

05

## Synergiczne formowanie kompetencji infotechnicznych

✎ Stanisław Ubermanowicz

**K**luczowym zagadnieniem w Strategii nauczania-uczenia się infotechniki jest zainicjowanie – w optymalnym wieku uczniów – procesu formowania specjalistycznych kompetencji z obszarów informatyki oraz mechatroniki. Proces taki z natury rzeczy jest długookresowy, a nadto same ‘kompetencje’ tworzą szeroki wachlarz cech składających się na to pojęcie. Nawet po zawężeniu tylko do sfery infotechniki, muszą być formowane na równi różne **kompetencje**: *poznawcze* (m.in. analiza/synteza, tworzenie/przetwarzanie), *twarde* (np. umiejętność projektowania i implementowania), *językowe* (umiejętność programowania i opisywania kodu), a także *miękkie* – osobiste i społeczne.

Na odpowiedni poziom kompetencji w danej dziedzinie składają się, poza wiedzą merytoryczną i praktycznymi umiejętnościami, również cechy osobnicze: mentalne, wolicjonalne, zdolnościowe i skutecznościowe, samozarządzania i samokontroli, zorientowane inter- i eks-ternalnie (ku sobie i ku społeczności). Tę wielość cech nie tylko trudno jest formować, ale też trudno jest mierzyć. Tym bardziej, że są wśród nich komponenty niełatwo poddające się zmianom (np. postawy), lub takie, które zmieniają się falująco (np. motywacje). Sama wiedza przedmiotowa jest dość trudna do przyswojenia, dlatego proces formowania kompetencji musi odbywać się spiralnie, małymi krokami i być realizowany poprzez systematyczną pracę własną ucznia.

W „Strategii Wolnych i Otwartych Implementacji” (SWOI) zakłada się dwie integralne **formy organizacyjne** nauczania-uczenia się: 1) *edukację pozalekcyjną* na dodatkowych zajęciach stacjonarnych w ramach kół zainteresowań oraz 2) *edukację pozaszkolną* w zdalnym trybie osobistej i społecznościowej aktywności internetowej.

Połączenie tych form (*blended learning*) daje znaczący efekt nie tylko wzmacniania wzajemnego, ale i generowania bezcennego spektrum wartości dodanych. W każdej z form dominują inne metody edukacyjne, co umożliwia stosowanie zróżnicowanych oddziaływań, adekwatnych do indywidualnych potrzeb ucznia i do aktualnej fazy jego rozwoju. Niezależnie od chwilowych akcentów, w całościowym ujmowaniu procesu edukacji infotechnicznej powinny wystąpić w możliwie zintegrowanej postaci wszystkie przydatne do tego celu metody i style nauczania-uczenia się. Potrzebna jest jednak – wymuszona przez specyfikę tej dziedziny – swoista adaptacja

i optymalizacja metod ogólnych w kierunku metodyk szczegółowych, a także asymilacja metod innowacyjnych, rzadko stosowanych lub dopiero formujących się.

## Integracja metod

W stacjonarnej formie zajęć olbrzymią rolę odgrywa trafny metodycznie sposób realizacji oraz styl pracy nauczyciela. Pomijając wszystkie inne uwarunkowania (np. zasoby infrastruktury), w *Synergicznej koncepcji formowania kompetencji* koncentrujemy się na takim przystosowywaniu i zalecaniu metod, aby na każdej, dynamicznie realizowanej jednostce dydaktycznej dochodziło do ich integrowania i uspoźniania, a w rezultacie – do znaczących efektów synergicznych.

Na zajęciach stacjonarnych nie ma ani uzasadnienia, ani czasu na realizację w pełni tylko jakiejś jednej metody, choćby uznawanej za najlepszą. Zaleca się czerpanie z tego, co w danej chwili zajęć jest optymalne. Oznacza to potrzebę stosowania **strategii adaptacyjnych**, lecz z drugiej strony zajęcia początkowe, zwłaszcza przygotowujące nowicjuszy do programowania i mechatroniki, muszą być w wysokim stopniu usystematyzowane. Tę trudność zniwelować można poprzez przygotowanie zoptymalizowanego dla danej jednostki dydaktycznej, zintegrowanego pakietu działań i oddziaływań, będących kwintesencją zasad wyjętych z różnych metod jako szczególnie zalecane.

W fazie inicjującej jednostkę zajęć stacjonarnych niezwykle istotną i godną polecenia jest *zajawka inspirująca*. Musi to być ekspresyjna, dynamiczna zapowiedź pobudzająca zaciekawienie – coś w rodzaju zwiastuna telewizyjnego, reklamy bądź izofory w formie słownej (np. legenda, anegdota, motto) lub oglądowej (np. film z robotem, zdjęcie, grafika, animacja). W fazie asymilacji ważne jest uaktywnienie wiedzy uprzedniej i odniesienie do zasobów dostępnych sensualnie, np. poprzez działania na obiektach rzeczywistych lub obserwowanie animacji emulującej procesy nieobserwowalne. Na tym etapie powinny być pobudzane **wyobrażenia obrazowe** tego, co ma być zrozumiane, co uruchamia odtwarzanie istniejących oraz kreowanie nowych reprezentacji ikonicznych. W dziedzinie informatyki i mechatroniki potrzebne są zarówno wyobrażenia projektowanych form graficznych, eksponowanych na ekranie, ale też formy pierwotnie nieobserwowalne, wymagające sporej wyobraźni (np. dynamiczne struktury systemów adaptacyjnych).

W fazie dochodzenia do wiedzy konieczne jest uruchomienie procesu **koncypowania**, prowadzącego do reinterpretacji i internalizacji. Ten etap w uczeniu się programowania i konstruowania układów elektronicznych jest najtrudniejszy. Projektowanie implementacji jest bowiem w znacznym stopniu operowaniem na obiektach abstrakcyjnych. Sposobem na pokonanie barier jest metoda projektów zespołowych, w efekcie których powstaje wytwór realizujący to, co przedtem istniało w sferze fantazji (np. sztuczna inteligencja), a po zaimplementowaniu staje się doznawanym zjawiskiem (np. porażka w grze z komputerem).

Doznawanie w edukacji ma istotne znaczenie, zatem wsparciem dla faz nauczania winna być faza *waloryzacji emocjonalnej*. Rekompensatą wysiłku twórczego może być już sama satysfakcja z wykonania projektu. Jednak na zajęciach dla początkujących ich wkład twórczy jest niewielki. Z tego powodu znaczącym elementem w tej fazie jest skorzystanie z funkcjonalności zrealizo-

wanej implementacji, a zwłaszcza **forma zabawy**, o ile przykładem był sensowny projekt gry logicznej. Ma to też dodatkowy walor taki, że podczas gry logicznej można nie tylko formować umiejętność stosowania przyswojonej wcześniej wiedzy, ale i weryfikować zrozumienie strategii prowadzącej do wygranej. Podczas kształcenia stacjonarnego, przygotowującego do dalszej autoedukacji *on line*, najszerszą rolę pełnią metody ćwiczebne, w tym zwłaszcza czynnościowe kształtowanie pojęć.

## Metody innowacyjne

W edukacji zdalnej, będącej równoległym i dalszym etapem formowania kompetencji infotechnicznych, najważniejszymi uwarunkowaniami są: style własnej pracy ucznia w kontekście interakcji społecznych oraz metodyki szczegółowe twórczej samorealizacji i samokontroli. Specyfiką edukacji niestacjonarnej jest uczenie się elastyczne co do stylów i rozproszone w czasie. Z tego względu trudno jest formułować dyrektywy co do metod nauczania zdalnego, nawet jeśli w tej formie występują osoby w rolach mentorów i doradców. Warto natomiast wskazać na innowacyjne metody uczenia się, szczególnie żywotne w samokształceniu poprzez aktywizację w społeczności sieciowej.

Bazowym zagadnieniem jest tu **uczenie się sensorytywne**, osadzone na głębokim, psychicznym podłożu podejmowania trudu uczenia się w pewnych przełomowych, optymalnych okresach gotowości do pokonywania barier inferencyjnych i do efektywnego formowania zaawansowanej wiedzy, wymagającej głównie operowania na poziomie abstrakcyjnym. Takim okresem wrażliwości wyczulonej na osobiste zapotrzebowanie głębszej wiedzy z obszarów infotechniki jest przełom II i III etapu oświaty instytucjonalnej, a optymalnie pierwsza klasa gimnazjum. Niestety – ten najlepszy moment do inicjacji sztuki projektowania, programowania i konstruowania, a tym samym do rozwoju osobistej kultury technicznej jest całkowicie marnotrawiony. Zaradzić temu może właśnie wdrożenie Strategii Wolnych i Otwartych Implementacji.

Kolejnym, kluczowym narzędziem metodycznym w Strategii jest **uczenie się responsywne**. Oznacza ono uzyskiwanie szybkiego, wrażliwego wsparcia, odpowiadającego oczekiwaniom beneficjenta. Istota wsparcia bez wyręczania opiera się na *technice inquiring'u*, polegającej na naprowadzaniu na rozwiązanie problemu poprzez stawianie pytań pomocniczych. W fazie inicjacji wsparcia udzielacza będzie responsywny trener (celowo nie używamy tu nazwy nauczyciel), w kolejnej fazie wsparciem będzie Społeczność Serwisu e-Swoi, a w dalszej perspektywie uczeń sam stanie się responsywnym członkiem wspólnoty, udzielającym wsparcia.

Funkcjonowanie w takiej wspólnotie stwarza szansę na realizację metody **uczenia się immersyjnego**. Oznacza ono pełne zanurzenie się w świecie realnym, choć zdalnym, w środowisku natywnym, gdzie aplikanci programowania uczą się posługiwać językiem specyficznym dla tej grupy i rozumianym przez urzędnika wykonawcze. Zanurzenie w Społeczności e-Swoi, którą łączą wspólne idee wolności i otwartości, pasja tworzenia i udostępniania.

Środowisko sieciowych usług internetowych w sposób szczególnie umożliwia realizację metody **uczenia się zappingowego**. Jest to pochodna technik szybkiego czytania, a dokładniej – mechanizm odruchowego przerzucania kanałów telewizyjnych. O ile szybkie czytanie jest uznawane jako umiejętność pożyteczna, o tyle *zapping TV* jest niesłusznie krytykowany. A przecież wchłanianie tylko wrywków informacji, jak to ma miejsce w przypadku Internetu, może być bardziej przydatne niż ślęczenie nad książką lub przesiadywanie przed telewizorem,

jeśli odbiorca ma w tym określony cel, a przede wszystkim – jeśli potrafi z informacji niepełnych konstruować prawidłowy i zupełny system wiedzy. To cenna dziś umiejętność wypełniania luk w percepcji zewnętrznych nośników wiedzy.

## Strategia zrównoważonej edukacji osobistej

We wszechobecnej, permanentnej edukacji osobistej, ważny jest rozwój zrównoważony, jaki przynosi harmonizowanie komponentów kognitywnych, afektywnych i behawioralnych. Na równi z procesem poznawczym konieczne jest doznawanie *qualiów* (doświadczenie jakościowe właściwości i cech). W procesach inferencji niezbędne są do rozwoju wszystkie typy reprezentacji świata: enaktywne, ikoniczne i symboliczne. W tworzonych strukturach umysłu bezcenne są zarówno zachowane ślady działań, jak i formowane wzorce rozwiązań. Poprzez równoważenie ambiwalencji między aspiracjami a realnymi możliwościami, poprzez uspojnianie treści i wartości edukacyjnych w ideach prawdy, dobra i piękna, nastąpić może rozwój świadomości i kultury infotechicznej, uformowanie pozytywnych postaw i pobudzenie cech wolicjonalnych do wczesnego wysiłku intelektualnego na poczet systematycznego formowania kompetencji do przyszłej kariery zawodowej.

– **Chcieć to móc!** Strategia SWOI aktywuje proces, który może zaowocować szybciej postępującym rozwojem osobistym u znacznie szerszej niż dotąd grupy uczniów, w pewnym stopniu niezależnie od ich pierwotnego statusu co do warunków materialnych rodziny i co do intelektualnego poziomu otoczenia w środowisku lokalnym. Choć wydaje się to niemożliwe, to jednak nawet u uczniów z tych rodzin, które nie mają w domu komputera bądź dostępu do Internetu, może rozwijać się talent związany ze sztuką programowania. Wprawdzie trudniej jest wówczas realizować bezpośrednio wszystkie metody i formy Strategii, ale programowanie jest przede wszystkim czynnością umysłową, zatem – jeśli taki uczeń na kole zainteresowań zetknie się z metodyką programowania, jeśli go to zainteresuje, jeśli uzyska wsparcie w dostępie do materiałów drukowanych (np. wypożyczenie z biblioteki), to i tak cały proces programowania można ćwiczyć w warstwie werbalno-opisowej. A do realizacji i sprawdzania pomysłów wystarczy choćby krótki i sporadyczny dostęp do komputera (np. w szkole lub u kolegi). Co więcej – o ile uda się pokonać barierę wejścia od razu na poziom abstrakcyjny i gdy operowanie na abstrakcjach z konieczności stanie się chlebem powszednim, to taka kompetencja w obszarach inżynierii oprogramowania będzie najcenniejsza.

### Asymilacja i akomodacja

Początkowy etap uczenia się opiera się zasadniczo na **asymilacji**, rozumianej jako proces włączania nowych elementów w istniejące schematy umysłowe. Uczeń, zetknąwszy się z nowościami, wchłania zdobyte informacje i dopasowuje do istniejących struktur, odnosząc je do osobistej wiedzy uprzedniej. Istotą tego procesu w aspekcie kształcenia jest osiągnięcie narzuconych z zewnątrz stanów uwewnętrzniania. Aktywność poznawcza ucznia ukierunkowana jest głównie na wytyczony przez nauczającego cel i opiera się na kumulacyjnym oraz reprodukcyjnym budowaniu wiedzy.

Rola nauczyciela w tym procesie jest wiodąca, gdyż uczeń nie tylko ma przyswoić sobie określone wiadomości, ale również powinien umieć zastosować je w nowych sytuacjach. Regularne kontrolowanie stopnia przyswojenia przez ucznia danego materiału oraz wyraźne ukierunkowanie jego aktywności ma służyć osiągnięciu określonego przez nauczyciela celu. Takie rozumienie procesu kształcenia niesie jednak ze sobą poważne niebezpieczeństwo, że osoba ucząca się opanuje nowy materiał w sposób powierzchowny i odtwórczy. Dlatego nauczyciel winien dążyć do tego, aby uczeń nie tylko przyswoił i umiejętnie odtworzył otrzymany przekaz, ale również, aby go zrozumiał i umiał wykorzystać w dalszym procesie formowania swej wiedzy.

Zbyt często w praktyce oświaty instytucjonalnej tak pozyskane wiadomości pozostawiają jedynie ślady w postaci *zapamiętywania wprost, bez przetwarzania*. Ważne jest zatem, aby w procesie nauczania nie dominowały metody podające, lecz aby były wykorzystywane adekwatnie jako jeden ze sposobów pracy z uczniem, na przykład w początkowym etapie tego procesu. Zastosowanie tych form nauczania jest bowiem uzasadnione, gdy przekazuje się podstawy danej dziedziny wiedzy. Kształcenie nie powinno jednak być procesem biernym, polegającym na przyswojeniu określonych wiadomości w formie encyklopedycznej, lecz powinno co najmniej wywoływać akomodację oraz rekonstrukcję struktur umysłu.

Termin **akomodacja** w wielu dziedzinach oznacza dostosowanie się, zatem również w ujęciu psychologicznym jest to proces dostosowawczy niezasymilowanego dotąd pojęcia do istniejących już struktur poznawczych. Ta faza jest szczególnie krytyczna w poznawaniu języka z nowej dla ucznia dziedziny, gdyż wiele wprowadzanych pojęć ma niezgodne z dotychczasowym rozumieniem desygnaty i definicje. W takiej sytuacji zachodzi proces, w którym ze względu na brak pasującego schematu, do którego mogłoby zostać włączone dane pojęcie, tworzony jest nowy schemat lub modyfikowany jest już istniejący, najbardziej zbliżony. W odróżnieniu od asymilacji, kiedy to proces powoduje przyrost, który można traktować jako ilościowy, akomodacja jest przetwarzaniem oznaczającym bardziej rozwój jakościowy struktur poznawczych.

Formowanie kompetencji infotechnicznych jest bardzo złożone, musi przebiegać systemowo, konsekwentnie i wieloetapowo. W początkowym etapie dominuje proces asymilacji wiedzy, gdyż specyfiką materiału uczenia się m.in. języka programowania jest ekstremalnie wysoka sztywność reguł semantycznych i syntaktycznych. W odróżnieniu od języka mówionego, nie ma tu miejsca na swobodę wypowiedzi, gdyż komputerowy interpreter czy kompilator nie potrafi jak człowiek odtworzyć zamiarów nadawcy komunikatu, a jedynie może wskazać miejsce błędu i ewentualnie podpowiedzieć możliwe opcje naprawcze.

Programista musi przyswoić pewien zasób słownictwa i struktur gramatycznych różnego poziomu języków komunikowania się z procesorem po to, aby sprawniej móc posługiwać się odpowiednimi słownikami (specyfikacjami języka), a później korzystać z instrukcji już coraz rzadziej. W analogii z uczeniem się języka obcego, na takim etapie rozwoju struktur poznawczych tłumacz mógłby już składać wyrazy w zdania i akapity, mógłby nawet próbować opisowo transponować sens idiomów, lecz nie byłby w stanie stworzyć np. poezji. Do tego bowiem potrzebne jest uruchomienie złożonych procesów poznawczych i funkcji ekspresyjno-konstrukcyjnych. Możliwe nawet, że znakomity tłumacz nigdy nie będzie próbował pisać dzieł. Tym właśnie różni się od programisty, który musi tworzyć i co więcej – jego dzieła mają rangę utworów w rozumieniu prawa autorskiego.

## Konstruowanie i waloryzacja

Kluczową fazą każdej edukacji, a już szczególnie w obszarach infotechniki, jest *konstruowanie wiedzy*. Aktywność osoby uczącej się wzrasta na rzecz większej niezależności i samodzielności w poszukiwaniu informacji. Uczeń przestaje być biernym uczestnikiem procesu edukacyjnego. Poczucie własnej zdolności w samodzielnym dochodzeniu do wiedzy i przełożenie jej na konkretne umiejętności, które można wykorzystać w praktyce, stanowi dopiero o pełnym sukcesie edukacyjnym. Istotą przejścia na ów wyższy poziom kompetencji jest krytyczne podejście do „gotowców”, szukanie pełniejszych zasobów i nowszych rozwiązań, samodzielne **konstruowanie** tego, co stanowi wiedzę, zarówno w kontekście uprzednich doświadczeń, ale i własnych systemów wartościowania.

Uczenie się jako proces dochodzenia do wiedzy ma zatem w pewnym stopniu charakter subiektywny, gdyż interpretacja informacji zależy od posiadanej już wiedzy. Jest to proces indywidualny również dlatego, że zależy nie tylko od doświadczeń, ale również od zdolności umysłowych oraz od motywacji. Nauczyciel przestaje być źródłem i nośnikiem wiedzy, ale musi stać się trenerem motywującym ucznia do samodzielnych poszukiwań, ukierunkowującym i wspierającym w aktywnym dążeniu do wiedzy, korygującym nieprawidłowe interpretacje. Dlatego tak ważne jest, aby w tej fazie dominującą formą kształcenia było **nauczanie-uczenie się problemowe**, dzięki czemu uczeń staje się podmiotem procesu i krytycznym badaczem rzeczywistości. Rolą nauczyciela powinno być stwarzanie sytuacji problemowych, które pobudzą zainteresowanie i twórczą aktywność ucznia, skłonią go do samodzielnego poszukiwania rozwiązań, jak również do wyciągania wniosków z popełnionych błędów.

Proces konstruowania wiedzy wymaga od osoby uczącej się podejmowania różnorodnych aktywności, takich jak stawianie pytań, negocjowanie, obserwowanie, eksperymentowanie i działanie praktyczne. W przetwarzaniu struktur umysłu potrzebne są wielorakie **czynności inferencyjne**, tj. wewnętrzne procesy poznawcze, takie jak: percepcja, selekcja i skupianie uwagi, zapamiętywanie, wyobrażanie, formowanie pojęć, używanie języka wewnętrznego, myślenie i rozumowanie. Na tej podstawie uczeń tworzy własny, być może nieobiektywny lub jedynie zinternalizowany, ale w całości niepowtarzalny i nierozzerwalny z własną osobą obraz rzeczywistości. W procesie konstruowania wiedzy bardzo ważną rolę odgrywa wzbudzenie u ucznia motywacji wewnętrznej do samokształcenia, do nabywania nowych i doskonalenia nabytych umiejętności. U podłoża tego procesu powinna leżeć ciekawość, a rolą nauczyciela jest odpowiednie jej ukierunkowanie i podsycanie.

Istotną rolę w procesie nauczania-uczenia się, obok procesów poznawczych odgrywają **procesy emocjonalne**<sup>1</sup>. Zadanie nauczyciela polega na wzbudzeniu pozytywnych emocji w celu wzmocnienia motywacji do nowych wyzwań lub choćby utrzymania zainteresowania materiałem nauczania, którego trudność w przypadku edukacji infotechicznej bardzo szybko narasta. Ważne jest, by pozytywne emocje, towarzyszące początkom pracy ucznia na kole zainteresowań, nie zostały wyhamowane wskutek napotykanym trudności. Dlatego nauczyciel powinien podsycać początkowy afekt uczniów oraz ich wiarę w swe możliwości. Ważna jest więc świadomość

1 Zajenkowski M.: *Emocje i procesy poznawcze jako przykład elementarnych przedmiotów psychicznych*, K-MISH UW, Warszawa 2004

pozytywnej roli odczuwania zadowolenia z dokonanych postępów oraz poczucia sprawstwa w procesie uczenia się. Uczeń powinien w trakcie nauki odczuwać zarówno przyjemność, jak i świadomość tego, iż dzięki swym zdolnościom i wysiłkowi pokonał trudności.

W tym kontekście ważne jest rozwijanie wrażliwości komunikacyjnej nauczycieli, umiejętności wyławiania emocjonalnego ładunku zawartego w komunikatach werbalnych i niewerbalnych, wysyłanych przez uczniów. W procesie uczenia się popełniane są błędy, które nie powinny być traktowane w kategorii niepowodzenia, a jedynie jako wskazówki dla dalszego nauczania. *Optymistyczny styl wyjaśniania* niepowodzeń oraz pozytywne emocje chronią przed utrwaleniem opisanego przez Seligmana *mechanizmu wyuczonej bezradności*, który może spowodować przedwczesną rezygnację z uczestnictwa w zajęciach. Nauczyciel-opiekun koła odgrywa ważną rolę w waloryzacji stresu podczas uczenia się zagadnień początkowo niezrozumiałych.

## Responsywność – uwrażliwiona, adekwatna reakcja

Pojęcie **responsywność** pojawia się najczęściej w dziedzinach psychologii oraz informatyki. W obu przypadkach ma podobny sens, jako pewna cecha (człowieka lub systemu) objawiająca się szybkim reagowaniem na pobudzenie, z uwrażliwieniem na intencję, co oznacza, że reakcja powinna być odpowiedzią oczekiwaną, adekwatną do bodźca albo działania pobudzającego interakcję. Ze względu na wysoce pozytywny charakter owej cechy, podejmowane są próby skuteczniejszego wprowadzenia jej do dydaktyki.

Zwykle akcentuje się niezbędną *responsywność nauczyciela*, aby wczuwał się i dostosowywał swe działania do potrzeb ucznia. Wskazuje się przy okazji na trudność realizacji tej metodyki w systemie klasowo-lekcyjnym. Potrzebne jest więc też funkcjonowanie *responsywnego środowiska*. Tę rolę z powodzeniem spełnia społeczność sieciowa i filozofia Internetu. W naszej Strategii istotną innowacją jest to, że sam uczeń, po pewnym okresie przygotowań, stanie się ogniwem i propagatorem uwrażliwionej interakcji społecznej na Serwisie edukacyjnym e-Swoi.

W formie partycypacji *on line* każdy z uczestników uczy się zadając pytania, już bowiem sama werbalizacja konkretnego problemu jest motorem procesu kształcenia. *Responsywny uczeń* rozwija się pełniej, udzielając wyjaśnień i podpowiedzi innym potrzebującym wsparcia. Taka nastawiona na konkretne potrzeby interakcja międzyludzka jest efektywną formą edukacji infotechnicznej i realizacją wycinka idei metodyk tzw. programowania zwinnego. W zasadzie metodyki te niejako łamią zasadę podejścia inżynierskiego, kiedy to najpierw powstaje szczegółowy, domknięty projekt, a dopiero później jego realizacja. Właśnie przy tworzeniu programów komputerowych okazuje się, że responsywna interakcja między wieloma wykonawcami oprogramowania umożliwia szybkie uzyskiwanie najlepszych efektów, dzięki odwróceniu etapów. Tak też tworzone będą implementacje w Strategii – najpierw realizacja pomysłu, a potem optymalizacja i szczegółowy opis. Wszystko to wspierane dynamiczną konwersacją między aktywistami wspólnoty e-Swoi.

### Uczenie się responsywne

Uczenie się poprzez intensywne pobudzenie i ożywienie responsywne winno być stylem pracy ucznia, uzewnętrznianym w partycypacyjnej aktywności, i to nie tylko w formie *on line*. Istotę

responsywności i jej olbrzymie znaczenie łatwiej zrozumieć, gdy przywoła się z pamięci sceny interakcji małego dziecka z matką w czasie np. podróży pociągiem. Zazwyczaj seriom stawianych pytań nie ma końca, a od stylu sprzężenia zwrotnego zależy jakość intelektualnego formowania tej małej, acz silnej swą dociekliwością istoty. U dziecka nie ma zahamowań, jakie pojawiają się u wielu uczniów, a czego skutkiem jest niechęć do stawiania nauczycielowi pytań.

Takiego typu bariery, jakie występują w szkolnych relacjach pomiędzy uczącym się a nauczającym, w dużym stopniu niweluje komunikacja zdalna poprzez Internet. W społeczności sieciowej bowiem status uczestników konwersacji jest zazwyczaj w pełni równoprawny. Stwarza to szansę na uaktywnienie się i rozwój także tych uczniów, którzy na lekcjach sami nie zgłaszają się do odpowiedzi ani nawet nie zadają choćby pytań. Oczywiście warunkiem jest przyjazne środowisko społeczności sieciowej, a to już zależy od kultury i cech jej członków.

### Uczenie się bycia responsywnym

Nabywanie takiego stylu bycia, które określić można **responsywnym** – to kształtowanie cech osobowości tak bardzo potrzebnych w formowaniu ważnych społecznie kompetencji miękkich. W konkretnym środowisku społeczności sieciowej chodzi zwłaszcza o umiejętność rozpoznawania potrzeb użytkowników Serwisu poszukujących wsparcia. Początkujący zwykle mają problemy ze zrozumiałym przez innych dookreśleniem swoich potrzeb. Sprawność porozumiewania się przy użyciu specjalistycznego języka jest niezbędnym składnikiem kompetencji. Do efektywnej współpracy nad projektem zespołowym często wystarczyć muszą tylko komunikaty sygnałne, półsłowa, strzępy informacji, które naprowadzić mogą na właściwy trop przy wykonywaniu zadania. Taki sposób wsparcia jest zresztą cenniejszy edukacyjnie niż dostarczenie gotowego rozwiązania. Warunkiem jest jednak wyrobienie nawyku oraz umiejętności pełnienia roli *inquirer*a (osoby naprowadzającej poprzez stawianie pytań). Przede wszystkim niezbędna to tego jest mentalna gotowość do podjęcia się roli korepetytora z języka programowania, przewodnika po zawiłościach informatyki i elektroniki oraz mentora strategicznych idei innowacyjnej edukacji.

### Nauczanie responsywne

W przyjętej Strategii ma miejsce także **nauczanie responsywne**. Odnosi się ono nade wszystko do stylu pracy trenerów prowadzących zajęcia w ramach kół zainteresowań. To oni będą dla sporej liczby uczniów pierwszymi przewodnikami po tajnikach programowania i konstruowania układów z mikrokontrolerem. W tych początkowych fazach formowania kompetencji infotechicznych, od ich wrażliwej komunikatywności zależeć będzie kształtowanie pozytywnych postaw wobec trudnej sztuki implementowania. To oni upowszechniać będą u hospitujących zajęcia innych nauczycieli wzorce działań i zachowań w relacjach między nauczającym a uczącym się. Jest to zadanie skomplikowane, gdyż z jednej strony trener musi szybko reagować na wielorakie potrzeby uczniów, a z drugiej musi efektywnie zrealizować cele zajęć przygotowujących do całkowicie już nieskrępowanej żadnym konspektem pracy *on line*.

Mimo integracji różnych metod, w tym także metod innowacyjnych, w fazie zajęć początkowych większy udział mają formy podające, które stopniowo ustępują pola stylom poszukującym. W krótkim bowiem czasie zajęć pozalekcyjnych trener musi przekazać to, co w pierwszym oglądzie Konspektów wydaje się nierealne. Praktyka wykazuje jednak, że na zajęciach w ramach kół zainteresowań udaje się realizować nawet bardzo ambitne, ściśle zaplanowane przedsięwzięcia.

## Immersja – zanurzenie w środowisku

Pojęcie *immersja* występuje w wielu dziedzinach, oznaczając ogólnie zjawisko zanurzania się. Szczegółowy sens wynika dopiero z rodzaju środowiska, w którym ów proces zachodzi. Może to być środowisko zarówno materialne, jak i wyimaginowane, fizyczne lub umysłowe, rzeczywiste lub wirtualne, dostępne empirycznie lub tylko medialnie. Słowo to w formie przymiotnika pojawia się rzadziej, a jego pierwsze skojarzenie z *olejkiem immersyjnym* w kontekście edukacji może być dla dydaktyków frapujące i inspirujące. Wyzwała bowiem silne skojarzenie z tym medium (pośredniczącym między preparatem a obiektywem mikroskopu), które daje wyrazistszy wgląd do świata bezpośrednio nieobserwowalnego, a co więcej – umożliwia uzyskanie obrazu wolnego od dyfrakcji. Takie panaceum na poznanie rzeczywistości bez zniekształceń jest usilnym marzeniem i edukatorów, i uczących się.

W obszarach szeroko pojętej edukacji, kultury i sztuki, **immersyjność**<sup>2</sup> oznacza wchłanianie jednostki przez środowisko, media elektroniczne i nowe technologie, zajmując cyberprzestrzeń wirtualnego poszerzania wiedzy, symultanicznego rozwoju kultury osobistej oraz odczuwania wartości koegzystencji ze sztuką interaktywną. Immersja daje wrażenie przekraczania progu świata realnego i zanurzenia w świecie mieszanym, quasi-realnym lub symulowanym – jest więc psychicznym stanem świadomości. Jest konstytutywnym, nieodłącznym komponentem wirtualnej rzeczywistości, którą określa się symbolem I<sup>3</sup>, jako synergię Interakcji, Immersji i Imaginacji.

### Immersja jako proces

Immersja może być zarówno stanem umysłowym, ale też i działaniem fizycznym. Czasem obie te formy łączą się tak ściśle, że mówimy nawet o zatracaniu się w jakiejś czynności wykonywanej z silnej, wewnętrznej, nie do końca kontrolowanej potrzeby. Tak jest na przykład z uzależnieniami od gier komputerowych. Jeśli gra wchłania człowieka tak, że zaburzone jest jego prawidłowe funkcjonowanie biologiczne, to nie jest to już tylko przyjemne zanurzenie, lecz patologiczne „tonięcie”. Potraktujmy zatem immersję jako zjawisko pozytywne, w którym nie dochodzi do przekroczenia progu roztropności. Założenie to jest w pełni zasadne, gdyż cała istota rozwoju człowieka odbywa się poprzez zanurzenie w jakimś środowisku i ma charakter społeczny. Jednostka jako podmiot edukacji winna sama sterować swoją aktywnością w poznawaniu świata, natomiast w ukierunkowywaniu na wartości społeczno-kulturowe, także technicystyczne, pomagać powinna wspólnota mająca do takiego wsparcia specjalne predyspozycje i narzędzia.

### Środowisko immersyjne

W Strategii SWOI fundamentalnym celem jest wykreowanie wyspecjalizowanego środowiska immersyjnego na potrzeby profilowania osobistej kultury technicznej i formowania kompetencji informatyczno-mechatronicznej. Środowiskiem takim stać się może platforma i Społeczność Serwisu edukacyjnego e-Swoi. Platforma ta, zrealizowana w funkcjonalności WEB 2.0, dostarczać

2 por. *Immersyjność (w cyberprzestrzeni)* [<http://pl.wikipedia.org/wiki/Immersyjność>]

będzie systematycznie wzbogacany kompleks zasobów i usług potrzebnych do realizacji e-learningu z zakresu programowania i konstruowania układów. Każda z funkcji: komunikacyjna, konwersacyjna, tutorialna, repozytoryjna, rejestracyjna, dokumentacyjna, testująca, raportująca itp., tworzy zestaw narzędzi skupionych w jednym miejscu, co umożliwi efektywne zagłębianie się w meritum, zamiast straty czasu na przeszukiwanie zasobów rozproszonych. Zanurzenie będzie głębsze niż w zasobach najlepiej wyposażonej biblioteki czy medioteki, a tryb pracy *on line* i idea otwartych źródeł wiedzy (*open science*) dają szansę szybkiego uzupełnienia braków w zasobach platformy.

Najważniejszym ogniwem Serwisu jest jednak **środowisko interpersonalne**. Same zasoby, bez aktywności użytkowników, szybko stałyby się nieaktualne i bezużyteczne. Zresztą zasoby nigdy nie zastąpią tak bardzo pożądanego interakcji społecznej. Wspólnota e-Swoi będzie w przeważającej mierze rówieśnicza, ale chyba również i międzypokoleniowa. Interakcja między samymi uczniami stanowi już istotną wartość, gdyż będą to zapewne i dzieci, i młodzież, i adolescenti. Jeśli oprócz tych aplikantów uaktywnią się także dorośli, to wartość interakcji znacznie wzrośnie, oczywiście pod warunkiem zachowania partnerskich zasad w relacji mistrz ↔ uczeń. W aktywności *on line* występują bowiem wielorakie *interakcje responsywne*, polegające na splotach celowego indagowania i adekwatnego odpowiadania, np.: prośba o wytyczenie zadania/sformułowanie jego treści; prośba o wskazanie źródła/podanie adresu; prośba o informację/przekazanie wiadomości; prośba o pomoc merytoryczną/udzielenie wsparcia; prośba o ocenę/wyrażenie opinii.

Oprócz udzielanej bezpośrednio pomocy responsywnej, w przestrzeni wspólnotowej zachodzą znacznie głębsze procesy formowania ważkich społecznie kompetencji poprzez immersję socjalną. Stały kontakt i współpraca przy realizacji projektów zespołowych wymusza określony styl pracy w grupie. Zanurzenie w mikrospołeczności zawodowej stwarza okazję do pełniejszego rozpoznawania różnych postaw, poglądów, cech mentalnych, stylów konwersacji itp. Wszystko to ułatwia wyuczenie się mechanizmów optymalnej współpracy poprzez formę twórczego dialogu, poprzez rozwój asertywności i sztuki negocjowania. Spoiwem może być skupienie się Społeczności e-Swoi wokół idei wolnościowych oraz zanurzenie się w pasji tworzenia i udostępniania dzieł użytecznościowych. Tak realizowana immersja stwarza szansę urzeczywistniania imaginacji i uwewnętrzniania ideałów. Jest metodą integrującą samokształcenie i wychowanie.

### Immersja w uczeniu się programowania

Środowisko immersyjne odgrywa szczególną rolę w uczeniu się języków<sup>3</sup>. Odnosi się to także do języka programowania. Przebywanie w środowisku, w którym społeczność posługuje się danym językiem jest najlepszym sposobem na przyswojenie słownictwa i struktur gramatycznych. Jednak w uczeniu się języka programowania nieco inne elementy niż w językach obcych stanowią o roli immersji. Nie chodzi tu o osłuchanie się z wymową *native speakers*, gdyż e-słownictwo to często skróty wymagające przeliterowania. Nie chodzi też o intonację, gdyż język konwersacji z maszyną nie niesie emocji. Specyfiką języków programowania jest to, że zawierają niewiele słów i ścisłą gramatykę w zakresie struktur elementarnych. Jednak pisanie rozbudowanej aplikacji

3 por. Bestrzyński W.: *Kształcenie odtwarzające środowisko immersyjne dla przyswajania języka obcego*, „Neodidagmata” 2011, nr 31/ 32, Wyd. Naukowe UAM

to niekiedy tysiące stron kodu źródłowego o takiej składni, w której jakakolwiek literówka lub zmiana układu powoduje bezradność komputera, a czasem i samego autora.

– W czym więc może pomóc immersja?

W fazach wstępnych uczenia się języka programowania bazą jest słownictwo. Każde słowo stanowi jakieś pojęcie, które musi być przyswojone. W procesie akwizycji słów ważne są powtórki, wzbudzane z początku dość często. W połączeniu z zapamiętaniem słowa musi iść w parze zrozumienie jego roli w implementacji oraz utrwalenie składni i interpunkcji w konstrukcjach złożonych. Zanurzenie się w środowisku programistów, w którym specyficzne słownictwo i struktury są częstymi elementami komunikacji sprawia, że ów język staje się niejako samoistnie przyswojony i, co więcej – następuje jego aktywacja na coraz wyższym poziomie wyrażania abstrakcji. Z formą języka programowania w postaci kodu źródłowego powinna być zawsze wiązana forma opisowa, gdyż generowanie opisu w języku ojczystym jest treningiem wzmacniającym uczenie się. Z kolei czytanie opisu przez inne osoby ułatwia proces umysłowy budowania modelu abstrakcyjnego poprzez asymilację pojęć.

Podstawową zasadą uczenia się programowania powinna być taka kolejność, w której najpierw uruchamia się aktywność czytania ze zrozumieniem prostych kodów źródłowych, a dopiero później próbuje pisać i uruchamiać własne procedury. Duże znaczenie ma przy tym zobrazowanie działania. Właśnie z tego powodu zanurzenie się w lekturze kodów i opisów takich implementacji, które coś widocznego wykonują, jest cenniejsze niż tradycyjne studiowanie literatury ze specyfikacją danego języka.

## Bibliografia

- » Bestrzyński W.: *Kształcenie odtwarzające środowisko immersyjne dla przyswajania języka obcego*, „Neodidagmata” 2011, nr 31/ 32, Wyd. Naukowe UAM
- » *Emocje i procesy poznawcze* [[http://kf.mish.uw.edu.pl/kog/kog\\_mar.pdf](http://kf.mish.uw.edu.pl/kog/kog_mar.pdf)]
- » *Immersyjność (w cyberprzestrzeni)* [<http://pl.wikipedia.org/wiki/Immersyjność>]
- » Szymiec R.: *Nauczanie responsywne – nowe pojęcie w nauczaniu*, „Neodidagmata” 2011, nr 31/ 32, Wyd. Naukowe UAM
- » Zajenkowski M.: *Emocje i procesy poznawcze jako przykład elementarnych przedmiotów psychicznych*, K-MISH UW, Warszawa 2004