



**Instytut Badań Systemowych  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

**Przemysław Różewski  
Emma Kusztna  
Oleg Zaikin**

**Modele i metody zarządzania  
procesem  
Otwartego nauczania zdalnego**

**Warszawa - Szczecin 2008**



**Przemysław Różewski  
Emma Kuszina  
Oleg Zaikin**

**Modele i metody zarządzania  
procesem  
Otwartego nauczania zdalnego**

Autorzy poszczególnych rozdziałów.

Wprowadzenie: Emma Kuztina

Rozdział 1: Przemysław Różewski, Emma Kuztina

Rozdział 2: Emma Kuztina, Przemysław Różewski

Rozdział 3: Przemysław Różewski

Rozdział 4: Emma Kuztina

Rozdział 5: Przemysław Różewski

Rozdział 6: Przemysław Różewski, Emma Kuztina, Oleg Zaikin

Rozdział 7: Emma Kuztina, Przemysław Różewski

Rozdział 8: Emma Kuztina, Oleg Zaikin, Przemysław Różewski

Zakończenie: Przemysław Różewski



**INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

**Przemysław Różewski  
Emma Kusztina  
Oleg Zaikin**

**Modele i metody zarządzania  
procesem  
Otwartego nauczania zdalnego**

**Warszawa - Szczecin 2008**

**INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

**Seria: BADANIA SYSTEMOWE, tom 61**

---

**Redaktor naukowy:**

**Prof. dr hab. inż. Jakub Gutenbaum**



**INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

**Przemysław Różewski  
Emma Kusztnina  
Oleg Zaikin**

**Modele i metody zarządzania  
procesem  
Otwartego nauczania zdalnego**

**Warszawa - Szczecin 2008**

© Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 2008

© Politechnika Szczecińska, Wydział Informatyki  
Szczecin 2008

### Recenzenci:

Prof. dr hab. inż. Olgierd Hryniewicz

Prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz

Wydawca: Instytut Badań Systemowych PAN  
ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa  
Sekcja Informacji Naukowej i Wydawnictw  
Tel. 837-68-22

Druk: Pracownia Poligraficzna  
Wydział Informatyki  
Politechnika Szczecińska  
ul. Żołnierska 49, 71-210 Szczecin

Nakład 500. Ark. druk. 28,12  
Maj 2008 r.

---

**ISBN 9788389475169**  
**ISSN 0208-8029**





## Wprowadzenie

Otwarte i Zdalne Nauczanie (ang. *Open and Distance Learning – ODL*) jest zupełnie nowym sposobem działania organizacji edukacyjnych mającym na celu przyspieszenie i sprecyzowanie procesu aktualizacji wymaganych kompetencji na wspólnym europejskim rynku pracy (Kushtina, 2006). Podejście to ma na uwadze nie tylko zakres wiedzy i umiejętności wymaganych na określonym stanowisku roboczym, ale co jest najważniejsze, rozwój kadry inżynierskiej i badawczej. Troska o zwiększenie tempa aktualizacji wiedzy wynika z tego, że rozpoczynając od lat 80-tych XXI wieku Europa boryka się w coraz większym stopniu z problemami technologicznymi, ekologicznymi i ekonomicznymi o charakterze globalnym. Rozwiązanie tych problemów wychodzi poza granicę istniejących i najczęściej wykorzystywanych metod ich rozwiązania – w przemyśle potrzebne są nowe rozwiązania działające szybszej i bezpieczniej, istnieje konieczność skrócenia drogi od wynalazku do wdrożenia, co przekłada się na potrzebę zastosowania nowych sposobów organizacji funkcjonowania struktur przemysłowych, finansowych oraz socjalnych. W pracach A. Straszaka (Straszak, 2006), P. Sienkiewicza (Sienkiewicz, 2004), R. Tadeusiewicza (Tadeusiewicz, 2002) i wielu innych autorów zostały pokazane i przeanalizowane ilościowo przyczyny i tendencje tego zjawiska. Gospodarka oparta na wiedzy wymaga specjalistów przygotowanych do ciągłego przyswajania i generowania nowej wiedzy na podstawie analizy pojawiających się innowacji oraz zmieniających się warunków geopolitycznych, przyrodniczych, społecznych itp.

W tym kontekście konieczne staje się postawienie pytań: jaka jest rola w tej nowej sytuacji instytucji edukacyjnych, czy mają one możliwość przyspieszenia tempa procesu przygotowania nowej kadry o unowocześnionych kompetencjach, czy mogą one zapewnić dla każdego specjalisty korzystne warunki realizacji samodzielnego rozwoju w trybie „uczenia się przez całe życie”.

Generalnie rzecz biorąc, cały system i każda odrębna organizacja edukacyjna w miarę wchodzenia społeczeństwa w strefę globalizacji, potrzebują określenia nowego paradygmatu działania, misji i sposobów jej realizacji. Przyspieszony rozwój wiedzy może prowadzić do tego, że z biegiem czasu wiedza specjalisty ulega dezaktualizacji. Jest to zjawisko niepożądane i należy je wyeliminować tak, by wiedza specjalisty przyswajana po zakończeniu szkoły wyższej nie straciła swojej aktualności po kilku latach pracy zawodowej.

Powstaje pytanie, czy nabywanie aktualnej wiedzy jest przedmiotem tylko i wyłącznie zainteresowań indywidualnych czy całego społeczeństwa i jego instytucji?

Absolutna rola konkurencyjności jako głównego ogniwa rozwoju każdej jednostki gospodarczej oraz całości gospodarki nie odpowiada już celom rozwoju społeczeństwa. Bankructwo dużej firmy z powodu nie sprostanania wymaganiom konkurencji nie tylko wywołuje szereg problemów socjalnych, ale również prowadzi do straty bardzo poważnego kapitału – zgromadzonego i usystematyzowanego przez kadry i system zarządzania firmy – zasobu wiedzy. Wartość tego kapitału i korzyści z niego płynące stanowią znaczącą część wspólnego zasobu wiedzy należącego dla całego społeczeństwa. Wynika z tego, że przy obecnym stanie integracji i globalizacji wszystkich stron naszego życia, biorąc pod uwagę tylko i wyłącznie konkurencyjność, nie można mieć gwarancji dalszego postępu w organizacji współdziałania różnorodnych jednostek gospodarki kraju lub też Unii Europejskiej.

Zadanie zachowania nieulotności wspólnego kapitału wiedzy staje się ważnym problemem badawczym. Analiza podejść stosowanych w przypadku innych współdzielonych zasobów takich jak np. zbiorniki wodne, przestrzeń lotnicza pokazuje, że punktem wyjścia w każdej sytuacji jest tworzenie odpowiedniego systemu zarządzania obejmującego różne

aspekty wykorzystania zasobów (od podstaw prawnych do zasad technologicznych). Gwarancją przechowywania i możliwości wykorzystania wspólnego zasobu wiedzy powinna być również wspierana przez odpowiedni system zarządzania, dla którego zasób wiedzy występuje jako obiekt zarządzania. Głównym celem takiego systemu powinna stać się koordynacja współdziałania jednostek społecznych i gospodarczych, które tworzą i wykorzystują zasoby wiedzy. Konkurencja w takim przypadku nie straci swojej roli, tylko zmieni swoje uwarunkowania końcowe: nie tylko zysk, ale również dobra pozycja jednostki na skali objętości i aktualności tworzonej i wykorzystanej przez nią wiedzy.

Dyskutowanemu problemowi, do tej pory, została poświęcona duża uwaga zarówno ze strony organizacji rządowych różnej rangi jak i od strony instytucji badawczych. Nie zmienia to faktu, że główny ciężar przygotowania kwalifikowanej kadry inżynierskiej był i nadal będzie ponoszony przez uczelnie wyższe. Globalizacja pod każdym względem ustanawia nowe warunki koegzystencji dla szkół wyższych. Po usankcjonowaniu koncepcji Otwartego i Zdalnego Nauczania przez UNESCO (Patru i Khvilon, 2002) oraz po powstaniu Procesu Bolońskiego prawie każda jednostka edukacyjna ma przed sobą postawione wyzwanie sprostania wymaganiom operatywnego reagowania na zmiany w otoczeniu społecznym i kapitale wiedzy.

Otwarte i Zdalne Nauczanie jest zupełnie nową koncepcją organizacji nauczania w szkołach wyższych Unii Europejskiej. Podstawowa jej idea została przedstawiona w Deklaracji Bolońskiej. Wdrożenie każdej koncepcji dotyczącej nowego sposobu organizacji funkcjonowania systemu społecznego wymaga precyzyjnej analizy struktury przyszłego systemu jako obiektu zarządzania. Złożoność i skala działania ODL determinuje opracowanie odpowiedniego informacyjnego systemu nauczania, który łączy cechy tradycyjnie rozumianego pojęcia nauczania zdalnego (ang. *Distance Learning*) oraz jego nowego bardziej szerokiego ujęcia – nauczania otwartego (ang. *Open Learning*). W niniejszej pracy zostanie użyty termin Otwarty System Nauczania Zdalnego (OSNZ), mając na myśli odpowiedni system informacyjny.

OSNZ jest ideą stworzenia takiego systemu nauczania, który będzie umożliwiał poprzez sieć teleinformacyjną naukę na uniwersytetach Unii Europejskiej każdemu studentowi nie tylko niezależnie od aktualnego miejsca zamieszkania, ale również według własnej, personalizowanej drogi nauczania, co jest znacznym rozszerzeniem tradycyjnie rozumianego nauczania zdalnego.

Reasumując, możemy przyjąć, że OSNZ może być traktowany jako system informacyjny, który przeznaczony jest do zarządzania procesem otwartego nauczania zdalnego, prowadzonego przez dowolną organizację edukacyjną, spełniającą warunki Deklaracji Bolońskiej. Ze względu na wymagany stopień elastyczności takiego systemu nauczania oraz w związku z koniecznością bezpośredniej jego orientacji na wymagania rynku pracy i technologii, OSNZ jest nową klasą systemów informacyjnych nauczania. Powodzenie w opracowaniu koncepcji OSNZ pozwoli opracować metodykę wdrażania idei Deklaracji Bolońskiej w każdej organizacji edukacyjnej i jednocześnie posłuży za podstawę do określenia jakości organizacji procesu edukacyjnego.

Książka integruje swoim zasięgiem problemy nauczania ODL, które są rozpatrywane na tle zmieniającego się stanu społeczeństwa, obejmując cały zakres zagadnień, poczynając od informatycznych, a kończąc na społecznych. Wstępne rozważania, zawarte w *rozdziale pierwszym*, definiują pojęcie jakości na tle zagadnienia ODL. Zmiana organizacji edukacyjnej na przełomowym etapie przejścia od tradycyjnie rozumianego nauczania na odległość do ODL powoduje powstanie nowego paradygmatu działania instytucji edukacyjnej. Poszczególne aspekty wpływające na nowe oblicze organizacji edukacyjnej opisane są w *rozdziale drugim*. Nowa organizacja zmienia wymiarowość poszczególnych aspektów procesów składających się na działanie organizacji edukacyjnej. Dyskutowany problem

w swojej naturze jest skomplikowany, ponieważ organizacja edukacyjna zachowując własną misję nabiera cech przedsiębiorstwa działającego na tworzącym się globalnym rynku usług kształcenia.

Globalny system nauczania będzie opierał się na kooperacji, która potrzebuje standaryzacji w szerokim zakresie (produkty końcowe, procesy, struktury organizacyjne, środki komunikacji, itd.), co zostało opisane w *rozdziale trzecim*. Struktura organizacyjna oraz zasady funkcjonowania w największym stopniu odwzorują zmiany paradygmatu działania organizacji edukacyjnych, stąd też wynika konieczność ich standaryzacji. Przykładem takiego podejścia, stosownym w przemyśle, są standardy MRP. W *rozdziale czwartym* zostały przedstawione wyniki wykonanej analizy systemowej, która pozwoliła opisać hierarchiczną strukturę układów podsystemów, funkcji i modułów oraz model funkcyjny informacyjnego systemu zarządzania organizacją edukacyjną wspierający ODL.

W dalszej części książki zostały rozpatrzone problemy wykorzystania wiedzy eksperta. Tradycyjnie ekspert w kontekście systemów informacyjnych rozpatrywany był tylko i wyłącznie jako źródło wiedzy, która później przekształcana była do postaci modelu wiedzy przez inżyniera wiedzy. W *rozdziale piątym* jednak obiektem badań jest nie tylko wiedza eksperta, ale co ważniejsze struktura jego pamięci traktowana jako mechanizm gromadzenia i przetwarzania wiedzy. Celem jest zrozumienie jak zmieniają się struktury pamięci w czasie i jak można ten proces reprezentować systemowo w celu zastąpienia nauczyciela w nauczaniu asynchronicznym. Zastosowanie nowego podejścia informatycznego, które bada intelekt eksperta wykonującego podczas swojej pracy ciąg inteligentnych operacji, pozwala na opracowanie architektury systemu reprezentacji i przekazywania wiedzy opisanego w *rozdziale szóstym*.

Walidacja koncepcji przedstawionego w książce rozszerzonego ontologicznego modelu wiedzy wymaga opracowania efektywnego środowiska wymiany pomiędzy różnymi typami wiedzy. Przedstawiona w *rozdziale siódmym* koncepcja laboratorium wirtualnego pozwala na symulację i analizę procesów jakie zachodzą podczas nabywania przez studenta nowej wiedzy.

Wszystkie etapy tworzenia i przetwarzania wiedzy przez: ekspertów, nauczycieli, studentów i autorów materiałów dydaktycznych odbywają się w środowisku sieciowym. Dodatkowo, materiały dydaktyczne opracowane według modelu ontologicznego, repozytorium wiedzy traktowane jako baza materiałów dydaktycznych, programy nauczania uwzględniające personalizowaną ścieżkę nauczania, są nowymi produktami końcowymi, które są tworzone i dystrybuowane w wyniku kooperacji obywatelskiej się również w środowisku sieciowym. Sytuacja taka wymaga traktowania środowiska sieciowego jako produkcyjnej sieci produkcji niematerialnej, której organizacja potrzebuje optymalizacji ze względu na ograniczenia czasowe i kosztowe. W *rozdziale ósmym* zostało przedstawione podejście do opracowania odpowiedniego modelu optymalizacyjnego.

## Bibliografia

- Kushtina E. (2006). Koncepcja otwartego systemu informacyjnego nauczania zdalnego, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.
- Patru M., Khvilon E. (Red.) (2002), Open and distance learning: trends, policy and strategy considerations, dokument UNESCO, kod: ED.2003/WS/50.
- Sienkiewicz P. (2004), Przewaga informacyjna w walce i biznesie, W: Straszak A., Owsiński J. (Red.), Badania operacyjne i systemowe 2004: Na drodze do społeczeństwa wiedzy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 107-113.
- Straszak A. (2006), Badania operacyjne i systemowe w wysoce z informatyzowanej globalnej gospodarce, W: E. Urbańczyk, A. Straszak, J. Owsiński (Red.), Badania operacyjne i systemowe 2006: Analiza systemowa w globalnej gospodarce opartej na wiedzy: e-Wyzwania, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 31-55.
- Tadeusiewicz R. (2002). Społeczność Internetu, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa.



## 2. Analiza procesu nauczania zdalnego

### 2.1. Wstęp

Współczesne technologie pozwoliły na złamanie odwiecznego paradygmatu kształcenia. Głównie za sprawą Internetu powstało zjawisko nauczania zdalnego (Juszczyk, 2002). Dawniej nauczanie polegało na stworzeniu integralnego związku nauczyciela ze studentem. Takie sprzężenie pozwalało stworzyć efektywną platformę wymiany wiedzy. Istnienie umysłu ludzkiego po jednej, jak i po drugiej stronie wspólnej przestrzeni nauczania zapewnia ograniczony tylko językiem naturalnym, sposób komunikacji. Obecnie związek ten można zasymulować i odwzorować w środowisku Internetu.

Na początku rozważań określić należy semantykę pojęcie nauczania zdalnego (ang. *distance learning*). Nauczanie zdalne na przestrzeni lat ewoluowało w dwóch głównych kierunkach: nauczania synchronicznego i asynchronicznego. Pierwszy charakteryzuje się jednością czasu, studenci i nauczyciel są uczestnikami jednej sesji nauczania, rozdzieleni przestrzenią komunikują się ze sobą przy pomocy nowoczesnych technologii informatycznych. Rozważania zostaną jednak ograniczone do obszaru nauczania asynchronicznego z powodu ekonomicznych zalet tego trybu. Ponadto nauczanie asynchroniczne jest istotniejszym problemem badawczym, ponieważ główna jego idea zakłada odwzorowanie procesu „uczenia się – nauczania”, który do tej pory miał miejsce w umysłach studentów i nauczycieli.

Bogaty zbiór definicji nauczania zdalnego w trybie asynchronicznym znajdujemy w (Valentine i in., 2002). Wstępna definicja terminu została zaproponowana przez (Teaster i Bliessner, 1999) gdzie: „termin nauczania zdalnego został zastosowany do wielu metod szkoleniowych, jednak jego podstawowa definicja zakłada rozdzielenie w przestrzeni i rozdzielenie w czasie kontaktu nauczyciela z studentem”. Dokładniej aspekt asynchroniczny, rozdzielenia w czasie między uczestnikami procesu edukacyjnego, dyskutuje się w (Juszczyk, 2002) rozważając paradygmat asynchronicznych sieci kształcenia (ang. *asynchronous learning networks - ALN*). Za (Juszczyk, 2002, str. 163) możemy stwierdzić, że „ALN to sieci utworzone przez ludzi uczących się w dowolnym czasie i dowolnym miejscu, wykorzystujących elektroniczne narzędzia do komunikacji (...) ALN integruje samokształcenie jednostki z rzeczywistą asynchroniczną komunikacją z innymi ludźmi. W ALN uczyć się wykorzystuje komputer i inne elektroniczne media oraz technologie komunikacyjne do pracy z oddalonymi źródłami uczenia się, włączając w ten proces nauczycieli, administratorów sieci oraz osoby wspomagające, lecz bez wymogów bycia przez nich *online* w tym samym czasie”. Rozważając aspekt nauczania zdalnego w trybie asynchronicznym zakładamy brak kontaktu online studenta z nauczycielem w sesji treningowej. Kontakt z nauczycielem jest możliwy podczas sesji konsultacji i testowania.

#### 2.1.1 Nauczanie zdalne nowym obszarem badawczym

Dyskusja akademicka dotycząca zagadnienia nauczania zdalnego systematycznie zwiększa swój wymiar, dotykając nowych obszarów badawczych i czerpiąc z coraz większego wachlarza różnych dziedzin naukowych. Główne problemy badawcze dotyczą: zagadnienia opracowania materiałów dydaktycznych, przygotowania nowych metodologii nauczania, opracowania standardów komunikacji pomiędzy aktorami uczestniczącymi w procesie nauczania. Wszystkie wymienione zagadnienia bazują na wynikach wielu dyscyplin i rozpatrywane są w kontekście budowania coraz doskonalszych systemów nauczania zdalnego. Istotnym uzupełnieniem rozważanych problemów jest analiza i zrozumienie przesłanek będących podstawą i motorem tworzenia i rozwoju systemów nauczania zdalnego.

Systemy nauczania zdalnego znalazły już swoje miejsce w strukturach większości światowych przedsiębiorstw i korporacji. Jak pokazuje analiza wykonana przez (Burgess i Russell, 2003) zarówno wielkie korporacje, jak i mniejsze organizacje masowo przenoszą szkolenia pracowników do przestrzeni nauczania zdalnego. Przeprowadzone badania szacują, że 42% analizowanych w badaniach przedsiębiorstw używa systemów nauczania zdalnego. Według ASTD (American Society for Training & Development) 8.8% wszystkich działań szkoleniowych w USA (w roku 2002) zostało wykonanych w oparciu o pewne rozwiązania nauczania zdalnego. Powodem zwiększającego się udziału systemów nauczania zdalnego jest połączenie mniejszych kosztów szkolenia z wysoką efektywnością systemów nauczania. Według autorów analizy po „11 września” koncerny starają się zredukować konieczność podróżowania swoich pracowników np. w celu odbycia szkolenia. Ponadto nowoczesne systemy nauczania zdalnego stanowią efektywną platformę dla implementacji korporacyjnych rozwiązań zarządzania wiedzą. Przedsiębiorstwa chcą odkryć i zarządzać kapitałem wiedzy, jaki jest głównie w posiadaniu ich pracowników. Systemy nauczania zdalnego, jak pokazuje (Probst i in., 2002) i (Różewski i in., 2005), zintegrowane z systemami zarządzania kadrami dają efektywne podstawy zarządzania kapitałem ludzkim na poziomie wiedzy.

Podejście systemowe wydaje się jedną z najlepszych metod analizy tak złożonego zjawiska, jakim jest nauczanie zdalne. Zbudowanie właściwego obrazu zagadnienia nauczania zdalnego wymaga odejścia od analizy sumy izolowanych praktyk na rzecz sformalizowania wszystkich aspektów każdego konkretnego wdrożenia w ramach jednego wspólnego systemu. Osiągnięcie efektu synergii następuje, gdy prace badawczo-rozwojowe pochodzące z różnych dziedzin i pól badawczych, które są wykonywane w ramach różnych projektów, są interpretowane i analizowane w ramach jednego systemu determinowanego przez wyznaczone zadanie nauczania zdalnego.

### **2.1.2 Porównanie nauczania tradycyjnego i nauczania zdalnego**

Istnieją wyraźne różnice pomiędzy nauczaniem tradycyjnym a nauczaniem zdalnym. Wynikają one z uwarunkowań procesu edukacyjnego oraz różnic środowiska. Inne otoczenie, zarówno na poziomie procesu nauczania, jak i poziomie administracyjnym, determinuje zastosowanie innego podejścia. Przedstawiona analiza nie ma na celu pokazania wyższości jednej formy nauczania nad drugą. Podobnie jak wielu profesjonalistów zajmujących się nauczaniem zdalnym, można zauważyć, że wyraźna przewaga jednej formy nauczania nad inną występuje tylko w kontekście konkretnego zastosowania. Indywidualne, dedykowane rozwiązania pokazują, że dobrze opracowany kurs nauczania zdalnego może być co najmniej tak skuteczny, jak analogiczny kurs opracowany i przeprowadzony w konwencji nauczania tradycyjnego. Kursy, które dobrze wpisują się w specyfikę przedmiotów nauczania na odległość, zbudowane są z elementów modułowych, przenaszalnych i otwartych. Wiele przykładów nowego typu kursów można znaleźć w dziedzinach informatycznych, np. Akademia Cisco. Duży nacisk kładzie się na opracowanie graficzne i dźwiękowe. Podstawą jest dobrze opracowany scenariusz oparty na doświadczeniu wyniesionym z projektowania analogicznych kursów w formie tradycyjnej.

Porównanie zostało przeprowadzone w formie zestawienia różnych elementów nauczania z uwzględnieniem wymagań nauczania tradycyjnego i zdalnego (tryb asynchroniczny).

Tab. 8. Zestawienie głównych charakterystyk nauczania tradycyjnego i nauczania zdalnego (źródło: (Kushtina i Różewski, 2003))

LP	Parametry porównania	Wymagania nauczania tradycyjnego	Wymagania nauczania zdalnego (tryb asynchroniczny)
1	Jednostka logiczna	<i>Przedmiot/Temat</i>	<i>Moduł wiedzy</i>
		Ograniczenia narzucone są z jednostek nadrzędnych: MEN/Uniwersytet/Wydział.	W wyniku procesu analizy wiedzy zadanej dziedziny formowane są moduły wiedzy.
2	Środowisko wymiany wiedzy	<i>Bezpośrednie kierowanie</i>	<i>Sieciowe</i>
		Wysoki stopień „sprzężenia zwrotnego” pozwala na dynamiczne dostosowywanie danej sytuacji edukacyjnej do zmieniających się warunków.	O komforcie procesu asymilacji wiedzy decyduje efekt obecności w sztucznie wytworzonej rzeczywistości.
3	Dostępność	Ustalony czas, miejsce i określona grupa ludzi.	Dowolne miejsce, w każdym momencie czasu, dla każdego indywidualnie.
4	Struktura materiału dydaktycznego	<i>Zamknięty kontekst</i>	<i>Modułowa, otwarta struktura</i>
		Opracowany materiał dydaktyczny ograniczony jest umiejscowieniem danego przedmiotu w horyzoncie danego toku studiów.	Struktura, składająca się z uniwersalnych modułów, pozwala na dynamiczny i nieograniczony proces kreowania sekwencji edukacyjnych dla kolejnych kursów.
5	Powtarzalność	<i>Nieregularna</i>	<i>Regularna</i>
		Autorskie podejście każdego z nauczycieli połączone z przypadkowością sytuacji lekcji powoduje, że standaryzacja odbywa się na poziomie ogólnych wymagań.	Określenie i zapisanie modułów wiedzy pozwala na zapewnienie każdemu ze studentów dokładnie tego samego zasobu wiedzy na dany temat w tej samej, odtworzonej sytuacji edukacyjnej. Standaryzacja metod przechowywania i udostępniania treści edukacyjnych daje możliwość jednoznacznej certyfikacji każdego z kursów.



6	<b>Sposób przekazu</b>	<i>Techniki interpersonalne, język ciała, retoryka</i>	<i>Limitowany kanał przekazu</i>
		Bezpośredni kontakt pozwala na zastosowanie (świadome lub nie) wielu metod zwiększenia wartości przekazu.	Obecna technologia i ograniczenia infrastruktury wskazują na tekst i obraz jako główne środki przekazu (sporadycznie używany jest dźwięk lub wideo).
7	<b>Rytm i tempo nauczania</b>	<i>Równomierny rytm nauczania</i>	<i>Charakter wybuchowy</i>
		Student pracuje w rytmie wyznaczonym przez regularne spotkania, których tempo limituje czas efektywnego nauczania. Regularność spotkań jest jednocześnie wadą i zaletą. Student z reguły nie może przełożyć danego terminu zajęć z powodu innych obowiązków.	Możliwości technologii pozwalają zastosować podejście, które maksymalizuje jednostkowy wysiłek. W tym przypadku systematyczna praca może być mniej atrakcyjna od jednorazowego wysiłku.
8	<b>Inicjator nauczania</b>	<i>Nauczyciel, inni studenci</i>	<i>Narzędzie typu PULL</i>
		Najefektywniejszym sposobem „uczenia się – nauczania” jest współdziałanie. Nauczyciel jest kreatorem sytuacji, w których studenci razem uczestniczą w rozwiązywaniu problemu. Nauczyciel powinien aktywnie interweniować w przypadku braku zainteresowania lub zrozumienia zadania.	W systemach opartych na Internecie student jest akceleratorem procesu nauczania. Jego aktywne uczestnictwo decyduje o skuteczności. Występuje konieczność aktywacji u studenta potrzeby samodzielnego dążenia tematu.
9	<b>Ograniczenia semantyki</b>	<i>Nieograniczona</i>	<i>Ograniczona</i>
		Doświadczenie nauczyciela, jego wiedza spoza danej dziedziny powoduje, że łatwo uzyskać studentowi odpowiedź na zadane pytania.	Informacja na dany temat jest w materiałach dydaktycznych zdeterminowana i możliwa do oszacowania. Sytuacja wymagająca odniesienia się do wiedzy spoza przygotowanego materiału może być niemożliwa lub nie gwarantować powodzenia (Internet).

W dalszej części rozdziału zostanie przeprowadzona analiza tabeli 8 mająca na celu zestawienie każdego z wyszczególnionych powyżej punktów. Punkt *jednostka logiczna* dotyczy podziału na elementy składowe cyklu nauczania. Administracyjne uwarunkowania w nauczaniu tradycyjnym wyznaczają czytelny podział semestru według schematu wykład/ćwiczenia/laboratoria/seminaria/zaliczenie. Na poziomie wiedzy nauczanie odbywa się w deterministycznych jednostkach wyznaczonych przez np. czas trwania lekcji (przeważnie 45 min.). W nauczaniu zdalnym forma administracyjna jest zazwyczaj podobna, natomiast podejście do organizacji wiedzy jest zgoła inne. Nie ma ograniczeń czasu trwania aktywnego nauczania, ponieważ student może nad jednym modułem spędzić dowolną ilość czasu. Założenie takie zostaje w sprzeczności z nauczaniem tradycyjnym, gdzie cały harmonogram zajęć jest ściśle określony (mówi o tym punkt *dostępność* w tabeli). Idea modułów, obiektów wiedzy (ang. *Learning Object*) pozwala na organizację wiedzy w jednostki, których granic nie wyznacza czas, ilość danych, ale semantyka danej wiedzy. Specyficzna modułowa struktura kursu nauczania zdalnego, o czym mówi punkt *struktura materiału dydaktycznego*, jest wyznacznikiem współczesnych systemów informacyjnych. Systemy takie są elastyczne, przenaszalne i oparte na otwartych standardach. Przeciwieństwem jest monolityczna struktura kursów nauczania tradycyjnego.

Dialog prowadzony w języku naturalnym jest najefektywniejszym *środowiskiem wymiany wiedzy*. Podczas procesu wymiany wiedzy istotnym elementem jest nie tylko zachowanie odpowiedniego ładunku wiedzy w przekazywanej treści, ale również znalezienie optymalnego tempa wymiany. Ograniczone pasmo sieciowe, będące głównym medium komunikacji w systemie nauczania zdalnego, nie pozwala na uzyskanie zbliżonego do języka naturalnego poziomu komunikacji. W takim przypadku istotne jest stworzenie wrażenia obecności człowieka w danym systemie tak aby student nie czuł się całkowicie wyobcowany. W takim przypadku przekazywana wiedza może być obciążona negatywnym ładunkiem, co wyraźnie wpływa na jakość zapamiętywania.

Potrzeba standaryzacji procesów nauczania na każdym poziomie pracy systemu jest odwiecznym problemem w środowisku nauczania tradycyjnego. Nie mamy wpływu na *powtarzalność* tych samych zajęć, ponieważ występuje w nich element losowy. Za dany proces nauczania odpowiedzialny jest nauczyciel, który jak każdy człowiek jest czasami zmęczony lub rozdrażniony, nieobce są mu również luki w pamięci i dezorganizacja. Studenci współtworzący daną lekcję mogą stanowić sami dla siebie element utrudniający nauczanie. Nieprawdopodobna wydaje się sytuacja, gdy za każdym razem zapewniamy ten sam materiał, podany w takiej samej formie, przy tym samym otoczeniu. Założenia takie są częściowo możliwe do zrealizowania w nauczaniu zdalnym. Repozytorium przechowujące materiał nauczania zdalnego, kierując się wytycznymi komputerowego systemu wspomagania nauczania, zawsze może dostarczyć tę samą porcję wiedzy w takiej samej formie.

Uwarunkowania psychologiczne i pedagogiczne różnią się dla nauczania tradycyjnego i zdalnego. Odpowiada temu zupełnie inny wizerunek studenta, adekwatny do sytuacji edukacyjnej. Przekaz w formie bezpośredniego kontaktu zastępowany jest kontaktem poprzez Internet. Prowadzi to do zmiany naszych zachowań, jak pokazuje (Wieczorkowska, 2003). Mogą to być zmiany pozytywne. Studenci stają się bardziej śmiali, aktywniej uczestniczą w dyskusjach, biorą udział w pracach zespołów. *Inicjatorem nauczania* stają się również inni studenci, co jest bardzo ważne w przypadku nauczania zdalnego. W nauczaniu zdalnym student sam jest odpowiedzialny za swój proces nauczania. Każda pomoc i wsparcie (pośrednie lub bezpośrednie) przyczynia się do polepszenia procesu nauczania.

Jest jednak wiele głosów bardziej ostrożnych, wskazujących na niebezpieczeństwa i ograniczenia, jakie stoją za nauczaniem zdalnym (przykładem mogą być (Valentine, 2002) oraz (Hokanson i Hooper, 2000)). Zbudowanie dobrego kursu nauczania zdalnego wymaga harmonijnego połączenia takich elementów, jak: technologia informatyczna, istota wiedzy,

psychologia, kognitywistyka. Znaczącym uwarunkowaniem jest *sposób przekazu* określonej wiedzy w określonej sytuacji, rozumiany jako bogactwo technik, metod i narzędzi użytych do przekazywania wiedzy. Z przedstawionych wcześniej rozważań, jasna wydaje się różnica pomiędzy sieciowym nauczaniem zdalnym i nauczaniem tradycyjnym.

Systematyczna nauka jest gwarantem sukcesu – to jeden z ciągle aktualnych aksjomatów edukacji związanych z nauczaniem. Zastanović się jednak należy nad tym, co oznacza systematyczność w kontekście różnic pomiędzy nauczaniem tradycyjnym a zdalnym. Student, uczący się według tradycyjnego trybu nauczania, uczęszcza na zajęcia zazwyczaj raz w tygodniu. Wyznaczają one rytm nauki. Konieczność opracowywania i przygotowania materiału na zajęcia i możliwość pytań z już opanowanego zakresu wymuszają na studentcie systematyczną pracę. Podczas regularnie przeprowadzanych zajęć może się zdarzyć, że student straci dane zajęcia z powodu nieobecności. Spiętrzenie pracy w danym dniu może spowodować zmęczenie studenta i związany z tym brak uwagi. Wad tych pozbawione jest nauczanie na odległość, gdzie student pracuje z materiałem dydaktycznym wtedy, gdy gotowy jest poświęcić należytą mu uwagę. Dowolność tak określona prowadzi do skrajności, gdy student raz w miesiącu lub rzadziej próbuje nadrobić stracony materiał i na zasadzie przeglądu wertuje materiał. Zarówno podejście tradycyjne, jak i zdalne wymaga od studenta systematyczności. Jednakże nauczanie zdalne ze względu na swoją specyfikę (samodzielna praca studenta poprzez Internet) stawia studentowi większe wymagania. Stosuje się więc różne techniki pomagające studentowi, np. organizując prace przejściowe w czasie trwania semestru lub ograniczając czasowo dostęp do poszczególnych partii materiału na zasadzie okna czasowego (np. dany materiał jest dostępny tylko przez dwa tygodnie).

Adaptacyjne zdolności człowieka pozwalają na dynamiczne rozszerzanie kontekstu wypowiedzi. Nauczyciel, zależnie do konkretnej sytuacji, potrafi dostosować przygotowany materiał do słuchających go studentów. Często oznacza to konieczność poszerzenia materiału o informacje, które wydają się szczególnie interesujące i ważne dla studentów w kontekście ich zainteresowań lub pracy. Materiały edukacyjne, przygotowane do nauczania zdalnego, są sformalizowaną reprezentacją pewnego obszaru wiedzy i jako takie są ograniczone i zamknięte. Ratunkiem jest możliwość skorzystania z zasobów Internetu. Niesie to jednak wiele niedogodności związanych z brakiem wpływu na wiarygodność przedstawionych informacji oraz możliwość utraty spójności przekazywanego materiału.

Różnice pomiędzy nauczaniem tradycyjnym a zdalnym można zaobserwować na różnych poziomach. Szczególnie interesująca jest identyfikacja charakterystyk studentów uczących się tego samego przedmiotu za pomocą nauczania tradycyjnego i zdalnego. Badania udokumentowane w pracy (Dutton i in., 2002) pokazują pojawiające się różnice zauważone podczas obserwacji studentów uczących się na kursie poświęconym podstawom języka C++. Studenci uczący się zdalnie są zazwyczaj starsi. Nauczanie zdalne traktują jako dokształcanie zawodowe. Zazwyczaj są obciążeni obowiązkami rodzicielskimi. Cechuje ich z jednej strony gorsza znajomość komputerów, a z drugiej strony większa świadomość celów, jakie chcą osiągnąć. Uwzględniając specyfikę amerykańską przytoczonych badań, łatwo zauważyć różnice socjologiczne, jakie kształtują się pomiędzy studentami tradycyjnymi i zdalnymi. Studenci korzystający z nauczania zdalnego, jak pokazuje (Spiceland i Hawkins, 2002) oraz (Tadeusiewicz, 2002), nabywają nowe umiejętności w pracy z komputerem, uczą się komunikacji i pracy z innymi ludźmi w przestrzeni Internetu, uzyskują możliwość zdobycia wykształcenia, której nie mieli z powodu sytuacji rodzinnej, finansowej czy zawodowej.

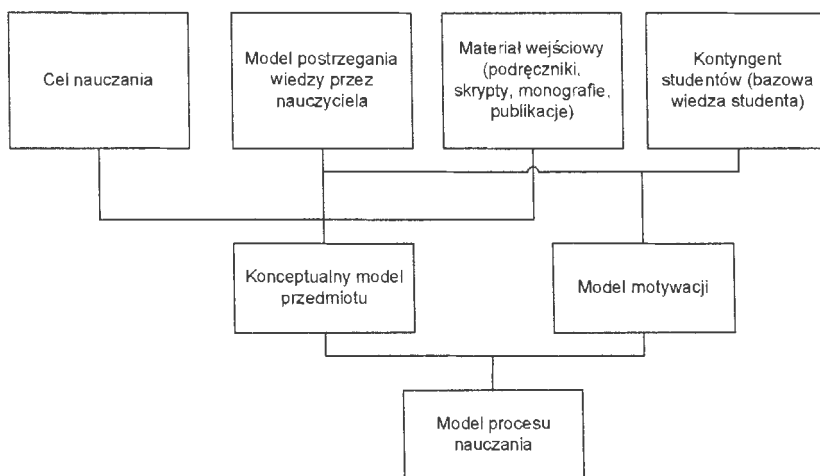
Jak udowodnia analiza przedstawiona w tabeli 8, nauczanie na odległość i nauczanie przeprowadzane w formie tradycyjnej posiada zarówno pozytywne, jak i negatywne cechy. Zadanie polega na opracowaniu rozwiązania unikającego wad nauczania tradycyjnego, w tym problemów spowodowanych ustalonym rytmem i miejscem spotkań, przy jednoczesnym zachowaniu jego zalet, jakie wynikają z bezpośredniego kontaktu pomiędzy nauczycielem

a studentem. Podczas rozwiązywania rozpatrywanego problemu należy maksymalizować wykorzystanie nowoczesnych technologii informatycznych. Znalazienie odpowiedniego podejścia do tak szeroko określonego zadania wymaga szczegółowej analizy procesu „uczenia się – nauczania” pod względem:

- przedmiotów, celów oraz środków nauczania;
- uczestników procesów i pełniących przez nich ról;
- zawartości merytorycznej i porządku operacji składających się na proces nauczania.

### 2.1.3 Model procesu „uczenia się – nauczania”

W ujęciu tradycyjnym traktujemy proces „uczenia się – nauczania” jako nieformalny, ciągły proces występujący w umyśle nauczyciela. W nauczaniu zdalnym istnieje potrzeba wyodrębnienia poszczególnych składników, gdyż analiza i modelowanie każdego z nich wiąże się z określonymi działaniami, jakie powinniśmy uwzględnić i przedsięwziąć. Zaprezentowany na rysunku 11 schemat obrazuje model referencyjny procesu edukacyjnego.



**Rys. 11. Referencyjny model projektowania procesu edukacyjnego (źródło: opracowanie własne)**

Całość procesu „uczenia się – nauczania” możemy przedstawić jako zbiór połączonych modeli, z których najważniejsze to:

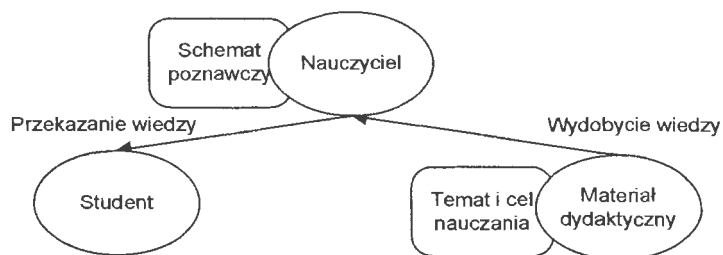
- *Konceptualny model przedmiotu*: nauczyciel opracowuje model, bazując na istniejących podręcznikach, Internecie, jak również na swojej wiedzy na dany temat. Model ten nie zależy od indywidualnych cech studenta. W procesie tworzenia konceptualnego modelu przedmiotu nauczyciel jest zarówno inżynierem wiedzy, jaki i ekspertem z danego przedmiotu.
- *Bazowy model wiedzy studenta*: model określa wiedzę bazową studenta i może być przedstawiony jako model ontologiczny. Daje to nam podstawy do ocenienia studenta po skończonym cyklu nauki.
- *Model motywacji*: nauczyciel tworzy model motywacyjny dla pewnej grupy studentów (najlepiej jak najmniejszej), mając na uwadze ich pozycję społeczną, wykształcenie, zachowanie. Analiza tego modelu pozwala nam dostosować proces nauczania do specyficznych sytuacji, np. poprzez zmianę celu nauczania. Model motywacji może być zbiorem reguł produkcyjnych, sformułowanych przez nauczyciela lub specjalistę od metodologii.
- *Adaptacyjny model poznawczy*: jest to konceptualny model przedmiotu nauki, dostosowany do podstawowego modelu wiedzy studenta.

## 2.2. Wpływ środowiska sieciowego na koncepcję nauczania zdalnego

Środowisko sieciowe wymaga nowej organizacji miejsca pracy studenta. Spowodowane jest to zmianą koncepcji pracy gdzie strona ucząca się i nauczająca jest oddalona w przestrzeni i kontakt oparty jest na środkach telekomunikacyjnych lub informatycznych poprzez odpowiednio zorganizowaną przestrzeń wymiany wiedzy. Akcenty w tym przypadku są kładzione na stworzenie wrażenia bezpośredniego kontaktu z systemem nauczania i innymi studentami. Wymaga to zastosowania nowych środków technicznych i dostosowania istniejących metodyk nauczania.

### 2.2.1 Nowa rola nauczyciela

W warunkach nauczania zdalnego, prowadzonego w trybie asynchronicznym, student uzyskuje wiedzę bez bezpośredniego kontaktu z nauczycielem, jak również z ograniczonym kontaktem z innymi studentami. Nauczanie zdalne prowadzone w trybie asynchronicznym zakłada rozdzielenie w przestrzeni i w czasie kontaktu nauczyciela ze studentem (Teaster i Blieszner, 1999). Rozdzielenie przestrzenne i czasowe implikuje konieczność zmiany tradycyjnej metodyki i dostosowanie jej do nowej sytuacji edukacyjnej. Jedną z propozycji rozwiązania tego problemu przedstawiona jest w pracy (Kusztina i in., 2001). Metoda zaproponowana przez autorów pracy zakłada współistnienie trzech komponentów: nauczyciela, studenta i materiału dydaktycznego w ramach procesu poznawczego studenta. W początkowym etapie przygotowawczym nauczyciel selekcjonuje wiedzę z dostępnych materiałów oraz wykorzystuje wiedzę, jaką posiada, tworząc model poznawczy dziedziny. Tworzony model poznawczy jest zależny od postawionych celów nauczania i bazowej wiedzy studenta. Nauczyciel tworzy pomost w formie materiałów dydaktycznych pomiędzy studentem a wiedzą zawartą w dziedzinie. W tradycyjnym modelu nauczania, widocznym na (rys. 12), nauczyciel jest organizatorem, inicjatorem, opiekunem, doradcą, autorytetem, którego zadaniem jest doprowadzenie studenta do celu nauczania, mając na uwadze jego motywację i inne obwarowania pedagogiczne. Nauczyciel odpowiedzialny jest za stworzenie i opracowanie poznawczego modelu, zgodnie z którym następuje przekazanie wiedzy studentowi. Oznacza to, że jakość procesu edukacyjnego jest w dużej mierze uzależniona od umiejętności zbudowania poznawczego modelu przez nauczyciela.



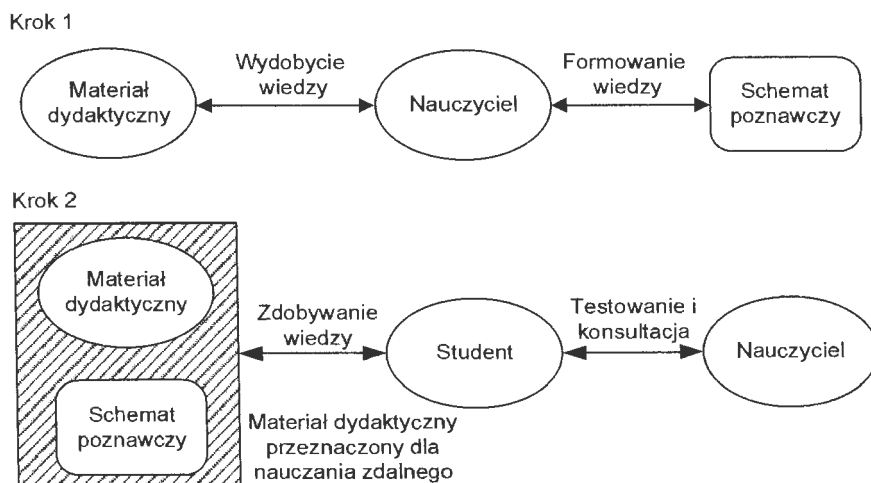
**Rys. 12. Organizacja procesu poznawczego w nauczaniu tradycyjnym**  
(źródło: (Kusztina i in., 2001))

Podstawowym wyznacznikiem trybu asynchronicznego jest przebieg procesu nauczania bez bezpośredniego kontaktu z nauczycielem. Dodatkowo – sam proces nauczania oparty na dowolnym reżimie czasowym. Oznacza to, że podstawowym sposobem nauczania studenta jest samokształcenie. Nowe informatyczne technologie i stan rozwoju sieci telekomunikacyjnych dają możliwość bezpośredniego kontaktu pomiędzy nauczycielem a studentem, niezależnie od istniejącej między nimi odległości. Jednakże zastosowanie takich

technik wiąże się z dużymi kosztami, związanymi z infrastrukturą sieciową. Inne podejście polega na przeniesieniu konwencjonalnego podręcznika do przestrzeni telekomunikacyjnej nauczania zdalnego, bez ingerencji w proces poznawczy. W takim przypadku zapewnienie odpowiedniej efektywności nauczania wymaga zbudowania dialogu on-line. W przeciwnym wypadku proces nauczania jest nieskuteczny.

Nauczyciel w nauczaniu zdalnym nie pełni tej samej funkcji, co w edukacji tradycyjnej (nie przekazuje bezpośrednio wiedzy). W takim przypadku zasadne jest sformułowanie pytań badawczych: jaka jest nowa rola nauczyciela, jak powinny być zmienione (dostosowane) materiały dydaktyczne?

Nauczanie zdalne zmienia rolę nauczyciela i materiału edukacyjnego w procesie nauczania. Materiały dydaktyczne nabywają cech bazy wiedzy, co sprawia, że nauczyciel z jednej strony staje się ekspertem z danej dziedziny, a z drugiej – konsultantem i egzaminatorem. Nauczyciel uczestniczy w procesie tworzenia materiału jako ekspert, odpowiada za merytoryczny zakres zawartej w materiale wiedzy oraz, mając na uwadze określone podejście pedagogiczne i cel nauczania, przygotowuje materiał dydaktyczny (rys. 13, *Krok 1*). Pomocny w tym procesie jest inżynier wiedzy posiadający umiejętności, które pozwalają na formowanie i modelowanie wiedzy oraz znający metodologię konstruowania kursów nauczania zdalnego. W następnym kroku (rys. 13, *Krok 2*) nauczyciel funkcjonuje jako konsultant i egzaminator wiedzy studenta. Materiał dydaktyczny jest podzielony na dwie części: wiedza z dziedziny przedmiotu nauczania i związany z nim model poznawczy. Student uczestniczy w procesie nauczania, samodzielnie pracując z materiałem dydaktycznym w ramach systemu zdalnego nauczania. Nauczyciel, którego obowiązki mają teraz inny charakter, może zajmować się większą liczbą studentów. Podejście zakładające nową rolę nauczyciela wpisuje się w teorię konstruktywizmu. Forma nauczania problemowego nakłada na nauczyciela pełnienie tylko roli doradcy naukowego.



**Rys. 13. Model procesu edukacyjnego rozpatrywany pod kątem nauczania na odległość (źródło: (Kushtina i in., 2001))**

Praca nauczyciela zajmującego się nauczaniem zdalnym wymaga od niego szeregu nowych umiejętności i predyspozycji. Przeanalizujmy, powołując się na prace (Mc Kenzie i in., 2000), zalety i wady pracy w trybie zdalnym z punktu widzenia nauczyciela. Jako zalety można potraktować:

- elastyczne warunki pracy;
- możliwość objęcia nauką większego i bardziej zróżnicowanego audytorium;
- nauczanie on-line daje dużo satysfakcji;
- możliwość rozszerzenia wiedzy i umiejętności technicznych nauczyciela;
- możliwość łatwej edycji i recenzji materiałów dydaktycznych.

Wadami są:

- ograniczenie możliwości bezpośredniego kontaktu ze studentem poprzez niwelację trybu bezpośredniego;
- wzrost nakładu czasu, jaki trzeba poświęcić na przygotowywanie materiału dydaktycznego i samą czynność nauczania zdalnego;
- brak wsparcia i pomocy w planowaniu i udostępnianiu materiałów on-line;
- praca, jaką trzeba wykonać aby dostosować swoją wiedzę i umiejętności technologiczne do poziomu pozwalającego na tworzenie materiałów dydaktycznych i pracę on-line;
- nieadekwatne wynagrodzenie za trudy nauczania zdalnego;
- trudności technologiczne związane m.in. z wolno działającym Internetem, co widocznie wpływa na komfort pracy;
- problem z rozliczeniem pensum.

Najtrudniejszym wyzwaniem związanym z wprowadzeniem technologii nauczania zdalnego jest konieczność poświęcenia dużego nakładu czasu, zarówno na szkolenie nauczycieli jak i studentów w zakresie technik komputerowych. Efektywne korzystanie z nauczania zdalnego poprzez Internet niesie konieczność posiadania odpowiedniego zasobu wiedzy i umiejętności. Jak pokazują badania dotyczące rozwoju nauczania zdalnego w RPA, opisane w (Arif, 2001), niedostatek wiedzy technologicznej może być przyczyną znacznego obniżenia skuteczności nauczania. Z jednej strony w krajach mających problemy z edukacją społeczeństwa (np. z powodu odległości lub niedostatku kadry) nauczanie zdalne jest świetnym narzędziem podnoszącym poziom wykształcenia, z drugiej strony napotykamy tam barierę niewiedzy technologicznej.

Wartym analizy jest również charakter zapotrzebowania na określonych specjalistów biorących udział w nauczaniu zdalnym w danej instytucji podczas kolejnych faz realizacji projektu. Analizując poszczególne fazy wykonania, wdrażania i eksploatacji środowiska nauczania zdalnego możemy stwierdzać, powołując się na (Hill, 1998), na jakie umiejętności kładziony jest akcent w poszczególnych fazach. Początkowe działania zawsze związane są z pracą specjalistów od sieci, telekomunikacji i oprogramowania. Tworzą oni działający system, który następnie jest wypełniany materiałami powstałymi w wyniku pracy specjalistów od dydaktyki, projektowania i tworzenia materiałów dydaktycznych. Faza eksploatacji, najdłuższa z faz, wymaga działania orientowanego na marketing i promocje, budżet, planowanie, poprawianie programu i materiałów, prace graficzne i programistyczne, administracje. Nauczyciel jest w swych wysiłkach wspierany przez stworzone systemy nauczania zdalnego, które bazując na mechanizmach sztucznej inteligencji, wykonują coraz więcej obowiązków, zadań i spełniają również bardziej zaawansowane funkcje (np. rozpoznanie stylu nauczania studenta, inteligentna administracja).

## 2.2.2 Współdziałanie

Jednym z czynników podnoszącym skuteczność nauczania zdalnego jest współdziałanie (ang. *collaboration*) pomiędzy studentem i systemem informatycznym. Środowisko nauczania zdalnego dostarcza odpowiedniej platformy współdziałania wtedy, gdy zapewnia następujące, przytoczone przez (Hughes i in., 2002) cechy:

- student musi widzieć, jakie odniesie korzyści dzięki współdziałaniu z innymi studentami lub systemem;
- środowisko musi być dla studenta komfortowe i wzbudzać w nim ufność;

- student powinien mieć zaufanie do nauczyciela, instruktora oraz systemu;
- student powinien czuć, że jest zanurzony w bogatym, angażującym środowisku, wspierającym kontakty z innymi studentami i nauczycielem.

Pokazanie studentowi wartości i sposobów polepszenia współdziałania zachęca go do zwiększenia swojej inicjatywy w tym zakresie. Można to osiągnąć poprzez ukazanie korzyści, jakie osiągają inni uczestnicy wraz z zainteresowanym studentem. Pomocne jest przeprowadzenie akcji dystrybucji informacji, gdzie wyraźnie pokazane będą zalety współdziałania. System powinien być wyczulony na zauważenie każdego, nawet drobnego przejawu uczestnictwa w przygotowanym programie współdziałania. Stworzenie efektywnego współdziałania może napotkać problemy związane ze stosowaną technologią. Zaniki transmisji, spóźnione pakiety przychodzące w nieprawidłowej kolejności, problemy z identyfikacją i autoryzacją przekazu treści mogą powodować opory studentów w uczestniczeniu we współdziałaniu podczas procesu nauczania. Zapewnienie odpowiedniej platformy podnosi zaufanie do współdziałania. Równie istotnym czynnikiem jest stworzenie zaufania na poziomie współdziałania między konkretnymi osobami, w tym przypadku: studentami i nauczycielem, poszczególnymi studentami oraz studentami i systemem. Jednoznaczność identyfikacji, dostępność i jawność przekazywanych informacji wraz z elastycznością ich edytowania i przygotowywania pozwalają na osiągnięcie tego celu.

### 2.2.3 Nowe wymagania dotyczące struktury materiałów dydaktycznych

Możemy stwierdzić, że materiał dydaktyczny zawsze był najważniejszym środkiem nauczania. Waga materiału dydaktycznego wzrasta znacząco w warunkach nauczania na odległość. Powodem jest konieczność odwzorowania nie tylko treści, ale również modelu poznawczego.

Osiągnięcie niskich kosztów nauczania, możliwość kontaktu na odległość i nie zanizanie poziomu efektywności nauczania wymaga przeorganizowania procesu poznawczego (kognitywnego). Model poznawczy, który powstaje w umyśle nauczyciela, powinien być przedstawiony w sposób formalny i stać się realną częścią materiału dydaktycznego. Nośnikiem modelu w nauczaniu tradycyjnym jest nauczyciel. W przypadku nauczania zdalnego zachodzi potrzeba wydzielenia modelu poznawczego, poddania go formalizacji i implementacji w strukturach materiałów dydaktycznych. Najtrudniejszym etapem jest etap formalizacji modelu poznawczego. Z pomocą przychodzą jednak nowoczesne technologie informatyczne, pozwalające na wizualne manipulowanie strukturami, ułatwiające (poprzez metadane) budowanie relacji i związków.

Nauczanie zdalne nie odrzuca tradycyjnych źródeł wiedzy takich, jak: monografie, podręczniki, artykuły. Treści merytoryczne przekazywane w procesie nauczania zdalnego są takie same jak w analogicznym kursie, o podobnym celu nauczania, przygotowanym pod kątem nauczania tradycyjnego. Jednakże materiałom dydaktycznym stawiane są nowe, specjalne wymagania, które wywodzą się z ewolucji tradycyjnych źródeł wiedzy.

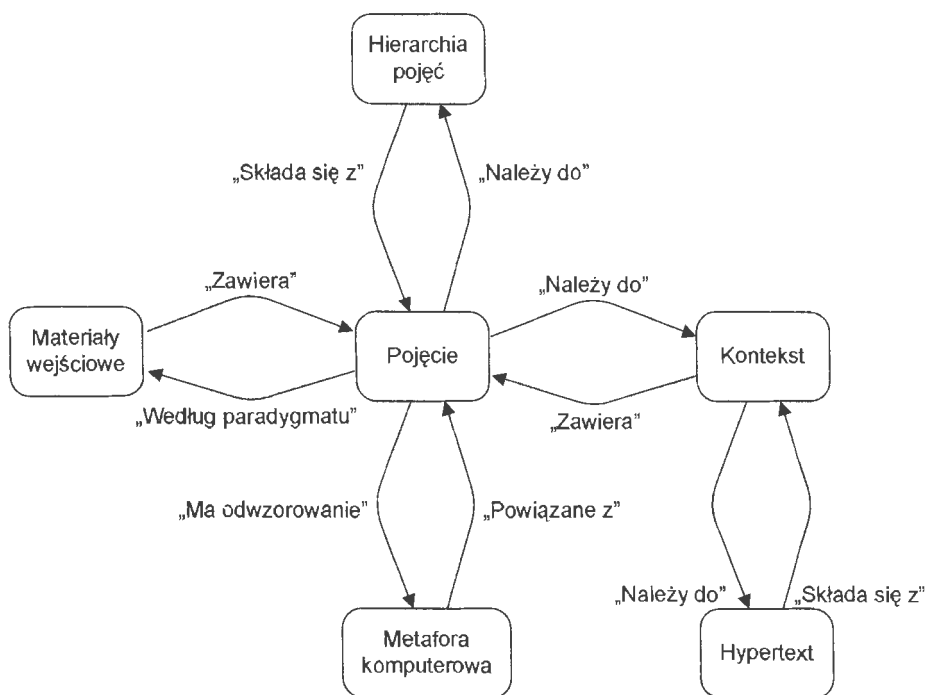
Materiał dydaktyczny przeznaczony do nauczania zdalnego (zwany w języku ang. *courseware*), pozwala studentom poprzez Internet na niezależną od nauczyciela naukę. Podstawowym elementem struktury *courseware* jest schemat konceptualny, którego zadaniem jest przedstawienie pojęć i relacji między nimi (Kushtina i Różewski, 2000). Umożliwia on organizację wiedzy na poziomie pojęć. Schemat konceptualny jest strukturą, której zadaniem jest integracja treści merytorycznych z odpowiednim modelem poznawczym.

Materiał *courseware* ma strukturę sieciową (rys. 14). Węzły sieci to podstawowe pojęcia nauczania. Wszystkie pojęcia umieszczone są w jednej strukturze sieciowej. Charakterystyka każdego pojęcia, wyznaczająca kontekst, jest umieszczona w słowniku. Gdy kontekst jakiegoś pojęcia zawiera odwołanie do innego pojęcia, wtedy słownik cechuje się strukturą hipertekstową. W kursie każde pojęcie połączone jest z komputerową metaforą,



którą rozpatrujemy jako multimedialną reprezentację pojęcia. Bardzo często każde pojęcie ma odwołanie do swej oryginalnej definicji.

Schemat struktury materiałów dydaktycznych przedstawiony na rysunku 14 odzwierciedla zawartość modelu konceptualnego. Model konceptualny rozważany w kontekście konkretnej dziedziny jest wyrażony poprzez ontologię. Każde pojęcie użyte w courseware należy do struktury pojęć, które nie wychodzą poza wybrany paradygmat. W przypadku wiedzy, którą można oprzeć na modelu taksonomicznym, obraz jej ma strukturę hierarchii. Każde z pojęć jest określone przez metaforę komputerową. Metafora komputerowa dostarcza wizualnej reprezentacji pojęcia w oparciu o multimedialne możliwości współczesnych systemów informatycznych. Sposób wykorzystania technologii składa się na wytworzoną iluzję, której celem jest przekazanie konkretnej treści edukacyjnej. Obecny poziom technologiczny pozwala na zbudowanie zaawansowanych kursów, wykorzystujących grafikę 3D i inne metody odwzorowywania rzeczywistości i tworzenia wirtualnych środowisk nauczania.



Rys. 14. Schemat struktury materiałów dydaktycznych  
(źródło: (Kusztina i Różewski, 2000))

#### 2.2.4 Zagadnienie wirtualności w środowisku nauczania zdalnego

Typowym, tradycyjnym środowiskiem nauczania jest klasa. Pozwala ona na społeczną komunikację i interakcję pomiędzy studentami i nauczycielem. Student może zadać pytanie, podzielić się swoim spostrzeżeniem, zaprezentować swój pogląd, a fizyczna obecność pozwala odczuć studentowi przynależność od grupy. Celem projektantów środowiska nauczania zdalnego jest upodobnienie tworzonych rozwiązań do środowiska nauczania tradycyjnego poprzez rozwinięcie uczucia obecności (ang. *presence*) i interakcji. Najbardziej pożądana sytuacja jest wtedy, gdy użytkownik zapomina o istnieniu technologii i zostaje całkowicie pochłonięty przez stworzoną sztuczną rzeczywistość. Nie jest to tylko domena mediów cyfrowych. Dobra książka potrafi również stworzyć iluzję tak prawdziwą, że absolutnie pochłania słuchacza.

Najprostsza definicja uczucia obecności, przytoczona przez (Picciano, 2002), odnosi się do odczucia studenta – bycia i przynależenia do kursu oraz zdolności do interakcji z innymi studentami i nauczycielem, bez fizycznego kontaktu z nimi. Interakcja i uczucie obecności nie są tym samym. Interakcja mogąca zawierać w sobie uczucie obecności często opiera się na zastosowaniu technologii grup dyskusyjnych lub innych form tekstowej wymiany informacji.

Zbudowanie systemu wyposażonego w wysoki poziom interakcji wiąże się z rozwiązaniem problemu interakcji typu: student – system informatyczny, student – student, student – grupa. Powołując się na spostrzeżenia (Roblyer i Ekhaml, 2000), interaktywność (umieszczoną dla przykładu na poziomie podsystemu student – system) możemy zdefiniować jako obustronną wymianę pomiędzy studentem a systemem, polegającą na wzajemnym oddziaływaniu, które wpływa na wszystkie elementy systemu. Proces interakcji jest nierozzerwalnie związany ze sprzężeniem zwrotnym systemu (ang. *feedback*), odpowiedzialnym za dwukierunkowe, automatyczne powiązanie funkcjonalne.

Problem stworzenia środowiska wirtualnego (ang. *Virtual Environment – VR*), a więc i środowiska nauczania zdalnego przedstawili (Jeffs i Whitelock, 2000). Środowisko wirtualne nie musi być rozumiane wyłącznie w kontekście zaawansowanych systemów opartych na hełmach wirtualnych i zastosowaniu skomplikowanej grafiki 3D. W ramach systemów klasyfikowanych jako środowisko wirtualne istnieją też rozwiązania oparte na prostych technologiach multimedialnych i komputerach personalnych. Systemy klasy non-immersive VR, co można tłumaczyć jako środowisko wirtualne o słabym współczynniku zanurzenia, są realizowane na standardowych komputerach klasy desktop, a wytworzona iluzja oparta jest na dźwięku i grafice. Jak dowodzą liczne badania, ważnym elementem jest dźwięk, szczególnie zapewniające dobrze działające sprzężenie zwrotne środowiska z użytkownikiem.

Obecność definiowana jest z kolei przez (Witmera i Singera, 1998) jako subiektywne doświadczenie, odczucie bycia w danym miejscu lub środowisku, nawet gdy fizycznie jesteśmy w innym. Obecność jest normalnym zjawiskiem świadomości, które wymaga bezpośredniej uwagi i bazuje na interakcji pomiędzy symulowanymi sensorami, czynnikami środowiskowymi pobudzającymi zaangażowanie i umożliwiającymi zanurzenie oraz tendencją do bycia zaangażowanym. Elementami składającymi się na wrażenie obecności jest zaangażowanie (ang. *involvement*) i zanurzenie (ang. *immersion*).

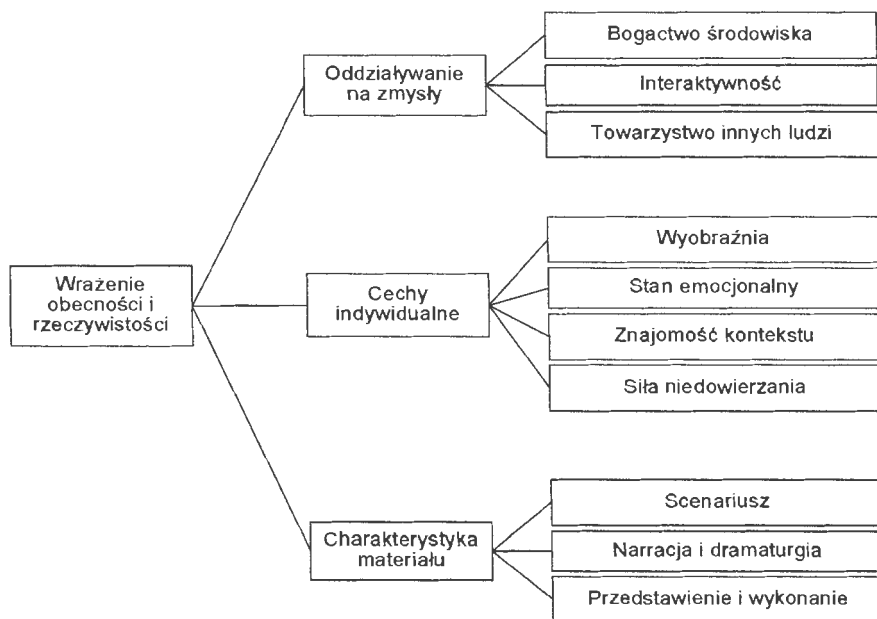
Zaangażowanie jest psychologicznym stanem doświadczanym, powstałym jako konsekwencja skupienia uwagi i naszej energii na koherentnym zbiorze bodźców lub sensownie (znacząco) powiązanych działań i zdarzeń. Gdy użytkownik skupi więcej swojej uwagi na bodźcach środowiska wirtualnego, staje się bardziej zaangażowany w jego obrębie. Dlatego, gdy użytkownik jest myślami gdzie indziej lub, gdy inne problemy odciągają go od bodźców środowiska wirtualnego, systemy tracą skuteczność. Równie ważne jest zapewnienie dobrych warunków pracy. Słaba jakość wyświetlaczy, czy hałas powodują straty. Jakość zaangażowania zależy zawsze od tego, w jaki sposób oddziałujemy na użytkownika i jak potrafimy utrzymać jego uwagę.

Zanurzeniem określamy stan psychologiczny charakteryzowany przez postrzeganie siebie jako elementu zawartego i będącego w interakcji ze środowiskiem, które zapewnia ciągły strumień bodźców i doświadczeń. Środowisko wirtualne, które zapewnia większy poziom zanurzenia, zapewnia również większy poziom obecności.

Zanurzenie i zaangażowanie są niezbędne do czucia obecności. Zaangażowanie w środowisku wirtualnym zależy od skupienia się nad zbiorem bodźców środowiska wirtualnego np. edukacyjnym przekazie wizyjnym. Dla wielu ludzi większy poziom zaangażowania może być osiągnięty dla mediów innych niż środowisko wirtualne np. filmy, książki, gry komputerowe. Zanurzenie zależy od postrzegania siebie jako części strumienia bodźców środowiska wirtualnego. Jako strumień bodźców rozumiemy dynamiczny strumień

dostępnych sensorów i zdarzeń, które mają wpływ na działanie użytkownika i postępowanie użytkownika ma wpływ na nie.

Można wyróżnić za (Enlund, 2000) trzy podstawowe czynniki, które określają uczucie obecności. Hierarchia tych współczynników przedstawiona jest na rysunku 15. Pierwsza grupa, nazwana *oddziaływaniem na zmysły*, odpowiada za charakteryzację środowiska pod względem bogactwa przekazu. Wyznacznikiem jest możliwość jak najpełniejszego uczestnictwa w danym środowisku np. poprzez możliwość manipulacji wirtualnymi przedmiotami, możliwość pracy grupowej. Druga grupa, nazwana *cechy indywidualne*, reprezentuje indywidualny stosunek każdego z nas do otaczającej nas rzeczywistości, więc i rzeczywistości wirtualnej. Każdy z nas charakteryzuje się pewnymi uwarunkowaniami, które czynią go bardziej podatnym na oddziaływanie pewnych cech stworzonego, sztucznego środowiska. Rozbudowana wyobraźnia, pozytywne uczucie oczekiwania i znajomość mechanizmów sterowania i kontroli pozwalają na pełniejsze zanurzenie w wirtualne środowisko niż uczucie zdenerwowania i rozkojarzenia. Ostatnia klasa, nazwana *charakterystyką materiału*, pozwala na ocenienie przygotowanego środowiska. Jednym z głównych problemów stojącym przed twórcami środowisk wirtualnych jest bariera sprzętowa. Nie jesteśmy w stanie wygenerować na skalę przemysłową grafiki na takim poziomie aby była nierozróżnialna od rzeczywistej. Równoległe z rozwojem technik wizualizacji czynione są wysiłki aby uzyskać odpowiedni poziom obecności poprzez bardzo szczegółowe przygotowanie scenariuszy działania.



**Rys. 15. Czynniki mające wpływ na tworzenie wrażenia obecności i rzeczywistości (źródło: (Enlund, 2000))**

W zależności od konkretnych zastosowań, jak dowodzi (Enlund, 2000), różny nacisk położony jest na poszczególne elementy obecności. Rozrywka jest przykładem dziedziny, która wymaga najszerzego oddziaływania na odbiorcę, polegającego na oczarowaniu odbiorcy przez pewien okres czasu. Dlatego stosuje się najnowsze i najdroższe techniki wizualizacji. W przypadku edukacji zdalnej nie ma konieczności zastosowania tych

najbardziej zaawansowanych technologii – często nie jest to niemożliwe z powodów finansowych. Tego typu działalność wymaga położenia większego nacisku na jakość materiału i jego zawartość.

Środowisko nauczania zdalnego charakteryzuje się nieliniową naturą percepcji, która wynika z konieczności śledzenia kilku równoległe dziejących się wątków. Student, w przeciwieństwie do nauczania tradycyjnego, musi dzielić swoją uwagę symultanicznie między zadania takie, jak wiadomości na czacie, okno właściwego kursu, komunikatory internetowe, itd. Stawia to trudne zadania przed projektantami chcącymi osiągnąć duży poziom obecności i interakcji w tworzonym środowisku nauczania zdalnego. Studenci, którzy spotykają się z wysokim poziomem obecności i interakcji, są skłonni do aktywnego uczestniczenia w procesie edukacyjnym. Jednocześnie musimy sobie uświadomić, że wspomniane uczucia powinniśmy budować za pomocą ograniczonych narzędzi i technik komputerowych.

Nauczanie zdalne powinno dążyć do tego samego celu edukacyjnego, co nauczanie tradycyjne. Nauczanie zdalne odbywa się w zupełnie innym środowisku, potrzebuje innych środków i technik nauczania, nie zmieniając zawartości i celów nauczania.

Zagadnienie nauczania zdalnego nie należy rozpatrywać tylko w perspektywie problemów technicznych. Może się wydawać, że problemy techniczne są największym wyzwaniem nauczania zdalnego. Tak jednak nie jest i podejście takie powoduje ograniczenie skuteczności procesu nauczania zdalnego. Kompleksowe podejście opiera się na rozpatrzeniu wielu aspektów: pedagogicznego, dydaktycznego, społecznego, kognitywnego oraz technicznego. Konieczne jest również wzbogacenie przestrzeni rozważań o dyskusję o teoriach pedagogicznych, które implikują strukturę i treść materiałów dydaktycznych.

### **2.2.5 Tryby nauczania zdalnego**

Nauczanie zdalne można realizować za pomocą różnych metod proponowanych przez dydaktykę szkół wyższych. Zdefiniujmy w tabeli 9 zbiór aktywności edukacyjnych zorientowanych na nauczanie w organizacji typu ODL (ASTD, 2002).

## **2.3. Teorie pedagogiczne w kontekście procesu nabywania wiedzy**

Wybór odpowiedniej koncepcji pedagogicznej ma znaczący wpływ na organizację procesu nauczania zdalnego. Interesujący przegląd teorii pedagogicznych można znaleźć w pracy (Phillips i Soltis, 2003). Dyskusja w kontekście nauczania zdalnego przeprowadzona jest również w książkach (Gajda i in., 2002) oraz (Juszczak, 2002). Teoria pedagogiczna określa zarówno ogólną koncepcję nauczania, jak i determinuje rolę studenta, nauczyciela, ma wpływ na konstrukcję materiałów dydaktycznych i samego procesu nauczania. Szczególnie istotne jest spojrzenie przez pryzmat istniejących koncepcji pedagogicznych na technologiczne uwarunkowania procesu nauczania zdalnego (Valenta i in., 2001). Jak pokazuje (Bednarek, 2002), technologia może w niekorzystnym przypadku pełnić jedynie rolę narzędzia transmisyjnego. Skuteczne zestawienie praktyk pedagogicznych ze współczesnymi technologiami pozwoli poszerzyć zestaw narzędzi poznawczych studenta.

### **2.3.1 Behawioryzm**

Podejście behawiorystyczne jest jednym z podstawowych modeli nauczania. W podejściu behawiorystycznym, jak pokazuje (Galwas, 2003), wiedza jest zbiorem obiektywnych informacji o świecie. Proces nauczania polega na transmisji informacji z otoczenia do umysłu, który traktowany jest jak czarna skrzynka. Nie wymagamy od studenta zrozumienia danego zagadnienia, a jedynie przyswojenia wcześniej opracowanej i zweryfikowanej wiedzy. Nauczanie oparte na behawioryzmie, jak pokazuje (Bednarek, 2002), sprowadza się do projektowania serii bodźców i do modelowania pożądanego zachowania, które podlega ocenie na podstawie zaprojektowanych kryteriów poprzez zbiór testów.

**Tab. 9. Tryby aktywności edukacyjnej w nauczaniu zdalnym  
(źródło: opracowanie własne na podstawie (ASTD, 2002))**

Instruktaż	<i>Lekcja</i> : budowana jest w oparciu o wykorzystanie różnych technik multimedialnych. Z poziomu lekcji kursant może uzyskać dostęp do materiałów dodatkowych i pomocniczych. Idea lekcji jest używana dla różnych celów edukacyjnych, od przedstawienia danego tematu do demonstracji działania procesu.
	<i>Workshop</i> : polega na pokazie/prezentacji eksperta, która wiąże się z praktycznymi ćwiczeniami. Możliwe jest przeprowadzenie tego typu szkolenia zarówno online jak i offline.
	<i>Seminarium</i> : ekspert przemawia bezpośrednio do kursantów za pomocą kombinacji narzędzi takich jak: wideo, audio, interaktywne prezentacje i narzędzia wymiany wiadomości.
	<i>Artykuł</i> : jest to krótka tekstowa forma, która odnosi się do konkretnego celu nauczania wynikającego z opracowanej dla kursanta ścieżki edukacji lub jako uzupełnienie materiału.
	<i>Raport</i> : są to szczegółowe materiały tekstowe, które odnoszą się w sposób kompleksowy do konkretnego tematu.
	<i>Studium przypadku (ang. case studies)</i> : jest to forma opracowania tekstowego, która ma za zadanie przedstawić dokładną analizę konkretnego problemu/zagadnienia/tematu. Z reguły studium przypadku oparte jest na analizie rzeczywistej sytuacji lub obiektu. Przedstawiona analiza zawiera opis sytuacji, wykonane działania i ich rezultat.
Współpraca	<i>Moderowane ćwiczenia</i> : traktujemy je jako ćwiczenia, które oferują informację zwrotną od instruktora. W takim przypadku kursant jest zobowiązany do ukończenia określonych ćwiczeń w deterministycznym czasie według ustalonego scenariusza.
	<i>Czat</i> : pozwala na dzielenie się swoim doświadczeniem i wiedzą za pomocą wymiany komunikatów tekstowych. Ważną cechą jest możliwość łatwej archiwizacji.
	<i>Grupa dyskusyjna</i> : pozwala na dyskutowanie z dowolnym partnerem na świecie na wspólny temat za pomocą opinii umieszczanych na współdzielonej tablicy. Wątki są organizowane tematycznie, nowy uczestnik może przejrzeć poprzednią dyskusję i zaznaczyć swój udział nowym wpisem.
Praktyka	<i>Spotkanie online</i> : kursanci mogą dzielić wspólne narzędzia wymiany informacji w trybie prywatnym. Jest to przydatne, gdy kursanci muszą wspólnie zebrać informację na konkretny temat.
	<i>Symulator role-play</i> : pozwala na budowanie i testowanie wiedzy i umiejętności studenta w realistycznym scenariuszu działań np. biznesowym.
	<i>Symulator oprogramowania</i> : zastępuje środowisko GUI i pozwala kursantowi na przeprowadzanie zadań związanych z konkretnym oprogramowaniem.
	<i>Symulator sprzętu</i> : jeden z bloków nauczania, który pozwala na pracę z określonym sprzętem. Pozwala na takie działania jak instalacja i konfiguracja określonego sprzętu lub pracę z wirtualnymi przyrządami np. pomiarowymi.
	<i>Symulator kodowania</i> : zastępuje środowisko kodowania i pozwala kursantowi na przeprowadzenie skomplikowanych zadań kodowania powiązanych ze specyficznym oprogramowaniem.
	<i>Symulator koncepcyjny</i> : pomaga praktykować zastosowanie i użycie poznanych konceptów i zrozumienie jak poszczególne rodzaje informacji są powiązane.
	<i>Symulator modelowania biznesowego</i> : numerycznie umocowane ćwiczenie, które ma za zadanie demaskować biznesowe i techniczne zdolności kursanta.
	<i>Laboratorium wirtualne</i> : jest to kompleksowy projekt, który ma za zadanie umożliwić studentowi wykonanie określonych czynności zmierzających do rozwiązania danego problemu w środowisku zbliżonym do rzeczywistego odpowiednika. Bardzo często laboratorium wirtualne daje okazję pracy w warunkach i z problemami trudnymi do uzyskania w realnych sytuacjach.
	Zaliczenie
<i>Test wydajności</i> : jest to punktowe zaliczenie, określające zdolność kursanta do wypełnienia określonych zadań.	

W nauczaniu opartym na teorii behawiorystycznej nauczyciel/instruktor decyduje o szybkości nauczania i szerokości strumienia przekazywanej treści edukacyjnej. Student jest pasywnym odbiorcą niemającym wpływu na sam proces, jego czas oraz miejsce. O kolejnym powtórzeniu danej sesji nauczania decyduje negatywny rezultat testu weryfikującego spełnienie przyjętych założeń. Z powodu braku interakcji podejście behawiorystyczne może być traktowane jako pasywne narzędzie transmisji informacji, co można interpretować w formie modelu szkolnej tablicy o rozbudowanej funkcjonalności (Galwas, 2003).

### 2.3.2 Konstruktywizm

Konstruktywizm uważany jest za najlepszą metodykę nauczania, jaką obecnie dysponujemy, co potwierdza (Galwas, 2003) oraz (Meger, 2006). W metodyce konstruktywizmu duży nacisk kładzie się na autentyczne zaangażowanie studenta w proces nauczania. Zgodnie z charakterystykami systemów nauczania zdalnego, student nabywa wiedzę samodzielnie, ustanawia sobie własne cele nauczania i buduje swój własny system wiedzy. Wiedza staje się pochodną dynamicznego procesu interakcji z otoczeniem, zaś od jakości otoczenia w dużej części zależy jakość przyswojonej przez studenta wiedzy. Jak pokazuje (Galwas, 2003), nowoczesne technologie takie jak: komputer, Internet, nowoczesne materiały dydaktyczne (typu courseware), w teorii konstruktywizmu pełnią rolę narzędzi poznawczych. Jak dowodzi (Galwas, 2003) na przykładzie analizy zagadnienia nauczania zdalnego prowadzonego przez Ośrodek Kształcenia na Odległość Politechniki Warszawskiej, stworzenie warunków interaktywnej pracy staje się warunkiem koniecznym prawidłowej realizacji procesu kształcenia.

### 2.3.3 Indywidualny aspekt procesu „uczenia się – nauczania”

Ważnym aspektem koncepcji nauczania w kontekście wyzwań systemów nauczania zdalnego jest analiza indywidualnego aspektu nauczania. Jak pokazuje (Phillips i Soltis, 2003) w świetle teorii konstruktywizmu i późniejszych badań z dziedziny takich jak psychologia i kognitywistyka, można uznać, że student konstruuje umysłową mapę danego tematu, tworząc strukturę poznawczą reprezentacji wewnętrznej. Zadaniem nauczyciela lub adekwatnego systemu nauczania zdalnego jest wskazanie poprawnych związków między nowymi pojęciami oraz między pojęciami nowymi a starymi (Kusztina i Różewski, 2003).

Koncepcja map poznawczych, nazwanych mapami konceptualnymi, opiera się na teorii psychologicznej Davida Ausubela (Ausubel i in., 1963) (Ausubel i in., 1978), której główne założenie sprowadza się do stwierdzenia, że nauczanie polega na asymilacji nowych konceptów do istniejących już w umyśle studenta struktur poznawczych (map poznawczych), co zostało nazwane nauczaniem przez rozumienie (ang. *meaningful learning*). Nauczanie przez rozumienie korzysta z odkrywczego procesu nauczania (ang. *discovery learning process*), gdzie poszczególne atrybuty konceptów są samodzielnie identyfikowane przez studenta. Podejście takie jest przeciwne do tradycyjnego nauczania, gdzie atrybuty konceptów przedstawiane są za pomocą języka i w tej postaci przekazywane studentowi. Uczenie przez rozumienie, w odróżnieniu od uczenia rozumianego w sposób tradycyjny, wymaga spełnienia następujących warunków:

- (1) Materiał przeznaczony do nauczania musi być koncepcyjnie przejrzysty, język i przykłady powinny być dostosowane do posiadanej przez studenta wiedzy. Mapa konceptualna pozwala z jednej strony na identyfikację konceptów wymaganych do zrozumienia danej wiedzy, z drugiej strony zaś pozwala na określenie sensownej kolejności nauczania, bazując na strukturze sieci.
- (2) Student musi posiadać powiązaną z tematem mapy konceptualnej wiedzę bazową. Dokładnej analizie należy poddać poprzednie intelektualne działania studenta, lokalizując charakteryzujący go zbiór wiedzy bazowej.

- (3) Student musi sam wybrać nauczanie przez rozumienie – nauczyciel lub instruktor nie posiadają dostatecznej kontroli nad postanowieniem studenta. Zadanie nauczania przez rozumienie jest intelektualnie bardziej wymagające od prostego nauczania pamięciowego definicji lub procedur.

Przedstawione rozważania powinny być uwzględnione w procesie nauczania zdalnego, dostosowanego do trybu nauczania asynchronicznego. W środowisku tradycyjnym czynnik jakości kształtowany jest bezpośrednio przez nauczyciela. Jakość nauczania zależy od umiejętności nauczyciela wykorzystania swojej wiedzy kognitywnej i pedagogicznej w procesie dydaktycznym. Świadome wykorzystanie uzyskanej wiedzy o strukturze procesu poznawczego studenta pozwala na lepsze dostosowanie danej sytuacji edukacyjnej do konkretnego odbiorcy. Jednakże przedstawiona wiedza kognitywna i pedagogiczna składa się na zbiór nieformalnych wskazówek. Potrzebne jest opracowanie standardów nauczania zdalnego formułujących omawiane zagadnienia dydaktyczne, psychologiczne i pedagogiczne do postaci standardu.

## 2.4. Dyskusja podstawowych procesów nauczania zdalnego

Wydzielanie podstawowych procesów nauczania zdalnego napotyka wiele trudności. Związane są one z różnorodnością form nauczania zdalnego i organizacji ODL, które w swojej ofercie posiadają nauczanie zdalne. Z jednej strony możemy się skupić na procesach wiedzy, co zostało pokazane w tabeli 10. Innym podejściem jest wydzielanie procesów ze względu na działanie organizacji edukacyjnej. W takim przypadku potrzebne jest zastosowanie pewnego uogólnienia aby wyniki można było łatwo przenosić pomiędzy różnymi organizacjami edukacyjnymi. Autorzy, bazując na wynikach projektu e-Quality proponują uogólnione spojrzenie na organizację edukacyjną, działającą w trybie ODL i związane z nią procesy.

**Tab. 10. Procesy wiedzy w procesie nauczania zdalnego**  
(źródło: opracowanie własne)

Nazwa procesów	Aktorzy	Opis	Metoda formalizacji
Proces „uczenia się –nauczania”	Nauczyciel ↓ student	Nauczyciel przekazuje wiedzę studentowi bezpośrednio lub na odległość bazując na swoim poznawczym modelu danej dziedziny i znanych metodach pedagogicznych.	Podejście ontologiczne
Proces badawczy	Pracownicy naukowcy ↓ nauka	Naukowcy, wykorzystując synergetyczny potencjał naukowy, odkrywają lub poprawiają istniejące obszary wiedzy udostępniając je następnie społeczności naukowej.	Teoria innowacji
Proces rozszerzania	Nauka ↓ pracownicy naukowcy	Ciągła zmiana głębokości wiedzy w poszczególnych dziedzinach wymaga ciągłego procesu rozszerzania wiedzy ze strony naukowców.	Teoria kompetencji
Proces odkrywania	Rzeczywistość ↓ pracownicy naukowcy	Badania naukowe wymagają oparcia się na realnych problemach i wyzwaniach, które pochodzą ze świata rzeczywistego.	Analiza systemowa, metody soft computing

### 2.4.1 Procesy i przypisane im role w organizacji ODL

W wyniku analizy zjawiska ODL dokonanej przez projekt e-Quality wyodrębniono następujące procesy:

- proces planowania;
- proces administracji;
- proces oceny i ewaluacja;
- proces produkcji materiałów dydaktycznych;
- proces wsparcia studenta.

Do każdego z tych procesów zostały przypisane role (tab. 11), które reprezentują zakres kompetencji, jaki należy desygnować do wykonania danego zadania.

### 2.4.2 Porównanie procesów wsparcia studenta i przygotowania materiałów dydaktycznych

Analiza wykonana przez konsorcjum projektu e-Quality pokazała, że procesy projektowania materiałów dydaktycznych oraz wsparcia studenta są kluczowe, jeżeli chodzi o jakość całego procesu „uczenia się-nauczania”. Dlatego w dalszej dyskusji należy się skupić głównie na tych pod-procesach.

Proces projektowania materiałów dydaktycznych ma na celu przygotowanie materiałów (zasobów) przeznaczonych do nauki danego tematu. W nauczaniu zdalnym proces przygotowania materiałów dydaktycznych nabiera specjalnego znaczenia ze względu na wspomniany już brak bezpośredniego kontaktu z nauczycielem. Student dzięki materiałom dydaktycznym, sam odkrywa wiedzę, dążąc do zbudowania odpowiednich (prawidłowych) struktur myślowych w swoim umyśle. Proces projektowania materiałów dydaktycznych zorientowany jest na produkt (z reguły niematerialny). Każdy tworzony materiał jest niepowtarzalny, przygotowany aby spełnić założone wymagania danego kursu. Charakterystyczne jest to, że zlecenie obsługiwane jest w ustalonym schemacie czasowym. Analizując jakość procesu przygotowania materiałów dydaktycznych, bazujemy na takich cechach jakościowych jak: użyteczność (aspekt ergonomiczny), kompetentność (aspekt informacyjny), a także strukturalność (aspekt kognitywny).

Inne spojrzenie na ideę jakości przedstawia proces wsparcia studenta, który dotyczy takich czynności jak pomoc zaoferowana studentowi w rozwiązaniu problemów technicznych lub wsparcie pedagogiczne. Wsparcie bazuje na infrastrukturze sprzętowej i personalnej. Przykładem infrastruktury są systemy telefonicznej pomocy technicznej (ang. *help-desk*) lub cyfrowa biblioteka materiałów dydaktycznych. Omawiany proces zorientowany jest na studenta (klienta), który zgłasza się do danego serwisu w losowym momencie czasu i zajmuje go na losowy okres. W takim przypadku, kluczowym kryterium jest efektywność działania, którą obliczyć można analizując odpowiedni czas i koszty (np. całkowity czas, kiedy studenci żądają dostępu do zasobów). Przykłady optymalizacji dla zamkniętej sieci składającej się z serwerów (serwisów edukacyjnych): nauczyciela, kursu, administracji i studentów można znaleźć w (Zaikin et al., 2000).



**Tab. 11. Podstawowe procesy w nauczaniu zdalnym wraz z przypisanymi im rolami (źródło: (e-Quality))**

Nazwa procesu	Role podstawowe (*)	Role uszczegółowione (*)
Planowanie (ang. <i>planning</i> )	Instructional designer	Scheduler Planner of the pedagogy Rule maker Instructional designer
	Content planner	-
Administracja (ang. <i>administration</i> )	Educational Administrator	Educational secretary Marketing responsible Institutional integrator
	Counsellor	Counsellor
	Coordinator	Project coordinator Technical coordinator Pedagogical coordinator Pedagogic director
	Technical administrator	Access controller Integrator
	Adviser	Mentor Pedagogical adviser Technical adviser Academic coordinator Administrative support External experts Lawyers
Ocena i ewaluacja (ang. <i>evaluation</i> )	Evaluator	Evaluator
	Developer	Evaluator
Produkcja materiałów dydaktycznych (ang. <i>learning material production</i> )	Material designer	Content designer Graphic designer Usability expert Copyright specialist Information searcher
	Material producer	Author Content producer Tester
	Audio-visual specialist	Sound expert Layout expert Animation expert Video expert External experts
Wsparcie studenta (ang. <i>student support</i> )	Pedagogical support	Motivator Initiator Group leader Feedbacker Interaction tutor Tutor Pedagogical supporter
	Technological support	Technologic support
	Tutor	Tutor (Counsellor)

(\*) zachowana oryginalna terminologia stosowana w projekcie e-Quality

Podsumowanie procesów projektowania materiałów dydaktycznych i wsparcia studenta znajduje się w tabeli 12.

**Tab. 12. Porównanie procesów wsparcia studenta i przygotowania materiałów dydaktycznych**  
(źródło: (Zaikin i Rózewski, 2005))

	<b>Proces projektowania materiałów dydaktycznych</b>	<b>Wsparcie studenta</b>
<b>Przeznaczenie</b>	Orientacja na produkt	Orientacja na klienta
<b>Rodzaj produkcji</b>	Produkcja jednostkowa	Produkcja masowa
<b>Charakter</b>	Deterministyczna	Losowy
<b>Sposoby modelowania</b>	Grafy Gantta	Symulacja
<b>Kryterium</b>	Kryterium jakościowe	Kryterium efektywności

Do dalszej analizy diskutowanych procesów wykorzystana zostanie metodologia RUP (ang. *Rational Unified Process*). Oryginalnie RUP jest używany do planowania i zarządzania projektami związanymi z budową i wdrażaniem różnego typu oprogramowania (Henderson-Sellers i in., 2001). Jak pokazały dokonania projektu e-Quality metodologia RUP może również być użyta do opisu procesów związanych z nauczaniem zdalnym, gdzie główny nacisk zostaje położony na zakres kompetencji aktorów biorących udział w procesie. Podejście takie umożliwia analizę procesu „uczenia się - nauczania” od strony zakresu wiedzy i zasobów (również niematerialnych np. konkretnych umiejętności) wymaganych do zachowania wysokiej jakości.

Podstawowe podejście metodologii RUP zakłada dekompozycję danego procesu za pomocą struktury wyrażonej następującą krotką:

<rola, działalność, artefakt, dodatkowe elementy>,

gdzie:

- rola – reprezentuje zbiór mechanizmów, które definiują działania wykonywane w celu wypełnienia danych zobowiązań;
- działalność (ang. *activity*) – zbiór akcji wykonywanych przez daną rolę, które są motywowane przez wspólny cel (np. planowanie struktury materiału dydaktycznego);
- artefakty – rzeczy wytworzone przez człowieka, szczególnie istotnym artefaktem jest informacja jak jest wytwarzana, modyfikowana i używana przez poszczególne procesy;
- dodatkowe elementy – elementy pomocnicze, które bezpośrednio nie biorą udziału w procesie, np. przewodniki, instrukcje.

Szczegółowej uwagi wymaga rozróżnienie statusu roli od aktora. Aktor jest osobą lub instytucją, która posiada konkretne stanowisko w procesie ODL. Natomiast rola pełni funkcję, którą obrazowo możemy przyrównać do „kapelusza”. Dany aktor może nosić różne kapelusze w czasie trwania danego projektu, czyli może pełnić różne role. Status roli jest bardziej elastyczny od aktora, ponieważ aktor zazwyczaj integruje w sobie kilka ról lub kilku aktorów, którzy mogą wykonywać tą samą rolę. Samo określenie ról w procesie ODL jest utrudnione ze względu na różne systemy edukacyjne i różnice kulturowe. Przygotowany zestaw ról (tabele zamieszone w następnych rozdziałach) jest wynikiem kompromisów i w większości systemów edukacyjnych wymaga adaptacji do istniejących warunków.

Komentarza wymaga również struktura szablonu, jaki zostanie użyty do opisu poszczególnych procesów. Szablon składa się z następujących pól:

- wejście – określa z jakimi zasobami wejściowymi będzie pracował dany proces. Wejście jest zazwyczaj wyjściem z innego procesu;
- opis procesu – opis danego procesu;
- wyjście – efekt wyjściowy danego procesu, zawsze ukazujący wartość dodaną w stosunku do wejścia;
- zasoby – określa jakie zasoby będzie używał dany proces aby przekształcić wejście w wyjście;
- procedura – określa praktyczne akcje, jakie zostają podjęte w danym procesie.

Dodatkowo, do każdego z wyszczególnionych procesów zostanie określony zbiór problemów, na jakie należy zwrócić uwagę, ponieważ są zazwyczaj przyczyną niepowodzenia procesu. Aby zapobiec takiemu ryzyku zaproponowany jest również, do każdego procesu, zbiór kryteriów jakościowych i rekomendacji, których przestrzeganie podnosi prawdopodobieństwo prawidłowego działania procesu.

#### 2.4.2.1 Proces projektowania materiałów dydaktycznych

Proces projektowanie materiałów dydaktycznych (ang. *didactic material design*) możemy podzielić na podprocesy:

- proces projektowania materiałów dydaktycznych (proces właściwy);
- proces budowania materiałów dydaktycznych.

W przypadku procesu projektowania materiałów dydaktycznych (rys. 16), który równocześnie stanowi nazwę całego etapu tworzenia materiałów dydaktycznych, problemy z jakimi można się spotkać są następujące:

- zasób dydaktyczny nie koresponduje ze wstępną wiedzą lub umiejętnościami studenta;
- wybrane podejście pedagogiczne nie jest efektywne;
- student może się uczyć przestarzałej wiedzy;
- niektórzy studenci mogą mieć problemy (np. technologiczne) z używaniem materiałów dydaktycznych i przez to mogą oni tracić czas na rozwiązywanie problemów nie związanych z nauczaniem;
- trudności z ponownym zastosowaniem danego materiału dydaktycznego.

Z powyższymi problemami korespondują następujące kryteria jakości:

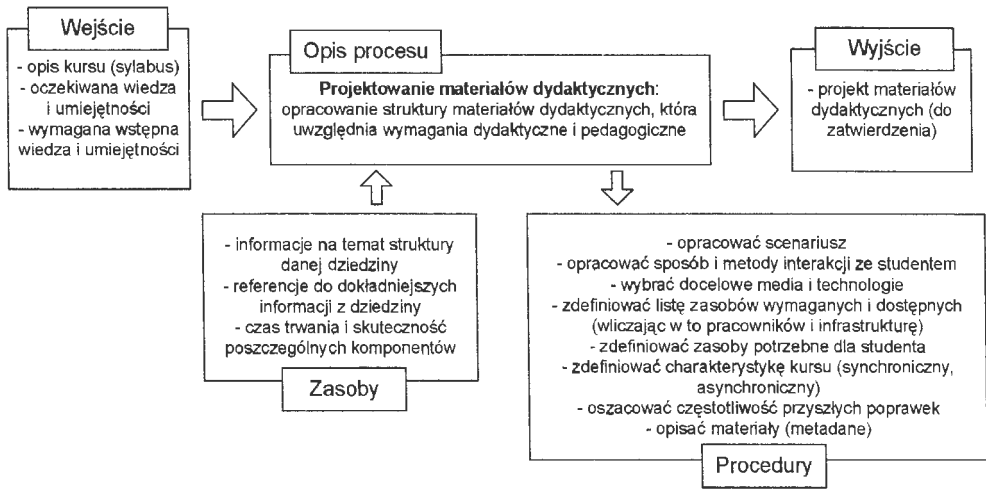
- skuteczność podejścia pedagogicznego;
- zagadnienie aktualizacji;
- spójność zawartości;
- użyteczność dla użytkownika końcowego;
- ponowne zastosowanie (re-używalność);
- dobrze opracowana kolejność (struktura scenariusza).

Z procesem budowania materiałów dydaktycznych (rys. 17) powiązane są następujące problemy:

- nie przestrzegany jest harmonogram pracy, a niektóre części materiału dydaktycznego nie są udostępnione studentom w zakładanym czasie;
- nie trzymany jest budżet, co powoduje, że niektóre części materiału dydaktycznego nie będą wyprodukowane lub będą wyprodukowane w gorszej niż zakładano jakości;
- nie są uwzględniane odpowiednie standardy i normy;
- niektórzy studenci mają trudności z używaniem materiałów.

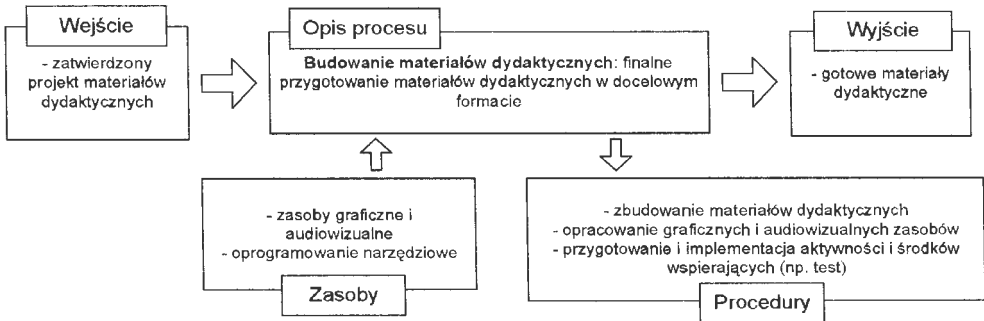
Powiązane kryteria jakości:

- zgodność z harmonogramem i budżetem;
- spójność z dokumentacją;
- użyteczność dla końcowego użytkownika (studenta).



**Rys. 16. Proces projektowania materiałów dydaktycznych (źródło: opracowanie własne na podstawie (e-Quality))**

W przypadku procesu budowania materiałów dydaktycznych rekomendowane jest zastosowanie spójnego szablonu graficznego, najlepiej opartego na technologii stylów. Ponadto zalecane jest używanie automatycznych systemów generacji treści, np. systemów CMS (ang. *Content Management System*). Istotnym zagadnieniem jest również położenie dużego nacisku na testy użyteczności danego materiału dydaktycznego zarówno pod względem nawigacji jak i struktury samego materiału (Patryn i in., 2003).



**Rys. 17. Proces budowania materiałów dydaktycznych (źródło: opracowanie własne na podstawie (e-Quality))**

Proces przygotowania materiałów dydaktycznych integruje szereg ról występujących w nauczaniu. Wszystkie działania opierają się głównie na środowisku pracy zapewnionym przez System Zarządzania Zawartością Nauczania (LCMS). Szczególny nacisk położony jest na kognitywne uwarunkowania i charakterystyki studenta. Główne charakterystyki, które składają się na kompetencje uczestników procesu przygotowania materiałów dydaktycznych, przedstawione zostały w tabeli 13.

**Tab. 13. Analiza podprocesu przygotowania materiałów dydaktycznych  
(źródło: opracowanie własne na podstawie (e-Quality))**

	ROLA	DZIAŁANIA	ARTEFAKTY	DODATKOWE ELEMENTY
1	<b>Autor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wyszukać informację, która ma być zintegrowana z materiałami dydaktycznymi</li> <li>- Stworzyć treść opartą o ustalone cele i uwzględniającą specyfikację ODL</li> <li>- Stworzyć zasób edukacyjny</li> <li>- Stworzyć środki nauczania w ramach kursu</li> <li>- Rozpatrzyć możliwość ponownego użycia istniejące treści</li> <li>- Dostarczyć odnośniki do literatury takie jak książki, artykuły, strony internetowe</li> <li>- Określić stosowny paradygmat pedagogiczny (wraz z innymi zaangażowanymi osobami, szczególnie z dydaktykiem przedmiotowym)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>System zarządzania zawartością (CMS)</li> <li>Edytor lub procesor tekstu</li> <li>Dedykowane oprogramowanie (np. do budowania testów)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konwertery umożliwiające dostęp do różnego typu treści</li> <li>Bazy danych, zasoby informacyjne, Internet, przeglądarki</li> <li>Biblioteki</li> <li>Słowniki, encyklopedie</li> <li>Obowiązujące akty prawne</li> <li>Najlepsze praktyki (ang. <i>best practices</i>).</li> <li>Curriculum</li> </ul>
2	<b>Specjalista ds. zagadnień prawnych (prawnik)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zbadać warunki zastosowania dokumentów używanych w materiałach</li> <li>- Zamieścić odpowiednie symbole określające status prawny poszczególnych dokumentów.</li> <li>- Sprawdzić treści ponownie używane pod względem prawnym</li> <li>- Napisać szablony kontraktów</li> <li>- Dopracować kontrakty autorskie</li> <li>- Negocjować warunki autorskich kontraktów z autorami</li> <li>- Przygotować kontrakty indywidualne</li> <li>- Osiągnąć porozumienie z instytucjami trzecimi w wypadku, gdy mają być użyte treści zewnętrzne</li> <li>- Zapewnić poradę prawną dla osób zaangażowanych w proces produkcji</li> <li>- Zarządzać prawami autora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Akty prawne</li> <li>Kontrakty</li> <li>Umowy o prawie autorskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ostatnia aktualizacja aktów prawnych, zmiany w prawach obowiązujących</li> <li>Prawoznawstwo</li> </ul>
3	<b>Projektant graficzny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opracowanie obrazów</li> <li>- Opracowanie ilustracji</li> <li>- Opracowanie ikon</li> <li>- Opracowanie grafik</li> <li>- Opracowanie wykresów graficznych (opracowanie unikalnego stylu graficznego)</li> <li>- Opracowanie szablon graficznego dla różnego rodzaju dokumentów związanych z kursem.</li> <li>- Włączyć już opracowane zasoby graficzne do różnych interfejsów kursu elektronicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edytory zdjęć</li> <li>Edytory grafiki</li> <li>Zbiory obrazów</li> <li>Skaner</li> <li>Aparat cyfrowy</li> <li>Edytor stron HTML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zasady ergonomii</li> <li>Zasoby medialne</li> <li>Internet</li> <li>Standardy graficzne</li> <li>Informacja o komputerach studentów</li> </ul>
4	<b>Ekspert audiowizualny (Specjalista ds. audio i video)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stworzyć i umieścić opisy w kursie</li> <li>- Wyodrębnić i przygotować dźwięk z istniejących plików</li> <li>- Włączyć dźwięki do kursu</li> <li>- Zarejestrować dźwięki środowiska</li> <li>- Włączyć do kursu dźwięki środowiska</li> <li>- Stworzyć i włączyć do kursu muzykę lub inne dźwięki</li> <li>- Połączyć media dźwiękowe z interfejsem kursu</li> <li>- Stworzyć i włączyć do kursu zasoby 3D</li> <li>- Stworzyć i włączyć do kursu animacje cyfrowe</li> <li>- Stworzyć i włączyć do kursu obrazy wideo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oprogramowanie do przetwarzania dźwięku</li> <li>Dźwięk w różnych formach: DVD, CD, itp.</li> <li>Instrumenty muzyczne</li> <li>Synteзаторы</li> <li>Oprogramowanie do animacji</li> <li>Oprogramowanie 3D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obrazy</li> <li>Dźwięki</li> <li>Internet</li> <li>Głosy (sygnały dźwiękowe)</li> <li>Piosenki (utwory muzyczne)</li> </ul>

5	<b>Programista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Włączyć do interfejsów kursu różnego typu materiały multimedialne takie jak: tekst, wideo, animacje, itd.</li> <li>- Włączyć do kursu aktywne komponenty jak np. aplety, skrypty, itp.</li> <li>- Stworzyć połączenia niezbędne do nawigacji w ramach kursu</li> <li>- Sprawdzić uzyskane wersje pod względem błędów, niespójności, problemów, itd</li> <li>- Uwzględniać główne standardy nauczania zdalnego</li> <li>- Opracować środowisko dla alokacji kursów w LMS</li> <li>- Stworzyć narzędzia komunikacji jak: debaty, fora dyskusyjne, tablice</li> <li>- Rozwiązać problemy techniczne</li> <li>- Kontrolować stan rozwoju na etapie produkcji w dowolnym momencie</li> <li>- Stworzyć prototypy oraz ostateczną wersję kursu</li> <li>- Doradzać w kwestii ograniczeń technologicznych</li> </ul>	<p>Pakiety oprogramowanie</p> <p>Środowiska oprogramowania typu RAD</p> <p>Oprogramowanie do przetwarzania plików multimedialnych</p> <p>Edytor stron HTML</p> <p>Edytor tekstu</p> <p>Klient FTP</p>	<p>System Zarządzania Treścią Nauczania (ang. <i>learning management system</i>)</p> <p>Zasoby dydaktyczne</p> <p>Internet</p> <p>Języki programowania</p>
6	<b>Projektant szkolenia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koordynować produkcję różnych modułów kursu, jednostek oraz modułów lekcyjnych</li> <li>- Ustalić metodykę nauczania</li> <li>- Ustalić cele nauczania</li> <li>- Nadzorować produkcję treści z uwzględnieniem charakterystyki studenta</li> <li>- Dostarczyć odpowiedzi na sformułowane pytania</li> <li>- Zaprojektować wstępne, przejściowe oraz ostateczne sposoby oceny</li> <li>- Kontrolować zadania projektowe</li> <li>- Zintegrować projekt treści z projektem grafiki i nawigacji</li> <li>- Powiązać kurs z pozostałą ofertą kształcenia danej instytucji</li> <li>- Koordynować i kontrolować resztę personelu związaną z projektowaniem i produkcją materiałów dydaktycznych</li> <li>- Dostosować projekt kursu do pedagogicznego modelu instytucji</li> <li>- Stworzyć plan nauczania</li> </ul>	<p>Plany nauczania</p> <p>Zasoby metodologiczne</p> <p>Schematy metadanych</p> <p>Oprogramowanie zarządzania projektem</p>	<p>Uzupełniające zasoby edukacyjne</p> <p>Zasoby dydaktyczne</p> <p>LMS</p> <p>Procedury jakościowe</p> <p>Praktyki innowacyjne</p> <p>Model zasobów ze wszystkimi komponentami, z których każdy oznaczony jest jako wielo- lub jednokrotnego użytku</p> <p>Teoria nauczania</p>
7	<b>Ekspert użyteczności (w pewnych instytucjach, działania te mogą być podjęte przez projektanta szkolenia)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przygotować profil studenta</li> <li>- Przeanalizować informacje przyswojone przez użytkownika</li> <li>- Oferować pomoc w zagadnieniach ergonomicznych</li> <li>- Wpłynąć na strukturę kursu</li> <li>- Zdefiniować system nawigacyjny</li> </ul>	<p>Edytor tekstu</p> <p>Oprogramowanie do ilościowej oraz jakościowej analizy danych</p>	<p>Teoria ludzkiej percepcji</p> <p>Wiedza ergonomiczna</p> <p>Psychologia społeczna</p>

Na końcu określić należy zestaw kryteriów jakościowych dla typowych ról w procesie projektowania materiałów dydaktycznych:

*Rola: Projektant materiałów dydaktycznych*

- zapewnienie dostępności materiałów dydaktycznych;
- ograniczenie kosztów wykorzystania materiałów dydaktycznych;
- przygotowanie materiałów dydaktycznych w wymaganych językach;
- wykorzystanie odpowiednich i dostępnych narzędzi;
- strukturyzacja materiałów dydaktycznych zgodnie z celami pedagogicznymi;
- odpowiednie zaprojektowanie materiałów dydaktycznych.

*Rola: Twórca materiałów dydaktycznych*

- testowanie użyteczności materiałów dydaktycznych;
- zapewnienie wysokiego stopnia zrozumienia tworzonych materiałów dydaktycznych przez odbiorcę;
- zapewnienie kompletności materiałów dydaktycznych;
- zapewnienie niezawodności technologicznej materiałów dydaktycznych;
- rozpatrzenie wymagań użytkowników dotyczących materiałów dydaktycznych;
- zapewnienie skutecznej metody dystrybucji materiału dydaktycznego.

*Rola: Projektant audiowizualny*

- zaproponowanie intuicyjnego interfejsu;
- stworzenie przejrzystego systemu odnośników;
- opracowanie funkcjonalnego projektu audiowizualnego materiałów dydaktycznych.

#### 2.4.2.2 Proces wsparcia studenta

Proces wsparcia studenta (ang. *student's learning support*) składa się z wielu powiązanych ze sobą pod-procesów. Najważniejszymi z nich są:

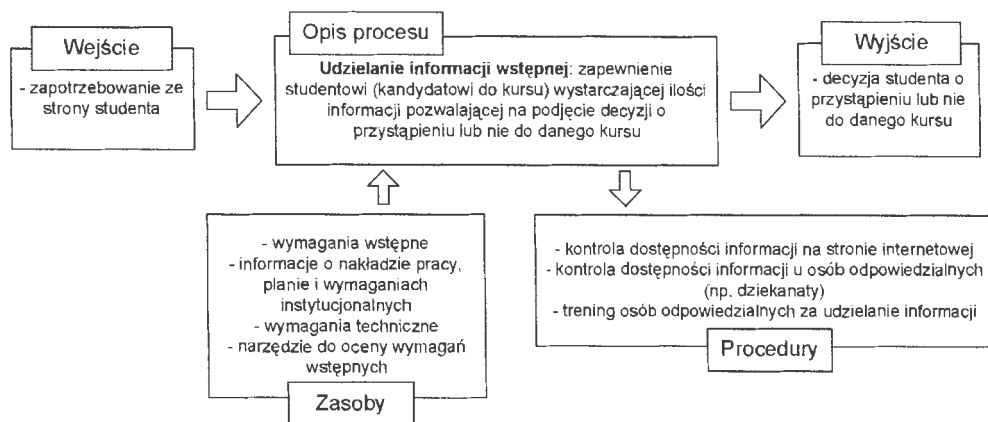
- proces udzielania informacji wstępnej (ang. *registration*);
- proces przygotowania planu nauczania (ang. *incorporation*);
- proces interakcji ze studentem (ang. *question answering*).

Podczas procesu udzielania informacji wstępnej (rys. 18) można napotkać następujące problemy:

- niejednoznaczność pomiędzy wymaganiami technicznymi, organizacyjnymi i statusem studenta powoduje trudności z prawidłowym sformułowaniem porady;
- rozdzielanie informacji powoduje trudności ze zbudowaniem kompletnej informacji;
- osoby odpowiedzialne za kontakt z studentami nie są świadome specyfiki ODL i różnych wymagań dla każdego kursu, dlatego nie mogą służyć odpowiednio wiarygodną informacją.

Kryteria jakości:

- wiarygodna informacja jest dostępna na stronie internetowej;
- osoby odpowiedzialne za kontakt ze studentami są przygotowane do pracy w ODL;
- osoby odpowiedzialne za kontakt ze studentami mają wiarygodne informacje na temat każdego kursu ODL.



**Rys. 18. Proces udzielania informacji wstępnej**  
(źródło: opracowanie własne na podstawie (e-Quality))

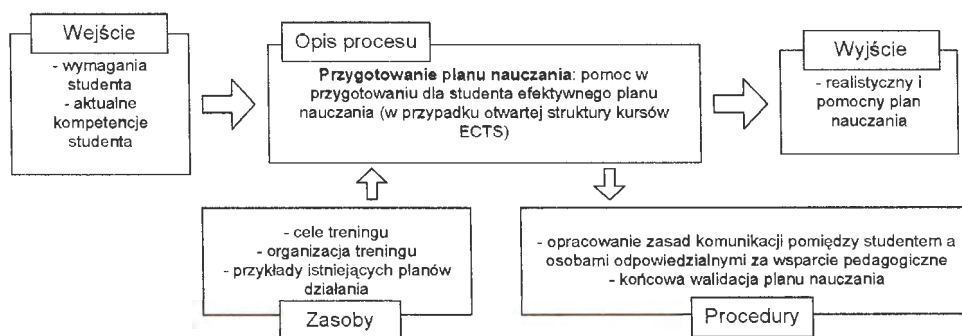
Dla tak przedstawionych zagadnień rekomenduje się udostępnienie narzędzi *on-line*, które mają na celu sprawdzenie wiedzy wstępnej kandydata, jak również przetestowanie jego sprzętu pod względem kompatybilności z wymaganiami kursu. Celowe jest również udostępnienie potrzebnej informacji studentowi poprzez zbiór stron internetowych.

W przypadku procesu przygotowania planu nauczania (rys. 19), rozumianego jako indywidualny plan nauczania, który reprezentuje postawione przed studentem cele edukacyjne, można napotkać następujące problemy:

- nierealistyczny plan nauczania;
- student nie podąża za swoim planem nauczania.

Kryteria jakości:

- personalizacja planu nauczania uwzględniająca elastyczność ODL;
- użyteczność planu nauczania w kontekście motywacji i prawidłowej organizacji czasu studenta.

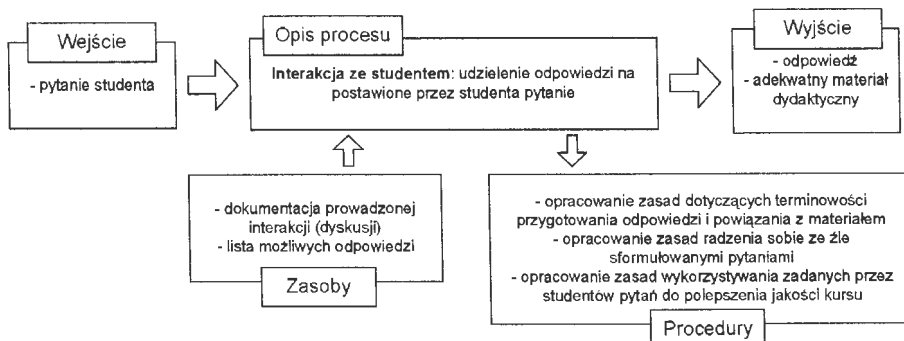


**Rys. 19. Proces przygotowania planu nauczania**  
(źródło: opracowanie własne na podstawie (e-Quality))

Rekomendowanym narzędziem mającym na celu pomoc w zarządzaniu postępami studenta jest przygotowanie systemu *on-line* informującego i monitorującego rozwój studenta, co pozwala kontrolować w jakim stopniu student przestrzega przygotowanego dla niego planu nauczania.

Proces interakcji ze studentem (rys. 20) rozumiany jako mechanizm prowadzenia dialogu ze studentem napotyka następujące problemy:

- nieodpowiednia lista pytań;
- zwleknięcie z odpowiedzią na pytanie.



**Rys. 20. Proces interakcji z studentem**  
(źródło: opracowanie własne na podstawie (e-Quality))



Kryteria jakości:

- wykorzystanie dokumentacji prowadzonej interakcji;
- potwierdzanie pedagogicznych wartości udzielonej odpowiedzi;
- jakość udzielonej odpowiedzi.

Kontrola i planowanie procesu wsparcia studenta wymusza powstanie pewnych ról, które opisane są w tabeli 14.

**Tab. 14. Analiza podprocesu wsparcia studentów  
(opracowanie własne na podstawie (e-Quality))**

	ROLE	DZIAŁANIA	ARTEFAKTY	DODATKOWE ELEMENTY
1	<b>Ekspert dziedziny</b>	Formułuje pożądaną profil specjalisty (model kompetencji), który m.in. zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Co musi znać i umieć student i na jakim poziomie</li> <li>- Jakimi umiejętnościami musi operować</li> <li>- Jakie kompetencje musi posiadać</li> <li>- Określa zapotrzebowanie na danych specjalistów w horyzoncie średnio- i długoterminowym</li> <li>- Określa trendy rozwoju branży</li> </ul>	internet Czasopisma naukowe Raporty Przeglądy Technologie wydobywania wiedzy (ang. <i>data mining</i> )	Sylwetka absolwenta (specjalisty) Badania marketingowe Badania socjoekonomiczne Model dynamiki zapotrzebowania na specjalistów
2	<b>Metodolog</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocenienie celów i zagadnień specjalizacji</li> <li>- Formowanie struktury planów dydaktycznych</li> <li>- Formowanie i kontrolowanie treści programowych poszczególnych kursów</li> <li>- Określanie metodyki nauczania, zależnej od studentów i rodzaju kursu</li> <li>- Formowanie kontyngentu studentów</li> <li>- Formowanie modeli motywacji (wspólnie z ekspertem dziedziny)</li> </ul>	Bazy Danych Specjalizowane oprogramowanie (systemy LMS/LCMS) Internet Intranet	Programy nauczania z podziałem na grupy przedmiotowe Treści programowe (wspólnie z dydaktykiem przedmiotowym) Metodyka nauczania dostosowana do specjalności Metodyka formowania grup
3	<b>Dydaktyk przedmiotowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opracowanie materiałów dydaktycznych dla danego kursu</li> <li>- Przygotowanie metafor komputerowych</li> <li>- Przygotowanie testów i zadań kontrolnych</li> </ul>	Oprogramowania autorskie Internet Specjalizowane repozytorium wiedzy	Skrypty Podręczniki Materiały pomocnicze do ćwiczeń i laboratoriów (w postaci: książek, CD, stron WWW)
4	<b>Kognitolog</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozpoznanie stylu nauczania studenta</li> <li>- Sprawdzenie poprawności zaproponowanych metafor</li> <li>- Formowanie pojęciowych modeli wiedzy w danej dziedzinie</li> </ul>	Narzędzia kognitywne (np. metody analizy programów w czasie rzeczywistym)	Taksonomia Słownik (nag. <i>glossary</i> )
5	<b>Nauczyciel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsultacja i pomoc przy tworzeniu materiałów dydaktycznych (wspólnie z dydaktykiem przedmiotowym)</li> <li>- Ewaluacja wiedzy studenta dla danego przedmiotu</li> <li>- Ocenianie wiedzy studenta (testy kontrolne)</li> <li>- Prowadzenie zajęć w trybie rzeczywistym</li> </ul>	Systemy LMS/LCMS Internet Intranet Narzędzia autorskie	Protokoły egzaminacyjne Grafiki prowadzenia zajęć Wyniki testowania
6	<b>Student</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przechodzenie wszystkich form kontrolnych</li> <li>- Uczestnictwo w zajęciach</li> <li>- Percepcja wiedzy dostarczonej w ramach kursu</li> <li>- Użytkowanie internetowych/sieciowych systemów nauczania zdalnego.</li> <li>- Komunikacja grupowa</li> </ul>	Systemy LMS/LCMS Materiały dydaktyczne Regulamin prowadzenia zajęć Dane personalne Oceny	

7	<b>Administrator bazy danych</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zarządzanie bazą danych procesu nauczania (wspólnie z metodologiem)</li> <li>- Rejestracja użytkowników</li> <li>- Zarządzanie profilami użytkowników.</li> <li>- Zarządzanie bazą danych testów i ocen (wspólnie z nauczycielem)</li> <li>- Zapewnienie bezpieczeństwa</li> <li>- Tworzenie kopii bezpieczeństwa</li> <li>- Integralność bazy danych</li> <li>- Zarządzanie BD materiałów dydaktycznych (wspólnie z dydaktykiem przedmiotowym)</li> <li>- Zarządzanie repozytorium wiedzy</li> <li>- Komunikacja z użytkownikami bazy danych</li> <li>- Opracowanie modeli danych i struktur BD</li> </ul>	<p>System Zarządzania Bazą Danych</p> <p>Oprogramowanie systemowe</p> <p>Sieć komputerowa</p> <p>Internet</p> <p>Dedykowane aplikacje</p>
8	<b>Administrator systemowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zapewnienie systemu katalogowego np. Novell eDirectory</li> <li>- Zapewnienie bezpiecznych kanałów komunikacji</li> <li>- Zarządzanie zdalnym dostępem</li> <li>- Zarządzanie aplikacjami i sprzętem komputerowym</li> <li>- Opracowani statystyk procesu nauczania</li> <li>- Rejestracja zasobów</li> <li>- Kontrola charakterystyki dostępu</li> </ul>	<p>Sieć Komputerowa</p> <p>Internet</p> <p>Narzędzia statystyczne</p> <p>Sprzęt i oprogramowanie sieciowe</p> <p>Dedykowane aplikacyjne</p>
9	<b>Koordynator procesu nauczania</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wsparcie administracyjne procesu nauczania</li> <li>- Kontrola procesu rejestracji i identyfikacji studentów</li> <li>- Organizowanie procesu prowadzenia zajęć: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Procesu egzaminacyjnego</li> <li>o Procesu certyfikacji</li> </ul> </li> </ul>	<p>Systemy typu LMS/LCMS</p> <p>Aplikacje koordynatora</p>

Na końcu określić należy zestaw kryteriów jakości dla typowych ról w procesie wsparcia studenta:

*Rola: Wsparcie pedagogiczne*

- dostarczenie studentowi informacji na temat kursu;
- przygotowanie systemu promowania motywacji studenta;
- skuteczna organizacja interakcji (współpracy) pomiędzy studentami;
- prawidłowe dobranie trybów interakcji;
- zapoznanie studentów z technicznymi aspektami środowiska nauczania;
- przygotowanie systemu promowania współpracy;
- zapewnienie informacji zwrotnej dla studentów.

*Rola: Wsparcie techniczne*

- dostarczenie studentom informacji na temat stosowanej technologii;
- zapewnienie łatwego dostępu do wsparcia technicznego;
- zapewnienie możliwości bezpośrednich konsultacji w odniesieniu do stosowanych technologii.

*Rola: Nauczyciel*

- zapewnienie dostępu studentom do przedmiotu;
- zapewnienie konsultacji dotyczących przedmiotu;
- zastosowanie odpowiednich narzędzi technicznych do wspierania nauczania;
- wspieranie nauki przedmiotu przez zadania i ćwiczenia.

## 2.5. Podsumowanie

Uwarunkowania procesu nauczania zdalnego nie pozwalają na bezpośrednie przeniesienie materiałów dydaktycznych stworzonych dla nauczania tradycyjnego do

przeźrzeni nauczania zdalnego. Zadanie zbudowania środowiska nauczania zdalnego skupia się na rozwiązaniu nowych problemów, których źródłem jest koncentracja procesu „uczenia się – nauczania” wokół zagadnień uwarunkowań poznawczych studenta. Wiedza na temat umysłu jest głównym stymulantem określającym nową strukturę materiałów dydaktycznych i mającym wpływ na proces nauczania zdalnego.

Przedstawiona analiza pokazuje, że utworzenie dokładnego modelu procesów składających się na organizację edukacyjną jest utrudnione. Główną przyczyną tego stanu jest indywidualny charakter poszczególnych organizacji edukacyjnych.

## 2.6. Bibliografia

- Arif A.A. (2001), Learning from the Web: Are Students Ready or Not?, *Educational Technology & Society*, 4(4), 32-38.
- ASTD (American Society for Training & Development) & SmartForce, A Field Guide to Learning Objects, <http://www.learningcircuits.org/2002/jul2002/smartforce.pdf>.
- Ausubel D.P., Novak J.D., Hanesian H. (1978), *Educational Psychology: A Cognitive View*, 2nd edition, Wydawnictwo Holt, Rinehart and Winston, New York.
- Ausubel D.P. (1963), *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, Wydawnictwo Grune and Stratton, New York.
- Bednarek J. (2002), *Media w nauczaniu*, Wydawnictwo Mikom, Warszawa.
- Burgess J.R.D., Russell J.E.A. (2003) The effectiveness of distance learning initiatives in organizations. *Journal of Vocational Behavior*, 63(2), 289-303.
- Dutton J., Dutton M., Perry J. (2002), How do Online Students Differ from Lecture Students?, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 6(1).
- Enlund N. (2000), The production of presence -Distance Techniques in Education, Publishing and Arts, In: *Proceedings of International Conference Advanced Computer Systems*, Poland, Szczecin, 44-49.
- Gajda J., Juszczak S., Siemieniecki B., Wenta K. (2002), *Edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
- Galwas B.A. (2003), Technika prowadzenia przedmiotu przez Internet, W: *Materiały z III Konferencji i Warsztatów Politechniki Warszawskiej „Uniwersytet Wirtualny: model, narzędzia i praktyka”*, Warszawa 5-7 czerwiec.
- Henderson-Sellers B., Collins G., Dué R., Graham I. (2001), A qualitative comparison of two processes for object-oriented software development, *Information and Software Technology*, 43(12), 705-724.
- Hill M.N. (1998), Staffing A Distance Learning Team: Whom Do You Really Need?, *Online Journal of Distance Learning Administration*, 1(1).
- Hokanson B., Hooper S. (2000), Computers as cognitive media: Defining the potential of computers in education, *Computers in Human Behavior*, 16, 537-552.
- Hughes S.C., Wickersham L., Ryan-Jones D.L., Smith S.A. (2002), Overcoming Social and Psychological Barriers to Effective On-line Collaboration, *Educational Technology & Society*, 1(5).
- Jeffs A., Whitelock D. (2000), The notion of presence in virtual learning environments: what makes the environment "real", *British Journal of Educational Technology*, 31(2), 145-152.
- Juszczak S. (2002), *Edukacja na odległość: kodyfikacja pojęć, reguł i procesów*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
- Kusztnina E., Różewski P. (2003), Sposoby dynamicznego kształtowania treści edukacyjnych za pomocą algorytmu budowy sekwencji edukacyjnej. W: *Materiały z III Konferencji i Warsztatów Politechniki Warszawskiej „Uniwersytet Wirtualny: Model, Narzędzia i Praktyka”*, Warszawa, 5-7 czerwiec.
- Kusztnina E., Wojtaś R., Różewski P. (2001), Podejście kognitywne od projektowania materiałów dydaktycznych dla edukacji zdalnej w środowisku LearningSpace, W: *Materiały z II Krajowej Konferencji "Technologia informacyjna w zmieniającej się edukacji"*, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń, 14-16 maja 2001
- Kusztnina E., Różewski P. (2000), Podejście do projektowania Courseware oparte na schemacie kognitywnym, W: *Materiały V Sesji Naukowej Wydziału Informatyki Politechniki Szczecińskiej*, Wydawnictwo Informa, Polska, Szczecin, 243-250.
- Mc Kenzie B.K., Mims N., Bennett E., Waugh M. (2000), Needs, Concerns and Practices of Online Instructors, *Online Journal of Distance Learning Administration*, 3(3).
- Meger Z. (2006), Podstawy e-learningu, Od Shannona do konstruktywizmu, E-mentor, 4 (16), [http://www.e-mentor.edu.pl/artukul\\_v2.php?numer=16&id=325](http://www.e-mentor.edu.pl/artukul_v2.php?numer=16&id=325).
- Patryn A., Statkiewicz M., Susłow W. (2003), Perspektywa optymalizacji aplikacji komputerowych dydaktycznych poprzez modelowanie układu "uczeń-komputer", *Kognitywistyka i Media w Edukacji*, 7(1-2), 48-65.

- Phillips D.C., Soltis J.F. (2003), Podstawy wiedzy o nauczaniu, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
- Picciano A.G. (2002), Beyond Student Perceptions: Issues of Interaction, Presence, and Performance in an Online Course, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 6(1).
- Probst G., Raub S., Romhardt K. (2002) Zarządzanie wiedzą w organizacji, Wydawnictwo Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
- Roblyer M.D., Ekhaml L. (2000), How Interactive are YOUR Distance Courses? A Rubric for Assessing Interaction in Distance Learning, *Online Journal of Distance Learning Administration*, 3(2).
- Różewski P., Fornalski P., Kusthina E. (2005), Approach to enterprise knowledge management based on E-learning System. In: Proceedings of ACS-CISIM 2005, vol. 2, Poland, Białystok, 235-245.
- Spiceland J.D., Hawkins C.P. (2002), The Impact on Learning of an Asynchronous Active Learning Course Format, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 6(1).
- Tadeusiewicz R. (2002), Społeczność Internetu, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa.
- Teaster P., Blieszner R. (1999), Promises and pitfalls of the interactive television approach to teaching adult development and aging, *Educational Gerontology*, 25(8), 741-754.
- Valenta A., Therriault D., Dieter M., Mrtek R. (2001), Identifying Student Attitudes and Learning Styles in Distance Education, *Journal of Asynchronous Learning Networks (JALN)*, 5(2), [http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v5n2/v5n2\\_valenta.asp](http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v5n2/v5n2_valenta.asp).
- Valentine D. (2002), Distance Learning: Promises, Problems, and Possibilities, *Online Journal of Distance Learning Administration*, 5(3).
- Wieczorkowska G. (2003), Internetowe, podyplomowe studia psychologiczne na Uniwersytecie Warszawskim. W: Materiały z III Konferencji i Warsztatów Politechniki Warszawskiej „Uniwersytet Wirtualny: model, narzędzia i praktyka”, Warszawa, 5-7 czerwiec.
- Witmer G., Singer M. (1998), Measuring presence in virtual environments, A Presence Questionnaire, *MIT Presence Journal*, 7(3).
- Zaikin O., Różewski P. (2005), Wirtualne laboratorium symulacji procesów produkcyjnych: program e-Quality, W: Materiały z I Konferencji „Nowe technologie w kształceniu na odległość”, Koszalin – Osieki, 9-11 czerwiec, 287-296.
- Zaikin O., Kusthina E., Różewski P. (2000), Analiza wykorzystania sieci telekomunikacyjnych w zastosowaniach nauczania na odległość, W: Materiały z V Poznańskich Warsztatów Telekomunikacyjnych, Politechnika Poznańska, 1.6-1 - 1.6-4.

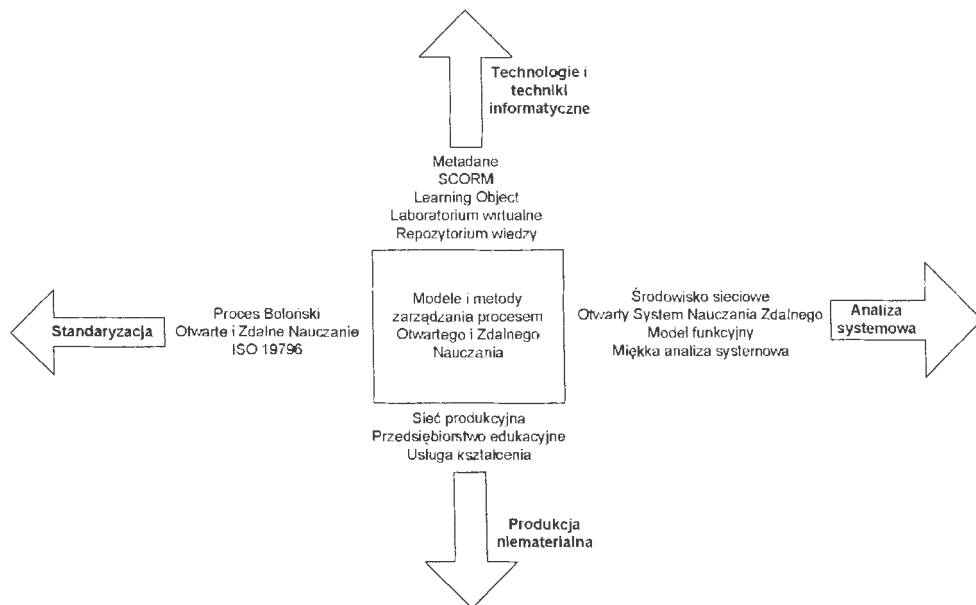


## 9. Zakończenie

Edukacja jako instytucja społeczna istniała od zawsze i przez długi czas opierała się na prawie niezmiennych zasadach. Tempo rozwoju związanego z globalizacją spowodowało jednak, że te zasady się zmieniły (np. uczenie się przez całe życie, personalizacja). Sformułowany został nowy paradygmat działania systemu edukacyjnego oraz zmieniona (rozszerzona) została docelowa grupa jego odbiorców. Można również zauważyć nowe miejsce systemu nauczania w rozwoju gospodarki światowej, pokazane m.in. w korelacji państw bogatych z wysokim poziomem wykształcenia ich obywateli. Wszystkie te czynniki powodują, że w dyskusji na temat systemów edukacyjnych należy zmierzyć się ze zmianą paradygmatu, co oznacza, że ciągle istnieje konieczność zachowania pierwotnej misji przy zamianie metod i technik nauczania.

Systemy edukacyjne na poszczególnych kontynentach, ze względu na wolny, globalny przepływ pracowników, ulegają standaryzacji. Autorzy pokazali co najmniej dwa poziomy standaryzacji systemów edukacyjnych. Pierwszy poziom jest reprezentowany przez koncepcję Otwartego i Zdalnego Nauczania (ang. Open and Distance Learning). W ramach tej koncepcji powstaje standaryzowane środowisko nabywania kompetencji na poziomie podstawowym, które zapewnia także możliwość ich późniejszego rozwoju. Drugi poziom to Proces Boloński integrujący we wspólny system edukacyjny, organizacyjnie i treściowo, kraje Europy. Przedstawione kierunki standaryzacji są nieuniknione. Jako przykład tego działania można podać obecnie stosowany system punktowy ECTS.

W książce świadomie poruszony został szeroki zakres materiału, ponieważ zmiana paradygmatu działania systemu edukacyjnego nie może obejść się bez badań naukowych. Przedstawiony zakres badań naukowych tworzy nową dziedzinę, której wymiar przedstawiony został na rysunku 99.



Rys. 99. Kierunki dalszej analizy zagadnień przedstawionych w książce  
(źródło: opracowanie własne)

Kierunki dalszych badań, bazujące na rysunku 99, mogą być następujące:

- Standaryzacja  
Opracowanie standardów które opisują nie tylko aspekt informatyczny systemów nauczania zdalnego ale również informacyjny.
- technologie i techniki informatyczne  
Opracowanie systemów pozwalających na personalizację oraz zarządzanie na poziomie semantycznym.
- Analiza systemowa  
Wykorzystanie modeli kompetencji i metod teorii gier oraz modelowania ontologicznego i metod reprezentacji wiedzy do analizy systemowej słabo formalizowanych procesów opartych na przetwarzaniu wiedzy.
- Produkcja niematerialna  
Opracowanie algorytmów i standardów sieci informacyjnej, pracującej na poziomie wiedzy i kompetencji.

Głównym celem autorów było pokazanie metodologii budowy systemu informacyjnego nauczania zdalnego posiadającego następujące właściwości:

- otwartość: dostosowanie systemu informacyjnego do wymagań rynkowych;
- inteligencja: wielopoziomowe zarządzanie wiedzą;
- adaptacyjność: personalizowany cykl życia studenta;
- wydajność: optymalizacja sieci produkcyjnej.

Przedstawiony w książce materiał składa się na nowy kierunek badań naukowych, który w swej naturze jest wielodyscyplinarny. Autorzy zakładają, że już niedługo zostanie on ujęty w ogólnie przyjętej taksonomii naukowych kierunków.





Książka poświęcona jest następującym zagadnieniom: koncepcja europejskiego systemu edukacyjnego, koncepcja otwartego i zdalnego nauczania, jakość w systemie edukacyjnym, sieciowe środowisko nauczania zdalnego, uwarunkowania kognitywne nauczania zdalnego, organizacja i struktura systemów informacyjnych w nauczaniu zdalnym, standardy i organizacje zajmujące się zagadnieniem nauczania zdalnego, modele zarządzania otwartym systemem nauczania zdalnego, modele systemu informatycznego klasy LMS/LCMS, modelowanie wiedzy w nauczaniu zdalnym, laboratorium wirtualne jako przykład inteligentnego systemu informacyjnego, modele sieci informacyjnej w przedsiębiorstwie edukacyjnym.

**ISSN 0208-8029**

**ISBN 9788389475169**

---

---

**Instytut Badań Systemowych PAN**  
tel. (4822) 3810241 / 3810273 e-mail: [biblioteka@ibspan.waw.pl](mailto:biblioteka@ibspan.waw.pl)