

ASTRONOMIA W KOMPUTERZE¹

Krzysztof Rochowicz

Zakład Dydaktyki Fizyki UMK w Toruniu

Astronomia zajmuje coraz mniej miejsca w szkolnej podstawie programowej, problem ten był już zresztą na łamach „Nauczania Przedmiotów Przyrodniczych” poruszany [1]. To wielka szkoda, gdyż na ogół jest to dziedzina spotykająca się z naturalnym zainteresowaniem większości mieszkańców Ziemi. Rozgwieżdżone niebo, podróże kosmiczne, odkrycia planet poza Układem Słonecznym, czarne dziury i Wielki Wybuch, nieskończoność Wszechświata – to tylko niektóre z zagadnień, o które nie do końca zniechęceni, bądź onieśmieleni uczniowie, mogą zapytać nauczyciela przedmiotów przyrodniczych. Dobrze byłoby mieć w zanadru jeśli nie odpowiedź, to chociaż świadomość istnienia całej gamy interesujących pomocy dydaktycznych – w formie stron i portali internetowych, programów komputerowych, projektów edukacyjnych, czy wręcz gotowych do użycia narzędzi obserwacyjnych – wszystkiego, co ma do zaoferowania współczesna technologia informacyjna. W niniejszej notatce chciałbym pomóc potencjalnie zainteresowanym astronomią czytelnikom trafić na właściwą ścieżkę, od której można rozpocząć naprawdę ciekawą i wciągającą przygodę z nauką o Kosmosie. Sporą część źródeł najlepiej wykorzystywać bezpośrednio z użyciem Internetu, ale nawet nie podłączony do sieci komputer może nam w znacznym stopniu ułatwić prezentowanie bądź wyjaśnianie wielu zjawisk.

Posługując się dowolną wyszukiwarką internetową i wpisując hasło „astronomia”, otrzymamy zwykle sugestię odwiedzenia portalu Astronomia.pl (<http://www.astronomia.pl/>), który jest całkiem niezłym punktem startowym do zagłębienia się w meandry hiperłączy, stanowiąc też samo w sobie bardzo rozbudowane i godne polecenia źródło informacji o nowych odkryciach astronomicznych, astronomii jako nauce (z całym bogactwem jej historii i różnorodnością obiektów), zjawiskach na niebie (aktualny kalendarzyk astronomiczny, mapki nieba, porady dla obserwatorów), czasopismach i książkach.

Podobną rolę spełnia serwis edukacyjny „Orion” (<http://www.pta.edu.pl/orion/>), objęty patronatem Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, a więc znajdujący się pod kuratelą zawodowych astronomów. Tu też znajdziemy najnowsze astro-wiadomości, kalendarzyk zjawisk na niebie oraz szereg materiałów przygotowywanych do druku i opublikowanych w czasopiśmie „Urania – Postępy Astronomii”.

Uczniowie, a zwłaszcza nauczyciele, powinni też zapoznać się z ofertą programu „Hands-On Universe” (<http://www.pl.euhou.net/>), z założenia zachęcającego do unowocześniania edukacji w zakresie nauk przyrodniczych. Na stronach projektu znajdziemy cały szereg propozycji ćwiczeń pozwalających praktycznie wykorzystać prawdziwe dane z pomiarów i obserwacji. Naprawdę warto dowiedzieć się, jak „domowymi” metodami wyznaczyć prędkość światła,

albo jak wypoczywając nad jeziorem zmierzyć promień Ziemi. A to zaledwie namiastka tego, co ma do zaoferowania projekt od szeregu lat koordynowany z entuzjazmem przez prof. Lecha Mankiewicza z Centrum Fizyki Teoretycznej PAN w Warszawie, przy wsparciu dr Józefiny Turlo z UMK w Toruniu [2]. To dzięki EU-HOU uczniowie polskich szkół od szeregu lat z powodzeniem odkrywają planetoidy [3] i mogą wykonywać przepiękne zdjęcia obiektów głębokiego kosmosu 2-metrowymi teleskopami Faulkes’a [4].

Posługującym się językiem angielskim czytelnikom polecałbym rozpocząć codzienną wędrówkę po świecie astronomii od witryny Portal to the Universe (<http://www.portal-totheuniverse.org/>). To stworzone w związku z Międzynarodowym Rokiem Astronomii 2009 prawdziwe wrota do Wszechświata. Znajdziemy tu szereg nowych doniesień z frontu badań kosmosu, kilka wersji „zdjęcia dnia” o tematyce astronomicznej (tradycyjne Astronomy Picture of the Day z ponad 15-letnim archiwum – kopalnią przepięknych obrazów, ale też amatorskie oraz pochodzące z NASA i teleskopu Hubble’a), informacje o aktualnym wyglądzie Słońca i Księżyca, położeniu planet, Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (tu wykonujemy skok do doskonałej witryny Heavens Above), możliwości wystąpienia zorzy polarnej, zagrażających Ziemi planetoidach, aktualnym stanie odkryć planet poza Układem Słonecznym (również po polsku!) i całą masę innych atrakcji.

Bogate, a stosunkowo przejrzyste witryny, oferują również angielskojęzyczne popularne miesięczniki, tj. „Astronomy” (<http://www.astronomy.com/>) oraz „Sky and Telescope” (<http://www.skyandtelescope.com/>). Warto też przejrzeć i pamiętać o stronach internetowych różnych instytucji i obserwatoriów, np. IAU (Międzynarodowa Unia Astronomiczna), HST (teleskop kosmiczny Hubble’a), czy ESO (Europejskie Obserwatorium Południowe, część stron od niedawna dostępna w polskiej wersji językowej).

„Cóż piękniejszego nad niebo, które przecież ogarnia wszystko, co piękne” – pisał Mikołaj Kopernik w przedmowie do swego dzieła „O obrotach”. W dzisiejszym świecie, zwłaszcza w miastach, trudno znaleźć miejsce oferujące ten zapierający dech w piersiach widok. Nie zawsze też mamy możliwość szybkiego zorganizowania wyprawy do planetarium. Tymczasem nawet w szkolnej pracowni, używając projektora podłączonego do komputera, możemy zaproponować uczniom ciekawą prezentację namiastki prawdziwego nieba oraz zjawisk na nim zachodzących, dzięki wielu programom astronomicznym typu wirtualne planetarium, np. Stellarium (www.stellarium.org). Program ten jest bezpłatny, dostępny na dowolny system operacyjny, posiada też piękną grafikę. Po zainstalowaniu i uruchomieniu oglądać będziemy niebo nad wybranym miejscem w danym czasie (Rys. 1).

¹ Artykuł opracowano na podstawie wykładu wygłoszonego w trakcie III Ogólnopolskiego Seminarium „Komputer w Szkolnym Laboratorium Przyrodniczym” w Toruniu, prezentacja dostępna pod adresem: http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/komputery_2010/materiały.html oraz inspiracji projektu EU HOU-TTS 141928-2008.



Rys. 1. Zrzut ekranu programu Stellarium – widok dziennego nieba ze Słońcem i Księżycem



Rys. 2. Zrzut ekranu programu Stellarium – widok nocnego zimowego nieba nad Polską

Na paskach zadań u dołu i po lewej stronie odnajdziemy cały szereg dodatkowych narzędzi oferowanych w programie. Możemy w bardzo prosty sposób np. zmieniać miejsce i czas obserwacji, przyspieszać i zwalniać tempo upływu czasu, zmieniać krajobraz (jest to przydatne zwłaszcza przy demonstrowaniu nieba widzianego np. z powierzchni... Księżyca), włączać i wyłączać nazwy obiektów, gwiazdozbiorów, podpisy i rysunki konstelacji, siatki współrzędnych itp. Po uzyskaniu pewnej wprawy demonstrowanie wszelkich zjawisk zachodzących na niebie – pozornego dobowego ruchu sfery niebieskiej, wschodów i zachodów Słońca w różnych porach roku, zmieniającego położenie i fazy Księżyca, planet – staje się fascynującą, bogato ilustrowaną opowieścią. Nocne niebo też daje się łatwo okiełznać – bez trudu nauczymy się rozpoznawać konstelacje, a informacje o interesującej nas gwiazdzie uzyskujemy jednym w nią kliknięciem (Rys. 2).

Oprócz programów typu planetarium, mamy też proste i przyjazne dla użytkownika interaktywne strony, pozwalające poznawać niebo bądź powierzchnię Księżyca i Marsa – odpowiednio Google Sky, Google Moon i Google Mars – działające na podobnej zasadzie jak szeroko wykorzystywany Google Earth.

Oddzielną grupę ciekawych i godnych polecenia narzędzi stanowią interaktywne symulacje, np. z szeregu różnych nauk przyrodniczych, dostępne pod adresem <http://phet.colorado.edu/>. Co ciekawe, większość z nich dostępna jest w polskiej wersji językowej! A jest to naprawdę kopalnia materiałów godnych polecenia i wykorzystania na lekcjach przyrody, biologii, geografii, chemii i fizyki.

Podobny charakter, wymagający jednak może nieco więcej „szperania” (proszę zajrzeć pod zakładkę Browse materials!) mają programy przygotowane w ramach projektu Open Source Physics, <http://www.opensourcephysics.org/>. Z dziedziny astronomii można tam znaleźć m.in. doskonale ilustracje historycznych modeli Układu Słonecznego – geocentrycznego i heliocentrycznego, zobaczyć jak obserwacje fazy planety Wenus przez Galileusza wykluczyły model Ptolemeusza, przeanalizować warunki powstawania zaćmień. Obok historii obowiązkowy punkt współczesnej astronomii – analiza systemów podwójnych gwiazd oraz systemów gwiazda – planeta, czyli jak naprawdę odkrywamy obecność planet w odległych układach.

Na zakończenie wspomnę jeszcze o wybranych projektach edukacyjnych, których działanie w ogromnej mierze opiera się na zaangażowaniu osób chętnych do systematycznej pracy, bądź też na wykorzystaniu mocy obliczeniowej ich komputerów.

W pierwszej grupie dużym sukcesem okazał się projekt Galaktyczne ZOO (<http://galaxyzoo.org/>), w którym uczestnicy klasyfikują galaktyki na podstawie zdjęć wykonanych automatycznie 2,5-metrowym teleskopem Sloan Digital Sky Survey (a w najnowszej edycji również z kosmicznego teleskopu Hubble’a). W projekcie wzięło udział ponad 250 tysięcy osób, z tego z Polski przeszło 10 tysięcy! I tu możemy pochwalić się polską wersję językową i zachęcić kolejnych entuzjastów przygody z nauką.

Oddzielną grupę projektów obejmuje wspólne hasło BOINC – od Berkeley Open Infrastructure for Network Computing, tj. Otwarta Infrastruktura Przetwarzania Rozproszonego Uniwersytetu Berkeley (patrz np. <http://www.boincatpoland.org/wiki/BOINC>). Jest to program mający na celu wykorzystanie wolnego czasu komputerów osobistych do obliczeń związanych z różnymi projektami badawczymi. Na liście odnajdziemy przeszło sto różnych projektów, w tym kilka z dziedziny astronomii (np. Cosmology@home, Einstein@home, PlanetQuest). Włączając się w te przedsięwzięcia, znajdziemy się w gronie tysięcy zapaleńców wspierających rozwój nauki. Włączając w nie młodzież, tworzymy w swoim otoczeniu sprzyjającą edukacji atmosferę.

Literatura

- [1] M. Szablewski, D. Basak: „Jak uczyć spektroskopii oraz dlaczego tak mało astronomii w szkole”, „Nauczanie Przedmiotów Przyrodniczych” nr 28 (4/2008), str. 8
- [2] J. Turło, „Projekt Hands – On Universe” nagrodzony srebrnym medalem Komisji Europejskiej, Nauczanie Przedmiotów Przyrodniczych, nr 29 (1/2009), str. 47
- [3] <http://info.wyborcza.pl/temat/wyborcza/planetoidy> – notatki prasowe o odkryciach planetoid w polskich szkołach
- [4] K. Rochowicz: „Supernowe w szkole”, „Nauczanie Przedmiotów Przyrodniczych” nr 25 (1/2008), str. 42