

ROZDZIAŁ III

Bronisław Siemieniecki

Możliwości i ograniczenia systemów eksperckich w edukacji

W naukach społecznych coraz częściej podejmowane są próby tworzenia programów eksperckich. Stało się to możliwe dzięki badaniom nad modelami zachowań społecznych oraz znaczącym postępem w kognitywistyce. To właśnie te badania stwarzają przesłanki do budowy programów eksperckich, które mogłyby być wykorzystane w edukacji. Do niedawna jeszcze wśród terapeutów panowała jednomyślność co do małej przydatności programów komputerowych w rewalidacji. Sądzone, że mają one marginalne znaczenie dla uzyskiwanych efektów terapeutycznych. Obecnie po wielu pomyślnych eksperymentach prowadzonych w wielu krajach, w tym także w Polsce w Zakładzie Technologii Kształcenia IP UMK w Toruniu, powoli zaczyna się doceniać możliwości programów eksperckich w edukacji.

Programy eksperckie mogą być używane do rozwiązywania wielu klas problemów takich jak, wyszukiwanie przyczyn zaistniałego stanu systemu edukacyjnego, diagnozy, terapii i analizy sytuacji dydaktycznej. Przy obecnych możliwościach sztucznej inteligencji oraz teorii pedagogiki kognitywnej większość programów eksperckich może określić w jaki sposób dany problem został rozwiązany. Wbrew ogólnie panującym wśród nauczycieli i wychowawców poglądom, programy doradcze są w stanie wypracować decyzje tak dobrze jak, eksperci z różnych dziedzin edukacji, ponieważ budowa tych programów odzwierciedla sposób w jaki ludzie eksperci ustalają wiedzę i tworzą wnioski z niej wypływające.

W obszarze edukacyjnym należałoby wyróżnić dwa kierunki prac nad wdrożeniem do praktyki programów eksperckich. Jeden obejmuje projektowanie działań edukacyjnych (coraz częściej również pedagogicznych) nauczyciela, drugi, adresowany jest do ucznia. Ten podział jest niezbędny ze względu na różne procedury tworzenia reprezentacji wiedzy.

Programy eksperckie mogą znaleźć zastosowanie zarówno w procesie kształcenia nauczycieli, jak i w ich samodzielnej pracy w szkole. Szczególnie dotyczy to obszarów:

- wspomagania decyzji nauczyciela przy projektowaniu lekcji,
- stawiania diagnoz pedagogicznych i psychologicznych,
- prognozowania zmian w kierunkach kształcenia,

- uczenia podejmowania decyzji w różnych sytuacjach dydaktyczno-wychowawczych,
- planowania procesu dydaktycznego w szkole,
- samokontroli nabywanej wiedzy i umiejętności w procesie permanentnego doksztalcania,
- interpretacji uzyskanych wyników kształcenia.

Zastosowanie w procesie kształcenia systemów eksperckich dla uczniów wymaga zmian organizacyjnych tradycyjnego systemu szkolnego oraz doboru treści według innych zasad aniżeli obowiązujące dotychczas. Podstawowymi obszarami wykorzystania tych systemów ukierunkowanych na uczącego się są:

- wspomaganie podejmowania decyzji w procesie rozwiązywania zadania na lekcji,
- analizowanie modeli przypuszczalnych hipotez,
- wspieranie procesu rozwiązywania problemów,
- samokontroli wiedzy i umiejętności.

Dotychczasowe doświadczenia w użytkowaniu systemów ekspertowych ujawniły również szereg ograniczeń ich wykorzystania w edukacji. Przede wszystkim zaliczyć do nich możemy:

- zbytnią powierzchowność systemu wynikającą z ograniczeń w przedstawianiu relacji zachodzących między obiektami,
- nagły spadek aktywności pracy uczących się, gdy problem wychodzi poza zakres dziedziny, którą reprezentuje baza wiedzy: wynika to zwykle z braku zdolności do uogólnień i głębszego zrozumienia problemu,
- brak zdolności rozumienia języka naturalnego przez system, co stanowi poważną przeszkodę w komunikowaniu uczącego się z systemem,
- trudności w modyfikacji mechanizmu wnioskowania – gdyż w przeciwieństwie do bazy wiedzy, ma on postać proceduralną.

Ze względu na obszar wykorzystania możemy wyróżnić następujące zastosowania systemów ekspertowych w edukacji:

1. Proces zarządzania oświatą

Występują tu następujące systemy ekspertowe:

- **Wnioskujące** – określają przyszłe potrzeby systemu edukacyjnego. Mogą być one bardzo przydatne na różnych szczeblach zarządzania edukacją np.: na poziomie kuratoriów czy Ministerstwa Edukacji Narodowej. Programy te mogą wnioskować o spodziewanych potrzebach edukacyjnych. W powiązaniu z programami symulacyjnymi mogą być bardzo przydatne do wszelkich analiz centrów zarządzania edukacją. Szczególna rola przypada im w długofalowym planowaniu rozwoju edukacji, gdzie bierze się pod uwagę tysiące danych demograficznych, ekonomicznych, technologicznych i innych.

- **Projektujące system edukacyjny** – ten typ programu eksperckiego można zastosować do wspomagania procesu konstruowania różnych systemów edukacyjnych. Wspieranie działań organizacyjnych przy reformach edukacyjnych to typowe zastosowanie kompleksowego wykorzystania tego typu systemów eksperckich. W edukacji istnieje duży obszar wykorzystania projektujących systemów eksperckich. Obszar ten ma coraz większy zasięg. Wynika to z potrzeby stałej modernizacji systemów edukacyjnych, co ma znaczenie szczególnie dziś w dobie tworzenia się społeczeństwa informacyjnego. Potrzeba permanentnego doskonalenia edukacji powoduje, że istnieje zapotrzebowanie na projektowanie różnych przedsięwzięć o charakterze marketingowym i zarządzającym. Mają one określone skutki społeczne, ekonomiczne i kształcące, co w rezultacie skłania decydentów do podejmowania optymalnych decyzji. Takie decyzje opierać się muszą na projektowaniu systemu edukacyjnego, w przeciwnym bowiem razie grozi to dotkliwymi konsekwencjami nie tylko finansowymi.
- **Sterujące** – zadaniem ich jest kierowanie zachowaniem systemu edukacyjnego. Otrzymywane informacje docierające do centrum są wprowadzane do systemu ekspertowego, który może je interpretować, monitorować występujące zjawiska lub proponować sposób postępowania w przypadku stwierdzenia złego funkcjonowania. Dobre efekty może tu przynieść zastosowanie systemów zarówno zamkniętych, jak i szkieletowych. Wybór systemu uzależniony jest od celu, jaki prześwieca podejmowanym działaniem.
- **Monitorujące system edukacyjny** – programy tego typu mają duże znaczenie zarówno prognostyczne jak i diagnostyczne. Ten typ programów eksperckich będzie w przyszłości jednym z najważniejszych narzędzi wspierających pracę dyrektora szkoły. Prowadzenie monitoringu dydaktycznego i wychowawczego pozwala na bieżąco dokonywać korekty procesu kształcenia, co ma ogromne znaczenie dla uzyskiwanych przez uczniów efektów kształcenia. Stanowi też ważne ogniwo oceny pracy nauczycieli.

2. Wspieranie procesu dydaktycznego

Możemy tu wyróżnić następujące systemy ekspertowe:

- **Instruujące** – zadaniem tych programów jest doskonalenie określonych umiejętności pedagogicznych studentów. Programy tego typu mają dużą przyszłość ze względu na obniżanie kosztów przygotowania przyszłego nauczyciela. Celem takiego doskonalenia jest nie tyle zastąpienie praktyk pedagogicznych, ile lepsze do nich przygotowanie oraz rozszerzenie o sytuacje, w których mogą się znaleźć przyszli nauczyciele podczas pracy w szkole.
- **Dedukcyjne** – zadaniem ich jest wydedukowanie z opisu określonej sytuacji dydaktycznej czy wychowawczej prognozy efektów kształcenia. Programy te ze względu na przetwarzane informacje będą wymagały aparatu probabilistycznego.

- **Diagnostujące** – zadaniem tych programów jest określenie stanu deficytów u uczniów, np.: mogą to być trudności w czytaniu i pisaniu. Przykładem takiego programu jest prezentowany niżej program przechodzący obecnie fazę testów.
- **Terapeutyczne** – zadaniem ich jest dostarczanie rozwiązań dla terapeuty, który ocenia jakość wygenerowanego przez system rozwiązania. Może być ono przyjęte przez terapeuta lub odrzucone.

Systemy ekspertowe w diagnostyce edukacyjnej

Jedną z najczęściej występujących sytuacji pedagogicznych w szkole jest diagnoza istniejącego stanu wiedzy, umiejętności oraz deficytów występujących u uczniów. Przeprowadzenie diagnozy deficytów wymaga wielokrotnego rozpoznawania trudności na jakie dziecko napotyka w procesie uczenia się. Prowadząc diagnozowanie ciągłe¹ dokonujemy oceny istniejącego stanu zmian występujących po przeprowadzonej terapii, a na ich podstawie planujemy następne zmiany. Oznacza to, że występujące aktualnie trudności są wynikiem dotychczasowego działania diagnostującego oraz podjętej terapii. Przykład takiego programu prezentowany jest w Rozdziale V, gdzie omawiany jest program do oceny trudności w czytaniu i pisaniu.

Program ten powstał w Zakładzie Technologii Kształcenia IP UMK w Toruniu. Spełnia on funkcje dwóch programów: diagnostującego i terapeutycznego. Z punktu widzenia edukacji takie ujęcie jest najlepszym rozwiązaniem. Pozwala szybko i stosunkowo łatwo określić trudności w czytaniu i pisaniu pomimo skomplikowanej procedury informatycznej. Te pożądane cechy umożliwiają zastosowanie programu do wspierania podejmowania decyzji nauczyciela słabo obeznanego z technologią informacyjną. Program stanowi też dobrą pomoc przy podejmowaniu decyzji o wyborze terapii dla dziecka. Program ekspercki dokonuje oceny percepcji słuchowej, wzrokowej, koordynacji wzrokowo-słuchowej, systemu językowego a także funkcji poznawczych (pamięć, uwaga, myślenie i mowa). Na podstawie zebranych informacji – wyników testów, ćwiczeń, obserwacji, itd. – zostaje postawiona diagnoza umożliwiająca dobór odpowiedniej terapii. Następnie dziecko poddawane jest terapii. Istotnym elementem tego modelu jest zapamiętywanie wcześniejszych diagnoz, terapii i informacji o dziecku. Przy kolejnym diagnozowaniu i doborze terapii uwzględniamy zapamiętane dane, które mają wpływ na dobór ćwiczeń terapeutycznych. Opisywany program opiera się na wnioskowaniu wprzód (patrz Rozdział V).

Przedstawiony model systemu ekspertowego użytego do diagnozowania i terapii ma duże znaczenie praktyczne. Pozwala ocenić zakres i rodzaj trudności, jakie występują u dziecka przy czytaniu i pisaniu. Może zatem być powszechnie wykorzystany przez nauczycieli nauczania początkowego bez kierowania dziecka na kosztowne badania. Zastosowanie tego systemu pozwala prowadzić diagnozę

¹ Szerzej piszę o tym w książce: *Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej*. Multimedialna Biblioteka Pedagogiczna, red. B. Siemieniecki, Toruń 1996 wyd. I, 1998 wyd. II.

w samej szkole bez konieczności angażowania wyspecjalizowanych placówek np. poradni psychologiczno-pedagogicznych.

Stosowanie systemów eksperckich, takich i podobnych, do oceny trudności w czytaniu i pisaniu wymaga od twórców dużej wiedzy kognitywnej, która jest niezbędna przy tworzeniu bazy tekstowej, bazy danych oraz bazy reguł. Dobrze opracowane opisy, wybór właściwych interakcji słownych oraz czytelne objaśnienia stanowią ważne czynniki wpływające na trafność diagnozy oraz rzetelność uzyskanych wyników. Opis obiektów wymaga posiadania przez ekspertów tworzących program znacznej wiedzy lingwistycznej oraz dużego doświadczenia pedagogicznego. Każdy z uczestników zespołu tworzącego system ekspercki dla edukacji powinien mieć także wyobrażenie o modelach matematycznych będących podstawą projektu technicznego. Unika się w ten sposób błędów, które w odniesieniu do ucznia mogą mieć wpływ na jego całe życie. To właśnie te uwarunkowania wpływają na niewielką, jak dotychczas liczbę projektów wykorzystania systemów ekspertowych w edukacji. Prezentowany w Rozdziale V system ma charakter unikalny w skali światowej i chociażby dlatego zasługuje na uwagę.

Bibliografia

Siemieniecki B. red. (1996), *Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej*. Multimedialna Biblioteka Pedagogiczna, Toruń 1996 wyd. I, 1998 wyd. II.