

# ROZWÓJ POJĘĆ INFORMATYCZNYCH OD PIERWSZEJ KLASY

Maciej M. Sysło

Wydział Matematyki i Informatyki, UMK w Toruniu

[syslo@mat.umk.pl](mailto:syslo@mat.umk.pl); [syslo@ii.uni.wroc.pl](mailto:syslo@ii.uni.wroc.pl), <http://mmsyslo.pl>

*Abstract. This is a continuation of the last year presentation [3]; this time with a special emphasis on the role of programming in the implementation of the new computer science (CS) curriculum in schools. Our main focus is on CS concepts, methods and attitudes which should appear, be present, but not necessarily noticeable by students, behind their activities when they are learning "informatics" according to the new curriculum. We demonstrate a few such examples. First, we extend some comments from [3].*

## 1. Wstęp

Próbowałem przekonać w [3], że nowa podstawa programowa kształcenia informatycznego, czyli przedmiotu informatyka przez wszystkie lata w szkole, nie jest rewolucją, a raczej powinna zostać uznana za ewolucję. Rzeczywiście jest to ewolucja stanu edukacji informatycznej w szkołach, w jej rozwoju przez ostatnie pół wieku. Powierzchnowe argumenty – wymieniam je w pięciu grupach – zdają się też przekonywać, że nasze szkoły są przygotowane na kolejny etap w tym ewolucyjnym rozwoju kształcenia informatycznego, który teraz następuje.

W następnym punkcie wracam do tych argumentów na korzyść zmian, patrząc na nie bardziej krytycznie, starając się przede wszystkim wskazać, gdzie tkwią słabe ich punkty, by im przed wszystkim poświęcić uwagę.

W drugiej części tego artykułu ilustruję na przykładzie, jak zajęcia „informatyczne”, czyli zaliczane do realizacji podstawy programowej z informatyki, mogą być nośnikiem pojęć i metod informatycznych, jak i komputacyjnego myślenia. Ponieważ przykłady (na warsztatach) są adresowane do pierwszej klasy szkoły podstawowej, nie ma w nich mowy o jawnych, widocznych, zauważalnych przez uczniów elementach informatyki. Natomiast nauczyciel powinien być świadomy obecności tych elementów tak, by mógł je rozwijać z rosnącą świadomością i wiedzą uczniów, na dalszych etapach edukacyjnych tak na przykład, jak to opisaliśmy w [3] na przykładzie wszechobecnego (we wszystkich podstawach programowych u nas

i w innych krajach, programach nauczania, podręcznikach i zajęciach z informatyki) problemie wyszukiwania i porządkowania danych oraz informacji. Dodatkowego argumentu za obecnością problemu porządkowania w szkolnej informatyce, a ogólniej – w podstawach informatyki, dostarcza Krzysztof Diks w swojej pracy z poprzedniej konferencji, zatytułowanej „Po co komu sortowanie w szkole”, która jest dostępna w sieci: <http://iwe.mat.umk.pl/archiwum/iwe2016/?q=node/20>.

## 2. Informatyka szkolna – stan, perspektywy i zagrożenia

Propozycję nowej podstawy programowej, z całą filozofią (opisaną w jej wstępie i w krążącej preambule, a wcześniej – zarysowaną w „Wizji” [1]), która jej towarzyszy, można uznać za próbę uporządkowania roli komputerów, a ogólniej – technologii i informatyki w edukacji. W wystąpieniu w poprzednim roku (jak również w większości innych wystąpień) przekonywałem, że polska szkoła jest przygotowana do proponowanych zmian w kształceniu informatycznym, a ogólniej – w edukacji informatycznej. Nie zmieniam zdania, tylko chciałbym je doprecyzować – polska szkoła ma stworzone ramy organizacyjne do proponowanych zmian, jak i duży potencjał osobowy, by te zmiany wdrożyć i rozwijać. Analizując jednak bliżej aktualny stan i przyglądając się bliżej niektórym działaniom warto na bieżąco oceniać ich zasadność i ewentualnie je korygować.

### 2.1. Wydzielone przedmioty informatyczne

Rzeczywiście powinniśmy docenić, że po latach starań, w wyniku kolejnych reform na każdym etapie edukacyjnym od kilku lat w szkole są **wydzielone przedmioty informatyczne**. Ze spotkań w międzynarodowym gronie wiem, że taka sytuacja jest tylko w niewielu krajach i zazdroszczą nam tego inni. Można oczywiście narzekać, że za mało godzin przeznaczono na informatykę, jednak teraz w każdej klasie jest wydzielona godzina informatyki. Proponuję, byśmy dołożyli starań i wykorzystali ten czas zajęć dobrze, zgodnie z podstawą programową informatyki, ale również przyciągając inne przedmioty metodami informatycznymi i programowaniem, w tym przedmioty tak podatne na technologię, jak technika, matematyka, czy fizyka. Niestety ostatnie wieści z „pola walki” są smutne i niepokojące – w podstawach matematyki i fizyki nie pojawia się komputer, nie pojawiają się metody i treści informatyczne, nie pojawia się technologia w roli technologii kształcenia. Nieco lepiej jest w innych przedmiotach, ale generalnie do zmian w kształceniu informatycznym nie dostosowują się inne przedmioty, brak jest koordynacji na poziomie całego dokumentu podstawy. Pozostaje więc rolą kształcenia informatycznego, czyli przedmiotu informatyka, by wypełnić tę przepaść – przepaść między klasyką i tradycją, kultywowaną przez zasłużone zastępy dydaktyków przedmiotowych,

a współczesnością i potrzebami młodego pokolenia, by przygotować je na wyzwania technologiczne i zawodowe, osobiste, jak i społeczne.

Od poprzedniej reformy systemu edukacji cieszymy się, że zajęcia komputerowe objęły również nauczanie wczesnoszkolne w klasach 1-3. Gorzej z realizacją tych zajęć – często są oddawane nauczycielom informatyki z wyższych etapów edukacyjnych. W konsekwencji, zamiast integracji takich zajęć z innymi edukacjami, uczniowie są na godzinę (bo tylko tyle jest wliczane do obciążenia nauczyciela) zabierani do pracowni i formalnie na tym koniec zajęć komputerowych. Dla wszystkich jest oczywiste, że dla sukcesu w kształceniu informatycznym na przestrzeni wszystkich etapów edukacyjnych, niezbędny jest sukces, czyli właściwa realizacja tego kształcenia, na najniższym etapie edukacyjnym. W tym miejscu dopowiedzmy zdecydowanie, że ten sukces mogą osiągnąć tylko nauczyciele nauczania wczesnoszkolnego, integrując edukację informatyczną z innymi edukacjami. Powinno to się odbywać nie w ciągu jednej godziny tygodniowo, ale w ciągu całego tygodnia. W tym czasie oczywiście może się zdarzyć wyjście do pracowni komputerowej, ale decyzję o tym powinien podejmować i uczestniczyć w tych zajęciach nauczyciel nauczania zintegrowanego.

Niestety, ten tryb zajęć komputerowych prowadzonych poza kształceniem zintegrowanym wzmocnili swoimi propozycjami autorzy podręczników i wydawnictwa oferując właśnie podręczniki dla uczniów dokładnie na jedna godzinę tygodniowo i przewodniki dla nauczycieli ze scenariuszami godzinnych zajęć.

## 2.2. Nauczyciele informatyki

W przypadku nauczycieli posługują się często olbrzymim skrótem – jeśli w szkole są wydzielone przedmioty informatyczne, to w szkołach **są nauczyciele**, którzy je prowadzą. Z tym, że nowa podstawa programowa informatyki jest całkowicie nowa, zwłaszcza na najniższym poziomie kształcenia, czyli w byłych klasach 1-3 i 4-6. W jeszcze obowiązującej podstawie nie było niemal żadnych elementów informatyki jako dziedziny.

Kontynuując wątek wydzielonych zajęć informatycznych w 1-3 z poprzedniego podpunktu teraz ponownie i ze wzmocnionymi argumentami chciałbym przekonać nauczycieli nauczania wczesnoszkolnego, że od nich oczekuje się teraz zintegrowania zajęć informatycznych z pozostałymi edukacjami.

Jesteśmy świadomi, że do tego nie wystarczy, by nauczycieli „przygotować na czekające ich zmiany”, gdyż taka forma doskonalenia jest u nas często kojarzone z kilkudniowymi szkoleniami czy nieco dłuższymi kursami. Powiedzmy wprost, jeśli nauczyciel ma uczyć informatyki, to musi być przygotowany w zakresie informatyki, podobnie jak w przypadku innych przedmiotów, których nazwy odpowiadają uznanym nazwom dziedzin, a informatyka jest już samodzielną dziedziną.

Opracowałem standardy przygotowania nauczycieli (patrz [2, 4]), w których standardy dla nauczycieli nauczania wczesnoszkolnego zostały wydzielone jako osobna grupa. Standardy są zapisane w formie operacyjnej – co nauczyciel powinien wiedzieć i umieć, by prowadzić zajęcia z informatyki. Dobrze jest także, by nauczyciel na tym najniższym poziomie edukacyjnym wiedział, jak wygląda kontynuacja zajęć informatycznych na dalszych etapach, a zatem jakie są oczekiwane kompetencje informatyczne uczniów kończących trzecią klasę i przechodzących do klasy czwartej, gdzie informatyka jest już wydzielonym przedmiotem.

Korzystając kolejnego grantu firmy Google jako częściowego wsparcia, na WMiI UMK w Toruniu we wrześniu rozpoczną się zajęcia na kursie dla nauczycieli nauczania wczesnoszkolnego, przygotowujące do samodzielnego prowadzenia zajęć informatycznych, zintegrowanych z innymi edukacjami na poziomie klas 1-3. Głównym celem tego kursu będzie wyposażenie uczestników kursu w pełne materiały do zajęć informatycznych ze swoimi uczniami w klasach 1-3. Te materiały każdy uczestnik wypracuje podczas kursu dla swoich zajęć i ze swoimi uczniami, jednocześnie przeprowadzając ich ewaluację podczas testowych zajęć w swojej szkole. Kurs będzie również okazją do poznania przez słuchaczy elementów podstaw informatyki, niezbędnych do prowadzenia zajęć na najniższym poziomie edukacyjnym. Uruchomione zostanie także środowisko współpracy między nauczycielami, tzw. wspólnota praktykujących nauczycieli (ang. *community of practice*), do której zostaną zaproszeni także inni nauczyciele.

### 2.3. Wyposażenie szkół

Napisałem w [3], że w szkołach **jest sprzęt** do wydzielonych zajęć informatycznych i z powodzeniem może być wykorzystany do realizacji nowej podstawy programowej. Podobnie jak z godzinami zajęć, sprzętu nigdy nie jest dość. Ponadto, z czasem sprzęt ulega degradacji. Pojawiają się też nowe rozwiązania technologiczne, z którymi warto zapoznać uczniów, a które często są przydatne szeroko pojmowanej edukacji, nie tylko na informatyce. Ostatnio, takimi urządzeniami są drukarki 3D, którymi pasjonują się uczniowie na wszystkich etapach edukacyjnych, chociaż nie bardzo wiadomo, jak miałyby one uzupełnić ofertę zajęć informatycznych i wspomóc inne przedmioty. Dzisiaj, to jeszcze głównie kolejne zabawki produkujące coś pod dyktando uczniów.

Jeśli chodzi o wyposażenie szkół w sprzęt, który mógłby wspomóc realizację nowej podstawy programowej informatyki, to nie ma dobrych wiadomości. Planowany jest rządowy Program „Aktywna tablica”, którego założenia są przygotowywane w MEN. Niestety, propozycja, by oprócz interaktywnych tablic lub ekranów szkoła mogła zakupić tablety czy roboty – wykorzystywane na zajęciach informatycznych, zwłaszcza z najmłodszymi uczniami – nie została uwzględniona w najnowszej

propozycji Programu. Szkoda, że jeden program MEN – nowe kształcenie informatyczne – nie jest wspierany przez inny program MEN. Podobnie zresztą jest z systemowym wspieraniem doskonalenia nauczycieli.

## 2.4. Języki programowania

O **językach programowania i środowiskach programistycznych** nie będę zbyt wiele pisał, bo pojawiają się jeszcze szybciej, niż grzyby po deszczu, co widać na tej konferencji. Ale inny powód jest poważniejszy – język, to tylko język, trzeba mieć co w nim wyrazić, powiedzieć, przekazać komputerowi, skomunikować się z nim, nawiązać dialog. Ważniejsze więc, co uczeń wyraża za pomocą języka programowania niż, w jakim to robi języku. Na ten temat napisano tomy publikacji. Wymieńmy najważniejsze cechy doboru i obcowania z językiem programowania:

- dobry język odzwierciedla ważne pojęcia (ang. *a good language reflects important concepts*);
- język powinien być nośnikiem, a nie obiektem nauczania; jest narzędziem, a nie celem (ang. *a programming language should be the vehicle, not the object of instruction*);
- kolejne konstrukcje i możliwości języka powinny być poznawane przez uczniów wtedy, gdy są im potrzebne w realizacji konkretnego rozwiązania (algorytmu) problemu;
- żaden język nie jest szczególnie wyróżniony, podobno jest ponad 3000 języków programowania;
- program – to komunikat, „przekaz” zrozumiały dla innych osób, nie tylko dla komputera; rozumienie tekstów programów, bez komputera, powinno być jednym z celów nauki programowania;
- konkretny język oddaje „zawarty” w nim sposób myślenia – różne języki, to różne metodyki programowania (strukturalne, funkcyjne, logiczne, obiektowe), różne obszary aplikacji, różni „czytelnicy” – maszyny i ludzie
- na potrzeby edukacji rozróżniamy języki blokowo-wizualne i tekstowe; te pierwsze umożliwiają łagodne wprowadzenie do programowania najmłodszych uczniów, nie ma jednak czegoś takiego, jak programowania wizualnego – języki blokowo-wizualne głównie minimalizują techniczne detale składni (syntaktyki) programów, pozwalają nie przejmować się składnią; zauważmy, że w blockach znajdują się teksty – to ma ułatwić przejście od blokowo-wizualnego środowiska do tekstowego; pojawia się coraz więcej środowisk, które służą właśnie temu przejściu – nawet w języku Python mamy bibliotekę `turtle` do realizacji grafiki żółwia;
- i na koniec, ale nie mniej ważne – nie zapominajmy, że niemal każda aplikacja może być „programowana” – utworzenie arkusza jest niczym innym jak

zaprogramowaniem w nim obliczeń często włącznie z graficzną reprezentacją (wykresem), podobnie dokument tekstowy jest efektem jego „programowania” w edytorze tekstu, nie inaczej jest w edytorach graficznych.

Jako konkluzję z tego wyliczenia przyjmijmy, że **programowanie jest określeniem całego procesu rozwiązywania problemu**. Komputer może, ale nie musi pojawić się w tym procesie, na ogół pojawia się na ostatnim etapie, gdy mamy skryształizowany pomysł jego użycia do rozwiązania czy też otrzymania realizacji naszego pomysłu (algorytmu). Oczywiście nie wyklucza to interaktywnej pracy z komputerem nad ostateczną wersją programu, czy też nad jego udoskonalaniem i modyfikacją.

Obserwujemy olbrzymią ilość propozycji zajęć dla uczniów, głównie dla najmłodszych, dotyczących programowania, na ogół nazywanego kodowaniem. Można mieć obawy, czy te zajęcia nie sprowadzają się głównie do „pisania programów”. W tym miejscu warto przytoczyć słowa obawy, wyrażonej ostatnio przez Mitchela Resnicka, twórcy Scratcha, ucznia Seymoura Paperta twórcy Logo: *Today, millions of children are participating in learn-to-code initiatives, but Papert's dream remains unfulfilled. Papert saw **programming not as a set of technical skills but as a new form of fluency** – a new way for all children to explore, experiment, and express themselves.*

I jeszcze jedno ostrzeżenie. Ponad proste programowanie, często ograniczone do jakiegoś problemu, algorytmu i programu, który rozwiązuje problem według tego algorytmu, starajmy się przekonać uczniów odpowiednimi argumentami, że to nie chodzi tylko o wyćwiczenie się w komputacyjnym myśleniu i stosowaniu informatycznych metod w rozwiązywaniu problemów, które stają im na drodze. Postarajmy się, by na swojej drodze unikali „efektu młotka” – nie każdy problem wymaga własnego programu, zaprogramowania tak jak, dla faceta z młotkiem w ręku nie wszystko powinno kojarzyć się z gwoździem.

Język programowania ma wiele cech jakiegokolwiek języka, czyli medium porozumiewania się i poznania, co świetnie oddaje powiedzenie Ludwiga Wittgensteina:

*Granice naszego języka są granicami naszego poznania (świata)*

Dzisiaj, w kontekście technologii, to powiedzenie można sparafrazować:

*Granice naszego języka programowania technologii są granicami naszego poznania świata za pomocą technologii.*

O jeszcze innym znaczeniu programowania piszę w następnym punkcie.

## 2.5. Uczniowie

I na końcu najważniejsi beneficjenci zmian – **uczniowie** – ale przecież faktycznie cokolwiek pisząc czy mówiąc na temat zmian w kształceniu informatycznym

stale mamy ich na myśli: w podstawie określiliśmy obszar ich zainteresowań, zaangażowania, jak i potrzeb, obecnych i przyszłych, informatycznych i innych; jeśli troszczymy się o przygotowanie nauczycieli, to głównie by uczniowie znaleźli w nich swoich tutorów i doradców, którzy wskażą im drogę, pozwolą rozwinąć indywidualne zainteresowania; jeśli chodzi o sprzęt, to liczymy na wyrozumiałość uczniów – szkoła nie ma szans w konkurencji z najlepszymi firmami, czy nawet z ich wyposażeniem w domach, często także w kieszeniach, ale też rola sprzętu w szkole jest inna, ma być tylko interfejsem między ich pomysłami i technologią, a te pomysły, sprawdzone w szkolnych warunkach, znakomicie da się zrealizować również w innych, doskonalszych warunkach, bo myśl w tym wszystkim jest najważniejsza.

Kształcenie informatyczne w nowej podstawie programowej jest nie tylko propozycją włączenia programowania do zajęć szkolnych, ale ma ambicje znacznie szersze – skierowanie zainteresowania uczniów, nauczycieli i społeczeństwa na te kompetencje związane z umiejętnością programowania komputerów, które mogą być przydatne, by uczestniczyć w zaprogramowaniu... swojej przyszłości<sup>1</sup>.

**Programowanie** ma przynajmniej dwa znaczenia. Za pierwszą programistkę uznaje się Adę Augustę (1815-1852), córkę Byrona, która napisała „program” na obliczanie liczb Bernoulliego w opisie analitycznej maszyny Babbage’a. Na próżno jednak szukać terminów ‘program’ czy ‘programowanie’ w jej notatkach. Jednak jako pierwsza podała przepis dla komputera, chociaż ani to nie był program, ani to nie był komputer w dzisiejszym sensie. Pierwsze komputery powstawały w okresie II Wojny Światowej. Nie miały one jednak wielkiego wpływu na losy wojny, z wyjątkiem Colossusa, pracującego na potrzeby łamania niemieckich szyfrogramów. Hitler – szczęśliwie dla nas wszystkich – nie wykorzystał żadnego z dość zaawansowanych komputerów Konrada Zuse.

Czasy ostatniej wojny były natomiast impulsem do pojawienia się terminu **programowanie** na określenie planowania działań wojennych i nie tylko, z wykorzystaniem zaawansowanych metod matematycznych i pochodzących z innych dziedzin. Narodziło się m.in. programowanie dynamiczne, o którym uczymy na informatyce w szkole, a które wcale nie jest uzależnione od możliwości programowania komputerów, jest bowiem metodą rozwiązywania problemów, w której kolejne decyzje są najlepsze w warunkach wynikających z poprzednich decyzji.

Uważam, że dzisiaj, właściwym nawoływaniem do młodego pokolenia jest **za-programuj swoją przyszłość**, czyli planuj ją z uwzględnieniem wielu aspektów oraz z wykorzystaniem wielu metod tak, aby Twoja przyszłość była w przyjętym przez Ciebie sensie „rozwiązaniem optymalnym”, najlepszym. Rozwijanie umiejętności programowania przyczynia się przy tym do kształcenie takich kompetencji,

---

<sup>1</sup> Ten wątek rozwijam ostatnio w wielu swoich wypowiedziach i publikacjach.

jak: logiczne myślenie, kreatywność w poszukiwaniu rozwiązań, myślenie heurystyczne w znaczeniu dobrze umotywowanego myślenia 'na chłopski rozum', poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań, algorytmiczne myślenie w znaczeniu dobrze uporządkowanych kroków postępowania, myślenie komputacyjne jako zespół *mental tools*, służących rozwiązywaniu problemów i wreszcie posługiwanie się 'językiem' komunikacji z komputerem – może to być język programowania, by nając go do współpracy w rozwiązywaniu problemów.

Z tym ostatnim kontekstem współgra przytaczane przez ze mnie wiele razy powiedzenie przypisywane Markowi Twainowi: „Nigdy nie dopuściłem, by chodzenie do szkoły zaszkodziło mojemu (wy)kształceniu” (ang. *I have never let my schooling interfere with my education*). Te słowa Wielkiego Amerykańskiego Kpiarza nie są jedynie błyskotliwym określeniem szkoły. Po pierwsze, Twain potrafił bronić przed złym wpływem swoje kształcenie się w szkole (stające się jego wykształceniem), ale ważniejsze – ta obrona wynikała ze znajomości tego, co chciał osiągnąć (*my education*), a czego szkoła miała nie zepsuć. Można więc przełożyć jego słowa jako: Nigdy nie dopuściłem, by chodzenie do szkoły zaszkodziło wykształceniu, które chciałem osiągnąć. Nowe kształcenie informatyczne jest propozycją dla uczniów, by stało się ono podstawą do być może przyszłych wyborów dalszej drogi kształcenia, jak i przyszłej pracy zawodowej. I nie chodzi przy tym tylko o zawody informatyczne, ale raczej o szerokie spektrum umiejętności wywodzących z się z informatyki, jak myślenie komputacyjne, ale przydatnych w niemal każdej dziedzinie i działalności człowieka.

### 3. Propozycja środowiska pracy uczniów i nauczycieli

Krótką historią. Współczesna technologia umożliwia wreszcie realizację naszego pomysłu na e-podręcznik z 1999 roku (aplikacja TI'99) oraz na e-podręcznik z lat 2002-2004, który miał być wykorzystaniem ówczesnej technologii na potrzeby rozwoju umiejętności uczniów w zakresie technologii.

W pierwszej dekadzie tego wieku, przy okazji propozycji e-podręcznika, rozgrywała się dyskusja, jak ma wyglądać współczesny podręcznik szkolny. Proponowałem wtedy:

- porzućmy XIX/XX wieczną ideę podręcznika
- przyjrzyjmy się najpierw, jak pracują uczniowie,
- uwzględnijmy, jak funkcjonuje sieć i jej społeczności
- zaplanujmy środowisko kształcenia na miarę uczących się i ich czasów

Warsztaty mają na celu praktyczne przybliżenie propozycji takiego „podręcznika” nauczycielom nauczania wczesnoszkolnego, który jest środowiskiem do zajęć z informatyki, zintegrowanych z innymi edukacjami, na poziomie klasy 1 z perspek-

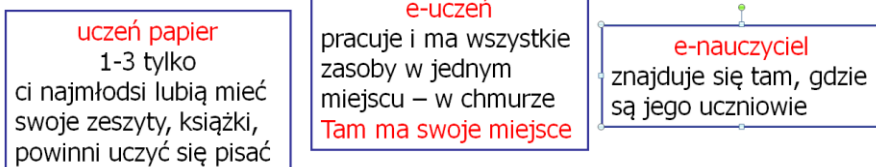


tywą na wszystkie następne lata w szkole. Uwzględniono w tej propozycji wcześniejsze sugestie rozwiązań, które dotychczas nie znalazły realizacji.



Proponowane środowisko o nazwie (w klasach 1-3) „Informatyka dla smyka” składa się z czterech powiązanych ze sobą części:

- 1) e-uczeń – elektronicznego podręcznika dla ucznia;
- 2) tradycyjnego zeszytu na papierze dla uczniów (tylko w klasach 1-3);
- 3) e-nauczyciel – scenariuszy i metodyki prowadzenia zajęć z wykorzystaniem materiałów (1) i (2);
- 4) indywidualnej przestrzeni w chmurze dla uczniów i nauczycieli – uczniowie przechowują tam swoje zasoby i zapisywane są ich aktywności i wyniki prac, a nauczyciele mają dostęp do szczegółowych danych o aktywności i osiągnięciach swoich uczniów.



Proponowane rozwiązanie umożliwia elastyczne przygotowanie i prowadzenie zajęć przez nauczycieli o różnym przygotowaniu informatycznym. W szczególności, zajęcia mogą się odbywać:

- 1) w sali lekcyjnej lub/i w pracowni komputerowej;
- 2) przy różnej ilości sprzętu komputerowego (PC, laptopów, tabletów);
- 3) w przeciągu całego tygodnia.

Kilka ważnych cech proponowanego rozwiązania:

- wersja papierowa jest przewidziana tylko dla klas 1-3, w dalszych klasach nauczyciel będzie mógł drukować fragmenty;
  - w klasach 1-3 podstawową jest nauka pisania, rachowania, czytania – i to wspiera edukacja informatyczna;
  - dzieci lubią mieć coś swojego, będą więc miały papierowy zeszyt do wypełniania i rozwiązywania zadań;
  - badania (w USA): małe dzieci wolą czytać książki papierowe;

- w 1-3: e-podręcznik dla nauczyciela nauczania wczesnoszkolnego – zmiana metodyki nauczania informatyki w 1-3 – faktycznie to podręcznik do informatyki dla nauczyciela, nie tylko do zajęć z uczniami:
  - praca w tym samym miejscu, gdzie dzieci się bawią i pracują;
  - praca przy niewielkim wyposażeniu w komputery i tablety;
  - zajęcia stają się zintegrowane, możliwa rozciąganie realizacji 1 godz. przez cały tydzień;
  - część zajęć może być w pracowni;
- nauczyciel ma dostęp w chmurze do wyników prac uczniów obojętnie gdzie pracują – zachęca do pracy poza szkołą: zadania domowe;
- łatwe włączenie odwróconego uczenia się;
- nauczyciel może włączyć swoje materiały do środowiska dla uczniów i dla siebie;
- łatwo poprawiać, modyfikować, uzupełniać, rozszerzać elementy środowiska („podręczniki” do informatyki dla 1-3 nie są zatwierdzone), ... – środowisk on-line wymaga od wszystkich bycia on-line

#### 4. Przykład

W zadaniach i ćwiczeniach dla uczniów wykorzystuje się typowe łamigłówki, w tym zaczerpnięte z Godziny kodowania, konkursu Bóbr i innych inicjatyw. Uczniowie rozpoczynają naukę programowania w przyjaznych środowiskach wizualno-blokowych, poprzedzoną wieloma ćwiczeniami poza komputerem rozwijającymi ich rozumienie pojęć i abstrakcyjne myślenie. W środowisku uwzględniono zajęcia z większością dostępnych w kraju robotów. Planujemy, by w przyszłości nauczyciel mógł uzupełniać środowisko o realizację własnych pomysłów. Środowisko powstaje we współpracy z firmą Learnetic.

Więcej szczegółów na warsztatach, a tutaj tylko jeden przykład z rodziny Sudoku. Może ktoś mieć wątpliwości, czy to jest materiał odpowiedni dla uczniów w klasie pierwszej. Nie wiem, czy przekonam państwa – mój wnuk w pierwszej klasie nie miał z tymi łamigłówkami żadnego problemu.

Pierwsza łamigłówka, to rozstawione różne owoce i należy uzupełnić (przez przeciąganie) kwadrat 3x3 tak, aby w każdym wierszu i w każdej kolumnie były różne owoce. Informacja dla nauczyciela: to się zawsze da. Na kolejnej ilustracji widać złe decyzje ucznia – trzeciego wiersza nie da się poprawnie uzupełnić, ale na następnej jest już OK. Nauczyciel (wie od autora): zachęca do wypełniania kwadratu wierszami – wkracza tutaj pojęcie rozkładu problemu na kroki (**dekompozycja**, jedno z fundamentalnych pojęć myślenia komputacyjnego). To zawsze da się zrobić poprawnie. Nauczyciel: przy okazji się dowiaduje, co to jest kwadrat łaciński i że zawsze można go rozszerzyć z początkowej sytuacji.

Dalsze łamigłówki stają się coraz trudniejsze – są przewidziane do następnych klas. W zeszytce uczeń rozwiązuje podobne łamigłówki, ale elementami są figury geometryczne. I tutaj pojawia się bardzo ważne pojęcie **abstrakcji**. W tych kolejnych łamigłówkach nie ma bowiem znaczenia, czy są to owoce, zwierzęta, figury geometryczne, czy liczby – zasady rozwiązania Sudoku pozostają takie same.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 ...

Proste Sudoku – kwadrat łaciński

Uzupelnij poniższy kwadrat tak, aby każda figura występowała dokładnie raz w każdym wierszu i w każdej kolumnie – jest to tak zwany kwadrat łaciński.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 ...

Proste Sudoku – kwadrat łaciński

Uzupelnij poniższy kwadrat tak, aby każda figura występowała dokładnie raz w każdym wierszu i w każdej kolumnie – jest to tak zwany kwadrat łaciński.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 ...

Proste Sudoku – kwadrat łaciński

Uzupelnij poniższy kwadrat tak, aby każda figura występowała dokładnie raz w każdym wierszu i w każdej kolumnie – jest to tak zwany kwadrat łaciński.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 ...

Sudoku ze zwierzętami

Rozwiąż poniższe Sudoku – w każdym wierszu, w każdej kolumnie i w każdym zaznaczonym kwadracie 2 x 2 powinny się znaleźć różne zwierzęta.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 ...

Sudoku III

Rozwiąż następujące Sudoku – w każdym wierszu, w każdej kolumnie i w każdym zaznaczonym kwadracie 3 x 3 powinny się znaleźć wszystkie liczby od 1 do 9 i to tylko raz.

2	4	1	5	8	9	3		
9	1	6	8	4	7	2	5	
7	8	9	2	3	1		4	
5	8	7	1	9		3	6	
1	4	6	2	3		5	7	9
7	9	5	4	6		1	8	
8	2	3	6	5		4	1	
4	3	1	8	9		6	5	7
6	9	4	7	1	3		2	

## Literatura

1. Sysło M.M., *Kierunki rozwoju edukacji wspieranej technologią. Nowe technologie w edukacji. Propozycja strategii i planu działania na lata 2014-2020*, Wrocław, Toruń 2014.
2. Sysło M.M., *Standardy przygotowania nauczycieli informatyki*, Wrocław, Toruń 2014.
3. Sysło M.M., Wprowadzając... porządek, w: *Materiały konferencji „Informatyka w Edukacji – IwE 2016”*, UMK, Toruń 2016; dostępne na: <http://iwe.mat.umk.pl/archiwum/iwe2016/?q=node/20>
4. Sysło M.M., *Standardy przygotowania nauczycieli informatyki*, w: *Materiały konferencji „Informatyka w Edukacji – IwE 2016”*, UMK, Toruń 2016, dostępne na: <http://iwe.mat.umk.pl/archiwum/iwe2016/?q=node/20>