich uprawiania. Śledząc rozwój myśli matematycznej, oglądamy rozwój techniki, cywilizacji”⁴.

Kanon Polikleta

Idea Heinricha Dohrna, szczecińskiego humanisty i kolekcjonera, polegająca na stworzeniu kolekcji sztuki antycznej i ukazania korzeni kultury

europejskiej, urzeczywistniona została na przełomie XIX i XX wieku w postaci stałej ekspozycji w reprezentacyjnym holu otwartego ponad sto lat temu Muzeum Miejskim w Szczecinie. Od 1995 roku w tym samym miejscu – w Muzeum Narodowym w Szczecinie w gmachu przy Wałach Chrobrego – prezentowane są znowu historyczne rekonstrukcje najświetniejszych rzeźb antyku, uzupełnione zbiorem oryginalnych starożytnych waz i zespołem zabytków drobnej plastyki. Jednym z najcenniejszych dzieł na wystawie jest rekonstrukcja posągu Polikleta – Doryforos (*Młodzieniec niosący włócznię*), którego oryginał powstał między 450 a 440 r. p.n.e. Poliklet z Argos, jeden z najwybitniejszych rzeźbiarzy greckich (aktywny ok. 450–415 r. p.n.e. w Olimpi, Atenach i Argos), napisał *Kanon* – niezachowany traktat, w którym zawarł zasady dotyczące proporcji ludzkiego ciała. Z powodzeniem stosowały się do nich całe pokolenia greckich i rzymskich rzeźbiarzy. Aby w praktyce pokazać reguły *Kanonu*, Poliklet odlał w brązie Doryforosa. Duża liczba ocalałych marmurowych kopii tej rzeźby świadczy o popularności i szacunku, jakimi rzymscy naśladowcy darzyli *Kanon* Polikleta. Wypracowany w sztuce

greckiej, na podstawie doświadczenia i obserwacji, kanon „naturalny” został zastąpiony przez Polikleta, charakterystycznym dla mentalności greckiej V w. p.n.e., kanonem „idealnym”, przedstawiającym „ideę” człowieka, postać doskonałą, sumę doskonałości poszczególnych jednostek, człowieka naturalnego, ale jednocześnie niewystępującego w naturze. Był to kanon racjonalny, nieodzwoiercedlający zmiennych poglądów rzeźbiarzy, ujęty w stałe wartości liczbowe w Doryforosie (na przykład: głowa mieści się osiem razy w wysokości posągu, stopa mężczyzny winna odpowiadać 1/6 wzrostu, twarz i dłoń 1/10, co stanowiło określone wielokrotności modułu równego szerokości palca u ręki⁵) i geometryczne (na przykład: tors wpisany w kwadrat o boku równym szerokości barków, pępek stanowi punkt centralny koła mieszczącego się na linii klatki piersiowej i bioder, głowa przypominająca kulę). Poliklet zachował kanon anatomiczny, ale budowę ciała ludzkiego oparł na rozmiarach palca i tak pisał: „Piękno nie składa się z poszczególnych elementów, lecz z symetrii części, z proporcji palców względem siebie i ich stosunku do całej dłoni...”⁶ – odchodząc tym samym od popularnej miary głowy czy stopy⁷.

Zasada kontrapostu

Cechą charakterystyczną rzeźby Polikleta jest również nowa kompozycja, wyrażona kontrapostem – takim zrównoważeniem ciała, w którym ciężar opiera się na jednej wysuniętej do przodu nodze, podczas kiedy druga, cofnięta, wsparta jest o ziemię czubkami palców. Przeciwwagą obciążonej prawej nogi jest obciążona lewa ręka, druga jest swobodnie opuszczona wzdłuż ciała. Ten układ ciała pozwala na wyeksponowanie pracy mięśni obciążonych i przeciwstawienie ich mięśniom wypoczywającym oraz na podkreślenie układu kostnego. Poliklet osiągnął efekt równowagi, kontrastując napięcia, co nadaje wrażenie ruchu.

Słowa greckiego filozofa Heraklita (ok. 535–475 r. p.n.e.): „Z połączenia przeciwieństw powstaje najpiękniejsza harmonia” świetnie podsumowują tę technikę przedstawienia postaci. Jeśli dzisiaj ktoś mówi o kanonie w sztuce, ma na myśli arcydzieła, które spełniają pewne artystyczne normy pozwalające zakwalifikować je do największych dzieł sztuki, jakie kiedykolwiek

powstały⁸. Liczbowe ustalenia Polikleta zaczęto zmieniać już w okresie hellenistycznym i chociaż utrzymano zależność budowy ciała ludzkiego od liczb, to jednak rosła rola eurytmii, wycucia perspektywy i innych elementów w tworzeniu wizerunku ludzkiego⁹.

Głębia i przestrzenność

Praksyteles, rzeźbiarz grecki tworzący między 380 a 330 r. p.n.e. przedstawia postać ludzką w zupełnie nowy sposób. Jego rzeźba – Afrodyta z Knidos – to pierwsza rzeźba grecka przedstawiająca nagą kobietę. Bogini stoi w spokojnej pozie, która nadaje jej delikatności i elegancji. Warto zwrócić uwagę, że cały ciężar postaci spoczywa na prawej nodze.

Lizyp z Sykionu, jeden z najwybitniejszych i najbardziej odkrywczycy rzeźbiarzy greckich (aktywny ok. 350–300 r. p.n.e.), portrecista Aleksandra Wielkiego i jego następców, słynął z wirtuozowskiej techniki brązowniczej, odkrył głębię i pełną przestrzenność rzeźbiarską, wprowadził nowy wysmuklony kanon ciała ludzkiego (głowa równa 1/9 wysokości) wykorzystany w posągu Apoksyomenosa zwanym *Chłopiec ze skrobaczka*. Styl Lizypa, indywidualny i finezyjny, mimo pewnej idealizacji form, cechował realizm zawarty między innymi w harmonijnej grze napiętych mięśni, dynamicznej niestabilnej pozie i pogłębionej analizie psychologicznej¹⁰.

Akademia Antyczna

„Szczecińskie brązy”, jak współcześnie są nazywane kopie antycznych rzeźb w Muzeum Narodowym w Szczecinie, wykonane pod okiem archeologa i historyka sztuki Adolfa Furtwänglera i jego uczniów (między innymi Paula Woltera i Johanna Sievekinga), ukazujące rozwój rzeźby greckiej od początku okresu klasycznego do czasów augustiańskich¹¹, stały się naturalnym otoczeniem dla prowadzonego z powodzeniem od kilku lat interaktywnego projektu edukacyjnego zatytułowanego Akademia Antyczna. W projekcie zwracamy uwagę na kulturę matematyczną, którą rozumiemy jako „atrybut, który pozwala nam szerzej otworzyć oczy i rozumnie dostrzegać prawidłowości, ich piękno, elegancję, harmonię. Zrozumienie sensu, przyczyn i konsekwencji zjawisk przyrody, prawidłowości konstrukcji, proporcji, symetrii kształtów nada-

je subiektywnemu odczuciu piękna nowy wymiar. Kultura matematyczna pozwala też w pewien sposób zdystansować się do problemu. Zachęcając do chwilowego przysłonięcia zbyt oczywistych i klarownych przesłanek, skłania do powątpiewania, przypuszczenia, do zadawania pytań i stawiania problemów. Oczekuje od człowieka czegoś więcej niż podanie poprawnego wyniku. Ceni twórczą wyobraźnię, dobre rozumienie pojęć i poprawne posługiwanie się językiem ojczystym. Dowodom i rozwiązaniom pomaga nadać znaczenie, wskazać głębszy sens i wydobyc ich istotę¹².

Projekt realizowany jest przez Dział Edukacji Muzeum Narodowego w Szczecinie w kooperacji z Instytutem Filologii Klasycznej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. W ramach projektu odbywają się cykliczne wykłady dotyczące różnych zagadnień związanych z szeroko rozumianą kulturą antyczną. Autorzy projektu założyli, że każdorazowo wykład prezentują wybitni znawcy zagadnień antycznych z ośrodków akademickich z całej Polski z uwzględnieniem środowiska szczecińskiego. Spotkanie z mistrzem pozwala spojrzeć na problemy z szerokiej perspektywy.

Akademia Antyczna to także konkursy interdyscyplinarne, adresowane do młodzieży, która pasjonuje się kulturą starożytną, a zwłaszcza literaturą i sztuką. Celem konkursów jest, między innymi, rozwijanie zainteresowania i podniesienie poziomu ogólnej wiedzy humanistycznej uczniów, kultury matematycznej wśród młodego pokolenia, a także popularyzacja zbiorów Muzeum Narodowego w Szczecinie, w tym przede wszystkim kolekcji antycznej Heinricha Dohrna, która była inspiracją projektu. Obecnie w ramach projektu Akademia Antyczna organizowany jest: „Konkurs wiedzy o kulturze świata antycznego” dla uczniów gimnazjów, konkurs fotograficzny „Otwórz oczy – tradycja antyczna w przestrzeni Twojego miasta” dla uczniów klas IV–VI szkół podstawowych, gimnazjalistów i licealistów, i konkurs na projekt gazety codziennej „Życie codzienne starożytnych Greków i Rzymian”. Hasło przewodnie w III edycji konkursu na projekt gazety brzmi: „Wynalazki starożytnych Greków i Rzymian”. Konkursom fotograficznemu i na projekt gazety towarzyszą warsztaty fotograficzne i dziennikarskie ze specjalistami.

W poszukiwaniu piękna

Wprawdzie docieranie do dzieł sztuki i oglądanie ich wymaga czasu, nic jednak nie może zastąpić bezpośredniego z nimi obcowania. Nic nie równa się chwili, gdy człowiek czuje, że obraz czy rzeźba naprawdę do niego przemawiają. Ten stan w pamiętny sposób opisała Jeanette Winterson w książce *Dzieła sztuki. Szkice o ekstazie i beczelności*, posługując się słowami: „moje serce odpłynęło”¹³.

Każda epoka ma swoje, czasami bardzo różne, wzory piękna. Najprościej mówiąc, za piękne uznajemy wszystko to, co wywołuje w nas pozytywne nastawienie. Piękny przedmiot to taki, który mocą swojej formy zaspokaja zmysły, szczególnie wzroku i słuchu. W przypadku dzieła sztuki przede wszystkim będzie to równowaga kształtów i kolorów, którą można nazwać harmonią. Zgodnie z powszechnym mniemaniem za piękną uważamy rzecz proporcjonalną. Wyjaśnia to, dlaczego – począwszy od starożytności – utożsamiano piękno z proporcją, a proporcja wiąże się z matematyką, postrzeganą często jako naukę trudną, niedostępną, chłodną i odległą.

Przypisy

¹ Cytat za M. Makiewicz, *Elementy kultury matematycznej w fotografii*, Szczecin 2011, s. 15.

² *Niezwykła sztuka*, Warszawa 2012, s. 40–41.

³ A. Mason pod redakcją J.T. Spike'a, *Historia sztuki zachodniej. Od czasów prehistorycznych do początku XXI wieku*, Warszawa 2009, s. 18.

⁴ R. Duda, *Dyskusja „Co to jest kultura matematyczna?”*, „Matematyka. Społeczeństwo. Nauczanie” 1990, nr 5, s. 27; zob. też M. Makiewicz, *Elementy kultury matematycznej w fotografii*, Szczecin 2011, s. 16.

⁵ *Słownik kultury antycznej. Grecja*. Rzym, L. Winniczuk (red.), Warszawa 1991, s. 345; E. Makowiecka, *Sztuka grecka*, Warszawa 2007, s. 106–107.

⁶ *Encyklopedia sztuki dla młodzieży. Sztuka starożytna i klasyczna*, I. Zaczek (red.), Warszawa 2009, s. 58–59.

⁷ *Słownik kultury antycznej...*, op. cit., s. 345.

⁸ J.B. Wilder, *Historia sztuki dla bystrzaków*, Gliwice 2008, s. 108–109.

⁹ S. Żurawski, *Epoki literackie. Antyk*, Warszawa 2008, s. 76–77; E. Makowiecka, *Sztuka grecka*, Warszawa 2007, s. 132–133.

¹⁰ *Słownik kultury antycznej...*, op. cit., s. 267.

¹¹ B. Kozińska, *Szczecińskie muzeum wczoraj*, w: *100 lat Muzeum w Szczecinie*, Sz.P. Kubiak, D. Kacprzak (red.), Szczecin, s. 87–107.

¹² M. Makiewicz, *Elementy kultury matematycznej w fotografii*, Szczecin 2011, s. 8.

¹³ K. Milewska, *Muzeum w przestrzeni edukacji otwartej na przykładzie wybranych praktyk Muzeum Narodowego w Szczecinie*, „Biuletyn Programowy Narodowego Instytutu Muzealnictwa i Ochrony Zbiorów” 2012, nr 5: *Muzeum w przestrzeni edukacji otwartej*, s. 41–56.

Miasto Nauki

Interaktywna wystawa w Muzeum Narodowym

Marta Miklej-Adamowicz, Fundacja Miasto Nauki

Miasto Nauki to interaktywna wystawa, przykład nowoczesnej komunikacji naukowej, w wyjątkowy sposób zapoznająca zwiedzających z podstawowymi prawami przyrody. Ekspozycja zawiera ponad 40 obiektów edukacyjnych, dzięki którym można poznać takie zagadnienia, jak: odbicie, załamanie i rozczepianie światła, efekt stroboskopowy, miraż, prawdziwe lustro, dyfrakcja, polaryzacja. Celem wystawy jest ożywienie zainteresowania naukami ścisłymi, wspomaganie samodzielnego uczenia się oraz wzbogacenie programu szkolnictwa i uzupełnienie programu edukacyjnego. Miasto Nauki ma inspirować do odkrywania i zrozumienia świata poprzez samodzielne doświadczenia.

Ekspozycje w Mieście Nauki – w odróżnieniu od obiektów prezentowanych na tradycyjnych wystawach – zaprojektowane są tak, aby zwiedzający mogli sami, w bezpieczny sposób przeprowadzać doświadczenia i badać zjawiska różnych dziedzin nauki. Można wszystkiego dotykać i eksperymentować na sobie. Największymi atrakcjami są ekspozycje prezentujące różne zjawiska – studnia bez dna, nieskończoność od środka, lewitacja, wymazywanie twarzy, tańczące śrubki. Największym stanowiskiem doświadczalnym jest „Wirujący domek”; zwraca on uwagę na potęgę ludzkiego umysłu i działania, których nie możemy w pełni kontrolować. W Mieście Nauki znajdują się modele medyczne głowy i oka, w prosty sposób ukazujące działanie naszego narządu wzroku.

Miasto Nauki organizuje również pokazy specjalne – z wykorzystaniem urządzeń elektrycznych. Zwiedzający wystawę mogą zobaczyć prawie dwumetrowe pioruny oraz poczuć, jak dzięki wysokiemu napięciu włosy stają na głowie. Do ekspozycji Miasta Nauki należy również kula plazmowa oraz Drabina Jakuba, w której możemy zobaczyć, jak

porusza się prąd. Głównymi atrakcjami pokazów są Cewka Tesli oraz Generator Van de Graaffa.

Podczas pokazów w Mieście Nauki wykorzystywane są dwie skrajne substancje. Pierwsza z nich to najzimniejszy w całym wszechświecie ciekły azot (–200 stopni Celsjusza), a druga to metan (prawie 2000 stopni Celsjusza). Dzięki widowiskowym eksperymentom zwiedzający Miasto Nauki są w stanie zrozumieć podstawowe pojęcia dotyczące ciepła. Zobaczą eksplozję dymu i piany, zamrażanie różnych pokarmów, podpalanie własnych rąk oraz termometr miłości.

Ekspozycja na wystawę Miasto Nauki została przygotowana przez szczecińskich naukowców z Fundacji Miasto Nauki, a autorem koncepcji jest Grzegorz Adamowicz. Wystawy jego autorstwa i produkcji były prezentowane na terenie całej Polski. Szczecińska wystawa jest wzbogacona o zupełnie nowe ekspozycje, takie jak: wielki kran, szalone zegary oraz ferrofluid.

Miasto Nauki można zwiedzać w Muzeum Narodowym w Szczecinie przy ul. Wały Chrobrego 3 do 30 września 2016 roku.

Media społecznościowe

Maria Szponar, doktorantka na Wydziale Filologicznym Uniwersytetu Szczecińskiego

Definicje

Współcześnie komunikowanie nie wymaga fizycznego zetknięcia nadawców i odbiorców komunikatów. Rozwój „nowych mediów” umożliwił kontakty między przyjaciółmi, rodziną, a nawet osobami nieznanymi, które pozostają w stosunku do siebie w dużym oddaleniu. Internet zmienił rzeczywistość, w jakimś sensie „zmniejszył” świat realny, czyniąc z użytkowników właścicieli „e-tożsamości”. W ostatnich latach powstały takie platformy komunikacyjne, jak: Facebook (2004), YouTube (2005), Twitter (2006) czy Instagram (2010). Każdy z wymienionych portali ma inny charakter – łączy je jednak wspólne przeznaczenie, czyli ułatwianie nawiązywania kontaktów i tworzenie „sieci połączeń” z innymi ludźmi.

Genezy omawianego pojęcia można upatrywać w jego funkcji społecznej, która, pośrednio, jest związana z rozwojem komputerowej sieci komunikacyjnej.

Internet powstał w latach 60. XX wieku w USA. W tamtym okresie zagrożenie ze strony ZSRR wydawało się Amerykanom realne, dlatego podjęli szereg działań, które miały zabezpieczyć kraj przed potencjalnym atakiem i skutkami wojny. Komunikację między jednostkami prowadzącymi działania wojenne miała zapewnić sieć. Założono, że nowe medium nie może być zależne od istnienia konkretnych odbiorców i centrali. Głównym celem nowej technologii było przekazywanie informacji bez względu na geograficzne odległości.

Wchodząc w powszechne użycie w nowym stuleciu, ten rewolucyjny wynalazek nie tylko przeformułował dotychczasowe struktury społeczne, ale także niejako stworzył nowy model realizacji podstawowych potrzeb społecznych jednostki, czyli poszukiwania akceptacji i określenia tożsamości.

Słownik Języka Polskiego PWN definiuje hasło „media społecznościowe” jako „technologie internetowe i mobilne, umożliwiające kontakt pomiędzy użytkownikami poprzez wymianę informacji, opinii i wiedzy”. Zamiennie do polskiego terminu stosowana jest nazwa angielska *social media*. Warto zwrócić uwagę, że nie jest ona synonimem mediów społecznościowych. *Social media* są bowiem bliższe pojęciu „mediów społecznych”, których zakres i specyfika, wbrew pozorom, różni się od mediów społecznościowych. Jak zatem odróżnić te podobnie brzmiące terminy?

Dominik Kazanowski, specjalista w branży IT, na swoim blogu wyjaśnia: „*Media społeczne* są bliższe określeniu *social media*. Jeśli przyjmujemy, że media społeczne będą stanowiły w przyszłości jeden z podstawowych modeli mediów (obok np. mass mediów), zatem będą istotne dla funkcjonowania społeczeństwa jako takiego (a nie tylko społeczności *community*); nie można ograniczać ich zastosowania wyłącznie do tej ograniczonej *społecznościowej roli*”.

Media społecznościowe łączą zatem w sobie kilka istotnych elementów. Pełnią funkcję nie tylko informacyjną, ale i rozrywkową. Stają się źródłem radości i wzruszeń, za które odpowiadają relacje z innymi użytkownikami sieci. Łatwo zauważyć, że media społecznościowe to wyłącznie jeden z elementów *social media*. Kazanowski, klasyfikując media społeczne ze względu na ich funkcje, wymienia sześć kategorii. Jedną z nich są „media społeczne nastawione na budowanie i podtrzymywanie relacji”.

Do osiągnięcia tego celu niezbędna jest wymiana myśli, poglądów i emocji. Denis McQuail (ur. 1935) zwrócił uwagę, że komunikacja możliwa jest przede wszystkim dzięki interaktywności (D. McQuail, *Teoria komunikowania masowego*).

Użytkownicy nie zostają zatem zaszufładowani i ograniczeni do roli nadawców i odbiorców. Każdy staje się bowiem kreatorem własnego świata (na przykład na portalu Facebook za pośrednictwem wirtualnej tablicy i „osi czasu”) – konstruuje ten świat zgodnie z wyobrażeniami o sobie.

Grzegorz Miller uznaje „rozszerzenie kompetencji komunikacyjnych” użytkowników za jeden z dwóch najważniejszych czynników technologicznych web 2.0 (zob. hasło: *Web 2.0*). Badacz w pierwszej kolejności podkreśla, że publikowanie w internecie jest proste i intuicyjne, a zatem przystępne dla przeciętnego odbiorcy; po drugie – upowszechnienie jest osiągalne: nie tylko w instytucjach, ale i w domach, co umożliwiło szerokie wykorzystanie treści pozatekstowych, takich jak: wideo, audio, multimedia, aplikacje interaktywne. (Grzegorz Miller, 2012, s. 41–42).

Wirtualne dyskusje nie ograniczają się do jednego schematu – dlatego, między innymi, nie przypominają realnych spotkań. Komunikacja z użyciem form: tekstowych, dźwiękowych i filmowych sprawia, że przekaz wirtualny staje się bardziej abstrakcyjny i metaforyczny niż rozmowa twarzą w twarz. Oczywiście należy pamiętać, że pośrednictwo monitorów nie tylko wzbogaca relację o nowe elementy – czyni ją również podatniejszą na interpretację. Jeżeli użytkownik publikuje, na przykład, utwór muzyczny i opatry go komentarzem, to odbiorca tego komunikatu musi zapoznać się zarówno z tekstem piosenki, linią melodyczną, jak i odautorskim komentarzem. Nie bez znaczenia będą w takim przypadku indywidualne skojarzenia i nastroj odbiorcy. Liczba elementów wymagających interpretacji sprawia, że nie zawsze jesteśmy w stanie zrozumieć przekaz i odgadnąć intencje nadawcy. Transmisję wzbogacają także komentarze innych użytkowników i ich wymiana z nadawcą komunikatu.

Media społecznościowe – ze względu na dużą liczbę zarejestrowanych użytkowników – zyskują miano najpopularniejszej formy komunikacji. Nie pełnią już funkcji opozycyjnej względem realnych kontaktów, ale stają się ich uzupełnieniem i rozszerzeniem. Magdalena Szpunar, w jednym ze swoich artykułów, potwierdza to założenie. Przeprowadzone badania, a następnie sporządzone statystyki wskazują, jak „realne” znajomości są adaptowane do środowiska internetowego i w jego ramach rozwijane. Należy założyć, że

media społecznościowe nie służą tworzeniu głębokich, emocjonalnych i szczerych związków. Jak twierdzi badaczka: „(...) serwisy społecznościowe rzadko kiedy służą nawiązywaniu, prawdziwych, intensywnych więzi przyjaźni. Doskonale jednak sprawdzają się w funkcji podtrzymującej już kontakty istniejące (M. Szpunar, *Prawdziwych przyjaciół poznaje się w internecie*, 2010, s. 510).

Jak zatem zdefiniować media społecznościowe? Opisane zjawisko odnosi się zwłaszcza do serwisów typu social networking, których główną rolą jest właśnie budowanie i podtrzymywanie relacji z innymi użytkownikami. To również kategoria, która silnie realizuje jeden z pięciu głównych postulatów web 2.0 – czyli roli platformy społecznej komunikacji. Rolą mediów nie jest zatem tworzenie treści, ale właśnie inicjowanie i podtrzymywanie relacji międzyludzkich (D. Kazanowski). Dlatego, również w moim odczuciu, to właśnie social networking, a nie social media stanowi anglojęzyczny odpowiednik polskich „mediów społecznościowych”.

Zdefiniowanie pojęcia mediów społecznościowych wiąże się także z trudnościami, by tak rzec, natury metodologicznej. Dzieje się tak dlatego, że media społecznościowe, jak starałam się wykazać, wiążą się z innymi, pokrewnymi, a często znaczeniowo bliskimi terminami, które przynależą do rozmaitych obszarów wiedzy. Informatyka, cybernetyka, medioznawstwo, filologia, socjologia – to tylko wybrane dyscypliny, w taki czy inny sposób, powiązane z tworzywem i sposobami obiegu mediów społecznościowych. Natomiast można chyba założyć, że istotą tej wirtualnej kategorii jest swoista „bliskość” (użytkowników) i komunikacja. Krzysztof Jurek, podążając za teoriami Andreea Kaplana i Michaela Haenleina, wskazuje na możliwości, jakie niosą ze sobą media społecznościowe. Pozwalają one na realizację w wirtualnym świecie naturalnych (realnych) potrzeb każdego człowieka: komunikacji, tworzenia i wymiany treści, podtrzymywania kontaktów oraz wzajemnej pomocy (K. Jurek, 2013, s. 88–89).

Interpretacja

Pod względem analityczno-interpretacyjnym interesującym wątkiem funkcjonowania nowych mediów jest ich wpływ – zarówno w zakresie techniki, jak i zagadnień kulturowych i społecznych – na tak zwane media tradycyjne. To dość stare pytanie, ale pojawia się za każdym razem,

gdy na medialnym polu pojawiają się nowi gracze. Zastanawiano się przecież, czy telewizja osłabi radio, jaki wpływ na gazety będzie miał internet, i dlaczego – to jeden z nowszych problemów – gry wideo zaczynają szturmować zdobywać obszar popkultury do tej pory zarezerwowany dla hollywoodzkich blockbusterów. Tutaj chciałabym zastanowić się nad wpływem, jaki media społecznościowe wywierają na literaturę i w jaki sposób odmieniła się w ostatnich latach publiczność literacka zaangażowana w portale społecznościowe. Moja teza jest taka: internet kształtuje życie literackie, reorganizując dotychczasowe przyzwyczajenia pisarzy i czytelników.

Chciałabym zatem zastanowić się nad następującymi kwestiami: jak internet wpływa na obieg literatury? Czy media społecznościowe mogą być współczesnym salonem literackim? Czy portal Facebook i tablica twórcy może zamienić nastrój poetyckich spotkań na ciąg komentarzy pod wierszem opublikowanym na portalu? Nowe media są dobrym przyczynkiem do mówienia o przełomie, który nie tylko wprowadza innowację w zakresie aktywności artystycznej (literackiej), ale także przeobraża istniejące utwory, co można prześledzić choćby na przykładzie kolejnych edycji audiobooków albo książek elektronicznych.

Zmienia się technika, zmieniają się zatem i przyzwyczajenia społeczne dotyczące mediów. Trudno wymagać od „cyfrowych tubylców” zachowania przyzwyczajeń charakterystycznych dla epok, kiedy druk uznawany był za najlepszą formę obiegu literackiego. Dziś niezmiennie organizowane są spotkania autorskie z czytelnikami, jednak tylko media społecznościowe pozwalają pisarzom interpretować teksty literackie na bieżąco, czasami z pominięciem skomplikowanej warstwy organizacyjnej, której wymaga spotkanie w świecie realnym.

Rozmowy z pisarzem nie są już ograniczone do jednego miejsca. Dystans (wirtualny) zastąpił bliskość (realną) twórcy. Komunikacja i formy jej realizacji ulegają rozproszению, zarówno czasowemu, jak i terytorialnemu. Jak to wygląda w praktyce? Pisarz i czytelnik mogą znajdować się w bezpiecznej przestrzeni prywatnej i uczestniczyć we wspólnej interpretacji. Mogą prowadzić długie dyskusje oparte na wymianie komentarzy pod tekstem, bez ograniczeń czasowych czy konieczności spotkania w określonym miejscu.

Internet nie prowadzi więc do upadku literatury, a jedynie pobudza zmiany w sposobie jej funkcjonowania. Ewolucja dotychczasowych przyzwyczajeń czy poglądów towarzyszy rozwojowi cywilizacyjnemu. Opozycja „stare – nowe” dotyczyła każdej epoki literackiej, ponieważ największy wpływ na pisarzy ma moment, w którym przyszło im żyć. To on: „(...) wiąże ściślej sztukę i literaturę z atmosferą epoki artysty. Epoka podpowiada artyście zarówno treść, jak i sposób wyrazu artystycznego” (E. Krawczyk, 2001, s. 50).

Hipolit Taine – którego poglądy przywołuje Ewa Krawczyk – podkreślał, że nie możemy interpretować dzieł w oderwaniu od środowiska, w jakim powstały – a także odrzucać prawdy cywilizacji, która je stworzyła (E. Krawczyk, 2001, s. 50). Media społecznościowe są rodzajem niematerialnej przestrzeni, którą zamieszkują autorzy oraz ich czytelnicy. Tradycyjna literatura także odnalazła swoje miejsce w świecie wirtualnym. Funkcjonuje w niej w wielu wymiarach, także w najprostszym sposób – zastępując papier ekranem monitora. Przykładem opisanej sytuacji jest poezja Andrzeja Ballo, który publikuje swoje wiersze w mediach społecznościowych. Mówi się o nim: polski bard ery internetu.

Andrzej Ballo (ur. 1964) to autor kilku zbiorów poetyckich. Jest także scenarzystą i autorem sztuk teatralnych. Współpracował między innymi z Andrzejem Saramonowiczem, Piotrem Szwedem, Agnieszką Wielgosz. Jako twórca tekstów piosenek współpracował z Michałem Wiśniewskim, Maciejem Łyszkiewiczem czy Bartkiem Zdanowiczem. Pisarz nie ogranicza się jedynie do poezji, tworzy także teksty kabaretowe i opowiadania. Należy do Związku Literatów Polskich.

Na koncie facebookowym Andrzeja Ballo zarejestrowano około pięciu tysięcy znajomych, którzy stanowią audytorium publikowanych przez niego treści. Należy zaznaczyć, że przeciętna liczba „znajomych” użytkownika niebędącego osobą publiczną to około dwustu osób. Na wirtualnej tablicy Ballo pojawiają się: wiersze, fragmenty prozy oraz przemyślenia dotyczące życia prywatnego i społeczeństwa i kultury. Media społecznościowe pozwalają nie tylko na rozpowszechnienie własnej twórczości, ale przede wszystkim są szansą na bezpośrednią wymianę myśli z czytelnikami – tekst ostatecznie staje się pretekstem do rozmowy o indywidualnych doświadczeniach i prze-

myśleniach użytkowników pozostających w nieokreślonej (dla biernych obserwatorów dyskusji) relacji z pisarzem. Charakter związków z autorem często bywa przypadkowy i jednostkowy. W grupie pięciu tysięcy zarejestrowanych użytkowników/obserwatorów profilu Ballo znajdują się zarówno bliscy znajomi, jak i ludzie, których pisarz spotkał w sytuacji prywatnej lub zawodowej tylko raz (albo nigdy). Literacki świat wirtualny i realny funkcjonują równolegle jako byty równorzędne, mogą się przenikać, uzupełniać. Również organizacja życia literackiego i struktura komunikacyjna jest inaczej uporządkowana. Nowe medium dzięki swojej specyfice pozwala dotrzeć do takiej liczby osób, że „wyłowienie” potencjalnego audytorium jest niemal zawsze możliwe i prawdopodobne. Podmiotem porządkującym tę przestrzeń znaczeń jest pisarz-autor.

Niczym nieograniczona wolność w mediach społecznościowych okazuje się stereotypem. Źródłem cenzury są dwie kategorie: administrator (czynnik zewnętrzny) oraz osoby zarejestrowane na portalu (ograniczenie wewnętrzne). Pierwszym narzędziem inwigilacji są sami użytkownicy, czyli znajomi. To oni selekcionują treści publikowane na wirtualnych tablicach, zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami społecznymi. Nie możemy zatem bez obawy o konsekwencje komentować wszystkiego, jednocześnie zapominając o wszelkich normach. Jeżeli są one sprzeczne z prawami obowiązującymi na portalu, każdy ma prawo zgłosić tak zwane nadużycie. Administrator sprawdza, czy rzeczywiście publikowane treści nie łamią regulaminu (mogą to być wulgaryzmy, treści o charakterze dyskryminującym, nawołujące do nienawiści itp.). Opnie o znamionach naruszenia regulaminu skutkują usunięciem konta użytkownika wraz z jego dotychczasową aktywnością. Dla internautów najbardziej bolesny okazuje się wirtualny ostracyzm, wyrażany na przykład poprzez negatywne komentarze ze strony innych użytkowników. Poniższy wiersz autorstwa Ballo doskonale opisuje rozdarcie współczesnego człowieka, który żyje na granicy świata wirtualnego i rzeczywistego.

ooo!!!
kilka razy chciałem od tego zacząć wiersz
ale nie było okazji
ciekawe jak dziwił się Platon

może tak samo
i cała filozofia wzięła się od samogłoski
ilekroć zadaję sobie rudymtarne pytania
typu – jak i po co
sięgam po telefon
do lodówki
albo chce mi się palić
zamiast szukać odpowiedzi
nerwowo szukam ładowarki do telefonu
odczuwam ulgę
(podobną oddawaniu moczu)
gdy ją znajduję
bateria (ja też) podskakuje o kilka procent
mogę spokojnie teraz
przeglądać wszędy i wzdłuż
książkę telefoniczną
kilkuset przyjaciół i znajomych
i złudne przekonanie
że są w pobliżu
przyjemność
całkiem jak palenie cygara lub papierosa
i też zostaje po nich popiół
ooo!!!

Zwielokrotniony wykrzyknik („ooo!!!”) – użyty zamiast tytułu – wzmacnia wymowę utworu, wskazując na rzeczywistość, w którym przyszło żyć podmiotowi lirycznemu. Ta rzeczywistość jest głośna, wyrazista, hałaśliwa – prowadzi nierządkiem do poczucia zagubienia, do przesyty, „ogłusza”. Motywem przewodnim wiersza jest zdziwienie, które staje się bodźcem do poszukiwania odpowiedzi na pytania znane ludzkości od zarania cywilizacji. Powrót do filozofii Platona potwierdza, że konieczność zrozumienia otaczającego nas świata towarzyszy człowiekowi, w mniejszym lub większym stopniu, od zawsze. Dlaczego bohater tego wiersza oznajmia: „ooo!!! kilka razy chciałem od tego zacząć wiersz”. Czemu nie zrobił tego wcześniej? Czy nie potrafił zadziwić się ludzką naturą, kulturą, nowoczesną cywilizacją? Czy współczesne społeczeństwo, w którym żyje bohater, pojęło tak wiele prawd, że oszołomienie i zachwyty nie są już możliwe? Czy w codzienności dwudziestego pierwszego wieku nie ma już miejsca na zadumę i filozofię?

„Zamiast szukać odpowiedzi / nerwowo szukam ładowarki do telefonu” – pisze autor w trzeciej zwrotce, która poniekąd stanowi wyjaśnienie, gdzie należy szukać prawdy. Źródłem wiedzy jest

obecnie pozornie błahy przedmiot – telefon. To właśnie „inteligentny telefon”, smartphone, zna odpowiedzi na wszystkie pytania. Jego „wiedza” obejmuje zagadnienia tak od siebie odległe, jak przepis na zawsze udane ciasto, definicję miłości czy budowę układu słonecznego. Odnalezienie telefonu, skarbnicy wiedzy, jest porównane do ułatwienia czynności fizjologicznej.

W dalszej części wiersza znalazło się więcej porównań „natury” i „kultury” czy też „fizjologii” i „techniki”. Lodówka, jako miejsce przechowywania pożywienia, wskazuje, że korzystanie z nowych mediów przypomina pierwotną potrzebę, od której zależy prawidłowe funkcjonowanie żywego organizmu. Jedzenie jest źródłem energii; podobnie nowe technologie (telefon, internet, media) – są współczesnymi *spiritus movens* codziennego funkcjonowania. Poeta stwierdza, że obecność wirtualnych znajomych, to „przyjemność / prawie jak palenie cygara czy papierosa”. A zatem internet – niczym palenie tytoniu – uzależnia, jest przekątnikiem przyjemności, ale także źródłem (auto)destrukcji, ponieważ może prowadzić do unicestwienia. Nie sposób jednoznacznie stwierdzić, jakiego rodzaju jest to unicestwienie – czy chodzi o śmierć społeczną, czy też o „pogrzeb ludzkości” na miarę myśli Platona?

Pewne jest natomiast, że zauważalnej zmianie podlegają dotychczasowe modele komunikacji – okazuje się, iż na zgliszczach przyzwyczajęń społecznych – rozmów twarzą w twarz, kontaktu fizycznego i mowy ciała – rodzi się coś nowego. Cywilizacja nie znosi pustki, dlatego bliskość realną, w jakimś zakresie, zastępują kontakty wirtualne. Media społecznościowe umożliwiają tworzenie własnej sieci relacji z innymi internautami. Spis znajomych przypomina „książkę telefoniczną”, którą każdego dnia wertujemy, aby pozostać w pozornej bliskości z drugim człowiekiem. Podmiot liryczny twierdzi, że jest to jedynie „złudne przekonanie, że są w pobliżu”. Dziś „kilkuset znajomych i przyjaciół” to jedynie pozory braku osamotnienia. Media społecznościowe umożliwiają konstruowanie podmiotów często odległych od prawdziwego „ja”. Powierzchnowość utrzymywanych kontaktów i brak głębi relacji sprawiają, że użytkownicy mediów społecznościowych stają się w rzeczywistości jednostkami samotnymi w tłumie.

Nowoczesne medium (telefon, internet, portal społecznościowy itp.) – niczym „magiczny

przedmiot” – pełni funkcję zaczarowanych wrót do świata, w którym możemy kontaktować się z bliskimi, przyjaciółmi i nieznanymi. Słowem – jest szansą na bycie częścią społeczeństwa, drogą do akceptacji i przekonania o swojej wartości. Bohater utworu jeszcze raz dziwi się na końcu: „ooo!!!”, co może oznaczać, że coś jednak się zmieniło, że mamy do czynienia z wcale nie małą rewolucją.

Wymowa wiersza Ballo nie jest, mimo wszystko, pocieszająca – chodzi przecież o to, że cyfrowa nieobecność oznacza brak kontaktu ze światem, społeczne nieistnienie, odcięcie od kultury. Oczywiście tylko wtedy, gdy posługujemy się takimi opozycjami, jak: natura – kultura, człowiek – maszyna, realne – wirtualne. W jakimś sensie bowiem media społecznościowe zacierają te granice i osłabiają wyrazistość owych opozycji.

Bibliografia

Teoria

- Biografia, Andrzej Ballo: barbelo.com.pl; Dostępny: <http://www.barbelo.com.pl/autorzy-ktorych-warto-znac/101-andrzej-ballo>
- Słownik PWN [online], hasło media społecznościowe; Dostępny: <http://sjp.pwn.pl/ciekawostki/haslo/media-spo-lecznościowe;5579207.html>
- Jurek K., *Badania społeczne w internecie. Wirtualna etnografia w teorii i praktyce*, w: Półrocznik Nauka i Szkolnictwo Wyższe, nr 1, Warszawa 2013.
- Kazanowski D.: *Definicja social media*, networkeddigital.com; Dostępny: <http://networkeddigital.com/2010/05/10/podzial-i-klasyfikacja-social-media/>
- Kazanowski D: *Definicja web 2.0, definicja social media*, networkeddigital.com; Dostępny: <http://networkeddigital.com/2010/04/09/definicja-web-2-0-definicja-social-media/>
- Krawczyk E., *Literatura i społeczeństwo. Wokół problematyki socjologii literatury*, Lublin 2001.
- Maryl M., *Kim jest pisarz (w internecie)?*; Dostępny: <https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/3595/Maryl%202012%20Kim%20jest%20pisarz%20w%20internecie.pdf?sequence=1>
- McQuail D.: *Teoria komunikowania masowego*, Warszawa 2007.
- Miller G., *Kryzys w mediach społecznościowych. Jak nim zarządzać?*, w: *Zarządzanie w sytuacjach kryzysowych niepewności*, Warszawa 2012.
- Piechota G., *Zarządzanie procesem komunikowania w mediach społecznościowych przez miasta Metropolii Silesia i ich prezydentów*, repozytorium.ka.edu.pl; Dostępny: https://repozytorium.ka.edu.pl/bitstream/handle/11315/581/Piechota_Gra%C5%BCyba_Zarz%C4%85dzanie_procesem_komunikowania_w_mediach_spo%C5%82eczno%C5%9Bciowych_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Szpunar M., *Prawdziwych przyjaciół poznaje się w internecie*, art. dostępny w: *Media w wychowaniu chrześcijańskim*, Lublin 2010.

Media

- Andrzej Ballo, ***ooo!!! (wiersz). Tekst dostępny na profilu facebookowym autora (<https://www.facebook.com>).

O szkole twórczej

wybrała

Beata Filus
nauczycielka
bibliotekarka
w Bibliotece
Pedagogicznej
im. Heleny
Radlińskiej
ZCDN

Szkoła dzisiejsza, która chce częściowo służyć potrzebom życiowym, pojmuje je jednostronnie. Dzisiaj jest nadzwyczaj ważną rzeczą dla człowieka, który musi wszystko kupić, znać materiał, celowość wykończenia, czego szkoła dzisiejsza nie zna. Nie docenia także wartości smaku estetycznego.

Szkoła twórcza zdaje sobie zupełnie dokładnie sprawę z tego, jak wielkie znaczenie ma znajomość środków komunikacyjnych i wszelkich innych urządzeń nowoczesnego życia. Wszystko to wchodzi też w zakres szkoły twórczej, szkoły przyszłości, o ile to odpowiada umysłowemu rozwojowi dziecka. Szkoła ta będzie wychowywać dla życia ludzi czynnych, produktywnych.

Nie wychowuje ona do pracy w późniejszym życiu; praca w tej szkole, to zabawka i nie znaczy, że człowiek rzeczywiście będzie przyzwyczajony do życia. Nie możemy od szkoły wymagać, żeby dziecko przyzwyczaić od wczesnej młodości do pracy, do której później przystąpi, jako do czynności czasem nawet nudnej, jednostajnej, umysł przytępiającej. To już zrobi twarde życie samo i dosyć wcześnie musi się do tego człowiek przyzwyczaić. Chociaż szkoła ta nie może być szkołą przygotowawczą do pracy w życiu, to jednak wychowuje zgrabnych i chętnych do pracy ludzi, którzy z innym przygotowaniem i zdolnościami oczekują pracy niż to jest teraz.

Nie potrzeby późniejszego życia, lecz terażniejsza potrzeba dziecka ma decydować o pracy szkolnej. Wszelka nauka bez uwagi w szkole nie ma żadnego sensu, a uwaga jest tylko tam, gdzie nauka jest oparta na zainteresowaniu ucznia. Dziecko zaś interesuje się tem, do czego ma pociąg jego własny umysł. Uwzględniać tu musimy nie tylko te rzeczy, które ucznia zajmują, ale i to, jak on te rzeczy sam traktuje. Dworzec kolejowy budzi zupełnie inne zainteresowanie u wychowanka, aniżeli u dorosłego. Zajmują go różne drobnostki, szczególnie, na które dorosły wcale nie zwraca uwagi. Jeżeli my zmuszamy dziecko zwracać uwagę na te rzeczy, które nas dorosłych zajmują, nie stworzywszy odpowiednich warunków spostrzegania u dziecka, wtedy

wcale nie wpływamy na jego rozwój, tylko mu zabieramy niepotrzebnie czas. Zostawmy dziecko, niech ono sobie do woli obserwuje i ogląda. Dziecko będzie miało z tego swój pożytek, a gdy dorośnie i te same warunki spostrzegawcze będą u niego, jak u nas, to też będzie na dworcu widzieć to, co my dzisiaj. Im intensywniej będzie teraz zajęte jako dziecko, tym lepiej dla niego.

Jeżeli miarą naszej pracy w szkole będzie zainteresowanie dziecka, wtedy zniknie rozbrat między szkołą a życiem. Dzisiaj musi dziecko w szkole zapomnieć o życiu, a poza szkołą musi zapomnieć o szkole. Jeżeli jednak w szkole będzie miarodajna potrzeba dziecka, jego skłonność, wtedy przyniesie dziecko zainteresowanie i doświadczenie z życia do szkoły, w szkole zaś otrzyma wyjaśnienia licznych zagadnień, które je mocno zajmują poza szkołą. Wtedy też będzie dziecko poza szkołą robić to, czem się zajmuje w szkole, będzie robiło dalsze doświadczenia w tym kierunku, w jakim je szkoła pobudziła. Praca szkolna będzie poza szkołą nietylko dalej kontynuowana, ale szkoła sama będzie wywierała wielki wpływ na całe życie. Nie trzeba się obawiać, że nastąpi u dziecka zastój, gdy my będziemy zaspakajali jego potrzeby duchowe, gdyż każda nowa wiadomość pobudza do dalszego rozwoju, budzi pragnienie dalszej wiedzy.

Szkoła twórcza stawia dziecko przed różnymi zadaniami, wymagając od niego energii, wysiłku, ale ponieważ odpowiadają rozwojowi umysłowemu dziecka, dlatego zawierają możliwość ich osiągnięcia przez dziecko.

Jeżeli się mówi, że zainteresowanie dziecka w szkole pracy jest miarodajne dla nauczyciela i od niego należy wychodzić, nie należy tego brać dosłownie w tem znaczeniu, że codziennie ma się to przebierać, co któremuś z dzieci się zechce. Niekiedy dziecko zainteresuje się rzeczą, która jest zbyt trudna dla niego, zainteresowanie jest nie tylko chwilowe, przemijające, ale nie podziela go reszta dzieci. Nie można więc polegać na wszelkiej przypadkowości, spowodowanej przez jedno dziecko. Nauczyciel powinien poznać, co mniej więcej będzie dzieci zajmować, co ich potrzebom odpowiada. Stosowny też sobie ułożyć plan, żeby nie marnować czasu i stworzy sobie odpowiednie warunki pracy.

Karol Guńka

Źródło przedruku:
„Miesięcznik Pedagogiczny” 1925, nr
6-7, str. 168-170.
Zachowano oryginalną pisownię.

Anatomia ciszy

Katarzyna Kłosowska, studentka III roku dziennikarstwa i komunikacji społecznej na Uniwersytecie Szczecińskim

Transfuzja białej ciszy to drugi tomik szczecińskiej poetki Magdaleny Sowińskiej wydany w serii Akcent – wcześniej jej wiersze publikowane były w kilku pomniejszych antologiach. Na najnowszy tomik składa się czterdzieści osiem utworów urozmaiconych siedmioma czarno-białymi ilustracjami. Już sam tytuł tomiku jest interesujący. Daje nam sygnał – zapowiedź tego, co zastaniemy na jego stronach.

Najpiękniejsza melodia świata

Każdego dnia się z nią zderzamy. Czasem pojawia się nagle, czasem nastaje wyczekiwana. Gdy nas opływa, otacza, przynosi ukojenie i spokój. Jest niezbędna do głębokich przemyśleń i przy prawdziwym odpoczynku... Cisza – najpiękniejsza melodia świata. Wypełnia te momenty życia, gdy słowa są zbędne. Pojawia się w namiętym spojrzeniu między kochankami, gdy nie trzeba więcej słów, bo wszystko już zostało powiedziane, a czasem w leniwe niedzielne popołudnie z rodziną – pełna spokoju i szczęścia.

W wierszach Magdaleny Sowińskiej takiej ciszy nie ma. Jest za to cisza równoznaczna z przemilczeniem, z niechęcią do podjęcia dialogu, z pragnieniem zapomnienia. Cisza wyrażająca głęboki ból, strach i niewypowiedziane cierpienie. Jest w nich też cisza jak u Haliny Poświatowskiej, o której pisała w *Opowieści dla przyjaciela* – cisza, która „rozdziela bardziej niż przestrzeń”.

W tytule pojawia się także biel. „Biały” – kolor śniegu i czystego światła – kojarzy się co prawda lepiej od czarnego, ale jest w swojej naturze niezwykle zimny, tak jak większość wierszy Magdaleny Sowińskiej. Biję od nich przejmujący chłód, który przenika czytelnika do głębi i mrozi krew w żyłach.

Ta biel jest niepokojąca, tak samo jak kolejny element tytułu – transfuzja. Zabieg polegający na przetaczaniu pewnej ilości krwi w celu sub-

stytucji utraconych składników. Nie jest to jedyne medyczne określenie pojawiające się w tym zbiorze.

Jest wreszcie i cisza, o której wcześniej wspominałam. Cisza – jako coś strasznego, jako zapowiedź burzy i jako to, co pozostaje, gdy nie ma już niczego – smutna i niewypowiedziana pustka. Transfuzja, cisza i biel to bardzo niepokojący zestaw. Tak samo, jak zestawione w tym tomiku wiersze, w których okrutna historia przeplata się z obojętną rzeczywistością teraźniejszości i lękiem przed zimną przyszłością.

Słowo jak ostrze skalpela

Autorka z chirurgiczną precyzją dzieli wersy, żeby ukazać otwartą klatkę piersiową codzienności, zręcznie operuje też środkami stylistycznymi, choć niektóre jej utwory zdają się nimi wręcz przesycone. Jej język jest pełen medycznych metafor, które przez swoją plastyczność łatwo dostosowują się do narzucanej im formy i przybierają oczekiwany kształt. W dobie seriali medycznych szpitalna terminologia stała się językiem powszechnie zrozumiałym – dzięki temu chirurgiczne porównania w wierszach autorki są jasne dla każdego odbiorcy.

Oprócz medycznego języka Magdalena Sowińska, tak jak niegdyś Halina Poświatowska, umiłowała dłonie, które pojawiają się prawie w połowie jej wierszy. Zdawać by się mogło, że

to jedna z jej ulubionych metafor i nie ma w tym nic dziwnego, bo przez swoją obrazowość można za ich pomocą przedstawić prawie wszystko.

Przeważnie wiersze Magdaleny Sowińskiej są bardzo krótkie – zaledwie kilkuwersowe. W takiej formie dużo trudniej zawrzeć myśli. Przypominają *haiku*, z tą różnicą, że nie ma w nich rymów i często brakuje też rytmu oraz harmonii, a niejednakowa liczba sylab w wersach wprowadza uczucie niepokoju i nieprzewidywalności.

Kolejną charakterystyczną cechą wierszy tego tomiku są wielokropki. Nie są one jednak umieszczane na końcu wersów, jako oznaka zamyslenia.

Autorka jest pewna tego, o czym pisze w swoich utworach. Nie ma tu miejsca na niedopowiedzenia – te wielokropki stanowią przerwy między wersami, odrywają i separują je od całości utworu. To tak naprawdę chwila na wstrzymanie oddechu przed często przejmującą puentą.

Szczęki żeber

Jednym z takich wierszy jest *Majdanek*. To chyba najkrótszy utwór w tomiku – składa się zaledwie z trzech wersów, w zasadzie są to tylko dwa zdania, a działają na wyobraźnię niczym bicz. Oprócz niego są jeszcze inne, równie szokujące: *Birkenau*, *Czipy*, *Dwunastoletnia dziewczynka*, mówiące o wojennej rzeczywistości widzianej oczami dzieci i kobiet. Autorka chce nam w ten sposób, właśnie poprzez swoistą transfuzję, na nowo przyswoić pamięć o tamtych zdarzeniach.

Zazwyczaj, sięgając po poezję, nie szukamy mocnych wrażeń, a uduchowionej refleksji, miłosnych uniesień i delikatności. Cóż... nie tym razem. Fraza pochodząca z utworu *Majdanek* chyba najlepiej opisuje uczucia, jakie te utwory wywołują: „Szczęki moich żeber bezlitośnie zaciskają się na sercu”.

Serce miasta

Drugim tematem, często powracającym w tomiku *Transfuzja białej ciszy*, jest miasto. Ale nie pierwsze lepsze, przypadkowe, odwiedzone kilka razy, które urzeka swoją urodą. Nie – to miasto zupełnie inne... Miasto, które jest przez miesz-

kańców niedoceniane, w którym wciąż słychać narzekania i plany ucieczki. Miasto naszej szarej codzienności.

Tym miastem jest Szczecin, który autorka stara się zrozumieć i zbadać niczym zaciekawiony lekarz. W jej utworach Szczecin przestaje być punktem na mapie, nadodrzańską miejsciną, której daleko do innych wielkich i pięknych polskich

miast, a staje się żywym organizmem: „W godzinach szczytu samochody jak krople krwi / krzepnące w tętnicach ulic”.

Mimo tego medycznego żargonu i szpitalnej otoczki, Magdalena Sowińska pisze o Szczecinie z niesłychaną czułością.

Daje się to najlepiej odczuć w wierszu *Miasto*: „Opuszkami samochodowych opon zjeżdżam wzdłuż nich / najczulej jak tylko potrafię / by nie poruszyć dźwigów upadłej stoczni”.

Bardziej realny wydaje się jednak obraz wykreowany w wierszu *Szczecińska bajka*, gdzie Szczecin nie jest już tak piękny i intrygujący – jest miejscem, które „pachnie spalinami i koszoną trawą / Porusza się w rytmie przekleństw i narzekań mieszkańców / przeplatanych barytonem niemieckich turystów” i w którym niejeden „Rycerz w skórzanej zbroi / posiadał na kwadrans przydrożną księżniczkę”. Nawet sama autorka zauważa niedoskonałości tego miejsca, kończąc utwór słowami: „Bajka naszego miasta jest wyjawiona z wszelkiej magii”.

Jedną rzeczą, na którą należy zwrócić uwagę, jest podawanie w utworach konkretnych lokalizacji – z jednej strony, dzięki temu zabiegowi poezja staje się dokładnie umiejscowiona, ale z drugiej strony przemawia tylko do osób, które znają miasto. Tym samym autorka skazuje się na swego rodzaju lokalność. Ale, w gruncie rzeczy, czy to coś złego?

Najbardziej urzekające w tym tomiku są jednak nie opisy miasta, a walka autorki z nieczułym światem i jej cicha nadzieja, często wyrażana w subtelnych prośbach: „Obiecay że opowiesz mi dobrze kończące się życie”, „Uwolnij mnie ze sterylnej karetki lęku / i zainfekuj śmiertelną chorobą życia” albo bardziej obrazowo: „Reanimuj mnie defibrylatorem swoich piersi / Resuscytuj

Transfuzja, cisza i biel to bardzo niepokojący zestaw. Tak samo, jak zestawione w tym tomiku wiersze, w których okrutna historia przeplata się z obojętną rzeczywistością teraźniejszości i lękiem przed zimną przyszłością.

pocałunkami gorętszymi od ognia / Nie pozwól
by mnie żywcem pogrzebali / w przyziemności
życia”.

Odwieczny smutek

Poetka zdaje się nie godzić ze współczesnym obrazem rzeczywistości, który doskonale przedstawiła w wierszu *Mały księżę*. Rzeczywistości, która: „Na złośliwy nowotwór ideałów / aplikuje mu za dużą dawkę reklam”, a „Dziko włączające się i wyłączające sprzęty w domach sąsiadów / wrastają jak uporczywe chwasty w moją ciszę”.

W kilku utworach pojawiają się rozterki, czy ta walka ma sens, czy można coś zmienić. I gdy: „Już prawie wsiadłam w bezpowrotny autobus donikąd”, zawsze zdarza się coś, co sprawia, że autorka jednak się nie poddaje i robi wszystko: „Byleby furiacka muzyka zagłuszyć w nas mogła / przerażający szept wieczności”.

W tomiku *Transfuzja białej ciszy* pojawia się kilka utworów, które można by zaliczyć do wierszy miłosnych. Padają w nich wzniosłe deklaracje: „Nie bój się mojej śmierci i naszego rozstania – / jak Penelopa czekać będę / za cienką niczym skrzydło motyla zasłoną”, oraz obietnice: „Jeszcze przyjdę do ciebie natychmiast / i bez wątpliwości”.

Przeważają tu jednak wiersze o nieco smutniejszym wydźwięku, w których można odczuć zimno wygasającej miłości czy pułapkę niešťęśliwego związku. „To wojna zamiast miłości” – pisze autorka w jednym z wierszy. Załóżki podobnej wojny były już widoczne w jej poprzednim tomiku, *Krzyk światła*, jednak obraz przedstawiany w jej nowych utworach bardziej przypomina sekcję martwej już od dawna miłości niż walkę.

Czytając te wiersze, takie jak *Czerwcowy wieczór*, *Kroki*, *Listy*, *Wojna zamiast miłości*, można się poczuć niczym w szpitalnej chłodni. „Obłożona lodem twych ramion zamarzam”, „znów zahibernujesz mnie / w niebiesko-szarym lodzie swojego spojrzenia” – właśnie tak o zimnie wygasającego uczucia pisze Magdalena Sowińska.

Zdawać by się mogło, że autorka doskonale wie, że to związek-pułapka: „jeszcze raz skażoną igłą słowa / grawerujesz na odwrocie obrączki / mój numer ewidencyjny” i już jest gotowa się

z tym pogodzić i odejść: „Nie ratuj mnie cieniem swych ramion – / pustym opakowaniem po sercu / oddalonym o miriady galaktyk”, ale już w kolejnym wierszu, zatytułowanym *List do męża* nagle zmienia zdanie i z nową siłą stara się to wszystko naprawić, posklejać z roztrzaskanych kawałków: „W miejsce niedrożnych dialogów / przeszczepiam bajpasy

zauwania że miałeś dobre intencje” i „Uparcie wyciskam pastylki nadziei / ze zniszczonego blistra serca” bo „tylko tak (...) mogę uratować życie naszej miłości”.

Nie jest to jednak miłość przekonująca. O wiele prawdziwsze wydaje się przedstawione w wierszach *Transfuzja* oraz *Dla syna* uczucie matczynej troski, którą przetacza „podłączonym do jego rozpalonego czoła drenem ręki”. Ta miłość nie wymaga walki. Nigdy się nie oziębi i nie wygaśnie. Jest bezwarunkowa i wieczna, zupełnie jak świadomość „że dziś też nie zejdem z dyżuru / dozgonnie wpisanego w grafik serca”.

Magdalena Sowińska, *Transfuzja białej ciszy*, Szczecin: Wydawnictwo Hogben 2015, 68 s.

KK

Drugim tematem, często powracającym w tomiku, jest miasto. Ale nie pierwsze lepsze, przypadkowe, odwiedzone kilka razy, które urzeka swoją urodą. Nie – to miasto zupełnie inne... Miasto, które jest przez mieszkańców niedoceniane, w którym wciąż słyca narzekania i plany ucieczki. Miasto naszej szarej codzienności.

Matematyczna trąbka

Janina Kruszyniewicz, dyrektorka Gimnazjum nr 20 im. Młodych Europejczyków w Szczecinie

Jestem humanistką. Z zamiłowania, z wykształcenia, od zawsze. Kiedy byłam w szkole podstawowej, planując swoją przyszłość, myślałam o filologii polskiej i zawodzie nauczycielki. Przedmioty ścisłe nie były złem koniecznym, ale musiałam solidnie przykładać się do nauki, by mieć z nich dobre stopnie. Uczyłam się pilnie. Fizykę lubiłam, bo interesowałam się mechaniką, chemia przyciągała, bo ciekawe były doświadczenia. Matematyka zaś to była zawsze moja prawdziwa pięta Achilleśa. Codziennie rozwiązywałam zadania, próbując zrozumieć matematyczne reguły i przeniknąć tajemny świat liczb, by podczas lekcji usłyszeć westchnienie nauczyciela i jego dobrotliwe słowa: „Jasiu, ty trąbko!”. Matematyk był naprawdę miłym i porządnym człowiekiem, ale załamywał ręce.

W szkole średniej czułam już prawdziwy lęk przed lekcjami. Pani profesor wymagała i wykladała, a ja wciąż czułam się trąbką. Zbliżała się matura. Postanowiłam wziąć los w swoje ręce i poszukałam dobrej korepetytorki. I stało się to, co powinno się stać znacznie wcześniej – zrozumiałam ów tajemny świat liczb, figur, rzutów, równa. Nie mdlałam, czytając o pociągu, który wyjeżdżał z miejscowości A. Trafiłam bowiem na cudowną pedagożkę, która rozumiała, że nie wszyscy są uzdolnieni matematycznie, ale każdy może opanować przedmiot na poziomie średniej szkoły. Wymagało to od nas obu sporo wysiłku, ale na świadectwie maturalnym z matematyki mam piątkę.

Do roli nauczyciela powrócę za chwilę, nie mogę bowiem nie odnieść się do pomysłów polityków, którzy raz znoszą obowiązek zdawania matury z matematyki, by po jakimś czasie znów go wprowadzać. Skutki takich zabiegów były do przewidzenia i nie czas załamywać ręce, bo trzeba zakasać rękawy i to zaniedbane poletko na nowo uprawiać. Pisząc „zaniedbane poletko”, mam na myśli zanik wysiłku ze strony uc-

niów do podjęcia trudu nauki matematyki. Nie jest to bowiem łatwy przedmiot, jeśli nie jest się Stephenem Hawkingiem. Na pewno jednak można ulec fascynacji, zgłębiając tajniki wiedzy z przedmiotów ścisłych. O ile jesteśmy przygotowani do tego, by zrozumieć język tych nauk.

Poprosiłam kiedyś profesora fizyki, pracownika naukowego politechniki, by wytłumaczył mi, czym są kwanty. Uśmiechnął się i powiedział, że rozmawiać o kwantach mogą ci, którzy opanowali język kwantowy. Nie bardzo wiedziałam, co o tym sądzić; pomyślałam, że profesor zadziera nosa i zwyczajnie mnie zbywa. Po jakimś czasie zrozumiałam, co uczony miał na myśli. Bo co pojęłoby trzyletnie dziecko, gdybym zamiast mówić o misiui, zaczęła wykład o regułach grammatycznych?

Nastaly znów takie czasy, że rozumiemy, jak ważne są przedmioty ścisłe, bo na rynku pracy brakuje absolwentów kierunków technicznych. Zdemolowanemu szkolnictwu zawodowemu z trudem przywracana jest ranga, jaką powinno mieć zawsze. Chłopcy w gimnazjum myślą co prawda o kształceniu się w zawodzie mechanika

samochodowego, nie biorą jednak pod uwagę, że do szkół technicznych przyjmowani będą absolwenci z odpowiednią średnią z fizyki i matematyki. Nie przywykli jeszcze do myślenia, że trzeba się uczyć systematycznie, by być w przyszłości cenionym pracownikiem i nie martwić się o zatrudnienie. Dla nauczycieli oznacza to prawdziwe wyzwanie.

Tu wróć do ich roli – nauczyciele to przewodnicy i mistrzowie. Skoro tak, to powinni być przyzwyczajeni do tego przygotowania. Nie można wymagać, by samodzielnie poszukiwali wiedzy, jak dobrze przekazywać wiedzę. Kierując pracą szkoły, prowadząc obserwacje, widzę potencjał u młodych pracowników, ale brak im czasami porządnego warsztatu. Ten, oczywiście, poprawia się z czasem, bo praktyka czyni mistrza, ale dobrego rzemiosła powinni uczyć akademicy. Takiego, które pozwoli z każdej humanistycznej trąbki zrobić matematycznego, przyzwoitego „średniaka”. Światu potrzebni są bowiem potrafiący liczyć poeci i astrofizycy chętnie sięgający po literaturę piękną. Zrozumiałam to, czytając książkę Renee Weber *Poszukiwanie jedności. Nauka i mistyka, która zmieniła moje myślenie o roli nauki, w tym filozofii*. Autorką jest Renee Weber. Pisze ona: „Nauczono mnie, że nauka zaczyna się i kończy na metodzie empirycznej. Obejmuje formułowanie własnych hipotez, a następnie poddawanie ich empirycznemu eksperymentowi poprzez staranne zbieranie danych, które weryfikują lub falsyfikują hipotezę, w celu wyciągnięcia wniosków, które staną się teorią, a może nawet prawem. W proces ten wplecione są równania uprawnione do przeno-

Światu potrzebni są bowiem potrafiący liczyć poeci i astrofizycy chętnie sięgający po literaturę piękną. Zrozumiałam to, czytając książkę Renee Weber *Poszukiwanie jedności. Nauka i mistyka, która zmieniła moje myślenie o roli nauki, w tym filozofii*.

szenia naukowego posłania, czyli matematyka – język i służebnica nauki. Nauka jest zatem grą pomiędzy konkretnymi szczegółami, a abstrakcyjnym rozumowaniem”.

Uczenie abstrakcyjnego rozumowania powinno być powołaniem każdego nauczyciela, lecz to matematycy operują językiem równań.

Ich rola jest nie do przecenienia. Jeszcze jeden cytat z książki R. Weber: „Cały wszechświat jest jednym matematycznym i harmonicznym wyrażeniem składającym się ze skończonych przedstawień nieskończoności”. Zainteresowanych dialogiem o roli mistyki i nauki, przenikaniem się teorii

matematycznych, biologicznych i filozoficznych zachęcam do lektury. Wypowiada się w niej między innymi David Bohm, jeden z czołowych fizyków teoretycznych XX wieku. W rozmowie z autorką stwierdza: „Gdy mówisz, że matematyka jest wyłącznie tworem człowieka, to tak jakbyś powiedziała, że duch jest własnością materii występującą pod postacią człowieka. Bardziej spójny jest jednak pogląd, zgodnie z którym materia istnieje niezależnie od matematyki, która jest jedynie naszym sposobem opisywania materii. Jednak ludzie nie patrzą na to w ten sposób. Nie ma nic oprócz matematyki”.

Przytoczone cytaty skłaniają do refleksji, że współczesna szkoła szczególnie nacisk powinna kłaść na nauczanie przedmiotów ścisłych. Od ukierunkowania myślenia o szczególnej roli matematyki, fizyki, chemii, biochemii i nauk pokrewnych nie ma już odwrotu. Upomnę się jedynie o filozofię. Wtedy młody człowiek może lepiej pojmie, jak złożony jest wszechświat?

JK

Samo się nie myśli

Sławomir Osiński, dyrektor Szkoły Podstawowej nr 47 im. Kornela Makuszyńskiego w Szczecinie

W zamierzonych czasach, kiedy dobranocki były estetyczniejsze i ciekawsze od filmików reklamowych, wyświetlano w telewizji znaną kreskówkę pod tytułem *Pomysłowy Dobromir*. Tytułowy bohater, posługując się logiką oraz podstawową znajomością wszelakich nauk ścisłych – z matematyką na czele, rozwiązywał mnóstwo domowych problemów, a pokazane to było dowcipnie, bez słów, głównie dźwiękami komentującego poczynania Dobromira ptaszka. Dla starszych dzieci i dorosłych po dziś dzień nie ma żadnego rozrywkowego filmu czy programu polskiej produkcji, który pobudzałoby zainteresowanie królową nauk.

Pojawiły się, na szczęście, na różnych polskojęzycznych kanałach seriale kryminalne i sensacyjne, w których z matematyki i nauk ścisłych korzystają detektywi, agenci czy inni osobnicy walczący ze złem. Do historii, a nawet do zbioru dowcipów, przeszedł niezwykły MacGyver, z serialu o tym samym tytule, który potrafił w sposób zadziwiający pokazać praktyczne zastosowanie matematyki, fizyki i chemii. Dzisiaj pojawia się trochę monotony, za to lekki i przyjemny, acz czasem odbiegający od naukowej teorii – *Wzór* (w oryg. *Numbers*), choć poprawność treści matematycznych prezentowanych w serialu i ich właściwe zastosowanie w przedstawionych sytuacjach została potwierdzona przez zawodowych matematyków. Prof. Charlie Eppes (David Krumholtz) jest geniuszem w sprawach matematyki stosowanej i zarazem komputerowym ekspertem, który pomaga starszemu bratu, agentowi FBI, przeanalizować i rozwiązać każde, najtrudniejsze nawet śledztwo.

Kolejna grupa seriali, znakomicie pokazująca zastosowanie (też trochę naciągane i przesadzone) wiedzy przyrodniczej, to: *CSI: Kryminalne zagadki Las Vegas*, *CSI: Kryminalne zagadki Miami*, *CSI: Kryminalne zagadki Nowego Jorku* i zajmujący się zagadnieniem hackerstwa i przestępstw w sieci *CSI: Cyber*. Wątki fabuły tych fil-

mów wykorzystujące najnowsze zdobycze technologii to nie tylko popularyzacja wiedzy wśród bardzo dużego kręgu zwyczajnych odbiorców, ale także sposób przekonania ich, że matematyka i nauki ścisłe są uniwersalną i fascynującą dziedziną, tak samo praktyczną, jak i piękną. Na razie ich oddziaływanie na społeczeństwo jest raczej mizerne.

Pozostaje zatem praktyka szkolna, gdzie matematyka ma bardzo ważne zadania, między innymi: nauczanie logicznego myślenia, kombinowania, nie poddawania się trudnościom. Sens tego musi być jednak widoczny w rzeczywistości, w praktyce, a nie w rozwiązywaniu zadań w celu ich rozwiązania, co jest nagminnym procederem na lekcjach.

Mimo że w szkole podstawowej miałem znakomitą nauczycielkę matematyki i zdawałem (no, powiedzmy...) maturę z tego przedmiotu, jestem zupełnym niedoukiem matematyczno-fizycznym. Podobnych do mnie jest i będzie zapewne wielu, gdyż nauczanie matematyki wciąż stoi na czubku ostrosłupa i tylko nieliczni nauczyciele potrafią nie obrzydzać tego przedmiotu. Co ciekawe – w internecie najwięcej pomysłów dydaktycznych, interesujących wzorów lekcji najwięcej jest właśnie z matematyki. I naprawdę ustanowienie obowiązkowej matury

z matematyki nie podniesie poziomu umiejętności, może jedynie skutkować frustracją i roczną przerwą w edukacji w przypadku niezdania egzaminu. Matura zresztą jest zbędną sztuczną, wynikającą z przyzwyczajenia do praktycznej i sensownej ongiś tradycji. Warto przytoczyć słowa ks. Profesora Michała Hellera: „Jeśli napotykam problem i on ma takie, a nie inne rozwiązania matematyczne, to nic na to nie poradzę. Nie mam nad tym władzy. To daje mi poczucie tajemnicy, ale nie bezsensu. I wtedy mam wybór: albo przyjąć, że żyję w świecie bezsensownym, bo nie potrafię go zrozumieć, albo że ma on sens, choć dla mnie niezrozumiały. Wybór bezsensu byłby dysharmonią, zgrzytem w zderzeniu z racjonalnością świata. Świat byłby schizofreniczny, gdyby pozostawał racjonalny w swojej warstwie przyrodniczej, i irracjonalny w człowieku, który jest szczególnie, świadomą częścią przyrody”.

Tutaj wspomnę, że lubiłem rozwiązywać układy równań, żeby później zobaczyć wykres funkcji, często wielce ciekawy graficznie, natomiast wymiotowałem przy zadaniach ze słynnego zbioru Zillingera, które zupełnie nie działały na moją wyobraźnię, a abstrakcyjny wynik zupełnie mnie nie obchodził.

Mam też wrażenie, że dotychczasowy podział na przedmioty też się wyczerpał – trudno dziś sztucznie oddzielić matematykę od fizyki, techniki czy chemii, a tę choćby od biologii. Jeśli chcemy poznawać świat, to najpierw trzeba zabawować się liczbami i przy okazji nauczyć liczenia, a potem pokazać, do czego ono może być przydatne. I nie tylko do obliczeń związanych z pomnażaniem mamony, ale i do rozwiązywania wszelakich domowych problemów. Niech przykładowo zadanie o dwóch zmierzających do katastrofy pociągach zastąpi zaplanowanie typu, mocy i ustawienia sprzętu muzycznego w poko-

ju, albo znalezienie najlepszych czasów i temperatur dla dania przygotowywanego metodą *sous-vide*, lub też określenie prawdopodobieństwa, po ilu rezygnacjach ze sprzątania domu wystąpią pierwsze symptomy zagrażające zdrowiu i życiu mieszkańców. Do dyspozycji mamy potężną liczbę interesujących zagadnień – pożytecznych, śmiesznych, dziwnych, zaskakujących i odkrywczych. Przed najbardziej zaawansowanymi otwiera się świat cybernetyki, filozofii i kosmologii, bo przecież warto by pojąć, co znaczą choćby słowa Witkacowskiego wierszyka z *Tumora Mózgowicza*:

Nad zrębem planety,
Pośród gwiazdnej nocy,
Szereg alefów w nieskończoność pełnie.
I nieskończoność unieskończoniona
Zamiera w sobie, przez siebie zdradzona.
Kłęby Tytanów i rogate widma
Sypią gwiazd roje
W wydarte otchłanie.
Myśl w własne wąpiał zapuściła szpony
I gryzie siebie w swej własnej otchłani,
Lecz myśl ta czyja? Samo się nie myśli?
Tak jak grzmi samo i samo się błyska.
Punkt się rozprężył w n-wymiarów przestrzeni
I przestrzeń klapła
Jak przekłuty balon.
Dech wyszedł cały. Tak nicość dyszy
Sama własną pustką
I każde coś gnębi w czasie, który stanął.

Ktoś powie: a oceny, a podstawa programowa, a porządek szkolny...? Podstawę wszak można realizować w dowolny, byle skuteczny sposób. Oceny to nie wszystko. Ważniejsze jest to, co zostanie w głowie. Wiedza. Umiejętności. I jeśli nie miłość, to choćby sympatia do poznawania świata.

SO

Zygzakiem

Felieton z cyklu *Po dzwonku*

Grażyna Dokurno, wicedyrektorka Publicznego Gimnazjum nr 2 im. Mikołaja Kopernika w Barlinku

Patrzę na półki z książkami o treściach matematycznych. Mam ich mnóstwo. Wśród najstarszych, które otrzymałam w spadku po mamie, jest *Zygzakiem przez matematykę* Wojciecha Bieńko z 1960 roku. To była pierwsza książka, którą wertowałam dla obrazków ilustrujących i objaśniających zjawiska. Potem czytałam zaintrygowana, co autor miał na myśli, pisząc w nagłówku rozdziału: „Brzydki postępek Cardano”, „Dlaczego jabłko spada?” lub „W końcu, co faluje?”. Na pewno wszystkiego w podstawówce nie rozumiałam, ale o Archimedesie, wyskakującym z kąpeli z okrzykiem Eureka!, dowiedziałam się właśnie od Bieńki. „Dajcie mi punkt oparcia, a poruszę Ziemię” poruszyło moją wyobraźnię.

Mój ulubiony rozdział jest o innych geometriach niż euklidesowa. Geometriki były intrygujące. Wiele lat później moi uczniowie obalali twierdzenie, że suma kątów w trójkącie wynosi 180 stopni, rysując na jajku trójkąt o dwóch kątach rozwartych.

Na pierwszej lekcji geometrii w gimnazjum zapisujemy temat „Płaszczyzna”. W przywołanej książce autor pisze: „spróbujmy sobie wyobrazić rozumne istoty, które posiadają tylko dwa wymiary, a więc zupełnie płaskie. Dla płaszczaka trzeci wymiar jest niewyobrażalny. Jeśli płaszczaka zamkniemy w okręgu, to będzie dla niego mur nie do przebycia”. Na początku ten i ów śmieje się, że proszę o narysowanie płaszczaka i wyobrażenie sobie jego funkcjonowania na płaszczyźnie. Po rysunkach widać, jak trudno się oderwać od realnego świata. Szybko jednak wkręcają się w wymyślanie domu, łóżka, mijanki. Pokazuję im pomysły z książki *Flatlandia, czyli kraina płaszczaków. Powieść o wielu wymiarach* (Edwin A. Abbott). My, trójwymiarowcy,

możemy ingerować w świat płaszczaków. Narysowana kreska staje się dla płaszczaka przeszkodą, na którą musi wejść i zejść po drugiej stronie. Potem przechodzimy do świata 3D. Mur, który znajdzie się na naszej drodze, też musimy obejść lub przeskoczyć. My widzimy płaszczaka, on nas nie może zobaczyć. Jaki z tego wniosek? To proste: wystarczy wejść w czwarty wymiar, żeby być niewidocznym. Jeszcze oglądamy filmik na YT *Wyobrażenie 10 wymiarów*. Przyznam, że przy szóstym wymiarze już wysiadałam. Po tej lekcji uczniowie umieją pokazać trzy wymiary, a płaszczak jest hasłem, gdy liczymy pole powierzchni. Wśród najstarszych książek mam dwie pozycje Szczepana Jeleńskiego: *Śladami Pitagorasa* (1926) i *Lilavati* (1928). W czasie pracy zespołowej dałam uczniom klasy pierwszej zestaw kilku zadań, a wśród nich zagadkę z *Lilavati*. Zadanie o wilku, kozie i kapuście wzbudziło największe zainteresowanie i dyskusje w zespołach. Serce radowało się, jak się spirali i poprawiali. Treści z obu pozycji są wykorzystywane, często po przeróbkach, w zbiorach zadań konkursowych i książkach zawierających łamigłówki.

Trudno znaleźć powieść z treściami matematycznymi. Pamiętam, jak czytałam synowi książkę Władimira Lowszyna *Zerko Żeglarz*. Jest to ilustrowana książka o przygodach chłopca z państwa Karlikanii, który wyrusza w rejs po matematycznych morzach i oceanach, przybliżającą pojęcia geometryczne.

Może kiedyś powstanie komiks matematyczny... Oprócz fantazji trzeba mieć wiedzę matematyczną, a w komiksie jeszcze zdolności plastyczne. A jeżeli to ma być adresowane do młodych, to niezbędny jest humor. Czyli jest jeszcze przestrzeń w literaturze (kolejny wymiar) do zdobycia.

Odpowiedzialność za naukę

Zofia Fenrych, Oddziałowe Biuro Edukacji Publicznej IPN-u w Szczecinie

Arystoteles pisał, że „wszyscy ludzie pragną wiedzieć”, a tym, czego pragną najbardziej, jest prawda. Celem nauki jest właśnie dochodzenie do prawdy. Jego niezbędnym elementem jest zaufanie do wyników badań prowadzonych przez naukowców. Dlatego też absolutnym wymogiem powinna być ich rzetelność i uczciwość.

Tymczasem częste przywiązanie badań naukowych do gospodarki, biznesu czy innych partykularnych interesów, choć przynosi realne i cieszące zyski, niejednokrotnie powoduje też, że są one prowadzone pod presją czasu, co powoduje niedokładność i błędy. Jednocześnie zbyt często bardziej liczy się zysk niż obiektywność naukowa. W tym celu powołuje się na świecie instytucje czuwające nad etyką w nauce i promujące dobre praktyki naukowe. Wśród nich znaleźć można dbałość o profesjonalizm, sceptycyzm wobec własnych rezultatów, uczciwe uznanie wkładu pracy nie tylko współpracowników, ale także konkurentów i poprzedników, opieranie wyników na weryfikowalnych danych, a także odpowiednie formowanie młodych naukowców.

Za rozwojem nauki idzie rozwój ludzkości. Nauki ściśle mają swój niewątpliwy udział w przemianach technologicznych, a zatem w polepszeniu warunków życia, w rozwoju gospodarczym oraz społecznym. Należy zachęcać uczniów do myślenia o takim kierunku ich przyszłości – leży to w interesie każdego z nas. Problemem jest moment, gdy celem nauki przestaje być rozwój ludzkości i dobro człowieka. Warto zwracać uczniom uwagę na konsekwencje i potencjalne zagrożenia, jakie niosą ze sobą takie sytuacje. Ich konkretne przykłady znajdziemy rzecz jasna w historii. Wielka szkoda, że w podstawie programowej tak niewiele miejsca poświęcono historii nauki, społeczeństwa i kultury, które bezsprzecznie bardzo mocno wpływają na to, kim dziś jesteśmy. Dużą szansą na

uzupełnienie tej niewątpliwej luki może stać się przedmiot historia i społeczeństwo, a w nim moduł „Nauka”.

W publikacji *Historia i społeczeństwo. Dziedzictwo XX wieku. Ćwiczenia i materiały*, którą stworzyli edukatorzy IPN-u, zostało przygotowanych ponad 20 propozycji zajęć do zagadnień podstawy programowej nawiązujących do historii XX wieku. Autorzy podstawy sugerują zainteresowanie uczniów XX-wiecznymi skutkami oświeceniowego racjonalizmu czy też wcześniejszych teorii naukowych, jak darwinizm czy psychoanaliza. Ważnym punktem są z pewnością wątki przekraczania granic i uprawnień przez naukę. W tym kontekście na pewno warto omówić przykłady wykorzystania nauki przez systemy totalitarne. Bardzo wyraźnie widać to w przypadku polityki prowadzonej przez III Rzeszę Niemiecką. Tu moralne granice nauki zostały przekroczone po wielokroć. Źródłem stała się pseudonaukowa teoria rasistowska o nadludziach i podludziach, fałszywie powołująca się odkrycia Karola Darwina. Mimo że dotyczyły jedynie zjawisk biologicznych świata zwierząt i roślin, jego następcy rozszerzyli teorie darwinowskie na życie społeczne. Nie przewidywał on raczej, że jego obserwacje doprowadzą do rozbudowanych praktyk eugenicznych, akcji eutanazyjnych osób niepełnosprawnych czy eksperymentów pseudomedycznych w niemieckich obozach koncentracyjnych. Podobnie zachowywał się zresztą autorytaryzm japoński, prowadząc doświadczenia na ludziach, których wyniki do dziś kraj ten wykorzystuje.

Ciekawy, choć jednocześnie straszny jest proces – wykorzystujący m.in. nowe teorie pedagogiczne – wykuwania „nowego człowieka radzieckiego” – *homo sovieticus*. Stwarzanie go, do czego niezwykle aktywnie przyczyniły się szkoły ZSRS, a później całego bloku satelitów tego państwa, odniosło spory sukces. Jak pisał ks. Józef Tischner, ciężko było płynąć tą rzeką i się nie zamoczyć. *Homo sovieticus* tkwi, choćby częściowo, w każdym, kto nawet pośrednio miał styczność z tym systemem. Ta sytuacja może się nie zmienić jeszcze długo – szczególnie jeśli nie będziemy mieć o niej świadomości.

W pakiecie przygotowanym do modułu „Nauka” znaleźć będzie można liczne teksty wspomnieniowe, filozoficzne, psychologiczne, teologiczne. Wśród autorów znaleźli się m.in. Erich Fromm, wspomniany ks. Tischner, Hannah Arendt, Jan Paweł II, Czesław Miłosz, Jerzy Andrzejewski i wielu innych. Zarówno teksty, jak i sama tematyka nie należą do łatwych. Jest jednak ważne, by kształcić młodzież świadomą zarówno pozytywnych skutków rozwoju nauki, jak i potencjalnych niebezpieczeństw.

Przykładowe ćwiczenie

Temat: Jakie są granice wolności nauki?

Cele:

- uczeń formułuje własną definicję granic nauki,
- wie, że granicę każdej nauki wyznacza dobro człowieka.

Czas: około 10 minut.

Przebieg ćwiczenia:

Uczniowie pracują w parach. Przekaż im dwa teksty (każdy uczeń czyta jeden). Poproś, aby po przeczytaniu odpowiedzieli na pytania:

- a) Jakie granice powinna mieć nauka? Dlaczego?
- b) Czy granice postawione nauce ograniczają wolność człowieka? Dlaczego?

Następnie zadaj te pytania całej klasie, rozpoczynając dyskusję.

1. Jesteśmy dziś świadkami zinstrumentalizowania zarówno samej nauki, jak i przedmiotów jej poznania. Nauki dostarczają coraz doskonalszych narzędzi potrzebnych (i nie zawsze potrzebnych) człowiekowi do uzyskania dobrobytu: nauki ekonomiczne czynią z gospodarki narzędzie służące do wzrostu gospodarczego, nauki medyczne są narzędziem do zachowania i odzyskania zdrowia,

nauki rolnicze służą człowiekowi jako narzędzie do lepszego wykorzystania ziemi i płodów tej ziemi, nauki socjologiczne ukazują, jak można do różnych społecznych celów wykorzystywać samego człowieka. Tu rodzi się niebezpieczeństwo wykorzystania nauki przez człowieka wbrew samemu człowiekowi, bowiem i metoda współczesnych nauk, i przedmioty tychże zostają zinstrumentalizowane. Jeśli człowiek stanie się przedmiotem badań naukowych, to musi także zostać zinstrumentalizowany, co rzeczywiście następuje. (...) Różne typy naukowego poznania, zrodzone z Comtowskiej koncepcji, ewidentnie ukazują, jak użyć człowieka do celów sprzyjających człowiekowi albo do celów mu wrogich. Wystarczy zwrócić uwagę na cele takich nauk, jak: socjologia, socjotechnika, medycyna, psychologia, ekonomia, by dostrzec, że wszystkie te nauki, kierując się naukotwórczym pytaniem „To know how?”, z natury swej instrumentalizują człowieka, gdyż instrumentalizują przedmiot swego poznania. I to należy do istoty tak pojętej nauki. Możemy wiedzieć, jak uleczyć człowieka, jak się nim posłużyć w polityce i życiu społecznym, jak go wzbogacić lub zubożyć. Nauki te jednak, same w sobie doniosłe, z racji swej natury nie mogą odkryć, kim jest człowiek, jaki jest sens ludzkiego życia, jakie są uzasadnienia podstawowych praw człowieka. To wszystko w tego typu naukach pozostaje poza nauką i naukowym poznaniem. Ścisłe i bezwzględne stosowanie metod nauk kierowanych pytaniem „To know how?” może się okazać zgubne. Naukę tak pojętą można bowiem wykorzystać do zabijania, okaleczania, zniewalania i uprzedmiotowienia, czyli traktowania człowieka jak rzeczy. (...) Jeśli bowiem kierujemy się jako jedynie racjonalnym pytaniem „To know how?”, to będziemy umieli posługiwać się człowiekiem, ale nie będziemy wiedzieć, kim jest człowiek i jaki jest sens jego bytowania. Posługiwanie się człowiekiem, uzasadnione „naukowo”, może stać się najgroźniejszym rodzajem zniewolenia. (...) Wszelkie procesy i organizowanie poznania nie mogą zagrażać człowiekowi, niszczyć go jako człowieka. Byłaby to bowiem działalność samobójcza, wykorzystująca poznanie przeciw człowiekowi (co może stanowić zagrożenie w dziedzinie fizyki atomowej, inżynierii genetycznej, ekologii i użytkowania przestrzeni kosmicznej). Człowiek, z jego wolnym (osobowym) działaniem, nie może być zagrożony przez naukę.

M. Krąpiec, *Granice wolności nauki* [w:] *Powszechna encyklopedia filozofii*, t. 3, red. A. Maryniarczyk, Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu, Lublin 2002, fragment hasła: Filozofia nauki (www.ptta.pl).

2. (...) Pozornie wydawać się może, że w odniesieniu do ludzi z najwyższym intelektem stosuje się ulgową taryfę oceny moralnej. Innymi słowy, granice wolności są niewspółmiernie szersze. W gruncie rzeczy w ocenie moralnej stosuje się raczej zaostrenie wymogów etycznych. Wynika to z przeświadczenia, że wybitne walory umysłowe zwiększają równocześnie szansę rozeznania, a tym samym zakres odpowiedzialności etycznej. (...) Wymagania etyczne w stosunku do uczonego są znacznie wyższe w porównaniu z przeciętnym człowiekiem. Wynika z nich odpowiedzialność względem: wyboru tematu, wierności wobec własnych przekonań, wyboru dróg poznania, własnego rozwoju, a także obowiązku nauczania następców. (...) Człowiek nauki jest w takim stopniu twórcą otaczającej rzeczywistości, jak ona twórcą jego samego. Choć dzieła jego nie są pomnikami z marmuru – są one żywą materią życia i myślenia. I dlatego nowe pokolenia muszą tworzyć na nowo, na swoją własną miarę i swoje możliwości. Żadnemu pokoleniu nie dane jest kształtować rozwiązania w sposób ostateczny. (...) Wolność, swoboda, tak ważne w działalności każdego naukowca, muszą mieć jednak swoje zabezpieczenie w pełnej odpowiedzialności za podejmowane i tworzone dzieła. Zaprawdę będzie źle, jeżeli wolność słowa przez naukowców nie będzie rozumiana jako obowiązek państwowy i społeczny. W każdym eksperymencie naukowym istnieje ułamek ryzyka. Stoimy zatem przed moralnym dylematem, jakie są granice ludzkiej ingerencji w prawa natury. (...) Stale musimy mieć na uwadze, aby przestrzegać granicy eksperymentu naukowego, który przecież może się wymknąć spod kontroli. W trudnych decyzjach i etycznych wątpliwościach pamiętajmy o zasadzie, że najważniejsza jest odpowiedzialność uczonego względem prawdy. Etyka jest funkcją czasu, miejsca i posiadanej wiedzy. Przeciwnicy postępu uważają za arogancję wszelkie próby modyfikowania natury. Dla ludzi w pełni świadomych arogancją jest utrzymywanie, że to my, tacy, jakimi jesteśmy, jesteśmy do-

skonali. Opierając się zatem na rzetelnej wiedzy, zachowując niezbędne ryzyko, musimy podążać naprzód w badaniach, gdyż nie mamy prawa wyłączać światła dla przyszłości. Przedstawiane dylematy mają szczególnie istotne znaczenie dzisiaj, na początku XXI w., gdy nauka dochodzi do największego rozkwitu, a jej osiągnięcia stają się naszym wspólnym udziałem. (...) Zadaniem nauki jest wyjaśnienie wszelkich zjawisk, w szczególności o istotnym znaczeniu dla ludzkości. Jednak ich rozwiązanie nie leży w granicach możliwości ludzi nauki. Naszym zadaniem jest pomnożenie wiedzy i na jej podstawie wyciąganie praw. Dzięki nauce produkujemy więcej i jakościowo lepiej. Zmieniając proporcje w strukturze sił wytwórczych, osiągamy coraz wyższe wydajności. W efekcie więcej zawodów i ludzi traci pracę i schodzi na margines nędzy i bezużyteczności. Stąd największy problem XXI w. to problem bezrobocia i podziału na ludzi bogatych i nędzarzy. Ma to znaczenie w polskim społeczeństwie, stąd dramatyczne wyjazdy za pracę i chlebem, opuszczanie dzieci i pozostawianie ich bez opieki i nadzoru. Tego problemu nauka nie rozwiąże, należy on do polityków, których wybieramy i od nich winniśmy żądać zabezpieczenia porządku i sprawiedliwości społecznej. Osiągnięcia nauki i techniki mają służyć całej ludzkości, poprawiać byt i warunki życia, w żadnej mierze nie mogą dzielić na uprzywilejowaną grupę bogatych i pokrzywdzoną ubogich. Tylko całe społeczeństwo, świadome swych szans i dostrzegające korzyści z rozwoju nauki, a probować będzie wydatki na jej rozwój. Zaś ludzie nauki, korzystając w pełni z wolności i swobody działania, zawsze muszą pamiętać o granicach tej wolności, a przede wszystkim ponoszonej odpowiedzialności za odkrywanie prawdy i czyny. Pamiętajmy w takich razach na wskazania Ludwika Hirszfelda: „Prawem uczonego jest wolność, a obowiązkiem prawdomówność. Ongiś była ona przywilejem błaznów, ponieważ nie brano jej poważnie. Dziś powinna być ceną wolności uczonych”. Szczególnie mocno brzmi dalsza sekwencja: „można zapomnieć zdobywcy grabież i nawet gwałt, ale nie można przebaczyć uczonemu, jeżeli próbuje to naukowo uzasadnić”. Niestety nawet w niedawnej historii nie brakowało takich przypadków.

R. Michałek, *Granice wolności i odpowiedzialności uczonego*, „Nauka” 2008, nr 3, s. 149–154.

Szkolna współpraca bez granic

Agnieszka Szewczyńska, studentka II roku dziennikarstwa i komunikacji społecznej na Uniwersytecie Szczecińskim

Przedmiotem zainteresowania uczestników „Konferencji warsztatowej eTwinning”, która odbyła się 13 kwietnia w Zachodniopomorskim Centrum Doskonalenia Nauczycieli, były sposoby wykorzystania sieci wymiany informacji między szkołami uczestniczącymi w międzynarodowym programie eTwinning. Celem spotkania było zaprezentowanie nauczycielom przedszkoli, szkół podstawowych, gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych możliwości, jakie daje uczestnictwo w programie, i zachęcenie ich do dołączenia do tej wyjątkowej społeczności. Przedsięwzięcie było współorganizowane przez Fundację Rozwoju Systemu Edukacji i Kuratorium Oświaty w Szczecinie.

Pierwsza część konferencji skupiła się przede wszystkim na korzyściach płynących z dołączenia do programu i realizowania projektów edukacyjnych online w szkołach. Dzięki nim realny staje się kontakt z placówkami z krajów Unii Europejskiej, co dla uczestników – zarówno nauczycieli, jak i uczniów – może być motywacją do zwiększania kompetencji językowych. Wykorzystywane do realizacji projektów dydaktycznych nowoczesne narzędzia i programy komputerowe przyczyniają się zaś do rozwoju umiejętności niezbędnych w stosowaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych. Kolejną zaletą jest elastyczność – czas trwania projektu edukacyjnego, tematyka przeprowadzanych w jego ramach zajęć, liczba partnerskich szkół – wszystko to nauczyciel może dostosować do potrzeb swoich uczniów. Jedynym wymogiem, jaki należy spełnić, jest realizowanie zagadnień zawartych w podstawie programowej przewidzianej dla danego etapu nauczania. Doświadczone eTwinnerki zaprezentowały przykłady przeprowadzonych przez siebie projektów o tematyce literackiej, modowej czy kulinarnej, ale też bardziej „klasycznej” – skupiającej się na zagadnieniach z konkretnej dziedziny nauki. Uczestnikom przedstawiono katalog darmowych szkoleń, w których mogą brać udział wszyscy nauczyciele powiązani z eTwinningiem. Oferta obejmuje 59 kursów online, z których dwa skupiają się na zagadnieniach związanych z przeprowadzaniem projektów, a pozostałe

dotyczą, między innymi, obsługi programów oraz stron internetowych, takich jak: PowerPoint, Movie Maker, Prezi czy WordPress.

W drugiej części spotkania odbyły się warsztaty z ambasadorami eTwinningu, którzy pomogli uczestnikom postawić pierwsze kroki w kierunku dołączenia do programu. Zakładano konta na Twinspace, pokazywano, jak przeglądać lub dołączyć do trwającego już projektu edukacyjnego.

Rozpoczęty przez Komisję Europejską w 2005 roku program eTwinning – za pośrednictwem dostępnego w dwudziestu sześciu językach portalu społecznościowego www.etwinning.net – umożliwia przedszkolom i szkołom swobodną komunikację, wymianę doświadczeń oraz realizowanie projektów edukacyjnych online. Obecnie należy do niego ponad 300 tysięcy pracowników ze 140 tysięcy ze wszystkich krajów Unii Europejskiej. Ponadto uczestniczą w nim nauczyciele z: Serbii, Albanii, Bośni i Hercegowiny, Norwegii czy Islandii, a w ramach eTwinning Plus dołączyły również placówki z: Ukrainy, Armenii, Azerbejdżanu, Gruzji, Mołdawii oraz Turcji. W Polsce eTwinning rozwija się bardzo prężnie: bierze w nim udział już ponad 30 tysięcy nauczycieli z 11 tysięcy szkół, a liczba zarejestrowanych przez nich projektów przekracza 15 tysięcy, co daje jej miejsce w czołówce najaktywniejszych państw członkowskich.

Chrońmy polną bioróżnorodność

Patrycja Romanowska-Puczek, Liga Ochrony Przyrody Okręg w Szczecinie

Ochrona środowiska to współcześnie jedno z najważniejszych zagadnień o randze społecznej. Wszyscy zdajemy sobie sprawę z tego, jak istotne są wszelkie działania mające na celu zapobieganie dewastacji przyrody. Niestety, ta świadomość rzadko idzie w parze z praktyką. W związku z tym szczeciński Okręg Ligi Ochrony Przyrody rozpoczął realizację projektu „Liga Polnej Bioróżnorodności”, współfinansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, opartego na budowie trwałych inicjatyw lokalnych na obszarach rolniczych.

Największym zagrożeniem dla różnorodności biologicznej terenów rolniczych jest fragmentacja naturalnych siedlisk oraz niszczenie osobników poszczególnych gatunków. Do głównych przyczyn degradacji siedlisk należą: intensyfikacja rolnictwa, skażenie wód, gleby i powietrza, globalne zmiany klimatu oraz niska świadomość ekologiczna społeczeństwa.

Przedsięwzięcie Ligi Ochrony Przyrody skierowane jest do mieszkańców gmin wiejskich i wiejsko-miejskich z terenu województwa zachodniopomorskiego oraz lubuskiego. Ponadto do udziału zaproszeni zostali uczniowie szkół rolniczych z województw dolnośląskiego i wielkopolskiego. Głównym celem projektu jest poprawa i ochrona różnorodności biologicznej terenów rolniczych poprzez prowadzenie konkretnych działań związanych z pielęgnacją bądź odtworzeniem już istniejących lub tworzeniem nowych użytków przyrodniczych na terenach rolniczych. Ważnym elementem będzie edukacja w zakresie roli ostoi przyrodniczych na obszarach użytkowanych rolniczo w zachowaniu puli genowej gatunków, jak również w ich obrębie.

Program aktywnej edukacji w ramach „Ligi Polnej Bioróżnorodności” obejmuje działania, które będą realizowane głównie przez samych odbiorców projektu – rodziny rolnicze, sołectwa, uczniów szkół rolniczych, przedstawicieli samorządów gmin oraz koła gospodyń wiejskich. Dzięki temu mamy okazję w znaczny sposób wpłynąć na poprawę bioróżnorodności terenów rolniczych. Ponadto projekt zakłada realizację jasnych działań,

polegających na tworzeniu w krajobrazie rolniczym wielu nowych użytków przyrodniczych, takich jak: remizy oraz zakrzewienia i zadrzewienia śródpolne, aleje przydrożne, miedze i strefy ekotonowe, jak również, między innymi, budowę „hotelików” dla owadów zapylających.

Ta część projektu, poprzedzona wcześniejszymi szkoleniami i warsztatami – a także opracowaniem pakietu edukacyjnego, który w formie instruktażowej zostanie bezpłatnie przekazany odbiorcom kampanii – sprowadza się do rywalizacji drużyn w konkursie. Jego nadrzędnym celem jest ochrona różnorodności biologicznej na terenach rolniczych. Tym samym projekt będzie stanowił okazję do stworzenia warunków do bytowania, żerowania i rozmnażania charakterystycznych dla ekosystemów rolniczych różnorodnych gatunków flory i fauny. Przykładem mogą być drobne ssaki, owady, ptaki oraz płazy i gady. W ramach projektu odbędzie się także konkurs kreatywnego ekologa „Moja miejscowość to Zielony Punkt”, skierowany do drużyn złożonych z uczniów szkół rolniczych. Zadaniem każdej drużyny będzie, między innymi, stworzenie „Szkolnej Ostoi Przyrody”, czyli odtworzenie utraconych walorów środowiska przyrodniczego, zakładanie remiz śródpolnych, jak również obserwacja gatunków zwierząt występujących na danym obszarze i wykonanie dla tego obszaru swoistej inwentaryzacji.

Wszystkich zainteresowanych projektem zapraszamy na stronę: www.lpb.szczecin.pl, gdzie można znaleźć szczegółowe informacje oraz regulaminy konkursów.

PRP

Napisz list z wakacji

Konkurs literacki dla uczniów

Agnieszka Szewczyńska, studentka II roku dziennikarstwa i komunikacji społecznej na Uniwersytecie Szczecińskim

W nadchodzące wakacje, od 11 do 15 lipca, w Koszalinie i Kołobrzegu odbędzie się projekt zatytułowany „Nadmorskie lato z Ojczystym – język w akcji” realizowany przez Narodowe Centrum Kultury jako część programu „Ojczysty – dodaj do ulubionych 2016”. W jego ramach w siedzibie Koszalińskiej Biblioteki Publicznej oraz w Regionalnym Centrum Kultury w Kołobrzegu przewidziane są spotkania autorskie, warsztaty, prelekcje oraz konkursy językowo-literackie, które poprowadzą znani językoznawcy, pisarze i artyści z całej Polski. Oprócz tego będzie można zobaczyć wystawę rysunków Henryka Sawki, pochodzącego ze Szczecina satyryka, oraz spektakle warszawskiej grupy teatralno-kabaretowej „Kabaret Literacki. Obustronni Ludzie”. Gośćmi projektu będą między innymi: prof. Jerzy Bralczyk, prof. Ewa Kołodziejek, dr hab. Michał Rusinek, Krystyna Maksymowicz, Paweł Beręsewicz, dr Agata Hącia, dr hab. Katarzyna Kłosińska czy dr Aneta Złazińska.

Tematem pierwszej edycji „Nadmorskiego lata z Ojczystym” będzie sztuka prawidłowego i skutecznego posługiwania się językiem polskim. Mając na uwadze, jak wielką rolę w rozwoju młodzieży odgrywa pisanie, częścią projektu będzie również konkurs literacki adresowany do uczniów klas IV–VI szkół podstawowych oraz gimnazjalistów. Organizowany przez Książnicę Pomorską im. Stanisława Staszica w Szczecinie konkurs nosi tytuł „Moje wakacje” i w zamysłu ma być dla uczniów okazją do zaprezentowania umiejętności językowych, a dla niektórych być może do odkrycia radości, jaką można czerpać z pisania.

Zadaniem konkursowym będzie napisanie listu z wakacji spędzonych w Koszalinie lub w Kołobrzegu. Nie jest ważne, czy opisywane historie będą prawdziwe, czy też zostaną wymyślone na potrzeby konkursu, ponieważ jego cele skupiają się przede wszystkim na: ocaleniu od zapomnienia sztuki pisania listów, rozwijaniu u młodzieży wyobraźni oraz kształtowaniu umiejętności wyrażania się za pomocą słów oraz rozbudzaniu zainteresowania językiem ojczystym i dbałością o poprawność językową tekstów.

Powołane przez dyrektora Książnicy Pomorskiej jury będzie poddawało ocenie między innymi takie kategorie, jak: zgodność prac z tematyką konkursu, oryginalność, sprawność wypowiedzi i wyrażania myśli przez autora listu, poprawność językową i stylistyczną czy w końcu estetykę pracy. Należy podkreślić, iż nadsyłane prace muszą być napisane samodzielnie, nigdzie dotąd niepublikowane i nienagradzane. Wszyscy laureaci otrzymają dyplomy za udział w konkursie oraz, opatrzone autografami, książki autorstwa językoznawców biorących udział w projekcie „Nadmorskie lato z Ojczystym – Język w Akcji”.

Termin składania prac konkursowych mija 14 września 2016 roku. Wszyscy chętni do wzięcia udziału w konkursie proszeni są o przesyłanie swojego listu (każdy z uczestników może przesłać tylko jeden tekst) na adres: Książnica Pomorska, ul. Podgórna 15-16, 70-205 Szczecin z dopiskiem: Konkurs „Moje wakacje”. Ogłoszenie wyników nastąpi 30 września 2016 roku na stronie internetowej www.kszaznica.pomorska.szczecin.pl, na której znajduje się również szczegółowy regulamin konkursu.

AS

temat następnego numeru: kompetencje miękkie

Oferta wakacyjna

Przygotowana po raz pierwszy przez ZCDN ubiegłoroczna wakacyjna oferta szkoleń cieszyła się Państwa ogromnym zainteresowaniem. Tym razem również zachęcamy, aby przed letnim wypoczynkiem znaleźć kilka wolnych godzin na doskonalenie zawodowe. Specjalnie przygotowana oferta – uwzględniająca Państwa sugestie – już niebawem będzie dostępna na naszej stronie internetowej www.zcdn.edu.pl. Zajęcia będą się odbywały w dwóch pierwszych tygodniach wakacji w siedzibie Zachodniopomorskiego Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Szczecinie przy ulicy Gen. J. Sowińskiego 68.

Serdecznie zapraszamy!

Szkolenia bieżące

Zachęcamy również do zapoznania się z bieżącą ofertą szkoleń, dostępną w kalendarium na naszej stronie internetowej. Wśród najnowszych propozycji znajdują się zarówno warsztaty, seminaria, jak i konferencje.

VII/17

Konferencja z warsztatami metodycznymi *Erasmus w kształceniu ogólnym i zawodowym*

Zakres

Realizacja międzynarodowych projektów edukacyjnych. Sposoby poszukiwania partnerów do współpracy. Zasady finansowania projektów międzynarodowych. Jak wypełniać wniosek aplikacyjny – praktyczne wskazówki

Koordynatorka

Maria Twardowska

Odpłatność

Forma bezpłatna

Termin

2 czerwca 2016 roku, godz. 14.30–18.00

Konferencja jest współorganizowana z Centrum Edukacji Nauczycieli w Koszalinie

III/B/29

Warsztaty *Seksualność dzieci i młodzieży*

Zakres

Fazy rozwoju psychoseksualnego dziecka. Zaburzenia rozwoju w kontekście ludzkiej seksualności. Tożsamość płciowa, *gender*, przemoc seksualna. Intymność i seksualność dzieci i młodzieży

Prowadząca

Anna Borkowska

Odpłatność

50 zł

Termin

3 czerwca 2016 roku, godz. 15.00–19.00

efektywności nauczania w wykorzystaniu metod aktywizujących we współpracy z rodzicami dzieci przedszkolnych i klas 1-3 szkoły podstawowej z abary czyt
przedszkolaków z abary matematyczne dla przedszkolaków Obserwacja i diagnoza w badaniu postępów edukacyjnych dzieci
w przedszkolnym Uczę w klasach I-III zgodnie z nową podstawą programową Od Grosika do ZT otwórki

ISSN 1425-5383

No. 3

25 years
Refleksje
2016

The West Pomeranian
Educational Bimonthly

has been issued since 1991

a free magazine

May/June



TOWARDS SCIENCE



One of the most important tasks of the contemporary school is interdisciplinary preparation of students to live in the modern world. Recent advances in science are bringing us closer to that perception of the ideal of a knowledge-based society. Science lets us hope for many practical problems like treating diseases, protecting environment and obtaining energy to be solved. Besides that, scientific research is simply fascinating, and its course and results often verge on the realm of the extraordinary.

Students like mysteries hidden in science. Therefore, in this issue of 'Refleksje' we are providing a handful of articles on teaching science subjects, such as maths, chemistry, physics, biology or computer science. These disciplines are not only undeniably useful in life, but they may also be an intellectual adventure. Our authors, both academics and active teachers, are happy to share their thoughts and experiences, and their tips should be seen as examples of good practices and applied to improve your own professional skills.

One of the hints behind the reflections on science subjects is: teach through play, experiment, go with your students beyond the school walls, because science is not only useful, but it also brings a lot of joy from exploring the world.

Urszula Pańska

The Director of the West Pomeranian
In-Service Teacher Training Centre

INTERVIEW

Sławomir Iwasiów, Piotr Lachowicz

'I Miss School Everyday Life'

An interview with Maciej Kopec

4

Krzysztof Korosiński

Surrounded with Algorithms

9

4

A high-school graduate, rather than feeling satisfied with having sufficient knowledge, should feel the need for further education in areas related to computer science. The Council on Informatization of Education, a subsidiary body of the Ministry of Education, has prepared draft amendments to the core curriculum, introducing programming skills at all four levels of education as a key competence of the 21st century. Of course, it is not about educating future programmers, but implementing the skill of algorithmic thinking as one of the natural tools in the process of solving problems. Contrary to appearances, this is not a revolution, but only an attempt to formalize the initiatives to promote coding in schools, which for several years have been undertaken by non-governmental organizations.

In anticipation of the ministerial presentation of the projects that would specify the changes introduced, I suggest that you get familiar with some solutions designed to develop algorithmic thinking already in kindergarten. A six-year-old needs only a BeeBot-style toy (a robot in the shape of a friendly bee) and a two-dimensional space (that is the floor). The task of the child is to control the robot who responds to the buttons: 'step forward', 'turn left' and 'turn right', so that it gets to the designated place. The rest depends on the creativity of the teacher offering the appropriate board: for example, with letters on a chessboard or a simple maze. This initiative is worth attention because it teaches algorithms through fun and without a computer.

Learning through play is also available on the website <http://lightbot.com>, where you control the robot in 3D (because it can jump), and its task is to switch on all of the lights on a spatial board. This method of teaching programming, using the mechanisms of gamification unobtrusively introduces the concept of procedures and loops necessary to solve the problems at higher levels. The website is created by the Code Studio Foundation, which in a very attractive way promotes the so-called Hour of Code, that is dedication of an hour to create algorithms that control a drawing artist, a skater or the characters from a popular Minecraft game.

Quite unusual is Baltie: a programming tool in which the user can create fairytale-like scenes with a wizard's wand. In addition to this unusual feature, worth mentioning is the extraordinary activity of the Czech author of the program, Bohumír Soukup, who personally promotes his work in Poland by organizing numerous training courses and regular competitions.

The action of teaching programming was joined by the Khan Academy (<https://pl.khanacademy.org>) known for its promotional slogan: 'You can learn everything'. Making use of the Hour of Code, in addition to films, they offer an online course in drawing geometric figures, animation and calculations that are performed with the JavaScript commands. The simple-looking tasks imperceptibly bring us into the syntax of this professional programming language.

REFLECTIONS

Monika Kubica

A Textbook Is Not Enough

6

6

Thanks to the School with Class 2.0 program, I have learnt new methods of teaching, which I like to use in my work because they get positive feedback from the students. These include 'Reverse Lessons' and 'Teach Others'. A reverse lesson is one in which we turn its course. It means that if the lesson traditionally ends with homework, in this case the lesson begins homework. A student who prepares for such a lesson at home, comes to the class already with some knowledge. As a result, we increase the chance to master the content and skills by students. However, for the lesson to be meaningful and beneficial, the homework should be clear and feasible. We must give students precise instructions to perform it, so as not to discourage them, but intrigue and make them want to do it. It is also recommended to provide the students with website links where they can find necessary information, videos and other educational materials to help prepare for the lesson. The teacher can also make their own materials and then share them with the students. There are many options. It is worth teaching a few more 'Reverse Lessons' in the same class to see whether this method is good for the whole class and whether the introduction of such a method helps your students understand the subject. Another method which I and my students like is 'Teach Others'. In this case, the roles are reversed: a student becomes the teacher, but we do not leave them with the task alone. The teacher oversees the course of the lesson. We can, for example, develop a lesson by ourselves and then split the roles between the students; we can also create the lesson together with students from the very beginning. We develop the topic and goals together and choose the tasks to perform using active methods, group work and multimedia. Such lessons are always successful.

'I Miss School Everyday Life'

Sławomir Iwasiów and Piotr Lachowicz talk to Maciej Kopeć, a historian, teacher, and Undersecretary of State in the Ministry of National Education

When did you decide to choose teaching as your profession?

It was 1986 and I had just finished my studies at the University of Szczecin. At that time I was not planning to work at school, it was by happy coincidence. However, having completed university education in the field of history, I was qualified to teach lessons. I tried to find a job in various institutions, including the Department of Education, where I heard, to say the least, that there was no position available for me... I got help from my college methodology lecturer. She remembered my remarks from the classes on the positivist mission of a teacher in a vocational school. Thanks to her, I got my first job in the vocational school, where I worked for six years. I am only half-joking when I say that it was a sort of a test, which I barely passed.

What motivated you to study history?

I started my studies in 1980, which was when you could experience first-hand the transformations of the modern world.

Actually, my matura exam, as well as the first field of study which I chose after graduating from high school were not really related to history... For almost a year I was a student of Sea Fishing. I wanted to become a deep-sea fisherman, which in Szczecin in the eighties seemed quite an attractive prospect for many reasons. It was not my passion, though.

On the other hand, since I can remember, I have been interested in history. It is probably much to the credit of my family history and the stories I used to listen to at home. My grandmother was a history teacher with a phenomenal memory and a storytelling talent, which meant that you could listen to her for hours. My grandfather was sort of a historical figure. He knew an array of important personalities of the Second Republic of Poland and he knew how to talk about them: he wrote his own memories, which have not been published, though. Another thing

is that it is hard to write about the Home Army in the Rzeszów region without mentioning my grandfather. Tomasz Nałęcz included some of his memories in the book *Polska Organizacja Wojskowa 1914-1918* [*Polish Military Organization 1914-1918*] published in 1984. It was my grandfather who would always tell me: 'You must be a historian'. And somehow that is what happened.

You were born in Poznań, but since then, your virtually whole life has been associated with Szczecin. How has the most recent history of Szczecin shaped your perception of history?

The history of Szczecin can evoke many different associations... When I recall the inscription on the Gate of the Port which says 'Western Pomerania Always Polish', my feelings are quite ambivalent. So, not all aspects of the recent history of the city have been inspirational for me. Other stories were far more important.

What kind of stories?

First of all, as I have said earlier, the biographies of my family members. The memories of my grandfather, whose family came from the border of Lithuania and Latvia. And these stories were not necessarily related to the Western Lands, because the 'heart' of Poland used to lie elsewhere. The history of my family is rather associated with the east of the country, with the *Kresy*. It is also connected with Greater Poland and such events as the Greater Poland Uprising, the resettlements: my grandfather was displaced from Poznań, and service in the Greater Poland's section of Home Army. My mother spent the war in Sanok: her story has also influenced my perception of history.

So, what is your outlook on the most recent history of Szczecin?

Historically, looking at the post-war fortunes of the city, Szczecin is certainly unique. I vividly remember, for

example, the events of December 1970. I saw with my own eyes what happened on December 17, because I lived close to the scene of events, near the City Hall. Then there was August, martial law... These are the events after 1945 which have in some way influenced my attitude to Szczecin and its history. Besides, the 'old' Szczecin has been long gone: the old workplaces have disappeared, the city is not the former industrial centre, and the awareness of the residents shaped by such events as those of December 1970 has been slowly blurring.

Martial law has also influenced your life.

For me, martial law had a social and personal dimension. I participated probably in all demonstrations in Szczecin at the time. I was a member of NZS [Independent Students' Association]. Just before the imposition of martial law I had been arrested twice, for poster-sticking. Besides, after introducing martial law my father was removed from the position of a rector of the Higher School of Pedagogy. He was interrogated, slandered in the press. The case had actually no precedent: it was one of the few cases where a rector was removed. A little while later, closer to the turn of 1989, I was involved in the activity of the teachers' 'Solidarity' movement and KPN [Confederation of Independent Poland].

How far has the breakthrough changed your approach to working in school?

It certainly made a big impression on me. In 1988 I told my students from the vocational school that I would not go to the May Day parade. I also warned them: if you go, I will be sacked for leaving you without supervision. None of them went to the parade. Did it matter? When I started to wear a badge of 'Solidarity', the students also began to wear it, but I certainly neither encouraged nor forced anyone to do that. I was always aware that my political views were often different than the views of my students. And we never bothered, because work in school must teach tolerance and respect for different ideas. There were, of course, funny moments, for example, when the students put up the badges of other parties on my desk. We all knew, however, that these were just innocent pranks.

For many years you worked in High School No.13 in Szczecin.

As I have mentioned earlier, my father was a mathematician, a rector of the Higher School of Pedagogy and a 'Solidarity' activist at the university. He collaborated, among others, with Michał Szuman, the creator of the

concept of High School No.13 and with Bazyli Baran, who also had a big contribution to the creation of this school. Thanks to them I started to work in high school.

Your father, Józef Kopeć, was not only a renowned professor of mathematics, but also the co-founder of the University of Szczecin. Didn't you want to follow in his footsteps?

It is also an interesting family story, in a sense... My brother was supposed to be an outstanding physicist and yet he graduated from medicine and today he is a professor. I tried to become an engineer, a specialist in fishing in the sea, but I gave up this path for the humanities.

High School No.13 has for many years been successful in teaching science. The school has had a large number of winners of school subject contests, even in maths. Did you sense the rivalry between the 'humanists' and the 'scientists'?

Well, this has not always been so... Often the students from math classes are multi-skilled: if they want, and, more importantly, if they find time, they can be successful in the humanities, like Polish language and history. Working with them is very pleasant, even without necessarily hoping for them to win school subject contests. By contrast, the students who attended my history classes were also successful in the humanities contests.

What is the specificity of working with students who have talent for the humanities?

It requires dedication and time. You must prepare for the lesson: read the latest academic textbooks, biographies, discover the details that will spice up discussion instead of turning the topic into a deadly boring jumble of facts. History must tell stories about living people. Therefore, it is always worth knowing slightly more about some historical figure, so as to convincingly outline who they were.

Don't you miss working with students? Don't you miss being in touch with young people?

Sometimes I meet my former students. I am happy to talk to them.

Are they glad that you have become a deputy minister?

Probably a little bit so... And yet they say that it would be better if I was teaching lessons. Quite frankly, sometimes I miss school everyday life.

Thank you for your time.

A Textbook Is Not Enough

Information and Communication Technologies in Teaching Maths

Monika Kubica, a maths teacher at the Arkady Fiedler State Lower Secondary School in Dębno

I like to combine tradition with modernity. That is why I enjoy using multimedia and information and communication technologies (ICT) in my daily school work. In 2012 I joined the national School with Class 2.0 program. Through this project I got to know modern teaching methods that I apply in my work every day.

It is not too much to say that multimedia have taken over the world, and, therefore, ICT appears to be an indispensable element in teaching. Young people use modern technologies all the time. A maths textbook is no longer attractive for them: students do not pay too much attention to its content. Therefore, in order to make the classes more attractive, I often make use of various multimedia.

Through Touch

An example is the interactive SmartBoard touch board and a SmartNotebook program which allows me to develop lesson plans tailored to the interests of today's youngsters. It enables me to select interactive exercises adjusted to the capabilities and needs of the students, and also has an interesting collection of applications, so that I am able to prepare much more effective classes than those where only traditional methods are applied. While working with the touch board, I can reach the students with different learning styles, that is, auditory, kinesthetic and visual learners. The involvement in the class increases, because there is no student who would not try to perform at least one task

on such a board. The touchscreen always arouses great curiosity. In such a lesson, we may encourage everybody to work, so we are able to realize our goals. We focus the attention of students and broaden their knowledge.

Fun May Be Educational

I use an interactive whiteboard in different ways. Sometimes it is a tool to carry out the entire lesson, and sometimes I use it only for a part of it, as an enrichment of the discussed subject. Such a board can be applied to each type of course: both to introductory lessons in the subject, as well as to the summary activities. We can use it during contests and class competitions, which help to remember the material. What is more, the students will acquire the knowledge and skills necessary for further education through fun and interactive games. For four years I have been organizing a School Team Competition called 'Math Jeopardy' for first-grade students with the use of the interactive whiteboard. This competition is very popular, and students are keen to take part in it.

The idea of the competition was based on the famous TV game show 'Jeopardy', which I have

modified. Its aim is to popularize mathematical knowledge among the students and highlight the importance of teamwork in achieving success.

The tasks in the competition follow the curriculum-based knowledge and every year I divide them into five different categories, such as fractions and decimals, exponents and roots, equations, percent and per mille, and algebraic expressions. In each category there are tasks of varying difficulty for 100, 200, 300, 400 and 500 points. A three-person team chooses a task for a certain number of points in a category. You can also add bonuses that are hidden in some of the tasks. To solve them, the students have limited time which is measured with a stopwatch: a task for 100 points takes 1 minute, 200 points – 1.5 minutes, 300 points – two minutes, 400 points – 2.5 minutes, and 500 points – 3 minutes. During the competition, calculators are banned. You may only use a piece of paper and a pen. The competition brings up a lot of emotions, because the tasks are solved in a limited time. The winning team is the one with the most points. I always invite senior students to assist me in conducting the tournament and they are always willing to help. I do the tasks in the SmartNotebook according to the template downloaded from www.tablice.net.pl. This template can be used in different ways, in any class, and we can make classroom contests for example to revise a unit of study. Students love the game and eagerly participate in these lessons, and that is what we are striving for: to engage all students in the work.

Mathematical Blogging

The use of interactive whiteboard also entails organizational benefits. I use the lessons prepared with a SmartNotebook multiple times with classes at the same level or in subsequent years. And so, the time spent on preparing the lesson is never lost and relieves from work in the future. I have developed a number of scenarios that I publish under a free license at: www.tablice.net.pl and Smart Exchange. At any time I can reach for them and use them to work with students.

Participation in the School with Class 2.0 enables every teacher to start a teaching blog free of charge. You can also write a teacher-student blog, together with the students, with the consent of their parents. In such a case the teacher becomes

a blog administrator and is the virtual guardian of a student.

As I have mentioned, for a few years I have been taking an active part in the program and for two years I have been its moderator. In each annual edition of the program I have written a new blog (according to the rules). In this way, I have created four blogs: ‘The World Around Us’, ‘Maths Around Us’, ‘Blogging – Helping’ and the current ‘Project-mania and Beyond’. My blogging adventure started on the 16th of November, 2012, when I published my first post. I wondered what would happen next. Soon I got a message from a participant of School with Class 2.0: a blogger and a maths teacher. We started to drop by to our blogs, support and learn from each other. Since then, blogging has been with me every day. It takes a lot of time, because each entry must be well thought over and written so that it will be helpful, interesting and readable. You must remember that the blog is visited by coincidental guests: students, teachers and parents from all over Poland. There are also comments from abroad, which means that we are available around the world.

The time devoted to blogging is definitely not wasted. By writing my own articles and visiting other educational blogs, I have met many teachers from Poland: we stay in touch and even meet face to face. So, blogging also has a personal dimension. Blogs are not only a vast repository of knowledge, but also a portfolio that is the basis of ideas, lesson plans and interesting tools to work with students. Blogs are published under the Creative Commons license, so access to them is unlimited.

Writing a teacher blog brings many benefits. Through my ideas, I am inspiring others to work, perfecting my own workshop, and providing students with the opportunity to acquire and expand their knowledge and skills. On my blogs I share educational materials that I have created on my own, usually in the SmartNotebook. I have created bookmarks with my favourite educational sites, which are worth visiting because they have a set of exercises, videos and educational games.

Writing a blog, we must remember to observe the copyright. Before you start a blog and publish articles, it is good to be prepared well. We cannot upload to the internet any information or images

that are not our own, without authorization. We must also talk to our students on copyright protection because they often share materials downloaded from the web without permission of the author. Such talk may be followed by a task to create a multimedia presentation. On my blogs I have created bookmarks with materials that can help in this regard. These include 'Open Resources' or 'Copyright in a Nutshell'.

On 'The World Around Us' blog in the bookmark 'Maths Revision' I published a series of virtual lessons. I use them while discussing new teaching topics, to revise or summarise the topic. I combine learning and fun, making it easier for students to understand the messages conveyed and stirring their curiosity from the very beginning of the course. The lessons are addressed to teachers and students who are looking for help in understanding a given topic. As I have mentioned earlier, to create such classes I often use the SmartNotebook program because of its great potential and a rich gallery of photographs, drawings and animations. Using the program, it is easy to plan a lesson, do your own graphics, interactive exercises and notes. You can add videos and multimedia presentations. The program is very simple to use, and the materials are made easily because the commands are written in Polish.

A Student Becomes a Teacher

Thanks to the School with Class 2.0 program, I have learnt new methods of teaching, which I like to use in my work because they get positive feedback from the students. These include 'Reverse Lessons' and 'Teach Others'. A reverse lesson is one in which we turn its course. It means that if the lesson traditionally ends with homework, in this case the lesson begins homework. A student who prepares for such a lesson at home, comes to the class already with some knowledge. As a result, we increase the chance to master the content and skills by students. However, for the lesson to be meaningful and beneficial, the homework should be clear and feasible. We must give students precise instructions to perform it, so as not to discourage them, but intrigue and make them want to do it. It is also recommended to provide the students with website links where

they can find necessary information, videos and other educational materials to help prepare for the lesson. The teacher can also make their own materials and then share them with the students. There are many options. It is worth teaching a few more 'Reverse Lessons' in the same class to see whether this method is good for the whole class and whether the introduction of such a method helps your students understand the subject. The examples of the lessons that I have conducted are published along with the copyright material on my blog 'Maths Around Us' as annexes to the lesson: *Proportionality Constant, What Do We Know About Functions?* and *The Duel of Prisms*.

Another method which I and my students like is 'Teach Others'. In this case, the roles are reversed: a student becomes the teacher, but we do not leave them with the task alone. The teacher oversees the course of the lesson. We can, for example, develop a lesson by ourselves and then split the roles between the students; we can also create the lesson together with students from the very beginning. We develop the topic and goals together and choose the tasks to perform using active methods, group work and multimedia. Such lessons are always successful. I describe the lessons carried out by this method in the blogs 'Blogging – Helping' and 'Project-mania and Beyond'. The most interesting activities include: *Did Harry Potter Solve Math Problems?*; *Is Maths Interesting?*; *Who Was Pythagoras and What Did He Achieve?* During these lessons, either one student or a group of students play the role of a teacher, teaching their friends. The choice depends on us. This method has a very positive feedback from the students, both those who run the lesson and those who are taught.

Conclusion

I encourage teachers to work with such methods and use modern multimedia tools. Both the students, and we, the teachers, live in a world where electronic media play a huge role. We cannot stop the time, and the development of information and communication technologies is occurring at express pace. We must all follow the same path as our students so that we understand each other.

MK

Surrounded with Algorithms

Teaching Programming Through Play

Krzysztof Koroński, a science teacher at the Young Europeans Lower Secondary School No. 20 in Szczecin, a teacher consultant on digital library and distance learning in the West Pomeranian In-Service Teacher Training Centre

When in the 1990s information technology was introduced as a new subject of general education, much attention was paid to the efficient and safe operation of equipment, programs and the development of skills related to the use of computer networks. On the one hand, the times of working on computer literacy are already gone, and the current generation of students assimilates to-date achievements of information and communication technologies in a completely natural manner. On the other hand, on labour market there is a shortage of experts in programming or administration of computer networks. This results partly from an increased demand of companies, but we must remember that relatively few high-school students choose information technology as a field of study and even fewer graduate in it.

A high-school graduate, rather than feeling satisfied with having sufficient knowledge, should feel the need for further education in areas related to computer science. The Council on Informatization of Education, a subsidiary body of the Ministry of Education, has prepared draft amendments to the core curriculum, introducing programming skills at all four levels of education as a key competence of the 21st century. Of course, it is not about educating future programmers, but implementing the skill of algorithmic thinking as one of the natural tools in the process of solving problems. Contrary to appearances, this is not a revolution, but only an attempt to formalize the initiatives to promote coding in schools, which for several years have been undertaken by non-governmental organizations.

In anticipation of the ministerial presentation of the projects that would specify the changes

introduced, I suggest that you get familiar with some solutions designed to develop algorithmic thinking already in kindergarten. A six-year-old needs only a BeeBot-style toy (a robot in the shape of a friendly bee) and a two-dimensional space (that is the floor). The task of the child is to control the robot who responds to the buttons: 'step forward', 'turn left' and 'turn right', so that it gets to the designated place. The rest depends on the creativity of the teacher offering the appropriate board: for example, with letters on a chessboard or a simple maze. This initiative is worth attention because it teaches algorithms through fun and without a computer.

Learning through play is also available on the website <http://lightbot.com>, where you control the robot in 3D (because it can jump), and its task is to switch on all of the lights on a spatial board. This method of teaching programming, using the mechanisms of gamification unobtru-

sively introduces the concept of procedures and loops necessary to solve the problems at higher levels. The website is created by the Code Studio Foundation, which in a very attractive way promotes the so-called Hour of Code, that is dedication of an hour to create algorithms that control a drawing artist, a skater or the characters from a popular Minecraft game.

Quite unusual is Baltie: a programming tool in which the user can create fairytale-like scenes with a wizard's wand. In addition to this unusual feature, worth mentioning is the extraordinary activity of the Czech author of the program, Bohumír Soukup, who personally promotes his work in Poland by organizing numerous training courses and regular competitions.

The action of teaching programming was joined by the Khan Academy (<https://pl.khanacademy.org>) known for its promotional slogan: 'You can learn everything'. Making use of the Hour of Code, in addition to films, they offer an online course in drawing geometric figures, animation and calculations that are performed with the JavaScript commands. The simple-looking tasks imperceptibly bring us into the syntax of this professional programming language.

Another way to promote the principles of algorithms is Scratch, an object-oriented programming language. This is a very flexible tool which can be applied at all stages of education. Programming is carried out in a visual way by combining matching colour puzzles in a specified order. Its outcome may be an interactive comic book, a video game or a simple music player. A great advantage of this programming environment is the ability to cooperate with other devices, such as Lego Mindstorms or Arduino. Such a solution allows you to program the work of electric motors, read signals from sensors or light control, and can be the basis for the creation of robots or entire electronic laboratories. In my opinion, Scratch is a worthy successor of the old LogoMocJi. Although it is hard to draw objects in it, the use of ready-made blocks with dedicated functions eliminates the blue error messages, which are generated by a turtle in Logo language: 'I do not know how to do *pow-tusz...*', ruthlessly exposing the weaknesses of the beginner programmers.

I do not know whether the Ministry of Education listens to the recommendations of Council on Informatization of Education and will take a brave decision to introduce the basics of programming to schools at all levels of education, as it has done in the case of a modern foreign language. I am trying, however, to prove that to teach algorithms to preschoolers, we do not have to sing songs about global variables, loops and recursion, we can act. I hope that the examples of the applied computational thinking will encourage the readers to apply the principles of algorithms in their work. We are surrounded with algorithms at the beginning and end of the day, and our job is their continuous optimization wherever possible.

Useful links:

<https://www.bee-bot.us>: information (videos and instructions) promoting the use of educational robot in schools in the Bee-Bot (for children) and the Pro-Bot (with the possibility of drawing on the boards) versions.

<http://lightbot.com>: a website promoting the Hour of Code online, for iOS and Android. For solving the consecutive puzzles you may be awarded a certificate in your name which proves your coding skills

<https://www.sgpsys.com/pl>: contains all current information on programming in Baltie, provided mostly by Bohumír Soukup, the creator of the program.

<https://pl.khanacademy.org>: Polish version of Khan Academy, which promotes online teaching through films. Published materials cover many fields of science, from genetics, to music and programming.

<https://scratch.mit.edu>: presents all information about the user community of object-oriented Scratch language in Polish.

<http://mistrzowiekodowania.pl>: a website of the program which promotes the development of coding skills in Polish schools. In addition to current information, there are a lot of tips and ready-made lesson plans. The program is run under the auspices of the Ministry of National Education and cooperates with many non-governmental organizations, including the Coder-Dojo Foundation (<https://coderdojo.org.pl>).