

Modelowanie kompetencji w systemach nauczania zdalnego opartych na współpracy

Szybsze uczenie się może stać się jedyną trwałą przewagą konkurencyjną
Arie de Geus

W opracowaniu przedstawiono zaawansowany model zdalnego nauczania oparty na inteligentnym modelowaniu personalizowanej wiedzy, zgodnie z realizowaną obserwacją poziomu posiadanych kompetencji przez uczestnika wirtualnej współpracującej grupy. Model IMLE / JIT inteligentnego wieloagenckiego środowiska uczenia typu Just-in-Time opiera się na klastracji wiedzy, procesie modelowania kompetencji w oparciu o ontologie, pomiarze kompetencji, personalizowanym doborze zasobów wiedzy w zakresie klastra kompetencji. Prezentowane rozwiązanie otwiera perspektywy wspomagania wdrażania zasad Nowej Ekonomii.

Wprowadzenie

W historii rozwoju społeczeństw miało miejsce wiele transformacji, które koncentrowały się na rozwoju najistotniejszych ich cech i nadaniu im znaczenia czynnika kreującego zupełnie nowe jakościowo modele funkcjonowania społeczno-gospodarczego. Taka transformacja systemowa – narodziny społeczeństwa pokapitalistycznego dokonuje się blisko od dwudziestu lat na naszych oczach, mimo że brak często teoretycznych podstaw i spójnej teorii ekonomicznej, która pozwoliłaby w pełni opisać i zinterpretować zachodzące zjawiska. Jak pisał w 1993 roku Peter F. Drucker: *Podstawowy zasób ekonomiczny – „środki produkcji”, jeśli użyć terminu ekonomicznego, nie jest już kapitałem, podobnie zresztą jak nie są nimi bogactwa naturalne (ekonomiczna „strefa”) czy siła robocza. Tym zasobem będzie wiedza(...). Wiodącymi grupami w społeczeństwa wiedzy będą wykwalifikowani pracownicy, to jest wykształceni praktycy*¹. Wiedza współczesna sprawdza się we wszelkich formach działania i tylko one mogą ją zweryfikować. Jak już wspomniano – brak jest spójnej teorii ekonomicznej czyniącej z wiedzy centrum procesu napędzającego gospodarkę. Gospodarka

¹ P.F. Drucker, *Spoleczeństwo pokapitalistyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999, s. 14.

oparta na wiedzy nie zachowuje się zgodnie z tradycyjnymi kanonami klasycznej ekonomii. Rządzą nią zupełnie inne prawa. Nie jest tak ważna ilość wiedzy, co jej efekt jakościowy. Jak oceniać tę jakość działania i jego efektywność? Czy w dobie niezwykłego rozwoju możliwości technologicznych istnieją narzędzia służące dystrybucji wiedzy na określonym poziomie jakościowym? Czy istnieją możliwości kwantyfikowania wiedzy w kontekście *wykwalifikowanych pracowników*? To dopiero początek listy otwartych problemów kierowanych pod adresem inteligentnych metod dystrybucji wiedzy – kierowanych także do jej zdalnych form udostępniania. Próba odpowiedzi na niektóre z tych pytań jest zaprezentowanie możliwości budowy koncepcji i aplikacji systemów zdalnego uczenia się, dokonujących automatycznej kategoryzacji wiedzy i rangowania jego personalnych kompetencji. Zanim problem ten zostanie omówiony, warto jednak powrócić do zarysu problemów związanych z ekonomią wiedzy.

Ekonomia wiedzy

W sierpniu 1999 roku Ministerstwo Technologii Informacyjnych Nowej Zelandii opracowało dla rządu raport pt. *The Knowledge Economy*². W raporcie tym podjęto próbę definicji pojęcia ekonomii wiedzy. Rozważania te oparto na zasadniczej tezie, iż **wiedza jest być może najważniejszym czynnikiem determinującym standard życia, bardziej nawet niż ziemia, narzędzia i praca**. Autorzy raportu twierdzą, iż obecnie większość ekonomii opartej na zaawansowanych technologiach bazuje właśnie na wiedzy. W klasycznej ekonomii przeszło od 200 lat uważano za najważniejsze czynniki produkcji jedynie **pracę i kapitał**. Takie czynniki, jak wiedza, produktywność czy kapitał intelektualny traktowane były jako elementy leżące poza systemem ekonomicznym. Nowa teoria wzrostu bazuje na pracach ekonomisty Paula Romera i jego współpracowników ze Stanford University. Romer zaproponował zmiany do neoklasycznego modelu, poprzez uwzględnienie podejścia technologicznego, co łączy się nieodzownie z uwzględnieniem możliwości technologii wiedzy. **Wiedza traktowana jest jako trzeci czynnik produkcji**. Podejście to oparte jest na następujących tezach:

- Wiedza jest podstawową formą kapitału.
- Ekonomia wzrostu jest napędzana przez akumulację wiedzy.

² Źródło: http://www.med.govt.nz/infotech/knowledge_economy.

- Rozwój technologiczny może sprzyjać kreowaniu platform technicznych dla nowych innowacji, stanowiących klucz prowadzący do wzrostu ekonomicznego.
- Efekty zastosowania nowych technologii prowadzą bardziej do wzrostu zysków z poczynionych inwestycji niż do ich ograniczenia.
- Inwestycje mogą sprawić, iż technologia zyska na swojej wartości i odwrotnie.
- Realizacja inwestycji wymaga wystarczającego kapitału ludzkiego, a ten bezpośrednio łączy się z **modelem edukacji, szkoleń pracowniczych, rozwoju zaawansowanych form kształcenia zdalnego itp.**
- Ekonomia sterowana – napędzana czynnikiem wiedzy, oznacza możliwość generowania i eksploataowania wiedzy odgrywającej zasadniczą rolę w tworzeniu wartości finalnych.

Często ekonomia wiedzy kojarzona jest z wykorzystaniem zaawansowanych technologii telekomunikacyjnych i usług finansowych.

Rodzaje wiedzy

Rozróżnia się następujące rodzaje wiedzy:

- *Know-what* – to wiedza na temat faktów, przynosząca przyrost w kojarzeniu pewnych związków;

- *Know-why* - to wiedza na temat naturalnego świata, społeczeństwa i sposobów ludzkiego myślenia;

- *Know-who* - jest wiedzą ukierunkowaną na świat relacji, kto co może zrobić, jakie są umiejętności ludzi w konkretnych działaniach, ich kompetencje merytoryczne w określonym zakresie a także formy współpracy.

Uważa się, że wiedza na temat ludzkich stosunków i możliwości jest często ważniejsza niż znajomość praw naukowych. *Know-where* oraz *know-when* przyczyniają się niezwykle istotnie do elastyczności i dynamizmu ekonomii. *Know-how* wskazuje na konkretne kroki i możliwości zrobienia czegoś na praktycznym poziomie realizacyjnym.

We wspomnianym raporcie podkreśla się, iż wiedza zdobyta przez **doświadczenie** jest daleko bardziej ważna od tej pozyskanej w formalnym procesie uczenia czy też szkolenia. Wśród różnych rodzajów wiedzy można wskazać także wiedzę pochodzącą właśnie z doświadczenia (*tacit knowledge*), przeważającą nad formalną wiedzą edukacyjną. W ekonomii wiedzy odgrywa ona niezwykle ważną rolę.

Ekonomia wiedzy zaczyna przynosić oczekiwane korzyści od momentu, gdy przenosi swoje doświadczenia do obszaru zwanego *ekonomią uczenia*, która sięga nie tylko do stosowania nowych technologii, dostępu do wiedzy, lecz także do środków komunikowania się z innymi ludźmi na temat wprowadzanych innowacji. Ekonomia uczenia indywidualnego, a także i instytucji - coraz bardziej będzie się koncentrowała na nauczaniu ludzi, **jak się uczyć** w nowych warunkach. Idea kształcenia ustawicznego – *life long learning* - stanowi siłę witalną zarówno indywidualności, jak również organizacji gospodarczych. Każda organizacja powinna realizować procesy uczenia się na każdym ze swoich poziomów. Uczenie się organizacji stanowi proces, podczas którego pozyskiwana jest wiedza i doświadczenia.

Znaczenie kapitału intelektualnego

Firmy muszą nauczyć się, jak reorganizować zmiany w kapitale intelektualnym, by wpływał na efekty wytwórcze. Kapitał intelektualny stanowi sumę wiedzy pracowników, kadr naukowych, *know-how*, a także możliwości realizacji określonych procesów i wynikających z nich korzyści. Kapitał intelektualny powinien być oceniany i odpowiednio modelowany w firmie. Praca nad jego permanentnym rozwojem powinna wyrażać się w stymulowaniu procesów uczenia się pracowników i zdobywania kolejnych poziomów doświadczeń przekładających się na określone poziomy kompetencji zawodowych. Jedną z najwartościowszych metod rozwoju kapitału intelektualnego jest pozyskanie wiedzy w trakcie zespołowego transferu wiedzy, związanego z procesem współpracy w rozwiązywaniu wspólnie określonych problemów. Wartość uczenia się wzajemnie od siebie, poprzez wymianę koncepcji i pomysłów, a także wniesienie swoich doświadczeń do realizowanego projektu - dostrzegana jest jako najprostsza droga do wdrożenia praw ekonomii wiedzy i uzyskania przewagi konkurencyjnej. Nowoczesne systemy szkoleń pracowniczych powinny uwzględniać ten kierunek modelowania wiedzy pracowników. Chodzi zatem o takie wspieranie rozwoju kapitału intelektualnego firmy, które bazuje na rozwiązaniach technologicznych rozwijających ustawicznie różne poziomy kompetencji pracowniczych w działającej grupie o podobnym profilu umiejętności. Takie systemy nauczania zdalnego określamy mianem **systemów opartych na współpracy**. Szerszą ich charakterystykę przedstawiono w pracy *Modelowe rozwiązania inteligentnego środowiska*

*uczenia opartego na współpracy*³ oraz *Metodologiczne i jakościowe problemy zdalnego nauczania*⁴.

Ewolucja w kierunku społeczeństwa wiedzy wymaga w procesie uczenia się już nie tylko przyswojenia określonych pojęć, wiadomości, ale opanowania zdolności ich zastosowania. Tradycyjne metody nauczania nie dysponują wystarczającą metodologią i technologią w tym zakresie. Tradycyjnie rozumiana koncepcja e-learningu, ukierunkowanego na kursy instruktażowe, wspomaga jedynie utrwalanie standardowego zestawu pojęć i związanych z nimi procedur. Jest ona niewystarczająca wobec konieczności rozwijania dynamicznie zmieniających się umiejętności uczestników pracy grupowej, łączących się ze wzrostem doświadczeń i przyrostem wiedzy w ramach określonego, wspólnie rozwiązywanego problemu.

W ramach prezentowanego opracowania proponowany jest model rozwiązania inteligentnego systemu zdalnego nauczania, przystosowany do modelowania kompetencji współpracujących ze sobą uczestników grupy problemowej. Na uwagę zasługuje fakt, iż omawiane rozwiązanie jest skierowane nie tylko do środowisk akademickich, stojących przed wyzwaniem realizacji nowego rodzaju zajęć dydaktycznych, umożliwiających studentom integrację wiedzy teoretycznej z praktyczną, w ramach procesu współpracy w wirtualnych zespołach problemowych. Szczególnie przydatnym podejściem w tym zakresie jest oparcie się na metodzie projektu, która (...) *łączy walory tradycyjnych metod słowno-obrazowych (o charakterze podawczym) z walorami metod praktycznego działania i praktycznego dochodzenia do wiedzy. Jednocześnie wprowadza aspekt złożonej współpracy zarówno na poziomie merytorycznym, jak i w relacjach międzyosobowych (wśród członków zespołu projektowego)*⁵. Omawiane podejście zawiera model inteligentnego środowiska uczenia IMLE (*Intelligent Multiagent Learning Environment*)⁶, oparty na profilowaniu użytkownika, metodologii *workflow* – *Workflow Based E-Learning* i mobilnym wieloagenckim środowisku.

³ A. Rokicka-Broniatowska, *Modelowe rozwiązanie inteligentnego środowiska uczenia opartego na współpracy*, [w:] M. Dąbrowski, M. Zając (red.), *E-learning w kształceniu akademickim*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2006.

⁴ A. Rokicka-Broniatowska, D. Nojszewski, *Metodologiczne i jakościowe problemy zdalnego nauczania*, [w:] M. Dąbrowski, M. Zając (red.), *Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2005.

⁵ E. Lubina, J. Bednorz, *Efektywność i psychologiczne mechanizmy wewnątrzgrupowe w pracy na odległość metodą projektu*, [w:] M. Dąbrowski, M. Zając (red.), *Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2005, s. 213.

⁶ A. Rokicka-Broniatowska, *Wirtualny case jako element modelowania kompetencji*, „Edukacja Ekonomistów i Menedżerów” 2006, nr 3, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.

Model ten został rozbudowany o moduł modelowania kompetencji w oparciu o ontologie według podejścia *Just-in-Time*. Z tego powodu jego nowa wersja nosi nazwę IMLE/JIT.

Rozwiązanie to jest także propozycją dla rzeczywistości świata biznesu, który coraz częściej potrzebuje profesjonalnych koncepcji personalizowanego modelowania kompetencji swoich pracowników, działających w środowisku zintegrowanych systemów informacyjnych firmy – o tzw. zaawansowanych rozwiązaniach technologicznych i merytorycznych (systemy klasy ERP i CRM). W szczególności należy wyjść naprzeciw zapotrzebowaniom elastycznego i efektywnego kształtowania hierarchii kompetencji w perspektywie modelu *Just-in-Time*. Wspólne modelowanie wiedzy w zakresie określonych kompetencji i dodatkowo w takim momencie czasowym, gdy jest to konieczne - kreuje nowy kapitał firmy, zgodny z wizją Nowej Ekonomii.

Zanim omówione zostaną szczegóły tego modelu, warto zastanowić się nad definicją pojęcia kompetencji.

Ustawiczny rozwój kompetencji narzędziem Nowej Ekonomii

Pod pojęciem kompetencji rozumiemy nabytą zdolność do profesjonalnego działania w określonych sytuacjach problemowych. W sensie technologicznym kompetencje są definiowane jako *zintegrowane aplikacje wiedzy*. Prahalad i Hamel⁷ wywołali spore wrażenie w środowiskach menedżerskich twierdząc, że (...) *firma rozwija się najlepiej i uzyskuje w konkurencyjnym otoczeniu coraz lepsze wyniki finansowe wtedy, gdy za najważniejsze ze swoich zasobów uznaje kompetencje*⁸.

Problem oceny kompetencji jest żywo traktowany przez firmy, które próbują w lepszy lub gorszy sposób dokonywać takiej oceny kompetencji swoich pracowników lub kandydatów na pracowników. Systemy ocen kompetencji ściśle wiążą się z budową modelu zarządzania wiedzą w firmie. Modelowanie kompetencji pracowników stanowi jeden z elementów realizacji założeń nowej Nowej Ekonomii. W tym kontekście jest niezwykle ważne dostarczenie zaawansowanych narzędzi personalizowanego nauczania zdalnego, pozwalającego dokonywać automatycznej analizy poziomów kompetencji uczestników biorących udział w procesach biznesowych. Budowanie modelu wiedzy firmy nie jest jednak prostą sumą działań intelektualnych indywidualnych pracowników. Szczególne znaczenie ma

⁷ C.K. Prahalad, G. Hamel, *The Core Competence of the Corporation*, „Harvard Business Review” 1990, nr 68 (3), s. 79-91.

⁸ G. Probst, S. Raub, K. Romhardt, *Zarządzanie wiedzą w organizacji*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002, s. 64.

wiedza będąca wynikiem współdziałania grupowego w trakcie toczących się procesów, podczas których następuje wymiana doświadczeń i budowanie nowych elementów wiedzy w oparciu wspólny poziom kompetencji. Aby praca zespołowa mogła być realizowana efektywnie – zwłaszcza w trybie wirtualnym – współuczestnicy procesów intelektualnych muszą prezentować podobny poziom posiadanych umiejętności praktycznych opartych na wiedzy teoretycznej. Dobranie takiego zespołu jest możliwe tylko pod warunkiem możliwości realizacji pomiaru kompetencji. Pomiar taki może być realizowany w oparciu o podobieństwo ontologii kompetencji uczestników wirtualnej grupy roboczej i przypisanie ich do hierarchicznie odpowiedniego klastra kompetencji.

Pojęcie klastra kompetencji obejmuje zidentyfikowaną, skończoną listę kategorii podobnych obiektów działań. Tworzą one klaster określonego poziomu. Struktury takich klastrów kształtowane są w oparciu o ontologie pojęć i procesów związanych z określonymi umiejętnościami. Klaster kompetencji ma zatem wielowymiarowy charakter uwzględniający zarówno aspekt pojęciowy jak i związane z nim akcje. Wokół tak zidentyfikowanego klastra powinny skupiać się struktury centrów kompetencji w firmach, stanowiące podwaliny struktur wiedzy firmy.

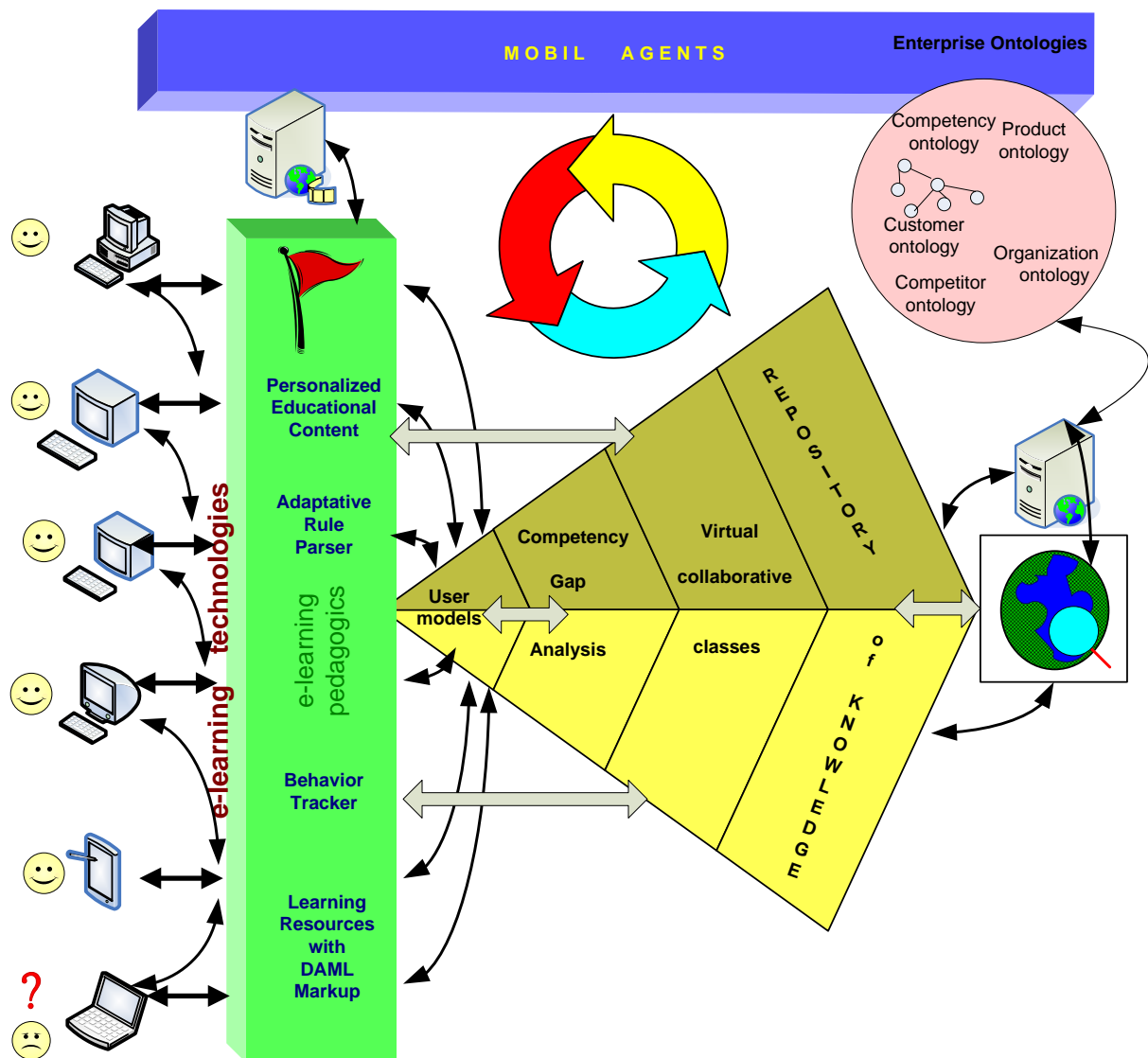
Model inteligentnego środowiska uczenia typu *Just-in-Time* oparty na kompetencjach – IMLE/JIT

Model inteligentnego środowiska uczenia IMLE (*Intelligent Multiagent Learning Environment*) ukierunkowany na współpracę uczestników wirtualnego procesu wymiany doświadczeń, został wstępnie wcześniej opisany w pracy: *Modelowe rozwiązania inteligentnego środowiska uczenia opartego na współpracy*⁹. Ze względu na wartość niesioną przez ideę wspólnego, grupowego rozwijania określonych poziomów wiedzy, dostrzeżono w nim nie tylko narzędzie inteligentnego wspomaganie procesu dydaktycznego, zwłaszcza w zakresie wirtualnej realizacji projektów. Na jego bazie rozwinięty został jeszcze bardziej zaawansowany merytorycznie model, wspomagający pozyskiwanie wiedzy przez pracowników i ich zespoły, napotykające w danym czasie na określone problemy merytoryczne. Rozwiązanie tych problemów wymaga uświadomienia braków kompetencji w zadanym obszarze zagadnień i w tym zakresie udostępnienia właściwej, poszukiwanej wiedzy w personalizowany sposób - zgodny z bieżącym modelem użytkownika. Kluczową rolę w tym modelu odgrywa przedstawienie kompetencji w formie ontologii. Z jednej strony

⁹ A. Rokicka-Broniatowska, *Modelowe rozwiązania inteligentnego środowiska uczenia opartego na współpracy*, op. cit.

budowany jest model firmy w oparciu o ontologie produktów, organizacji, kompetencji, konkurencji i klientów – z drugiej strony modelowany jest każdy uczestnik procesów biznesowych w formie modelu użytkownika rozbudowanego o ontologie kompetencji i związanych z nimi aktywności. Przeprowadzana analiza luk kompetencyjnych (*Competency Gap Analysis*) występujących pomiędzy tymi dwoma wzorcami, pozwala w środowisku wieloagentowym pozyskać personalizowaną wiedzę zarówno z sieci WEB, jak również z odpowiednio dobranych materiałów wewnętrznych szkoleń i repozytoriów wiedzy.

Rysunek 1. Model inteligentnego wieloagentowego środowiska uczenia IMLE/JIT oparty na modelowaniu kompetencji w trybie *Just-in-Time*



Udostępnienie takiej wiedzy w momencie zlokalizowania jej potrzeby zastosowania oznacza możliwość rozwijania kompetencji indywidualnych oraz wiedzy firmy w trybie *Just-*

in-Time. Rysunek 1 przedstawia model omawianego rozwiązania. Obszar aktywności inteligentnych agentów obejmuje specyficzne „mapowanie aktywności użytkowników” w ramach procesów biznesowych i wyszukanie niezbędnych zasobów wiedzy uzupełniającej zlokalizowane braki w kompetencjach członków wirtualnego zespołu problemowego, wymagającego określonego poziomu hierarchicznego kompetencji. Ta forma personalizowanego uczenia jest jednocześnie integrowana z innymi formami aktywności w ramach procesów biznesowych.

Podsumowanie

Rozwój koncepcji zarządzania wiedzą w firmie stawia coraz wyższe wymagania w stosunku do systemów nauczania zdalnego wspomagających szkolenia pracownicze. Wymagania te podkreślają wartość zespołowego uczenia się w trakcie rozwiązywania problemów i opierania pozyskiwanej wiedzy na praktycznych doświadczeniach. Ten rodzaj potrzeb musi zostać uwzględniony w koncepcjach systemów zdalnego uczenia się i modelowania wiedzy na oczekiwanym poziomie umiejętności – kompetencji. Przedstawiony model inteligentnego wieloagenckiego środowiska uczenia typu *Just-in-Time* oparty na modelowaniu kompetencji stanowi próbę wyjścia naprzeciw tym wysoce profesjonalnym oczekiwaniom.

Bibliografia

- P.F. Drucker, *Spółczesność pokapitalistyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
- Ch. Evans, *Zarządzanie wiedzą*, PWE, Warszawa 2005.
- W.M. Grudzewski, I.K. Hejduk, *Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach*, Difin, Warszawa 2004.
- E. Lubina, J. Bednorz, *Efektywność i psychologiczne mechanizmy wewnątrzgrupowe w pracy na odległość metodą projektu*, [w:] M. Dąbrowski, M. Zajac (red.), *Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2005.
- C.K. Prahalad, G. Hamel, *The Core Competence of the Corporation*, „*Harvard Business Review*” 1990, nr 68 (3).
- G. Probst, S. Raub, K. Romhardt, *Zarządzanie wiedzą w organizacji*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002.
- A. Rokicka-Broniatowska, D. Nojszewski, *Metodologiczne i jakościowe problemy zdalnego nauczania*, [w:] M. Dąbrowski, M. Zajac (red.), *Rozwój e-edukacji w ekonomicznym*

szkolnictwie wyższym, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2005.

- A. Rokicka-Broniatowska, *Modelowe rozwiązania inteligentnego środowiska uczenia opartego na współpracy*, [w:] M. Dąbrowski, M. Zając (red.), *E-learning w kształceniu akademickim*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2006.
- A. Rokicka-Broniatowska, *Wirtualny case jako element modelowania kompetencji*, [w:] „Edukacja Ekonomistów i menedżerów” 2006, nr 3, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.

Netografia

- C. Hockemeyer, *Competence Based Adaptive E-learning in Dynamic Domain*, <http://wundt.uni-graz.at/publicdocs/publications/file1133523720.pdf>, [8.11.2006].
- P. Karampiperis, D. Sampson, *Adaptive Learning Sequencing for Competence-Based Learning*, [w:] Proceedings of ICALT 2006, <http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/682/1/310/karsam.pdf>, [25.10.2006].
- A. Ng, M. Atala, D. Gasevic, S. Fraser *Ontology-based Approach to Learning Objective Formalization*, <http://www.sfu.ca/lkng/Final-cal%20for%20chapter.pdf>, [8.11.2006].

Abstract

This paper describes a proposed system IMLE / JIT – Intelligent Multiagent Learning Environment for competency-based just-in-time learning that uses competency ontologies and semantic web services to deliver learning objects to learners.

Nota o Autorce

Autorka jest pracownikiem naukowym Katedry Informatyki Gospodarczej Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, gdzie od 2001 roku kieruje Zakładem Multimedialnych Systemów Wiedzy. Problematyką nauczania wspomaganego technologiami komputerowymi zajmuje się od ponad 20 lat. Swoje interdyscyplinarne podejście i nowatorskie rozwiązania w tym zakresie zaprezentowała w doktoracie (1989) oraz w licznych publikacjach naukowych. W ciągu czterech ostatnich lat kierowała ponad 10 projektami badawczymi z zakresu różnych aspektów nauczania zdalnego.