



Odkrywaj, eksperymentuj, dociekaj – o metodzie uczenia przez odkrywanie¹

Podstawa programowa mówi wyraźnie, że już na pierwszym etapie edukacji uczeń powinien umieć przeprowadzać proste eksperymenty, a także mieć nawyk obserwacji zjawisk. W szkole podstawowej powinien osiąść „umiejętność formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa”, zaś w gimnazjum i szkole ponadgimnazjalnej: „umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa”.

Chcąc wesprzeć działania nauczycieli w tej kwestii stworzyliśmy wytyczne do pracy z uczniami metodą nauki przez odkrywanie. Zachęcamy Was do postępowania zgodnie z naszymi wskazówkami lub do przetwarzania zaproponowanych przez nas rozwiązań. W tej metodzie stawiamy na rozwijanie u uczniów kluczowych kompetencji niezbędnych do zbudowania warsztatu samodzielnego naukowca i zapraszamy nauczycieli wszystkich przedmiotów – zarówno przyrodniczych jak i humanistycznych – aby pozwolili swoim uczniom na odkrywanie zjawisk, na przygotowywanie i prowadzenie eksperymentów oraz samodzielne dociekanie, jak działa otaczający ich świat.

I uwaga – jeśli uczniowie będą samodzielnie odkrywać i eksperymentować, będą też popełniać błędy. Błąd jest nieodzownym elementem zdobywania wiedzy i umiejętności. Nie piętnujmy błędów pomóżmy uczniom wyciągać z nich wnioski. Świadomość, że błąd może wystąpić, pozwala uczniowi oswoić trudności i niepowodzenia oraz włączyć je w proces pracy nad każdym zagadnieniem. Dzięki temu uczniowie uczą się jak się nie zniechęcać i konsekwentnie dążyć do celu.

W metodologii amerykańskiej **odkrywanie dzieli się na trzy stopnie: odkrywanie zorganizowane, według wskazówek i otwarte**. W odkrywaniu zorganizowanym nauczyciel jest najbardziej obecny i najmocniej wspiera uczniów w pracy. Im bliżej odkrywania otwartego, tym bardziej nauczyciel wycofuje, zostawiając pracę w rękach uczniów. **Ważne, aby żadnego z poziomów odkrywania nie traktować jako lepszego niż inne – każdy z nich ma swoją funkcję**. Uczniowie muszą być przygotowani do samodzielnej pracy (używa się często pojęcia „uczeń gotowy na odkrywanie”). Dobrze też pamiętać, że każdy z poziomów może być przydatny w innej sytuacji edukacyjnej: „bardziej otwarty” nie znaczy koniecznie „lepszy”.

Odkrywanie zorganizowane

W tym wypadku zarówno pytanie badawcze, jak i procedury oraz wytyczne do realizacji zadania podaje nauczyciel. Uczniowie zbierają dane i dowody. Na przykład można poprosić uczniów o udowodnienie, że im mniejszy opór powietrza stawia przedmiot, tym szybciej spada. Można zacząć od pytania: „Czy ciężkie przed-

¹ Cały materiał powstał na podstawie kursu Intel® Przyszłym Naukowcom, Copyright © 2012 Intel Corporation. Wszystkie prawa zastrzeżone. Materiały opracowane w ramach programu Szkoła z Klasą 2.0.

mioty spadają szybciej niż lekkie?”. Następnie uczniowie, na podstawie otrzymanej procedury doświadczenia, budują modele samolotów o różnej powierzchni i/lub rozpiętości skrzydeł. Zebrane w toku doświadczenia dane wpisują do otrzymanej wcześniej tabeli. W oparciu o ich analizę, uczestnicy ćwiczenia mogą znaleźć odpowiedź na pytanie, dlaczego niektóre samoloty spadają szybciej niż inne. W tym przypadku to nauczyciel zaproponował uczniom pytanie i procedurę, ale oni sami doszli do wniosków w wyniku badania. Ale odkrywanie sprawdza się nie tylko na przedmiotach przyrodniczych i ścisłych. Dlaczego nie przetestować go na języku polskim? Można przedstawić uczniom kilka wierszy o różnej budowie i zaproponować im, żeby określili według jakich zasad każdy z nich jest skomponowany (rymy, liczba sylab, strofy, rytm). Po wyodrębnieniu reguł mogą przyporządkować je do odpowiednich kategorii (a może zaproponować uczniom „internetowe śledztwo” na ten temat, zamiast podać im teorię „na tacy”?). W ten sposób uczniowie sami odkryją mechanikę działania utworu, a potem samodzielnie zweryfikują swoje rozumowanie.

Odkrywanie według wskazówek

Nauczyciel daje uczniom wyłącznie pytanie i materiały do badań. Następnie zachęca ich do opracowania procedury, która pozwoli im odpowiedzieć na to pytanie. W ten sposób uczniowie bardziej angażują się w szukanie odpowiedzi. Nie oznacza to jednak, że większa swoboda uczniów w prowadzeniu badania pozostawia nauczyciela w roli biernego obserwatora. Uczniowie potrzebują wskazówek żeby wiedzieć, czy obrane przez nich procedury są odpowiednie. W przypadku dyskusji o grawitacji można spytać uczniów, w jaki sposób siły tej opierają się samoloty, a następnie poprosić ich, by zaprojektowali takie doświadczenie, które pozwoli im zrozumieć siły umożliwiające lot samolotom. Mogą w tym celu użyć samolotów z papieru. Uczniowie zbadają siły wznoszące, grawitacji, ciągu i oporu i zaprojektują papierowe samoloty, by lepiej zrozumieć ich działanie. W tym przypadku to nauczyciel zadał pytanie, ale uczniowie sami znaleźli sposób, by na nie odpowiedzieć.

Odkrywanie otwarte

Na tym poziomie uczniowie mają najwięcej wolności i cały proces poznawczy należy do nich. Zaczynają pracować jak prawdziwi naukowcy. Zadają pytania na interesujące ich tematy, planują badania, które pomogą im znaleźć odpowiedzi, badają, dociekają, a następnie podają wyniki. Na tym poziomie mają szansę wykazać się umiejętnościami i pewnością siebie niezbędnymi do przeprowadzenia samodzielnego dociekania na interesujący ich temat. Na przykład nauczyciel może zachęcić uczniów do zbadania zastosowania prawa Bernoulliego i trzeciej zasady dynamiki w aerodynamice. W tym przypadku muszą wymyślić własne pytanie i procedurę, opisać wynik i podać wnioski.

Zalety nauki przez odkrywanie

Nauka przez odkrywanie na lekcji przynosi wiele korzyści. Metoda ta uczy myślenia abstrakcyjnego i kształtuje myślenie krytyczne. To podejście – w połączeniu z badaniem na różnych poziomach – rozpala ciekawość, zachęca do systematycznej nauki i zbierania informacji oraz motywuje do zajmowania się danym pojęciem przez dłuższy czas. Tworzy płaszczyznę do uczenia się we współpracy z rówieśnikami. Promuje użyteczność nauki, dając uczniom możliwość wykorzystania nabytych umiejętności w życiu pozaszkolnym. Uczniowie mają dzięki temu szansę stać się myślącymi, rozumiejącymi i wnikliwymi jednostkami, które potrafią badać i dociekać.

Nauka przez odkrywanie przynosi wiele korzyści. Poniżej wymieniono kilka z nich.

1. Podejście skoncentrowane na uczniu

Celem nauki przez odkrywanie jest danie uczniom niezależności i uczynienie z nich osób zdolnych do zadawania pytań, znajdowania odpowiedzi i rozwiązywania problemów. Jest to możliwe tylko wówczas, gdy nauczyciel zdecyduje się pełnić rolę stojącego z boku przewodnika, nie zaś wszytkowiedzącego mędrca. Podejście

skoncentrowane na uczniu wymaga od nauczyciela, aby stał się mentorem, dającym uczniowi wskazówki wtedy, kiedy są mu one potrzebne.

2. Skupia się na procesie, nie na produkcji

Aby nauczanie było pełnowartościowe, uczniowie muszą wziąć proces zdobywania wiedzy w swoje ręce. Nauka przez odkrywanie motywuje uczniów do opracowywania jasnych rozwiązań, ale dopiero po tym, jak spędzą czas na zbieraniu danych, prowadzeniu doświadczeń, obserwowaniu i przedstawianiu dowodów podtrzymujących lub obalających wstępną hipotezę. Odkrywanie prowadzi nie tylko do znalezienia właściwej odpowiedzi. Liczy się w nim również to, jak się do niej dochodzi – ważny jest sam proces.

3. Można go wykorzystać w ramach programu nauczania

Nauka przez odkrywanie jest angażująca. Może być prowadzona w formie procesu sterowanego przez nauczyciela, podczas którego znane są dokładne procedury lub w formie procesu sterowanego przez uczniów, którzy muszą sami poznać wszystkie aspekty danego zagadnienia przed dojściem do wniosków. Każdy z przedstawionych poziomów odkrywania pozwala lepiej zrozumieć dany temat. Z uwagi na szeroki zakres materiału przewidzianego programem nauczyciele często są niechętni nowym metodom nauczania, gdyż wydają się one zbyt czasochłonne. Jednakże nauka przez odkrywanie zwiększa jakość przyswajania wiedzy, sprawia, że staje się ona autentyczna i może pomóc bardziej efektywnie zarządzać procesem uczenia się i nauczania.

4. Odnosi się do umiejętności

Nauka przez odkrywanie daje uczniom możliwość rozwijania takich umiejętności, jak: samodzielne myślenie, rozumowanie, wyszukiwanie informacji, zadawanie pytań, analiza i wyciąganie wniosków – nie skupia się więc wyłącznie na wiedzy. Jest przez to idealną metodą wspierającą zdobywanie umiejętności potrzebnych w życiu.

5. Uczy współpracy

Nauczyciel i uczeń stają się partnerami w nauce – to jedna z najlepszych metod uczenia przedmiotów przyrodniczych. Na poziomie otwartym nauka przez odkrywanie sprzyja takiej współpracy, ponieważ opiera się na zadawaniu pytań i dochodzeniu do odpowiedzi. Nauczyciele uczą się na równi z uczniami. Nauka przez odkrywanie sprawia, że nauczyciel jest zarówno koordynatorem działań, jak i współuczniem, przez co środowisko szkolne staje się ciekawsze, mniej stresujące i bardzo motywujące.

Kilka słów na koniec

Podstawą naszego myślenia o tej metodzie jest IBE (ang. *inquiry-based education*). To pojęcie zaczerpnęliśmy z metodologii amerykańskiej i przetłumaczyliśmy jako „uczenie się przez odkrywanie”. Na stronie programu Szkoła z Klasą 2.0 znajdziecie interaktywny kurs w całości poświęcony odkrywaniu [Intel® Teach Elements: Odkrywanie na lekcji przedmiotów przyrodniczych²](#). Kurs przygotowali eksperci z Fundacji Intel, my przetłumaczyliśmy go i przystosowaliśmy do potrzeb polskich nauczycieli. W swoich założeniach jest to materiał przeznaczony dla nauczycieli klas młodszych, ale jego przejrzysta struktura pozwoli każdemu zainteresowanemu

² Copyright © 2012 Intel Corporation. Wszystkie prawa zastrzeżone. Materiały opracowane w ramach programu Szkoła z Klasą 2.0.

tą tematyką zrozumieć, czym jest odkrywanie. Polecamy zapoznanie się z tym kursem wszystkim nauczycielom, którzy chcą wypróbować pracę z tą metodą.

Jeśli chcecie poznać podstawowe zasady pracy metodą uczenia przez odkrywanie, zapoznacie się z poniższymi wskazówkami. Przetestowane w poprzednich latach przez uczestników programu Szkoła z Klasą 2.0 ułatwią Wam przeprowadzenie Waszych uczniów przez wszystkie etapy odkrywania. Pamiętajcie, że możecie zmodyfikować poniższy plan do Waszych potrzeb.

1. Wybór poziomu odkrywania odpowiedniego dla uczniów i wybór kompetencji kluczowych;
2. Zaplanowanie zadania lub zadań dla uczniów i przygotowanie materiałów;
3. Wprowadzenie do odkrywania;
4. Przeprowadzenie zadania lub zadań;
5. Ewaluacja pracy, omówienie wniosków z uczniami.

1. Wybór poziomu odkrywania odpowiedniego dla uczniów i wybór kompetencji kluczowych

Odkrywanie jest pewną skalą lub kontinuum, po którym porusza się nauczyciel dopasowując zajęcia czy projekty do potrzeb i możliwości ucznia. Pierwszą rzeczą, którą powinieneś zrobić, to ocenić gdzie na skali odkrywania znajdujesz się Ty i Twoi uczniowie. Pomocna przy tym może być tabela *Poziomy odkrywania i metoda naukowa*³ (http://szk2016.ceo.nq.pl/media/uploads/materialy_2016/poziomy_odkrywania.pdf), która dobrze pokazuje różnice między poszczególnymi poziomami. Możesz w niej sprawdzić, czy Twoi uczniowie powinni zacząć od odkrywania zorganizowanego, czy też od początku będą gotowi, aby wejść na wyższy poziom. Dobrze też pamiętać, że każdy z poziomów może być przydatny w innej sytuacji edukacyjnej: „bardziej otwarty” nie znaczy koniecznie „lepszy”.

Aby uczeń potrafił samodzielnie pracować, niezbędne są mu również pewne kompetencje nazywane przez nas „nawykami myślowymi”, np. dokładność czy korzystanie z posiadanej wiedzy (pełną listę znajdziesz *TUTAJ* – http://www.ceo.org.pl/kurs-odkrywanie/resources/Habits_of_Mind.pdf), dlatego już na etapie planowania zadania musisz zastanowić się, jakie kompetencje przede wszystkim chcesz kształtować u swoich uczniów. Pozwoli ci to na łatwiejsze określenie celów i sprawdzenie efektów pracy.

2. Zaplanowanie zadania lub zadań dla uczniów i przygotowanie materiałów

Nie jesteś nauczycielem przedmiotów przyrodniczych? Nic nie szkodzi. Pamiętaj, że odkrywanie jest również dla ciebie. Możesz odkrywać z uczniami związki chemiczne w pomidorze lub pozwolić im zbadać zasady, według których odmieniają się hiszpańskie czasowniki. Odkrywanie jest również dla humanistów.

Pomocna w planowaniu zadania – niezależnie od poziomu odkrywania, który wybierzesz – może być tabela *Etapy odkrywania naukowego*, którą znajdziesz *TUTAJ* (www.ceo.org.pl/kurs-odkrywanie/resources/Scientific_Inquiry_Phases.pdf). Dzięki niej łatwiej będzie Ci zaplanować pracę i sprawdzić, jakie działania powinieneś podjąć na każdym etapie pracy. Te działania to: zdobywanie informacji, badanie, interpretacja, prezentacja. W tabeli ujęte są również nawyki myślowe przydatne na każdym z etapów. Pamiętaj, że nie sposób skoncentrować się na wszystkich. Wybierz kilka i zwróć na nie szczególną uwagę. Możesz

³ Wszystkie materiały załączone do opisu pochodzą z kursu *Intel® Teach Elements: Odkrywanie na lekcji przedmiotów przyrodniczych*, Copyright © 2012 Intel Corporation. Wszystkie prawa zastrzeżone. Materiały opracowane w ramach programu Szkoła z Klasą 2.0.

postawić na rozwijanie jednej lub kilku umiejętności w czasie realizacji całego zadania (na wszystkich etapach) lub na każdym z etapów zwrócić uwagę na inną kluczową kompetencję.

Planując zadanie wybierz temat lub zakres tematyczny, który zainteresuje uczniów. Pozwól uczniom współdecydować i zostaw im możliwie najwięcej wolności.

3. Wprowadzenie do odkrywania

Opowiedz swoim uczniom, na czym polega odkrywanie i dlaczego będą pracować właśnie tą metodą. Możecie wspólnie zastanowić się, jakie kompetencje kształtuje odkrywanie. Warto pokazać uczniom, że te umiejętności przydadzą im się nie tylko w szkole, ale i w życiu.

Ponieważ nieodzownym elementem odkrywania jest popełnianie błędów, przygotuj uczniów na to, że błędy mogą im się zdarzyć i nie powinni się z tego powodu zniechęcać. Błąd jest punktem wyjścia do dalszego rozwoju. Trzeba wyciągnąć z niego wnioski i spróbować znaleźć rozwiązanie.

4. Przeprowadzenie zadania lub zadań

Podczas realizacji zadania pamiętaj, żeby odnosić się do etapów, które opisaliśmy w punkcie drugim. Dodatkowo mogą ci się przydać następujące materiały:

- » *Umiejętności potrzebne do samodzielnego planowania pracy* [dla nauczyciela]
www.ceo.org.pl/kurs-odkrywanie/resources/Skills_for_Student-Designed_Scientific_Inquiry.pdf
- » *Jak uczyć odkrywania?* [dla nauczyciela]
www.ceo.org.pl/kurs-odkrywanie/resources/Tips_for_Teaching_Inquiry_Practices.pdf
- » tekst o niepewności *Niejednoznaczność i niepewność* [dla nauczyciela]
www.ceo.org.pl/kurs-odkrywanie/resources/Ambiguity_and_Uncertainty.pdf
- » lista pozwalająca ocenić poziom współpracy w grupie [dla nauczyciela]
http://szk2016.ceo.nq.pl/media/uploads/materialy_2016/collaboration_observational_checklist.pdf
- » lista kontrolna, przydatna przy analizowaniu danych [dla ucznia]
http://szk2016.ceo.nq.pl/media/uploads/materialy_2016/analysis_checklist.pdf
- » podpowiedzi do prowadzenia dziennika samodzielnego uczenia się [dla ucznia]
www.ceo.org.pl/kurs-odkrywanie/resources/Self-Direction_Journal_Prompts.pdf

5. Ewaluacja pracy, omówienie wniosków z uczniami

Na tym etapie wróć do kompetencji kluczowych, które wybrałeś na etapie planowania i sprawdź razem z uczniami, czy udało im się zgłębić te umiejętności i czy chcieliby jeszcze nad nimi popracować. Podsumuj też szerzej pracę metodą odkrywania, zapytaj uczniów, jak pracowało im się tą metodą, jakie mieli trudności, co im się podobało. To pozwoli ci ocenić, jak zaplanować dalszą pracę.

Zastanów się, czy wszystko udało ci się przeprowadzić zgodnie z planem, jakie były mocne i słabe punkty, co się udało, a czego nie udało się zrealizować.

Swoje dokonania możecie później zaprezentować na forum szkoły i w ten sposób zachęcić innych uczniów i nauczycieli do odkrywania na różnych przedmiotach.