

MODUŁ II

SPRZĘT KOMPUTEROWY W SZKOLE

Jacek Ścibor, opracowanie i uzupełnienie Filip Makowiecki

1

Cele modułu II

Moduł ten otwiera serię materiałów przygotowanych specjalnie dla koordynatorów szkolnych. Dowiesz się z niego, jakie są kluczowe obszary cyfryzacji szkoły, jaki sprzęt może okazać się przydatny w każdym z tych obszarów oraz jak wykorzystywać go w praktyce szkolnej. Kolejne poświęcimy planowaniu i rozbudowie nowoczesnej szkolnej sieci komputerowej (moduł III), zarządzaniu sprzętem w szkole (IV) oraz planowaniu zakupów i pozyskiwaniu środków na ten cel (VI).

Podczas gdy ty zapoznajesz się z materiałami na temat sprzętu, koordynatorzy przedmiotowi rozwijają swoje umiejętności w zakresie wykorzystywania TIK podczas określania i przedstawiania celów lekcji oraz kryteriów sukcesu, tworzenia informacji zwrotnej, prowadzenia zajęć oraz stosowania zasad widocznego nauczania. Wiedza i umiejętności, które zdobywacie, powinny się uzupełniać. Zachęcamy do wspólnych dyskusji na ten temat w kursie oraz konsultacji i spotkań z innymi nauczycielami oraz dyrekcją – tylko pracując jako zespół, możecie w pełni osiągnąć cel – mądrze wprowadzić technologie informacyjne do pracy z uczniami.

Określenie stanu wyjściowego

Podejmując się zadania wprowadzenia szkoły w cyfrową rzeczywistość, musimy określić, z jakiego punktu wyruszamy. Warto zastanowić się nad potencjałem ludzkim, infrastrukturalnym i sprzętowym placówki, by na tej podstawie zbudować przemyślany i możliwy do zrealizowania plan cyfryzacji. Dopiero wtedy można odpowiedzialnie określić

priorytety i ustalić harmonogram zmian. W trakcie tego procesu warto na bieżąco dokonywać audytu działań.

Przedstawiona poniżej lista pomoże ci dokonać takiego wstępnego rozpoznania:

1. Jaki jest stan wyjściowy w zakresach:

a. przygotowania nauczycieli

(jakie są ich oczekiwania? jakie mają kompetencje „papierowe“ i realne? jak dotychczas wykorzystywali dostępny sprzęt w zakresie deklarowanych umiejętności?)

b. dostępności internetu

(jakie szkoła posiada łącze? jak jest rozprowadzone? ile urządzeń jednocześnie korzysta z sieci? gdzie i w jaki sposób jest dostępna? czy zaspokaja bieżące potrzeby? czy jest skalowalna, tzn. czy można ją łatwo rozbudowywać w miarę zwiększania się potrzeb? czy urządzenia są ze sobą kompatybilne? jakie są subiektywne odczucia użytkowników?)

c. dostępności sprzętu

(jaki sprzęt posiada szkoła? jakiego typu? jakie systemy? jakie peryferia? ile sztuk? jak jest skonfigurowany? dla kogo jest dostępny? czy jego ilość jest wystarczająca? czy ma wystarczającą moc?)

2. Czy szkoła ma plan cyfryzacji?

Jako plan cyfryzacji rozumiemy zapisany i rozłożony w czasie, planowy i celowy proces budowania infrastruktury sieciowej z jednoczesnym szkoleniem kadry w zakresie jej użytkowania i dotyczący wszystkich zakresów działalności placówki, tworzony w oparciu o możliwości finansowe szkoły, wsparcie OP (organu prowadzącego) i rzetelną wiedzę zewnętrznych doradców z zakresu technologii informatycznej.

3. Jakie są priorytety cyfryzacji?

Który z obszarów cyfryzacji szkoły jest **w tej chwili** najważniejszy:

- obszar infrastruktury sieci,
- obszar administracyjny,
- obszar nauczycielski,
- obszar edukacyjny,
- obszar uczniowski.

4. Jaki jest harmonogram wprowadzania zmian?

Czy znane i określone są graniczne daty wprowadzania zmian w obszarach cyfryzacji?

5. W którym miejscu znajduje się proces cyfryzacji szkoły?

Czy określone są punkty, w których obecnie, zgodnie z harmonogramem i priorytetami znajduje się każdy obszar cyfryzacji określony w planie i priorytetach?

Odpowiedź na te pytania jest niezbędna, by prawidłowo określić potrzeby sprzętowe szkoły, co pozwoli dokonać korzystnych wyborów w zakresie zakupu i modernizacji urządzeń komputerowych.

Wskazówka

Wyboru sprzętu dokonujemy **zawsze** ze względu na posiadane i pożądane **kompetencje nauczycieli**, a nie oczekiwania uczniów i rodziców, modę czy możliwości finansowe OP. Tylko wtedy mamy gwarancje, że sprzęt będzie wykorzystywany, a jego zakup wywrze realny wpływ na poprawę jakości procesu nauczania i uczenia się.

3

Kompetencje nauczycieli możemy podwyższyć dodatkowymi szkoleniami zaplanowanymi **tuż przed** wprowadzeniem nowych urządzeń do dydaktyki szkolnej z jednoczesnym realizowaniem harmonogramem wprowadzania rozwiązań technologicznych i metodycznych na konkretne lekcje. Zbyt duży odstęp czasowy między szkoleniami a realnym użyciem technologii prowadzi do zapomnienia pozyskanej wiedzy i umiejętności, a w związku z tym – powoduje konieczność przeprowadzenia kolejnego szkolenia na ten sam temat.

Obszary cyfryzacji

W odniesieniu do sprzętu wyróżniamy cztery możliwe obszary jego wykorzystania w szkole. Czasami będą się one wzajemnie przenikać – tablica interaktywna stanowi przykład sprzętu zarówno z obszaru funkcjonowania nauczycieli (tworzenie treści), jak i uczniów (korzystanie z treści).

- 1. Sprzęt dla administracji szkolnej**
(komputery, kserokopiarki, drukarki, skanery, czytniki kodów i kart)
- 2. Sprzęt dla nauczycieli**
(komputery, tablety, rzutniki, tablice interaktywne, głośniki, drukarki, skanery, systemy testowe, telewizory LCD, sprzęt specjalistyczny, np. wizualizery, mikroskopy itd.)
- 3. Sprzęt dla uczniów**
(komputery, tablety, smartfony, aparaty i kamery cyfrowe, drukarki, czytniki kart i karty identyfikacyjne)
- 4. Sprzęt infrastruktury sieci szkolnej**
(infrastruktura sieci: dostęp do internetu, kable, routery, przełączniki, punkty dostępu, serwery, szafy serwerowe, banki pamięci, zasilacze awaryjne, systemy kart, przedłużacze)

Sprzęt dla administracji szkolnej

Komputery stacjonarne

Pomieszczenia administracji szkolnej (sekretariat, księgowość itd.) można wyposażyć w komputery stacjonarne. Pracownicy organizacyjni (poza dyrekcją) rzadko wykonują swoje obowiązki poza wyznaczonym miejscem pracy.

Wszystkie nowe komputery z nawiązką spełnią wymagania stawiane przed maszynami biurowymi. Systemy administracyjne (System Informacji Oświatowej, arkusze organizacyjne itd.) nie mają w zasadzie szczególnych wymagań sprzętowych. Wiele komputerów dyskwalifikuje natomiast głośność działania, która podczas dłuższej pracy może okazać się uciążliwa. Wady tej pozbawione są przeznaczone do biur komputery wiodących firm – np. Dell i HP – i to nawet starsze modele. Zastosowane w nich wolnoobrotowe, sterowane automatycznie wiatraki i pasywne chłodzenie chipsetów sprawiają, że komfort długotrwałej pracy jest zdecydowanie wyższy.

Należy unikać stawiania komputerów na podłodze ze względu na ogromne ilości kurzu dostające się do obudowy. Jego higroskopijność sprawia, że przy zmianie wilgotności może dojść do spięcia. Z tego też powodu przynajmniej raz w roku należy gruntownie odkurzyć wnętrze obudowy.

Komputer obsługi szkoły powinien być wyposażony oprócz standardu w jak największą liczbę interfejsów komunikacyjnych (Wi-Fi, Bluetooth, RJ-45) oraz urządzeń do odczytu i zapisu możliwie największej liczby nośników (DVD-RW, USB 2.0, 3.0, HDMI, czytniki kart pamięci) z uwagi na specyficzne zadania, z jakimi można się zetknąć w czasie roku szkolnego.

Monitor powinien mieć rozmiar 19–21” lub większy dla komfortu pracy użytkownika – na większym ekranie można po prostu zobaczyć więcej otwartych okien w rozdzielczości umożliwiającej przeczytania treści. Najważniejszą cechą monitora jest w tym wypadku matowa matryca LCD lub LED niedająca dodatkowych efektów refleksów świetlnych. Często warto również zainwestować w monitor z matrycą IPS (droższe i lepsze rozwiązanie) lub MVA/PVA, które zapewniają czytelny obraz nawet, gdy spogląda się na niego pod dużym kątem.

Przepustowość sieci pozwalająca na bezproblemowe użytkowanie programów do komunikacji głosowej i wideokonferencji skłania do wyposażenia komputera w głośniki lub słuchawki, mikrofon i zewnętrzną kamerę internetową. Można także znaleźć monitory wyposażone we wszystkie te funkcje.

Istnieje możliwość zakupu komputera PC *all-in-one*, tzn. stacjonarnego, zwartego urządzenia posiadającego wszystkie wymienione elementy wbudowane w monitor – czasami obsługiwany również dotykowo. Maszyny te jakością wykonania i możliwościami nie ustępują swoim pełnowymiarowym odpowiednikom, jednak ich konstrukcja najczęściej uniemożliwia modyfikacje czy ewentualną wymianę podzespołów na nowsze. Tańszą alternatywą dla komputerów *all-in-one* mogą być specjalne stojaki na komputery montowane za monitorem.

5

Komputery przenośne

Zasadniczo wszystkie powyższe cechy powinny mieć również komputery typu laptop wykorzystywane w szkolnej administracji. Powinny być to modele biznesowe (lepiej i solidniej wykonane), o zwiększonej pojemności baterii, co najmniej 15” matowej matrycy LED, z czytnikami kart i zabezpieczeniem sprzętowym i programowym.

Komputery kadry zarządzającej powinny być wyposażone w mobilny internet w zewnętrznym modemie 3G lub LTE. Możliwe jest również znalezienie laptopów z wbudowanym modemem sprzętowym – wtedy wystarczy włożyć do niego kartę SIM, by w razie potrzeby uzyskać dostęp do internetu. Ponieważ każdy nowoczesny laptop wyposażony jest w kamerę, głośniki i mikrofon, może spełniać rolę mobilnego centrum multimedialnego. Należy zwrócić uwagę przede wszystkim na czas pracy bez ładowania baterii.

Można też rozważyć zakup silnych ultrabooków – najnowszej linii laptopów pozbawionych tradycyjnego twardego dysku i napędu CD na rzecz dysków SSD i pojemniejszych baterii, co owocuje zmniejszeniem wagi, znacznym przyspieszeniem pracy i jej wydłużeniem nawet do 10 godzin.

Drukarki laserowe

Drukarki laserowe wykorzystywane w szkolnej administracji powinny mieć trzy podstawowe cechy: być tanie w utrzymaniu (ale niekoniecznie w zakupie!), niezawodne i posiadać moduł dupleksu, czyli druku dwustronnego. Kolorowe drukarki laserowe nie spełniają pierwszego warunku – wymiana kolorowych tonerów to spory wydatek, a z uwagi na skomplikowanie mechanizmu bywają również awaryjne. Można jednak zainwestować w jedną profesjonalną, kolorową, sieciową drukarkę laserową, która zastąpi wiele mniejszych urządzeń.

Monochromatyczne drukarki laserowe występują w ogromnym wyborze. Różnią się sposobem naświetlania wydruku (np. LED), tonerami (same kasety z tonerem, które są tańsze, oraz z wałkiem światłoczułym – droższe), sposobem prowadzenia papieru (przeważnie wielokrotnie zawiniętego na wałkach, co uniemożliwia druk na grubszych nośnikach).

Najważniejszym czynnikiem, który powinien decydować o zakupie, jest cena pojedynczej kopii. Przy zakupie należy więc zwrócić uwagę na koszt wymiany oryginalnego tonera, liczbę stron, które z niego wydrukujemy oraz dostępność zamienników w jednej z wiodących firm je produkujących. Sprawdzamy również możliwość recyklingu zużytych tonerów – to szansa na dodatkowe obniżenie kosztu druku. Przed podjęciem decyzji o zakupie zwracamy uwagę na przeznaczenie urządzenia i podane przez producenta średnie miesięczne obciążenie.

Przydatnym udogodnieniem może okazać się moduł sieciowy, który pozwala podłączyć drukarkę w dowolnym miejscu szkolnej sieci i udostępniać ją wielu użytkownikom. Oznacza to oszczędność pieniędzy i miejsca – jedna duża drukarka sieciowa może obsługiwać jednocześnie sekretariat, księgowość i dyrekcję.

Moduł druku dwustronnego jest konieczny dla księgowości drukującej wiele stron dokumentów (np. PIT-y). Nieocenione jest również jego posiadanie w czasie wydruku świadectw szkolnych. W ofertach wszystkich producentów dupleks jest standardową funkcją sprzętu biurowego.

Wadą drukarek laserowych jest względnie duże zużycie energii ze względu na technologię druku laserowego i utrwalanie termiczne nałożonego na nośnik tonera.

W wyborze drukarki z pewnością pomogą dostępne również w internecie testy i rankingi tworzone przez czasopisma komputerowe i portale specjalistyczne. Test laserowych urządzeń wielofunkcyjnych czarno-białych można znaleźć na stronie:

<http://www.chip.pl/ranking/drukarki/drukarki-laserowe-wielofunkcyjne-cz-b>

Test laserowych drukarek czarno-białych:

<http://www.chip.pl/ranking/drukarki/drukarki-laserowe-cz-b>

Zawsze należy zwracać uwagę na daty rankingów – sytuacja na rynku technologii komputerowych zmienia się bardzo dynamicznie!

7

Drukarki atramentowe

Wolniejsze i zasadniczo droższe w użytkowaniu (choć bywają wyjątki!) drukarki atramentowe są najpopularniejsze na rynku użytkowników domowych ze względu na możliwość wydruku w kolorze. W administracji szkolnej zawsze powinna być co najmniej jedna drukarka pozwalająca na wydruk kolorowych dyplomów, ogłoszeń, ulotek, zaproszeń i innych dokumentów „galanterii” szkolnej.

Konieczne trzeba zwrócić uwagę na to, by wybrana drukarka wykorzystywała cztery oddzielne pojemniki na tusz o różnych kolorach – jest to rozwiązanie znacznie oszczędniejsze. Cena atramentów zależy od ich budowy – mogą być bowiem zintegrowane z głowicą drukującą (przeważnie do zastosowań domowych). Dla administracji pojawiają się nawet rozwiązania z zasobnikami kolorów w postaci butelek tuszu.

Bardzo wygodnym rozwiązaniem jest możliwość podłączenia drukarki do szkolnej sieci bezprzewodowej przez Wi-Fi, co pozwala postawić ją w dowolnym miejscu pomieszczenia i oszczędza nam dodatkowego kabla. Nieoceniona jest również funkcja druku dwustronnego.

Niestety konstrukcja drukarek atramentowych jest bardziej skomplikowana i delikatniejsza niż laserowych, toteż przy intensywnym użytkowaniu częściej ulegają one awariom. Gorzej znoszą też użytkowanie kiepskiej jakości zamienników atramentowych. Awarie drukarek atramentowych są przeważnie kosztowne i czasochłonne, często okazuje się, że po upływie okresu gwarancji bardziej opłacalny jest zakup nowego sprzętu.

Skanery i urządzenia all-in-one

Królujące jeszcze niedawno na rynku samodzielne skanery stacjonarne zostały wyparte przez urządzenia zintegrowane z drukarkami (i laserowymi, i atramentowymi). Rezygnacja z coraz mniej potrzebnych funkcji (np. skanowania klisz filmowych) oraz wygoda użytkowania i zbliżone parametry nowoczesnych „kombajnów biurowych” sprawiły, że tradycyjne skanery są dziś są urządzeniami rzadko kupowanymi. Choć istnieją rozwiązania mobilne do skanowania pojedynczych, niepołączonych z innymi kartek (tzw. „wyżymaczkii”), bardzo rzadko są one stosowane w szkołach.

Dodatkową funkcjonalność skanery uzyskały poprzez zintegrowanie z nimi modułu drukującego. Urządzenia wielofunkcyjne to przede wszystkim prostota użytkowania połączona z oszczędnością miejsca na biurku. Kombajny świetnie sprawdzają się (obok kserokopiarek) w pokoju nauczycielskim – pozwalają wykonać szybką kopię lub sporządzić skan i od razu wysłać go mailem. Przeważnie każda z tych funkcji posiada oddzielny przycisk.

Budowa tych urządzeń oparta jest na mechanizmach seryjnych drukarek, więc nie będą się one specjalnie różniły szybkością działania, kosztami użytkowania i wykorzystywanymi materiałami eksploatacyjnymi. Standardem jest obsługa sieci Ethernet, a coraz częściej także Wi-Fi, duplex, sortery, podajniki itp. Zaawansowane urządzenia all-in-one wyposażone są dodatkowo w fax, co pozwala na pozbycie się z biurka jeszcze jednego urządzenia.

Sprzęt dla nauczycieli i wyposażenie sal lekcyjnych

Z założenia sprzęt użytkowany w administracji szkolnej może, ale nie musi, być identyczny z tym przeznaczonym dla nauczycieli.

Komputery przenośne

Najważniejszą cechą komputera nauczycielskiego jest mobilność, bowiem użytkowany on będzie w szkole (w czasie różnorodnych zajęć szkolnych) i w domu (w czasie przygotowywania się do zajęć). Cechę tę posiadają komputery przenośne – laptopy. Mobilny laptop nauczycielski powinny cechować:

- a. długi czas pracy na baterii,
- b. mocne i niezawodne Wi-Fi,

- c. ekran z powłoką przeciwoodblaskową lub matowy (wielkość ekranu powinna zależeć od przyjętej „filozofii” użytkowania komputerów dla nauczycieli – jeśli ma on służyć również do pracy w domu, ze względu na transport nie powinien mieć ekranu większego niż 15”; jeśli natomiast będzie stosowany przede wszystkim w szkole, warto zdecydować się na sprzęt z większą matrycą, co zwiększy komfort pracy),
- d. wielordzeniowy procesor i dużo pamięci RAM,
- e. zwarta i odporna na uszkodzenia metalowa konstrukcję,
- f. zintegrowana kamera i mikrofon,
- g. komplet podstawowych interfejsów oraz czytniki kart pamięci.

Wyjątkowo przydatna w szkole, choć mało doceniana jest także:

- h. możliwość dokowania.

Linie laptopów biznesowych produkowane przez wiodących producentów posiadają wszystkie te cechy. Jeśli zależy nam na mobilności, szczególną uwagę należy zwrócić na ultrabooki opisane wcześniej.

Wspomniany w punkcie h. dok jest stacją podłączoną na stałe do zasilania, do której z kolei podłączone są wszystkie zewnętrzne urządzenia, np. głośniki, dodatkowa myszka i klawiatura, projektor, drukarka, tablica interaktywna, dodatkowy monitor, sieć przewodowa itd. Pod spodem laptopa znajduje się złącze, które po nałożeniu komputera na dok umożliwia natychmiastowe korzystanie ze wszystkich urządzeń oraz jednoczesne ładowanie baterii. Oszczędza to mnóstwo czasu na lekcji i chroni złącza przed nadmiernym zużyciem w wyniku intensywnego użytkowania. Wadą tego rozwiązania w szkole jest konieczność posiadania komputerów jednej marki (a czasami nawet jednej serii danej marki), co gwarantuje zgodność laptopów ze stacjami dokującymi w klasach.

Wszyscy wiodący producenci laptopów mają w ofercie rozwiązanie dla konkretnych serii produktów. Warto sprawdzić ceny stacji używanych – przeważnie są znacznie tańsze niż nowy sprzęt, a ze względu na swoją specyfikę (brak części elektronicznych ulegających zużyciu, stosowanie ich wyłącznie stacjonarnie) często są nadal w doskonałym stanie.

Komputery stacjonarne

Jeśli nauczyciele potrafią pracować w chmurze, można zrezygnować ze sprzętu przenośnego na rzecz komputerów stacjonarnych. W takim wypadku nauczyciel może przygotować

materiały edukacyjne na dowolnych komputerze (szkolnym lub prywatnym), a na lekcji wykorzystywać sprzęt umieszczony na stałe w klasie.

Komputery stacjonarne mają służyć przede wszystkim jako wyposażenie sal lekcyjnych przypisane do sali. Muszą być niezawodne – nauczyciel ma mieć **zawsze** pewność, że w sali zostanie gotowy do pracy komputer ze sprawnym łączem internetowym.

Warto zadbać o to, by nauczycielski komputer stacjonarny zajmował jak najmniej miejsca na biurku. Idealnym rozwiązaniem jest montaż maszyny za monitorem lub schowanie jej pod biurkiem tak, by ukryć dostęp do wszystkich złączy i kabli (pamiętajmy o BHP!). Jeśli chodzi o parametry, dzisiaj (wrzesień 2013) w zupełności wystarczającą konfiguracją jest dwurdzeniowy procesor, 4 GB RAM, dowolny dysk twardy nie mniejszy niż 80 GB, nagrywarka DVD-RW, zewnętrzne gniazda USB (w tym co najmniej jedno szybkie USB 3.0) i oczywiście niezawodne łącze internetowe. Optymalnym rozwiązaniem jest monitor LCD z powłoką antyrefleksyjną o przekątnej minimum 17".

System nauczycielski **musi być** multimedialny, a więc wyposażony w kamerę internetową, mikrofon (do nagrywania własnych materiałów lub zgrywania podcastów z lekcji) i głośniki – najlepiej zamontowane na ścianie. Standardowa klawiatura i mysz bezprzewodowa (Wi-Fi lub Bluetooth) dopełniają całości. Mobilność myszy daje uczniom możliwość sterowania komputerem nauczyciela, co pozwala zaangażować ich w przeprowadzanie pokazu. Ciekawym rozwiązaniem są komputery all-in-one, w których wszystkie podzespoły mieszczą się w powiększonej nieco obudowie monitora.

Z punktu widzenia finansów, zaletą komputerów stacjonarnych jest objęcie ich stawką VAT 0% (zamiast 23%). Ulgę uzyskuje się po potwierdzeniu statusu szkoły i przeznaczenia sprzętu przez OP u sprzedawcy. Wadą komputerów stacjonarnych są: zajmowana powierzchnia, ekran przesłaniający część klasy oraz duże zużycie energii w porównaniu z urządzeniami mobilnymi.

Telewizory LCD

Spadek cen oraz upowszechnienie wyświetlaczy ciekłokrystalicznych powoduje, że można rozważyć instalację telewizora LCD w klasie. Takie rozwiązanie jest tańsze niż zakup projektora i dodatkowych głośników. Choć oferowana wielkość obrazu nie wystarczy

podczas lekcji w dużej klasie, taki sprzęt sprawdzi się doskonale w małej salce dla kilkusobowych grup.

Rozmiar telewizora dobiera się na podstawie odległości od odbiorcy – musi ona wynosić co najmniej trzykrotność przekątnej ekranu. Telewizor powinien posiadać złącze HDMI (w celu wygodnego połączenia z komputerem) oraz złącza USB (umożliwiającego korzystanie z zewnętrznych pamięci). Użyteczne, choć opcjonalne, jest bezpośrednie podłączenie internetu poprzez kabel RJ-45 (Wi-Fi jeszcze nie jest standardem) – telewizory z taką funkcjonalnością posiadają z reguły własne przeglądarki obsługiwane pilotem.

Decydując się na wyposażenie sal lekcyjnych w telewizory, należy pamiętać o opłaceniu za nie abonamentu radiowo-telewizyjnego.

Projekторы

Wybór projektora do sali lekcyjnej zależy od odległości montażu (ogniskowej), wymaganych rozmiaru i jasności obrazu, wyposażenia w dodatkowe złącza oraz oczekiwanej mobilności sprzętu (mobilność rozumiemy tu jako możliwość sporadycznego przenoszenia sprzętu między klasami, a nie posiadanie przy sobie własnego miniprojektora).

Istotny jest gwarantowany czas użytkowania lampy (dziś standardowo ok. 6000h) oraz cena zamiennika (czasami równa cenie nowego projektora) lub naprawy w przypadku przepalenia żarnika. Kolejną ważną cechą, na którą często nie zwraca się uwagi, jest głośność wentylatora (co ma wpływ na komfort pracy w sali lekcyjnej) oraz czas wyłączenia projektora (czyli wentylacji żarnika – im starszy projektor, tym dłuższy czas do całkowitego odcięcia zasilania).

Osobną klasę stanowią projektory krótkoogniskowe montowane na podstawie jezdnej tablicy interaktywnej lub na krótkim uchwycie bezpośrednio nad dowolną tablicą lub ekranem. Najlepszym rozwiązaniem jest montaż krótkoogniskowego rzutnika drugim sposobem. Rozwiązanie to zapewnia znacznie poprawia komfort pracy i gwarantuje prawie zupełny brak cienia na tablicy. Minusem jest jednak uniemożliwienie przenoszenia rzutnika między salami.

Podstawa jezdna z zamontowanym rzutnikiem krótkoogniskowym, tablicą interaktywną z regulacją wysokości oraz głośnikami nie mieści się w standardowych drzwiach szkolnych, co

na ogół ogranicza jej mobilność do przestrzeni jednej sali. Jest to jednak ciekawa alternatywa dla szkół z drzwiami większymi niż standardowe. Krótkie przerwy między lekcjami powodują niestety, że przewiezenie zestawu i podłączenie do innego komputera oznacza zbyt dużą stratę czasu mimo braku konieczności kalibrowania zestawu. Jest to jednak rozwiązanie przydatne podczas uroczystości szkolnych.

Większość projektorów połączona jest z komputerem za pomocą kabla VGA lub HDMI. Wraz z długością kabli transmisyjnych wzrasta ilość zakłóceń, co rodzi potrzebę inwestowania w droższy, lepiej ekranowany przewód. Granicą wydaje się 15m. Połączenia przez Wi-Fi lub sieć Ethernet mogą się okazać za mało wydajne podczas wyświetlania filmów w wysokiej jakości, za to doskonale się sprawdzają do prezentacji statycznych grafik.

Najnowocześniejszą formą projektorów są urządzenia wyposażone w diody LED. Charakteryzują się one cichą pracą, małą wagą i znacznie dłuższą żywotnością lampy. Nie wymagają też wychładzania po wyłączeniu projektora. Nowością w konstrukcjach projektorów jest również zintegrowanie urządzenia z oprogramowaniem i funkcją tablicy interaktywnej. Projektor rzuca na dowolną powierzchnię obraz z komputera, jednocześnie dokonując autokalibracji.

Wystarczające do pracy w sali lekcyjnej są projektory o jasności 1600–2000 lumenów, a komfort zapewnia 2500 lumenów. Sala gimnastyczna wymaga projektora o jasności do nawet 5000 lumenów. Często zamiast inwestowania w potężniejszą lampę korzystniejszym (i tańszym) rozwiązaniem może okazać się zaciemnienie części projekcyjnej sali.

Projektor w szkole XXI w. powinien być podstawowym sprzętem montowanym **na stałe w każdej** sali lekcyjnej.

Ekrany projekcyjne

Ekrany projekcyjne dostępne są zarówno w wersjach przenośnych, jak i przeznaczonych do montażu na ścianie. Różnią się też materiałem. Można znaleźć takie, które jednocześnie posiadają odblaskową powłokę (która podnosi kontrast i jasność obrazu) oraz antyrefleksyjną i nieprzepuszczającą światła (a więc ekran zawieszony na oknie zaciemni salę). W wersjach montażowych ekrany mogą być dodatkowo wyposażone w elektryczny

mechanizm zwijania i rozwijania – w takim wypadku należy pamiętać o zapewnieniu dostępu do sieci elektrycznej w pobliżu ekranu.

Wielkość ekranu montowanego na ścianie zależy od projektora zamontowanego na stałe, nie ma natomiast znaczenia dla projektorów przenośnych, które możemy ustawić w dowolnej odległości. Ekran powinien być zamontowany tak, by po pełnym rozwinięciu jego dolna krawędź nie znajdowała się poniżej wysokości blatów stolików szkolnych w danej sali lekcyjnej.

Tablice interaktywne

Od kilku lat pokutuje w Polsce przekonanie, że tablice interaktywne mogą się okazać cudownym panaceum na niedostateczną informatyzację szkół. Nie wspomina się jednak o tym, że jest to narzędzie przeznaczone przede wszystkim dla nauczycieli chcących aktywnie poszukiwać nowych materiałów edukacyjnych, samodzielnie je przygotowywać oraz wymieniać się nimi.

Tablice interaktywne dzielą się na dotykowe, działające na podczerwień (oba te typy obsługuje się dotykiem) oraz elektromagnetyczne (obsługiwane pisakiem na baterie). Modele niektórych producentów można obsługiwać jednocześnie dwoma pisakami (funkcja *Dual Pen*). Tablica na podczerwień działa nawet przy poważnym uszkodzeniu powierzchni, inne nie są tak odporne. Wszystkie tablice interaktywne mogą służyć za suchościernalne, więc nic nie stoi na przeszkodzie, by pozbyć się z klasy tablicy tradycyjnej.

Ciekawe rozwiązania

Istnieją technologie zamieniające dowolną twardą i stałą powierzchnię w tablicę interaktywną – np. wiszącą już tablicę suchościernalną. W sprzedaży są również farby zamieniające dowolną powierzchnię w tablicę suchościernalną – efekt połączenia obu technologii można sobie wyobrazić.

Najwygodniejsze i dla nauczycieli i dla uczniów są tablice niewymagające do wskazywania urządzeń uzależnionych od zewnętrznego źródła zasilania, gdyż ich zgubienie lub usterka unieruchamia cały zestaw. Niektóre z droższych modeli tablic wyposażone są w głośniki montowane w obudowie tablicy oraz łącze Wi-Fi zastępujące kabel łączący tablicę z komputerem.

Tablice produkuje się w formatach 4:3, 16:9 oraz 16:10 – takich, jak obraz wyświetlany przez projektory. Kupując tablicę, musimy dobrać ją do wzrostu uczniów: najmniejsze (57–66") nadają się do przedszkoli i klas 0–III, większe (do 87" w 4:3, 95" w 16:9) dla innych poziomów nauczania. Wiesz się ją na wysokości blatu ławek uczniowskich lub 5 cm wyżej.

Obsługa tablic może być również realizowana z dowolnego miejsca klasy za pośrednictwem specjalnego tabletu udostępnionego przez producenta tablicy lub po prostu myszy bezprzewodowej.

Każdy producent zapewnia polskojęzyczne oprogramowanie do swojej tablicy, które pozwala wykorzystać pełnię jej możliwości (np. wszystkie przyciski na urządzeniu). Zmiana oprogramowania na inne może powodować utratę niektórych funkcjonalności.

Najbardziej popularne w Polsce marki tablic to Smart (wraz z oprogramowaniem Notebook), Interwrite (Workspace), Quomo (Flow!Works). Jedyne polski producent tablic interaktywnych – co ważne, w „polskich” cenach – to WIT (zob. www.tablicawit.pl).

Głośniki zewnętrzne

Samodzielne, stereofoniczne głośniki zewnętrzne stanowią niezbędny element wyposażenia każdej sali z komputerem podłączonym do internetu. Nigdy nie powinny stać na biurku nauczyciela – znacznie lepiej sprawdzą się powieszone na ścianie obok tablicy naprzeciw miejsc uczniowskich. W salach o innej konfiguracji miejsc możemy powiesić dodatkową parę głośników. Z uwagi na właściwości akustyczne klasy i usadowienie odbiorców nie ma sensu stosować w sali lekcyjnej systemów dźwięku przestrzennego.

Wystarczająca moc wyjściowa dla standardowej sali szkolnej do 30 uczniów to 50 W. Głośniki powinny być wyposażone w oddzielne potencjometry tonów wysokich i niskich oraz głośności.

Wizualizery

Wizualizery to urządzenia przekazujące obraz przedmiotu położonego. Obraz z zamontowanej w ruchomej głowicy kamery przekazywany jest do rzutnika bezpośrednio lub za pośrednictwem komputera przez USB. Druga opcja pozwala na zapis obrazów i zdjęć bezpośrednio do pamięci komputera. Obiekty mogą być oświetlane z góry (standard) lub

z dołu (podświetlanie, prześwietlanie – w modelach profesjonalnych ze stołem projekcyjnym). Wizualizery posiadają funkcje automatycznej regulacji ostrości i wielokrotny cyfrowy zoom do powiększania szczegółów pokazywanego obiektu. Istotną cechą jest rozdzielczość urządzenia decydująca o jakości prezentowanego obrazu.

Modele profesjonalne cechują się wyższą rozdzielczością (aż do Full HD), czytnikami kart rozszerzeń, lepszym zoomem, liczbą dodatkowych złącz, ich typem i możliwością programowania przycisków.

15

Ciekawe rozwiązanie

Najprostszy, niskobudżetowy wizualizer to... samodzielnie skonstruowany zestaw złożony ze zwykłej kamery internetowej o podwyższonej rozdzielczości z oświetleniem diodowym na dowolnej stabilnej podstawie.

Mikroskop cyfrowy

Choć ceny mikroskopów cyfrowych zaczynają się od kilkudziesięciu złotych, nadal pozostają to najbardziej niedocenione urządzenia w polskich szkołach. Warto jednak pomyśleć o ich zakupie – jest to sprzęt na miarę możliwości finansowych każdej szkoły, który może przyczynić się do popularyzacji nauk przyrodniczych i zaciekawienia uczniów otaczającym ich światem.

Modele podłączane do komputera umożliwiają powiększenie w zakresie od 20 razy (granica wizualizerów) do nawet 1280! Mikroskopy mają przeważnie własne oświetlenie preparatów, a lepsze modele bazują na korpusie i zmiennej optyce szklanej normalnego mikroskopu z wpiętą w okular kamerą podłączoną do komputera.

Niektóre egzemplarze posiadają kolorowy wyświetlacz, co uniezależnia je od podłączenia do komputera. Przeważnie posiadają wtedy również możliwość zapisu obrazów na własne karty pamięci lub transmisję kablem do dowolnego urządzenia. Najlepsze modele oferowane są z zestawem już przygotowanych preparatów.

Stoły wielodotykowe

Stoły wielodotykowe są w polskiej szkole praktycznie niespotykane głównie ze względu na cenę markowych urządzeń. Na szklanym lub plastikowym półprzezroczystym blacie wyświetlany jest obraz z projektora umieszczonego pod spodem blatu. Na urządzeniu

jednocześnie może pracować wielu uczniów. Niekoniecznie jest specjalistyczne oprogramowanie – systemy operacyjne oferują takie możliwości po instalacji odpowiednich sterowników, można też pobrać je za darmo z podanych w linkach stron. Stoły markowe wyposażone są w oprogramowanie producenta.

Stół wielodotykowy można wykonać również samodzielnie, co zrobił nauczyciel języka angielskiego Łukasz Rumiński. Opis jego wykonania, a także film dokumentujący pracę, można znaleźć w internecie na stronach:

<http://edunews.pl/images/pdf/wielodotykowy.pdf>

<http://blogiceo.nq.pl/szkola2zero/przepis-na-stol-wielodotykowy>

Pod adresem <http://natulearn.com> znajduje się strona autorów tego ciekawego projektu.

Przystawką Kinect

Do nauczania z aktywizacją ruchową uczniów można użyć przystawki **Kinect** od konsoli **Xbox**. Jest to autorski pomysł nauczyciela języka angielskiego, Łukasza Rumińskiego. Czujnik można kupić już za ok. 230 złotych, natomiast sterowniki do systemu Windows napisane przez zespół NatuLearn pozwalające podłączyć Kinect do komputera można pobrać za darmo ze strony <http://natulearn.com>. Stamtąd również pobierzemy oprogramowanie do nauki języków, które musimy zmodyfikować według własnych potrzeb, np. wpisać własne zestawy słów.

Tablety graficzne

Urządzeniem o ciekawych możliwościach jest tablet graficzny. Po płaskiej powierzchni przesuwamy rysikiem, a urządzenie podłączone do komputera odtwarza rysowany wzór na ekranie komputera.

Choć jest to sprzęt wykorzystywany przez profesjonalnych grafików, jego możliwości można w ciekawy sposób wykorzystać podczas zajęć plastycznych czy technicznych. Nauczyciel podczas prezentacji pewnych technik (np. szkicowania, rysunku postaci, rysunku technicznego) może korzystać z rysika tabletu zamiast zwykłego ołówka. Dzięki wykorzystaniu projektora uczniowie będą mogli dokładnie zobaczyć poszczególne etapy pracy, a możliwość nagrywania obrazu pozwala stworzyć ciekawe filmy instruktażowe. Jest

to również rozwiązanie znacznie wygodniejsze niż tablica (zarówno interaktywna, jak i tradycyjna).

Niewielkie tablety tanich marek można kupić już za kwotę niższą niż 200 złotych, warto jednak zainwestować w sprzęt o lepszych osiągnięciach (rozdzielczości, poziomach czułości itd.) uznanych producentów. Przez grafików polecany jest przede wszystkim WACOM, do zastosowań szkolnych wystarczy tańsza linia jego produktów (dawniej Bamboo, a obecnie Intuos).

Sprzęt dla uczniów

Laptop

Podstawowym komputerem szkolnym ucznia powinien być komputer przenośny – laptop. Już na pierwszy rzut oka będzie się on różnił od komputerów administracji i nauczycieli rozmiarem (max. 13”) i ciężarem (ultrabook). Konieczne jest również jego wyposażenie w słuchawki oraz rezygnacja z myszy (wynikająca z braku miejsca).

Laptop dla ucznia powinien posiadać wielordzeniowy procesor, co najmniej 4 GB RAM, 128–256 GB dysk SSD, antyrefleksyjny ekran LED, komplet złączy komunikacyjnych i czytniki (mogą być dołączane) różnych kart pamięci, a także, co bardzo istotne, dobre łącze Wi-Fi.

Wielu tych cech – koniecznych z punktu widzenia rozwoju technologii – nie posiadają tzw. netbooki – tanie komputery o bardzo słabych osiągnięciach i małym ekranie (11”), których funkcje ograniczały się właściwie tylko do korzystania z internetu i z których produkcji większość wiodących producentów się już wycofała.

Wśród komputerów przeznaczonych specjalnie dla uczniów można wymienić linię Classmate (wspólny projekt Intelu i Microsoftu), na którą składały się komputery szkolne dla młodszych uczniów o możliwościach całkowicie wystarczających podczas stawiania pierwszych kroków w cyfrowym świecie.

W Polsce projektem zajęła się firma NTT oferując dla szkół pracownie oparte o zmodyfikowane netbooki – Entete. Obecnie są to komputery z obracającym pojemnościowym ekranem dotykowym 10” obsługiwanym piórką, pracujące na systemie

Windows 8. Do serii należały też mobilne szafki ładujące. Jest to jedyny tak rozbudowany i kompleksowy projekt dla młodszych uczniów bardzo dobrze sprawdzający się w praktyce szkolnej.

Na rynku pojawiły się również niedrogie, dobrze wyposażone laptopy z systemem operacyjnym opartym na przeglądarce – Chromebooki. Faktycznie są to ultrabooki wyposażone w modem 3G i Wi-Fi, a pozbawione własnego dysku (poza startowym SSD 16GB), ze słabym procesorem i niewielką ilością pamięci RAM. Zapis danych następuje w chmurze lub na nośniku zewnętrznym. Parametry wystarczają jednak na płynne korzystanie komputera w internecie.

W momencie wkraczania rewolucji mobilnej do naszego życia i braku pewnych przydatnych rozwiązań programowych dla platform mobilnych (Android, iOS, Windows) posiadanie przez ucznia lekkiego i nowoczesnego laptopa jest optymalnym rozwiązaniem.

Komputer stacjonarny

Jeśli komputery stacjonarne mają być używane w salach lekcyjnych (nie tylko w pracowniach informatycznych) powinny być przeznaczone przede wszystkim do pracy grupowej. Rozwiązaniem jest wstawienie do sali lekcyjnej 3–5 komputerów stacjonarnych podłączonych do internetu a służących głównie do wyszukiwania i przyswajania informacji potrzebnych w trakcie lekcji. Mogą służyć również jako zapasowe stanowiska korzystania z e-podręcznika i innych e-zasobów w momencie braku wersji papierowych u dzieci. Takie rozwiązanie w pełni sprawdza się w innych krajach (np. USA) zamiast biblioteczki słowników i encyklopedii.

Kilka szkolnych komputerów, szczególnie starszych, jednocześnie podłączonych do prądu zajmuje dużo miejsca i pobiera dużo energii – rozwiązaniem jest tu ustawienie jednego komputera zarządzającego wyposażonego w specjalną kartę sieciową i kilku terminali złożonych tylko z monitora, klawiatury i myszy. Oszczędzamy dzięki temu miejsce i około 90% energii. Jednym z systemów tzw. wirtualnych desktopów jest NComputing.

zob. <http://www.ncomputing.com.pl/edukacja.html>.

Tablet

Rynek tabletów został w zasadzie podzielony między dwa systemy – Android i iOS. Oba te

systemy mają swoje wady i zalety. Bardziej dopracowany jest iOS, szybciej natomiast rozwija się Android, co powoduje mnogość wersji tego systemu na rynku.

Urządzenia pod kontrolą Androida produkowane są w wielkiej różnorodności przez wiele firm, występują w sporej rozpiętości cenowej, co pociąga za sobą również różną ich jakość. Tablety z iOS są produkowane wyłącznie przez Apple. Są drogie w zakupie, ale utrzymują bardzo wysoką jakość.

Tablety z Androidem mają na ogół standardowe złącza USB i można z nich korzystać w sposób znany z komputerów, w iPadach jest to bardzo utrudnione przez hermetyczność rozwiązań sprzętowych, co często rodzi również konieczność zakupu drogich przejściówek.

Obie platformy nie akceptują aplikacji przeznaczonych dla konkurencyjnego systemu – należy instalować dedykowane im narzędzia. W Androidzie pobiera je się za darmo lub za opłatą z dowolnego źródła (m.in. z Google Play), w iOS z wyłącznie z autoryzowanego przez Apple AppStore.

W Polsce istnieje kilka szkół, w których wprowadzono naukę z pomocą tabletów – we wszystkich z iPadem. W tym roku szkolnym (2013/2014) przygodę z tabletowym Androidem zaczynają uczniowie z klasy II SP nr 13 w Olsztynie – o projekcie można przeczytać na blogu <http://tableciaki.blogspot.com>.

Tablety występują w wielu rozmiarach, m.in. 10", 8", 7". Najlepszym rozwiązaniem edukacyjnym z uwagi na wygodę obsługi oraz wagę wydają się być modele 8–10".

Niezależnie od producenta tablety szkolne powinny zapewniać:

- a. bezawaryjne działanie Wi-Fi,
- b. długi czas pracy na baterii (minimum 8 godz.),
- c. dobrą jakość wyświetlanego obrazu (wysoka rozdzielczość, kontrast, nasycenie, jasność, brak refleksów),
- d. płynne działanie aplikacji (dwu- lub czterordzeniowy procesor),
- e. dostępność wielu aplikacji edukacyjnych (w tym Flash),
- f. możliwość kręcenia filmów i robienia zdjęć,
- g. slot na dodatkową kartę pamięci,
- h. solidność wykonania.

Smartfon

Smartfony zawojowały rynek, gdy w 2007 roku Apple zaprezentował pierwszego iPhone'a. Standardowy smartfon jest właściwie komputerem wyposażonym w wiele niespotykanych w innych urządzeniach czujników ruchu i położenia, aparat fotograficzny, kamerę (czasami nawet dwie) z lampą błyskową, głośniki i różnorodne technologie połączeń.

W zależności od oprogramowania pobieranego z przeznaczonych dla obu platform sklepów (dla iOS Apple – AppStore, dla Androida – Google Play) możemy instalować w smartfonach różne mobilne narzędzia zmieniające urządzenie w edukacyjny kombajn. Aplikacje mogą być płatne lub nie – w zależności od producenta.

Wiodący producenci smartfonów to Samsung, Apple, HTC i Sony. Z uwagi na coraz powszechniejsze posiadanie takich urządzeń przez młodzież należy je poznać i wprowadzać do nauczania różnych przedmiotów jako najprostsze urządzenia nie tylko komunikacyjne, ale i edukacyjne, mogące korzystać ze szkolnej sieci Wi-Fi i zasobów internetu, platform edukacyjnych, aplikacji web 2.0 lub wewnętrznych serwerów.

Czytnik e-booków

To stosunkowo nowe urządzenie może stanowić wyposażenie szkolnej biblioteki oraz być wykorzystywane na lekcjach do czytania tekstów załadowanych wcześniej przez nauczyciela. Ze względu na coraz niższą cenę w końcu mogą trafić do szkół jako np. uczniowski magazyn lektur i tekstów pomocniczych. Czytniki mają inne niż tablety ekrany (tzw. e-papier) oraz odmienny sposób wyświetlania tekstu, w związku z czym są bardzo energooszczędne – można je ładować raz na kilka miesięcy! Z czytnika czyta się lepiej przy odpowiednim świetle – podobnie jak w wypadku książki papierowej.

Standardowy rozmiar ekranu czytnika to 6", natomiast rozdzielczość – 800x600. Wystarcza to w zupełności do czytania, uniemożliwia jednak oglądanie rysunków technicznych i korzystanie z PDF-ów (choć możliwa jest konwersja PDF-a z tekstem do formatu lepiej obsługiwanego przez czytnik). Czytnik nie nadaje się też do oglądania filmów, słuchania muzyki oraz wygodnego przeglądania internetu (choć z rzadka pojawiają się modele oferujące taką możliwość).

Dla czytelników stworzono specjalne formaty plików np. MOBI czy ePub, których odczytanie w innych urządzeniach (również na smartfonach) jest możliwe po zainstalowaniu odpowiednich aplikacji. Czytniki przechowują wgrane przez Wi-Fi lub przewodowo książki w pamięci wewnętrznej lub zewnętrznej, jeśli posiadają slot karty rozszerzającej. Jednak nawet typowe czytniki z wbudowaną pamięcią 2 GB mogą przechowywać ok. 1500 książek, a 4 GB oznacza aż 3500 pozycji! Książki pobiera się z internetowych księgarni w formatach odpowiednich dla urządzenia.

Najlepsze czytniki należą do serii Amazon Kindle (należy do niej również tablet Kindle Fire). Szczególną jakość, wygodę obsługi i przydatne funkcje (np. podświetlenie ekranu) oferuje model Paperwhite. W sieciach handlowych można znaleźć także modele innych marek pełniące te same podstawowe funkcje. Przy wyborze czytnika kierujemy się przede wszystkim:

- a. ekranem z e-papierem,
- b. jakością wykonania urządzenia,
- c. pojemnością baterii,
- d. pojemnością pamięci,
- e. obsługiwanymi formatami e-książek.

Kompaktowy aparat cyfrowy

Kompaktowy aparat cyfrowy z uwagi na prostotę obsługi i natychmiastowy efekt jest doskonałym uzupełnieniem arsenału cyfrowego ucznia. Młodzież najczęściej używa aparatów w telefonach komórkowych, jednak nie nadają się one do wszystkich typów zdjęć.

Zdjęcia robione aparatem są najczęściej przetwarzane elektronicznie. Do wywołania zdjęcia w formacie 10x15 wystarczy aparat z matrycą 5Mpx, czyli w zasadzie każdy dziś produkowany. Dla potrzeb dystrybucji elektronicznej oraz wykorzystania na stronach www, blogach i portalach społecznościowych jest to również wartość wystarczająca.

Aparat do uczniowskiego wykorzystania w szkole i klasie (np. dokumentacji życia szkoły, wycieczek i wypraw, zbiorów, zdjęć przyrody w makro, krajobrazów) powinien mieć kilka istotnych cech:

- a. długi czas pracy na bateriach akumulatorowych,
- b. zapasowy zestaw akumulatorów z ładowarką,
- c. matrycę minimum 5Mpx,

- d. aluminiową obudowę odporną na upadek, kurz i wilgoć,
- e. duży zoom optyczny,
- f. możliwość fotografii w trybie makro,
- g. bardzo jasny obiektyw,
- h. możliwość tworzenia panoram,
- i. dwie duże karty pamięci,
- j. miniatyw fotograficzny.

Kamera cyfrowa

Do wykonywania amatorskich nagrań wystarczą kamery telefonów komórkowych, jednak jakość filmów kręconych w ten sposób zazwyczaj pozostawia wiele do życzenia. Najprostsza kamera cyfrowa jest lepsza (przede wszystkim pod względem optyki) od każdego telefonu komórkowego. Do przygotowania uczniowskich filmów należałoby posiadać w szkole kamerę, którą cechują:

- a. długi czas pracy na akumulatorze,
- b. zapasowy akumulator z ładowarką,
- c. automatyczna stabilizacja obrazu,
- d. wbudowane źródło oświetlenia,
- e. duży, odchylany wielopłaszczyznowo ekran,
- f. duży zoom optyczny,
- g. pojemna pamięć wewnętrzna,
- h. intuicyjna obsługa,
- i. mały rozmiar,
- j. przenośny statyw.

Podsumowanie

Przedstawiony został najczęściej wykorzystywany w szkole sprzęt komputerowy. Nie jest to lista kompletna – na rynku jest obecnych wiele urządzeń nieuwzględnionych w powyższym spisie, które z pewnością również mogą okazać się przydatne. Zachęcamy do samodzielnych poszukiwań w prasie i internecie, a także wymiany wiedzy i doświadczeń z innymi nauczycielami.

Zadania do modułu II

Zadanie nr 1 dla koordynatora szkolnego – obowiązkowe

Po zapoznaniu się z materiałami do modułu II zastanów się, jak opisane narzędzia mogą wykorzystywać w praktyce nauczyciele różnych przedmiotów.

Wybierz jedną spośród następujących sal lekcyjnych: sala gimnastyczna, sala do muzyki, sala zajęć z języków obcych, sala do techniki. Następnie wskaż 2–4 narzędzia TIK, w które wyposażyłybyś lub wyposażyłybyś tę pracownię. Każdy wybór uzasadnij jednym zdaniem.

Być może znasz też inne narzędzia niż te opisane w materiałach, które byłyby przydatne w praktyce nauczycieli korzystających z tych pracowni?

Zadanie nr 2 dla koordynatora szkolnego – obowiązkowe

Na podstawie przeczytanych materiałów oraz własnej wiedzy i doświadczenia, napisz, na co zwróciłybyś lub zwróciłbyś uwagę, doradzając dyrekcji szkoły w zakupach.

Wymień 2–3 cechy, na które w szczególności należy zwrócić uwagę. Każdy wybór uzasadnij 2–3 zdaniami, biorąc pod uwagę znaczenie tych cech dla użycia sprzętu w praktyce szkolnej. Może pomóc Ci w tym poniższa lista. Oczywiście nie jest ona kompletna. Możesz dodać własne elementy z uzasadnieniem.

rozpoznawalność marki sprzętu, zużycie energii, łatwość obsługi, zużycie energii, głośność pracy, przydatność dla nauczania w szkole, znajomość sprzętu przez nauczycieli, atrakcyjność dla uczniów, cena zakupu, cena eksploatacji, opinie innych nauczycieli, reklamy sprzętu

Sprawozdanie i terminy modułu II

Po wykonaniu zadań wypełnij formularz sprawozdania na platformie kursu. Po opublikowaniu sprawozdania otrzymasz informację zwrotną od mentora.

Moduł II trwa **od 7 stycznia 2014 r. do 26 stycznia 2014 r.**

Sprawozdanie należy opublikować **do 26 stycznia 2014 r.**

Powodzenia!

Pewne prawa zastrzeżone

O ile nie zaznaczono inaczej, materiały prezentowane w kursach *Aktywnej edukacji* możesz kopiować, zmieniać oraz nieodpłatnie rozpowszechniać i prezentować w całości lub fragmentach pod warunkiem podania źródła, oznaczenia autora oraz instytucji sprawczej (Centrum Edukacji Obywatelskiej), a także zaznaczenia, że materiał powstał przy wsparciu finansowym Unii Europejskiej w ramach projektu „Wdrożenie podstawy programowej kształcenia ogólnego w przedszkolach i szkołach”.