

Multidyscyplinarny charakter problemów nauczania na odległość


EMMA KUSZTINA

Wydział Informatyki
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
ekushtina@wi.zut.edu.pl

Wstęp



- Nauczanie - w jakimkolwiek kontekście nie byłoby rozpatrywane - zawsze występuje jako system, na który składa się kilka różnorodnych procesów. Różnorodność wynika z natury i zasad teoretycznych organizowania tych procesów
- W nauczaniu tradycyjnym nauczyciel występuje jako pedagog i specjalista dziedziny jednocześnie. Jako pedagog nauczyciel łatwo dostosuje się do specyfiki socjalnej i psychologicznej studenta/grupy studentów.
- Nauczanie na odległość jest zorientowane głównie na samokształcenie ,t. z. student musi sam rozpoznać własne zdolności do nauczania a materiały dydaktyczne muszą mieć elastyczną strukturę, która pozwala dostosować je do wymaganego stylu kognitywnego .



Problem: w jaki sposób wiedza z dziedzin humanistycznych może być zastosowana do modelowania materiałów dydaktycznych przeznaczonych do nauczania na odległość?

Alternatywy:

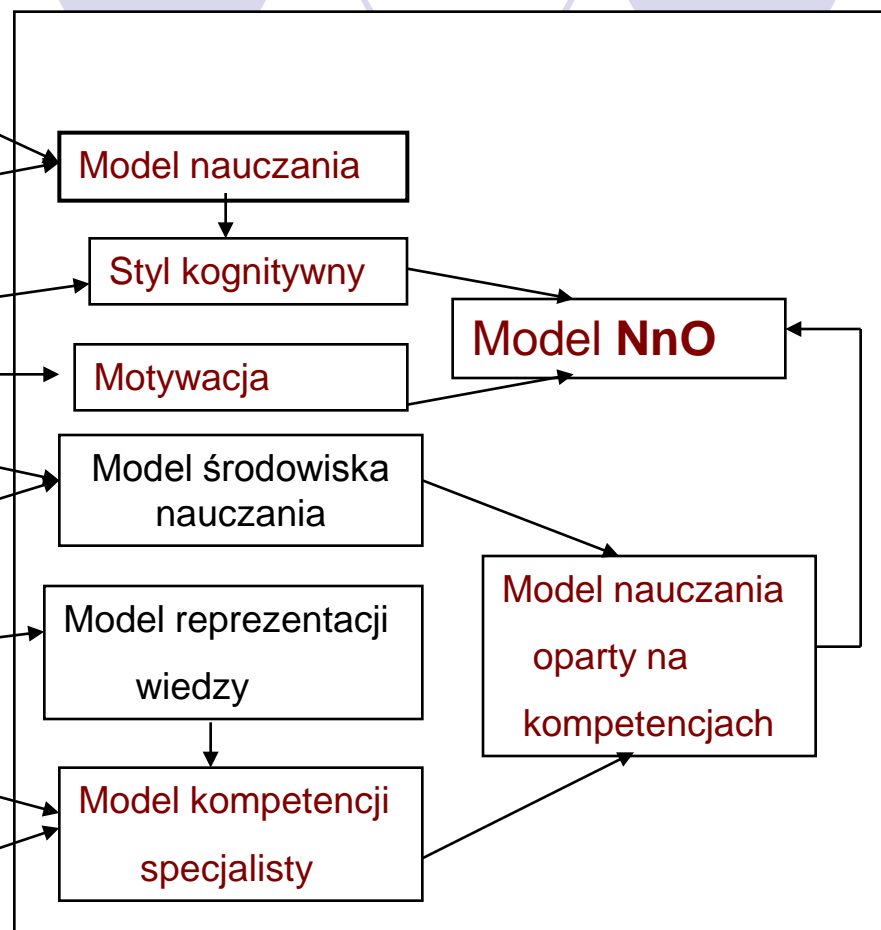
- Program nauczania z każdego przedmioty będzie musiał być uzupełniony przedmiotami z psychologii i pedagogiki (w jakiej objętości?, dla każdego studenta?)
- Znalezienie sposobu motywacji nauczyciela do przygotowania materiałów dydaktycznych zorientowanych na kompetencje
- Znalezienia sposobu motywacji studenta do udziału w przygotowaniu materiałów dydaktycznych zgodnych z własnym stylem kognitywnym w ramach określonego programu nauczania.

Nauka

Przedmiot/Problem

Nauczanie na odległość (NnO)

| | |
|--------------------|---|
| Pedagogika | Zachowanie uczestników procesu nauczania |
| Psychologia ogólna | Cechy osobowe i grupowe |
| Kognitywistyka | Procesy poznawcze Dysonans kognitywny |
| Dydaktyka | Organizowanie procesu nauczania |
| Informatyka | Środowisko komunikacji |
| Ekonomia | Kompetencja: produkt końcowy |
| Domena (ontologia) | Objętość i struktura Kompetencji specjalista |



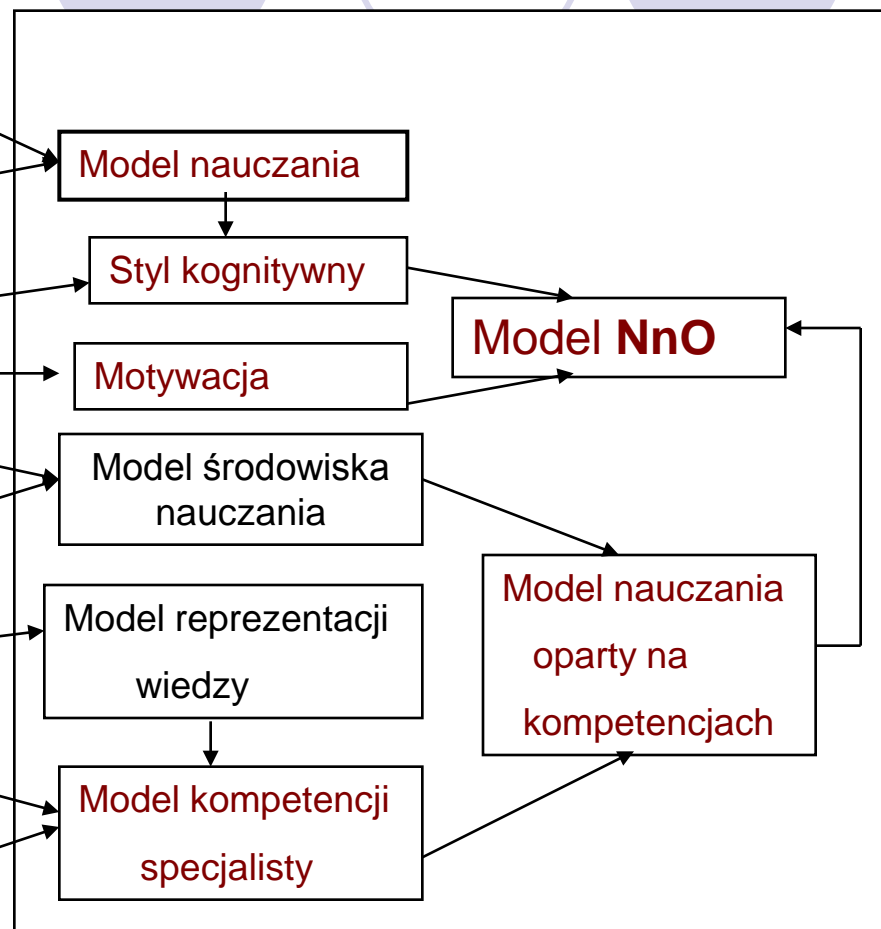
Multidyscyplinarny charakter problemów nauczania na odległość

Nauka

Przedmiot/Problem

Nauczanie na odległość (NnO)

| | |
|--------------------|--|
| Pedagogika | Zachowanie uczestników procesu nauczania |
| Psychologia ogólna | Cechy osobowe i grupowe |
| Kognitywistyka | Procesy poznawcze Dysonans kognitywny |
| Dydaktyka | Organizowanie procesu nauczania |
| Informatyka | Środowisko komunikacji |
| Ekonomia | Wymiany wiedzy Kompetencja: produkt końcowy |
| Domena (ontologia) | Objętość i struktura Kompetencji specjalista |



Multidyscyplinary charakter problemów nauczania na odległość

Jan A. Komeński [1592-1670]

I **Maszyna dydaktyczna**

Proces poznawczy, podobnie jak inne zjawiska, ulega wszystkim prawom natury.

I **Technologia pedagogiczna:**

- 1. ściśle ustalone cele*
- 2. instrumenty osiągnięcia celów*
- 3. regulamin i reguły wykorzystania instrumentów*

I **Misja systemu nauczania:**

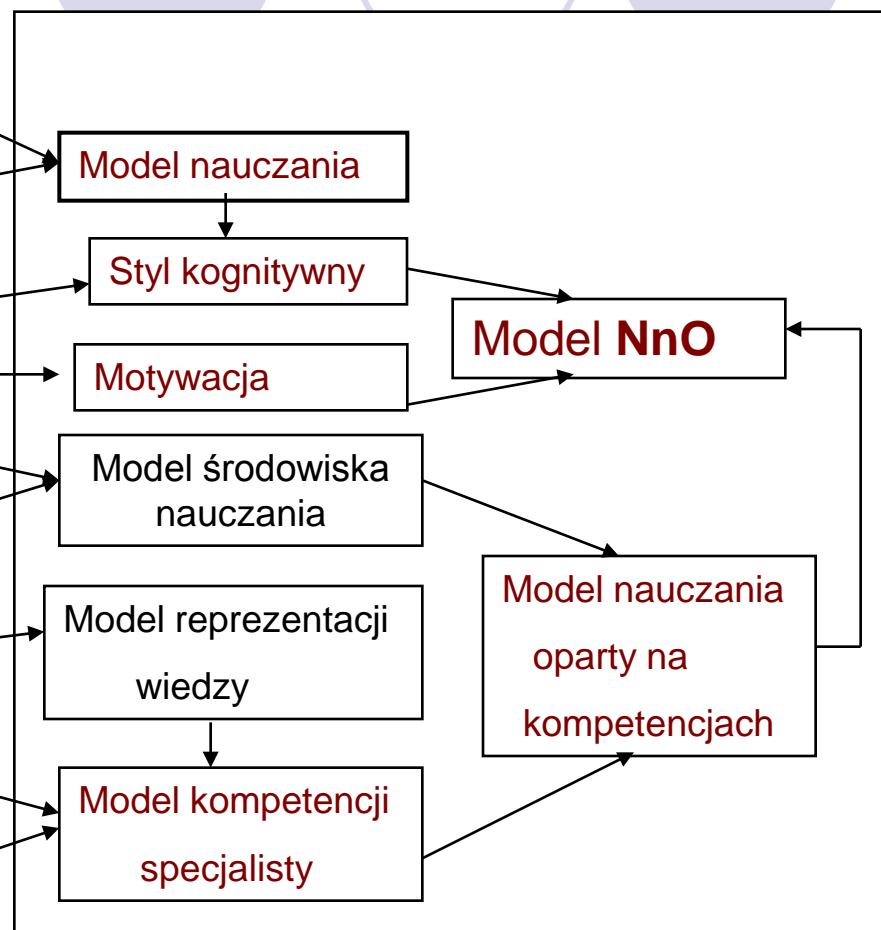
Nauczanie służy nie tylko korzyści osobistej człowieka, ale również korzyści państwa

Nauka

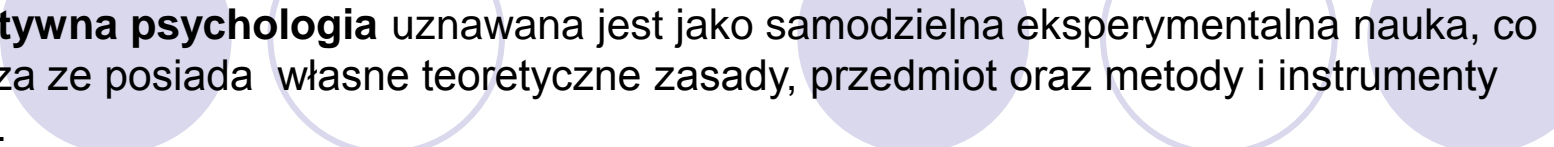
Przedmiot/Problem

Nauczanie na odległość (NnO)

| | |
|--------------------|--|
| Pedagogika | Zachowanie uczestników procesu nauczania |
| Psychologia ogólna | Cechy osobowe i grupowe |
| Kognitywistyka | Procesy poznawcze Dysonans kognitywny |
| Dydaktyka | Organizowanie procesu nauczania |
| Informatyka | Środowisko komunikacji Wymiany wiedzy |
| Ekonomia | Kompetencja: produkt końcowy |
| Domena (ontologia) | Objętość i struktura Kompetencji specjalista |



Multidyscyplinarny charakter problemów nauczania na odległość



Kognitywna psychologia uznawana jest jako samodzielna eksperymentalna nauka, co oznacza że posiada własne teoretyczne zasady, przedmiot oraz metody i instrumenty badań.

(1967, U. Neisser Cognitive psychology.)

Przedmiot badań – procesy poznawcze człowieka

Kognitywny system - jest to pewna mentalna struktura, która pobiera informacje z otoczenia, zajmuje się jej przetwarzaniem, wynik przetwarzania określa sposób zachowania człowieka. Mimo tego struktura zmienia się pod wpływem przechowanych informacji.

Teoretyczne podstawy:

Strukturalizm

Behawioryzm

Konstruktywizm

Konekcjonizm

„Kognitywistyka” – „komputerowa metafora”

Głównym zadaniem koncepcyjnej nauki jest tworzenie abstrakcyjnych schematów, które służą do sprawdzenia pewnych hipotez.

Metafora komputerowa

- | **Umysł = algorytm** realizowany przez mózg lub komputer.
- | **Umysł to:**
 - | **system kontrolny** określający zachowanie w oddziaływaniu ze środowiskiem.
 - | **System kontrolny składa się ze zbioru funkcji** określających odpowiedzi organizmu na sytuację środowiska.
 - | Odpowiedzi różnią się zależne od stanu środowiska i indywidualnej historii.
System kontrolny realizuje cele, to wymaga wiedzy.
- | Umysł = system kontrolny posiadający cele i wykorzystujący wiedzę.

Dopiero informacja + system aktualizujący informację może być modelem umysłu!

Zasady konekcjonizmu

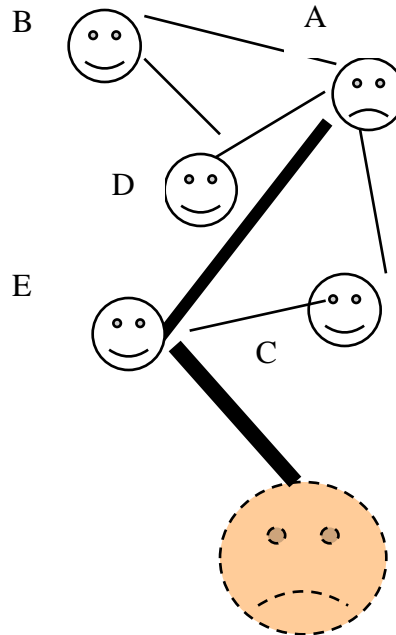


1. Nauczanie jest procesem ciągłego budowania sieci, w której własna wiedza oraz zewnętrzne źródła informacji są rozumiane jako elementy globalnej sieci. Sieć zawsze jest otwarta.
2. Wiedza jest powszechna.
3. Zdolność poszerzania własnej sieci wiedzy jest wartością intelektualną większą niż objętość wiedzy wcześniej opanowanej.
4. Nauczanie jest zawsze procesem i nigdy nie jest stanem rzeczy.
5. Wiedza jest wynikiem uporządkowania chaosu.

Konekcjonizm w nauczaniu

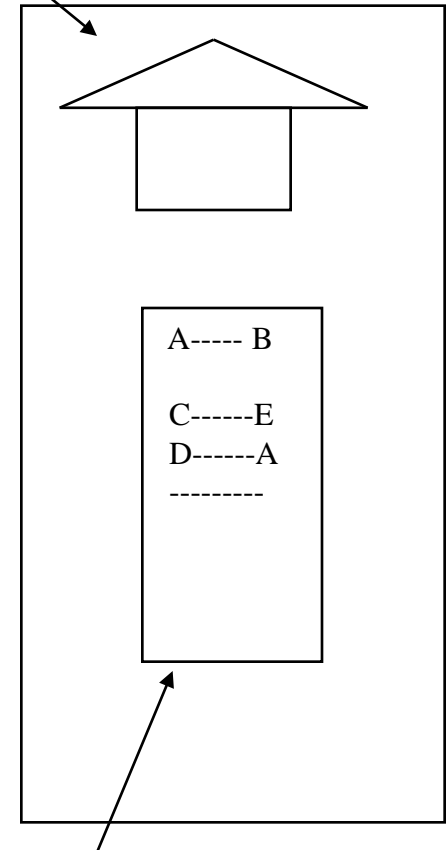
Podczas rozwiązywania zadania do sieci dołączamy:

- Nowe źródła wymiany wiedzą
- Intensywność
- Ścieżka rozwiązania problemu/projektu



Grupa uczestników

Zadanie

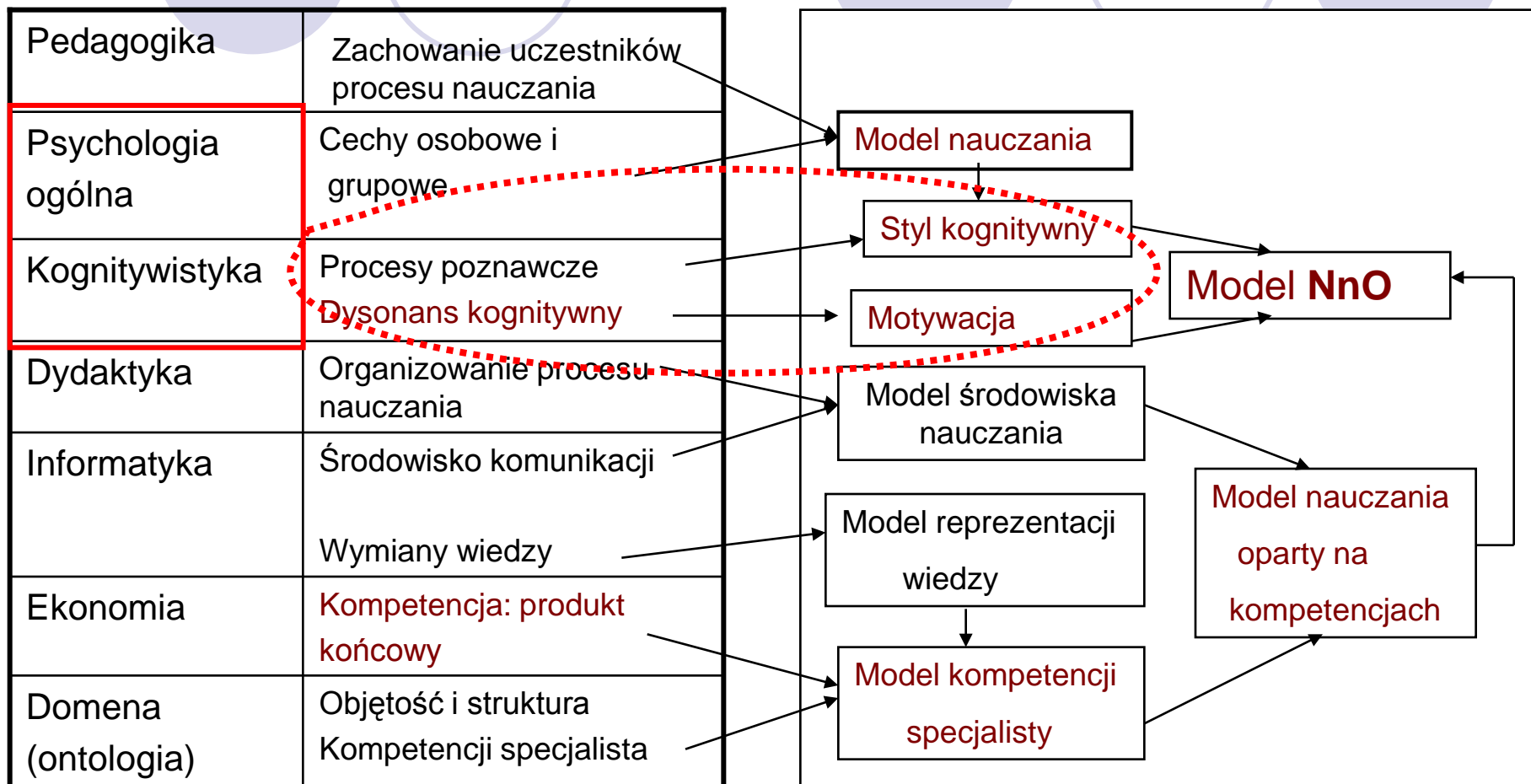


Rejestr aktywności i skuteczności uczestników

Nauka

Przedmiot/Problem

Nauczanie na odległość (NnO)

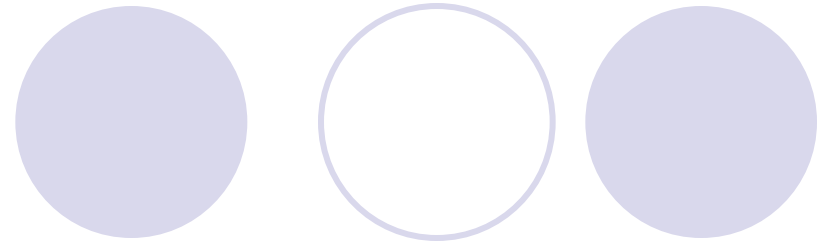


Multidyscyplinary charakter problemów nauczania na odległość

Aspekty osobowe samokształcenia

- | Motywacja
- | Kognitywny styl
- | Kognitywny dysonans

Motywacja jest to:



- | Stan gotowości do podjęcia określonego działania
- | Zespół procesów psychicznych i fizjologicznych
- | Proces, na który składa się zespół pojedynczych motywów

Motywacja: potrzeba, motyw, cel

Środki/przeżycia/
ograniczenia

Cel

Potrzeba: uczucie
głodu

Chleb - tak

Wędliny - nie

Kurczak- tak

Gorący chlebek

z masłem - nie

zaspokojenia
potrzeby
(spełniając
ograniczenia)

Pobudza

**Motyw łączy z wewnętrznym
procesem psychicznym /
fizjologicznym**

Przewiduje

wynik

Motywacja wzbudzona przez dysonans jest tym silniejsza, czym:

- | bardziej wyrazista jest niezgodność między dwoma elementami poznawczymi (np. dwa pomysły odnośnie tego samego projektu niezgodne pomiędzy sobą)
- | ważniejsze są dla jednostki elementy (potrzeba, motyw, cel)
- | bardziej powiązana jest konkretna motywacja z innymi przekonaniami danej osoby

A. Masłowa- teoria motywacji

Samorealizacja to potrzeba osiągania przez człowieka ciągłego rozwoju oraz indywidualnego wzrostu, uczucie własnej kompetencji .

Hierarchia potrzeb:

Samorealizacji

Szacunku

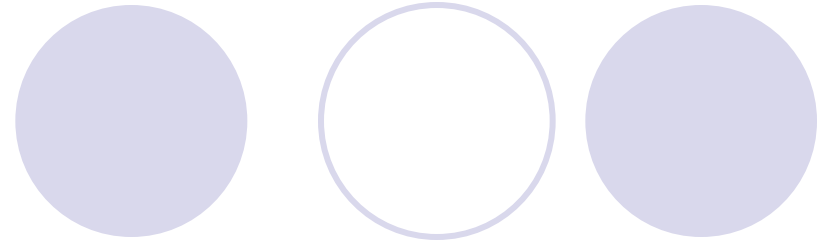
Przynależności

Bezpieczeństwa

Fizjologiczne



Źródła motywacji:



| Behawioryzm – *bodźce zewnętrzne i popędowe*

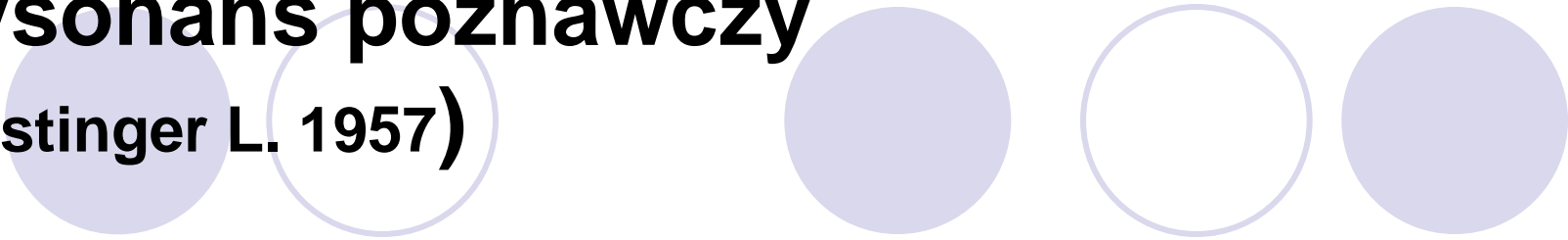
| Psychoanaliz – *nieuświadomione impulsy i konflikty wewnętrzne*

| Dydaktyka – *zadania, wykonanie których prowadzi do pewnego stopnia samorealizacji oraz warunki uczenia się*

| Pedagogika – *dysonans kognitywny*

Dysonans poznawczy

(Festinger L. 1957)



Dysonans poznawczy – stan nieprzyjemnego napięcia psychicznego, pojawiający się wtedy, gdy dana osoba posiada jednocześnie dwa elementy poznawcze (np. myśli lub sądy), które są niezgodne ze sobą.

4 typy dysonansu:

- Dysonans w wyniku podjętej decyzji
- Dysonans w wyniku narzuczonego zachowania
- Dysonans wywołany niezgodnością z grupą socjalną
- Dysonans nieoczekiwanych konsekwencji podjętych czynów

Sposoby redukowania dysonansu

Zmianę jednego z elementów będących ze sobą w kolizji.

Palacz, który dowiadyuje się, że jest to szkodliwe, może rzucić palenie lub odrzucić informację o szkodliwości palenia (albo unikać myślenia o niej).

Przeformułowanie znaczenia jednego z elementów, które są ze sobą niezgodne.

Na przykład palacz może twierdzić, że pali, ale tylko papierosy light, co nie jest szkodliwe. Bądź też, że "Życie też jest szkodliwe dla zdrowia, nie tylko papierosy" – właściwie wszystko jest szkodliwe, cukier, sól, brak cukru, nadmiar witamin itp., przez co zmienia znaczenie słowa "szkodliwe".

Dodanie nowego elementu poznawczego, którego zadaniem jest zredukowanie sprzeczności między dotychczasowymi elementami.

Palacz może twierdzić, że palenie go uspokaja i rozluźnia (czyli jest zdrowe). Może zacząć uprawiać sport lub twierdzić, że zawsze wchodzi na siódme piętro piechotą, a te jego wysiłki niwelują szkodliwość palenia.

Styl kognitywny (Alfred Adler, 1932).

- | Styl kognitywny jest to zbiór ustabilizowanych indywidualnych cech procesów poznawczych
- | W kontekście psychologii indywidualnej jest synonim osobistego sposobu, układu własnego życia, który wynika nie z okoliczności, sytuacji, otoczenia ale z psychofizjologicznych cech człowieka.
- | Świadomość własnego kognitywnego stylu pozwala na dokonanie lepszych wyborów w sytuacjach życiowych, wspiera zdolność do rozwiązywania dysonansu, pomaga w nauczaniu.

Klasyfikacja stylów kognitywnych

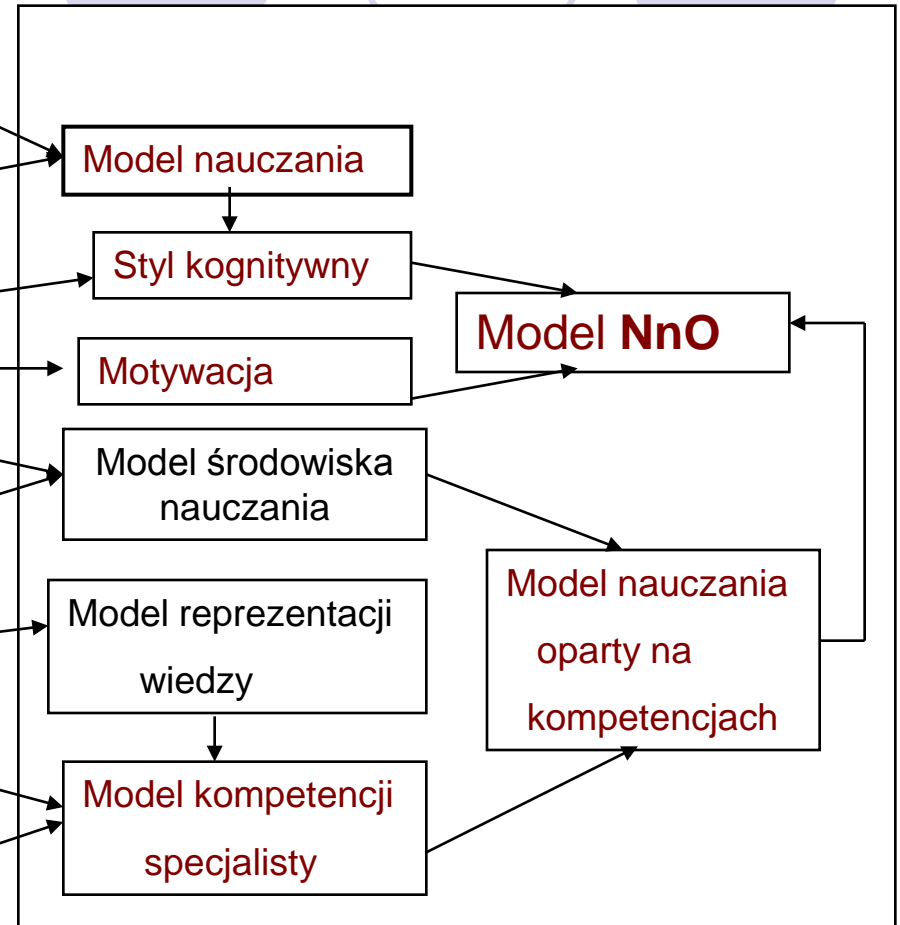
- | Pole zależni - poleniezależni;
- | Konkretny - abstrakcyjny;
- | Sposób przechowania w pamięci materiału;
- | Powolny (rigidus) — „lotny” kognitywny system kontrolny;
- | Niska – wysoka tolerancja w odniesieniu nierealistycznego doświadczenia innych osób;
- | Koncentracja niska – wysoka;
- | Impulsywność – refleksywność;
- | Stopień kognitywnej złożoności: wysoki – niski;
- |

Nauka

Przedmiot/Problem

Nauczanie na odległość (NnO)

| | |
|--------------------|--|
| Pedagogika | Zachowanie uczestników procesu nauczania |
| Psychologia ogólna | Cechy osobowe i grupowe |
| Kognitywistyka | Procesy poznawcze Dysonans kognitywny |
| Dydaktyka | Organizowanie procesu nauczania |
| Informatyka | Środowisko komunikacji |
| | Wymiany wiedzy |
| Ekonomia | Kompetencja: produkt końcowy |
| Domena (ontologia) | Objętość i struktura Kompetencji specjalista |



Multidyscyplinary charakter problemów nauczania na odległość

Dydaktyka



Tradycyjna:

Orientacja na organizowanie materiału i procesu nauczania, skupiona na warunkach, wynik sylabo określony;

W kontekście nauczania na odległość:

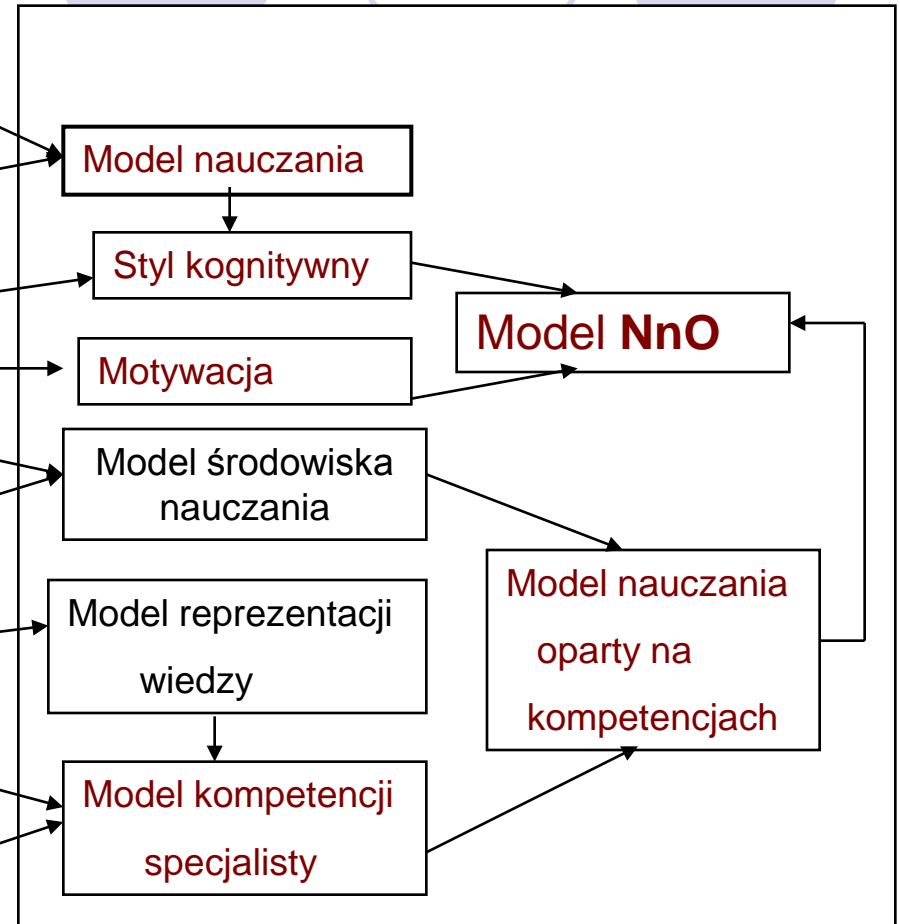
Orientacja na docelowy wynik: kompetencje

Nauka

Przedmiot/Problem

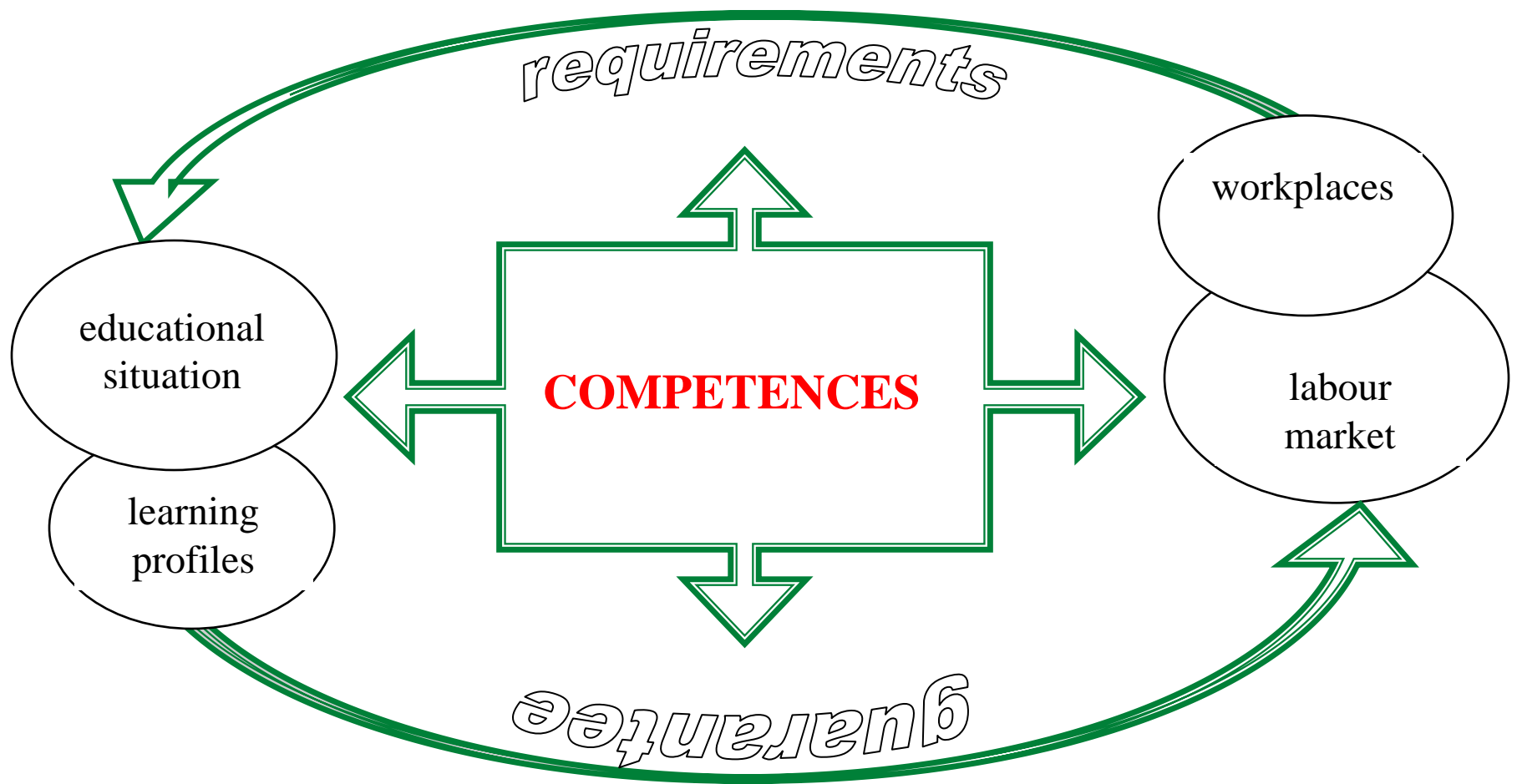
Nauczanie na odległość (NnO)

| | |
|--------------------|---|
| Pedagogika | Zachowanie uczestników procesu nauczania |
| Psychologia ogólna | Cechy osobowe i grupowe |
| Kognitywistyka | Procesy poznawcze Dysonans kognitywny |
| Dydaktyka | Organizowanie procesu nauczania |
| Informatyka | Środowisko komunikacji |
| | Wymiany wiedzy |
| Ekonomia | Kompetencja: produkt końcowy |
| Domena (ontologia) | Objętość i struktura Kompetencji specjalista |



Multidyscyplinarny charakter problemów nauczania na odległość

Socjalne i ekonomiczne aspekty kompetencji jako produktu gotowego



Rynek pracy jest szeroko rozumiany – zapotrzebowanie na naukowców

Określenie produktu końcowego:

1. Specyfikacja produktu –

podział produktu na części tak, aby każda część mogła być wytworzona osobno i poddana kontroli

2. Technologia wytwarzania –

Kolejność operacji, dla każdej operacji: instrument, sposób kontroli, kontrola końcowa

3. Standardowo udokumentowanie



Concept of competence

Competences represent knowledge gained by a student during the learning process

(Holmes, G., Hooper, N.: Core competence and education. Higher Education 40(3), 247--258 (2000))

Competence is an observable or measurable ability of an actor to perform necessary action(s) in given context(s) to achieve specific outcome(s)

(ISO 24763/draft: Conceptual Reference Model for Competencies and Related Objects (2009))

Kompetencja jako produkt końcowy nauczania

Proporcji pomiędzy typami wiedzy w jednej porcji tematycznej zależą od wymaganego poziomu kompetencji

- teoretyczna/fundamentalna wiedza, (jaka wiedza)
- proceduralna wiedza, (w jaki sposób)
- tematyczne zadanie projektowe (w jakim celu została zastosowana)

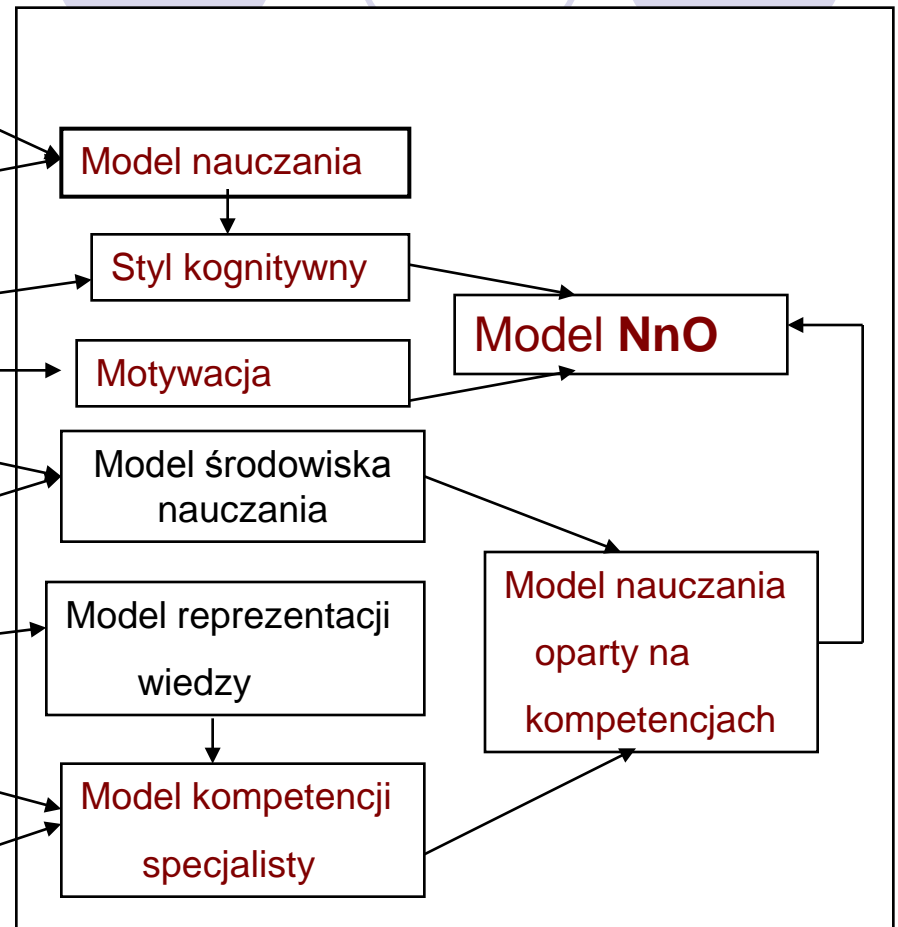
oraz sposób oceny wykonania zadania

Nauka

Przedmiot/Problem

Nauczanie na odległość (NnO)

| | |
|---------------------------|---|
| Pedagogika | Zachowanie uczestników procesu nauczania |
| Psychologia ogólna | Cechy osobowe i grupowe |
| Kognitywistyka | Procesy poznawcze Dysonans kognitywny |
| Dydaktyka | Organizowanie procesu nauczania |
| Informatyka | Środowisko komunikacji Wymiany wiedzy |
| Ekonomia | Kompetencja: produkt końcowy |
| Domena (ontologia) | Objętość i struktura Kompetencji specjalista |



Multidyscyplinarny charakter problemów nauczania na odległość

Kontent, objętość i kolejność porcji tematycznych

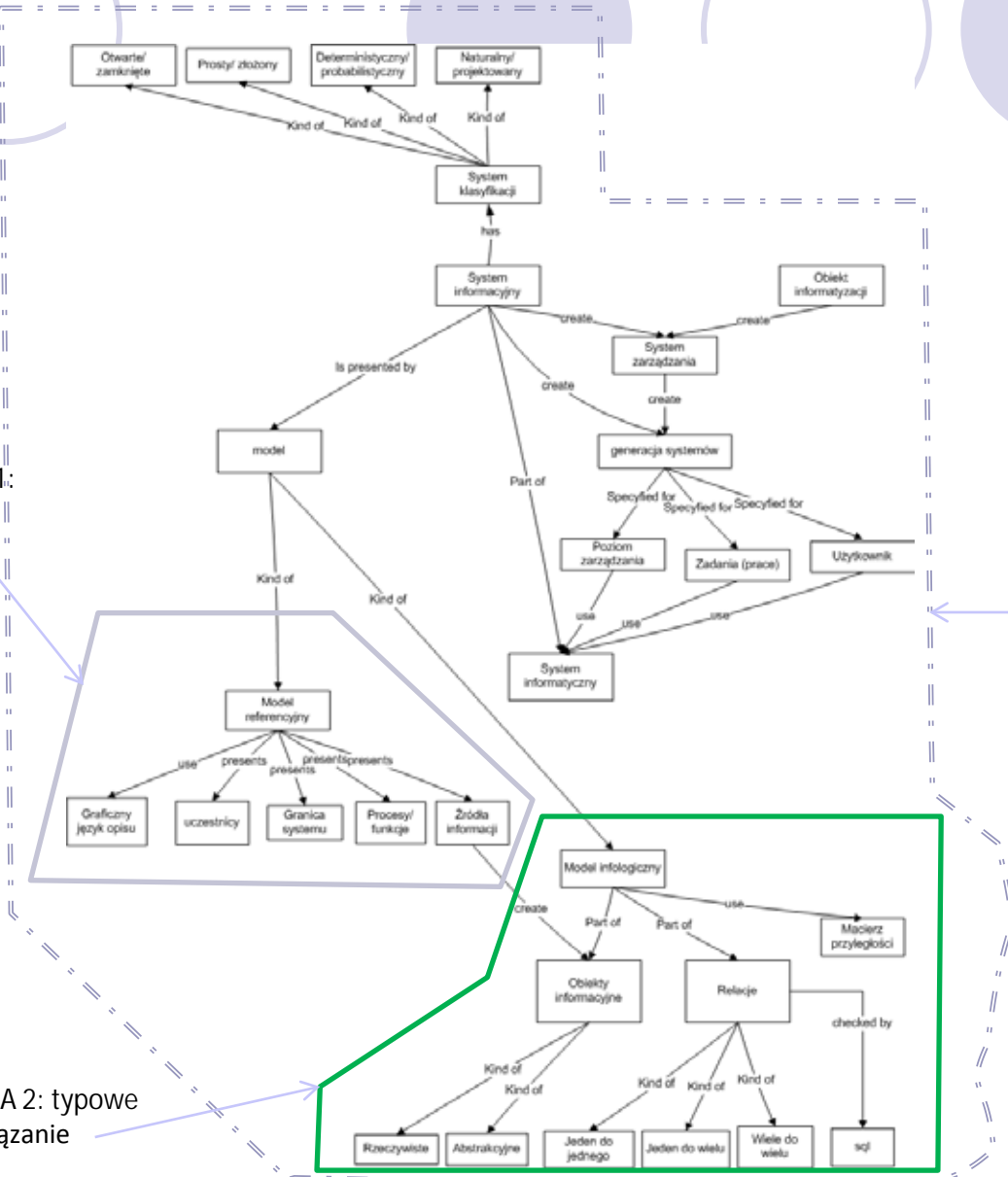
- | Kontent (ang. content) kursu formalne jest opisany jako ontologia
- | Porcja tematyczna wyróżniona na ontologii zgodnie z zasadami Millera (7+/-2) i algorytmu zaproponowanego w [*]
- | Strukturyzacja informacji, wyróżnienie podstawowych pojęć, tworzenie sieci pojęciowej, rozwój myślenia pojęciowego są główne cele kognitologiczne na tym etapie specyfikacji kompetencji
- | Instrument – edytory ontologii, materiał wejściowy – heterogenne źródła informacji
- | Kontrola semantyczna – autor wykładów
- | Przykład ontologii

Przykład 1 – Określenie porcjowania tematycznego na podstawie ontologii

WIEDZA PROCEDURALNA 1: typowe zadanie + typowe rozwiązanie

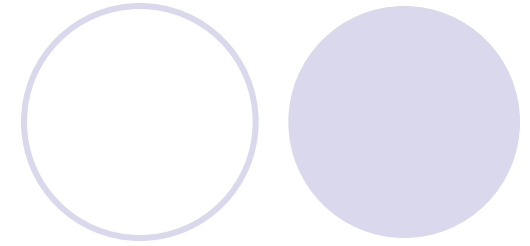
KORESPONDUJĄCE ZADANIA SPRAWDZAJĄCE

WIEDZA PROCEDURALNA 2: typowe zadanie + typowe rozwiązanie



WIEDZA TEORETYCZNA

Specyfikacja kompetencji gwarantowanych (KG)



Uzyskanie KG wymaga opanowania:

- Wiedzy teoretycznej - gwarantuje zrozumienie celu, zasad działania danego obiektu, zjawiska, procesu, z którymi specjalista będzie miał do czynienia na stanowisku pracy (WT)
- Wiedzy proceduralnej - gwarantuje umiejętności posługiwania się instrumentami (U)
- Rozwiązanie zadań projektowych - gwarantuje nabywanie doświadczenia poprzez otrzymanie i ocenę wyników (D)

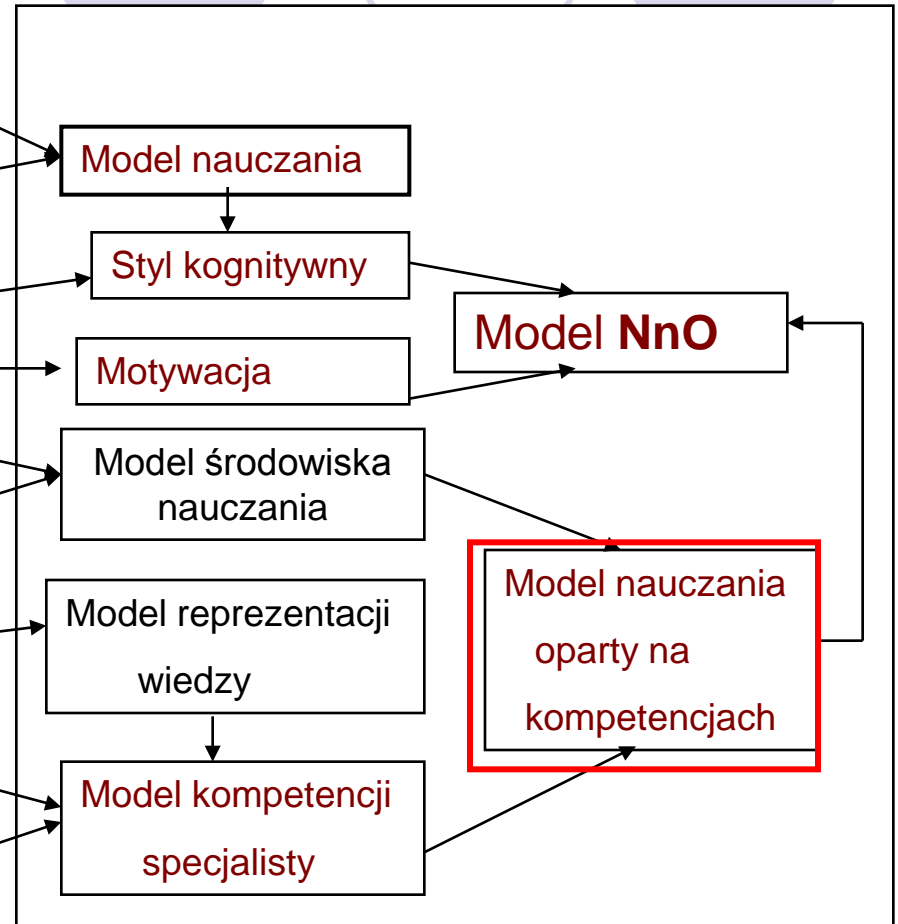
$$\mathbf{KG = WT + U + D}$$

Nauka

Przedmiot/Problem

Nauczanie na odległość (NnO)

| | |
|--------------------|---|
| Pedagogika | Zachowanie uczestników procesu nauczania |
| Psychologia ogólna | Cechy osobowe i grupowe |
| Kognitywistyka | Procesy poznawcze Dysonans kognitywny |
| Dydaktyka | Organizowanie procesu nauczania |
| Informatyka | Środowisko komunikacji |
| Ekonomia | Kompetencja: produkt końcowy |
| Domena (ontologia) | Objętość i struktura Kompetencji specjalista |



Multidyscyplinary charakter problemów nauczania na odległość

Typy laboratorium wirtualnych

| W L | Umiejętności | Instrumenty | Sposób oceny |
|--------|---|---|---|
| 1 | Proste maszyny; proste powtarzalne operacje; wyspecjalizowane miejsca pracy. | Scenariusze „step- by –step”; proste modele animacyjne; „self- test”; instrukcje tekstowe. | Wynik z „self-test” |
| 2 | Wykorzystanie skomplikowanych instrumentów i sprzętu; zrozumienie i interpretacja zasady zasad funkcjonowania w różnych przypadkach. | Multimedialne aplikacje dla treningów specjalistycznych; Virtual reality – efekt obecności; algorytmy typu „learning by machine” | Wynik z algorytmów „learning by machine” |
| 3 | Zdolność do wykorzystania wiedzy teoretycznej w celu prowadzenia analizy systemowej skomplikowanych obiektów/procesów; zdolność do sformułowania i formalizacji problemów naukowych | Inteligentne środowisko komputerowe dla celów prowadzenia eksperymentów naukowych; repozytorium „problem- typowe zadanie- typowe rozwiązanie” | Ocena prawidłowości i szybkości znalezienia rozwiązania problemu; umieszczenie w repozytorium wyników rozwiązania |

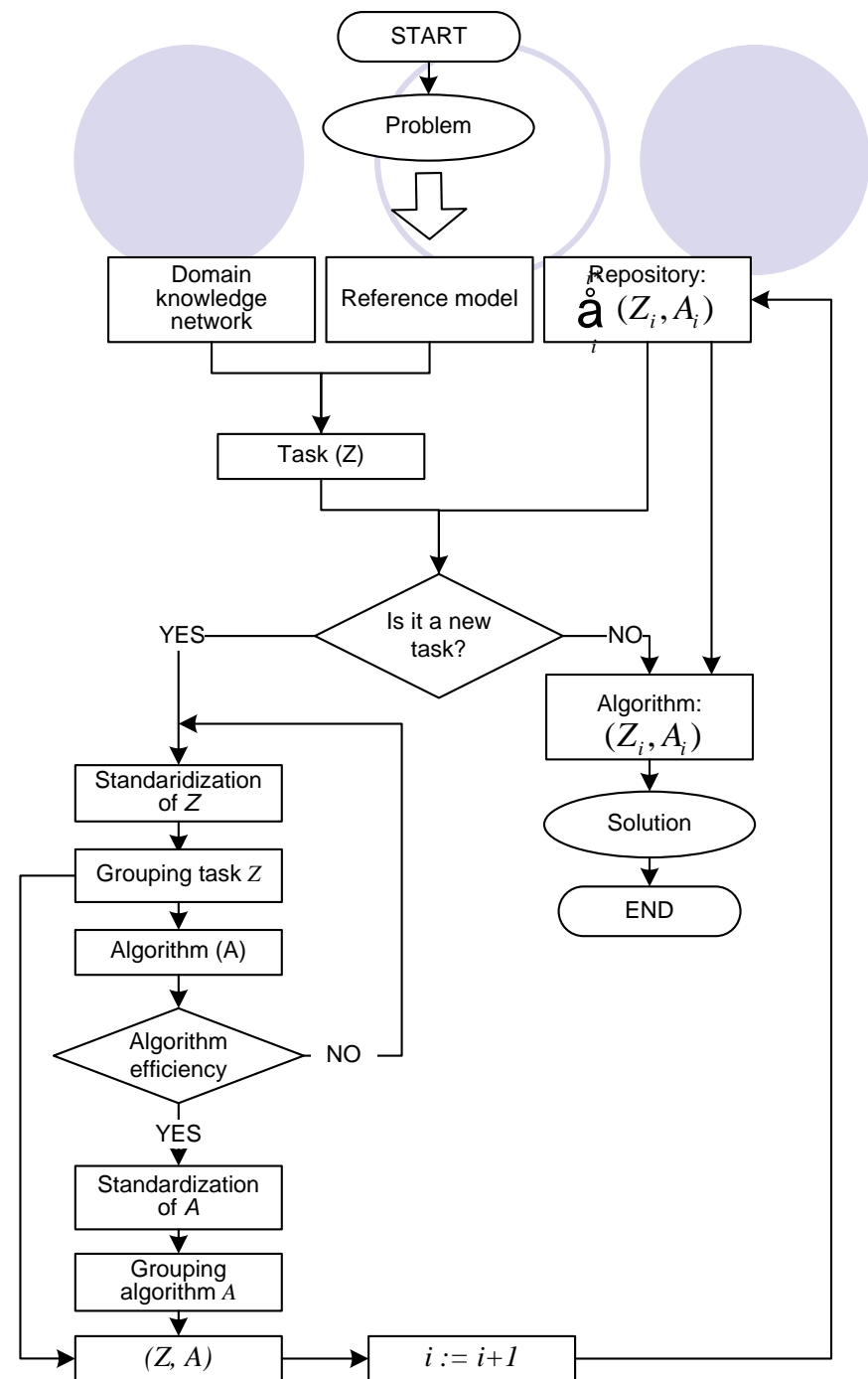


Procedura nabycia kompetencji osobowych

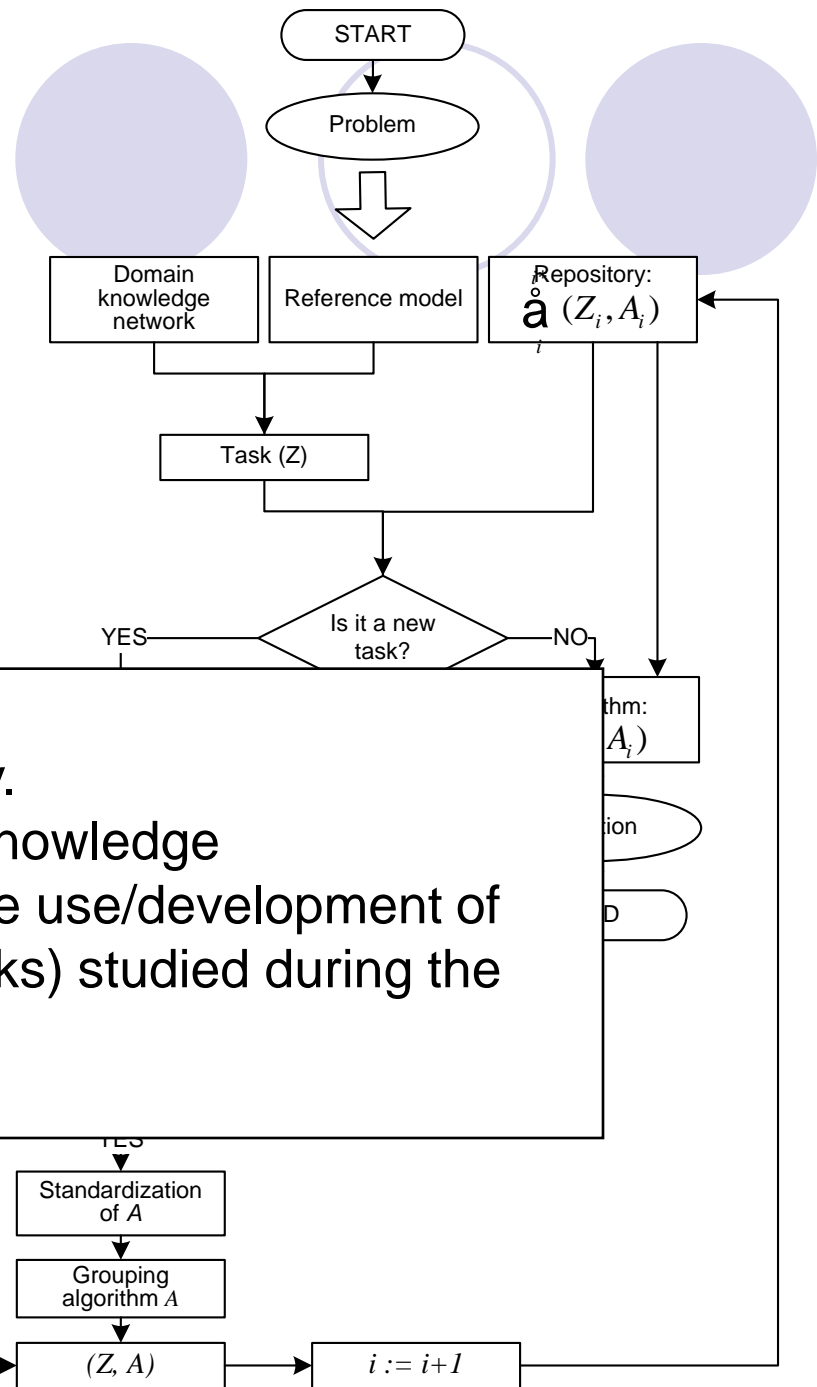
Celem wykonania procedury jest:

- (1) trening nabycia kompetencji przez studentów przy określonych: poziomie wiedzy teoretycznej, rodzaju wymaganych kompetencji, czasie trwania jednej sesji treningu;
- (2) zbieranie danych statystycznych, pozwalających na sprecyzowanie modeli zarządzania procesem personalizacji nauczania w otwartym systemie nauczania zdalnego.

Procedure of competence acquisition during an organized training



Procedure of competence acquisition during an organized training



Input data of the procedure:

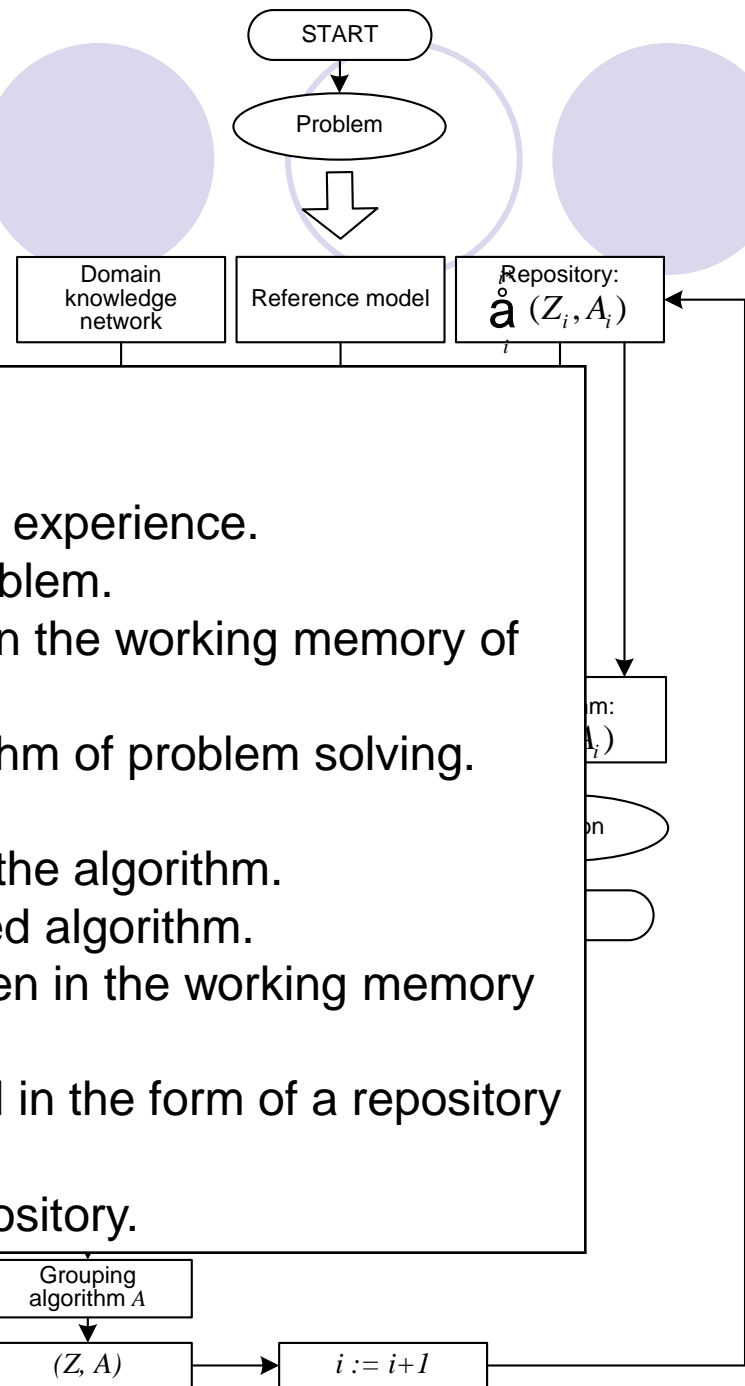
- Domain: subject/topic of study.
- Model of theoretical domain knowledge
- Reference model, enabling the use/development of taxonomy of the problems (tasks) studied during the training.
- Solved tasks repository

Procedure of competence acquisition and organization

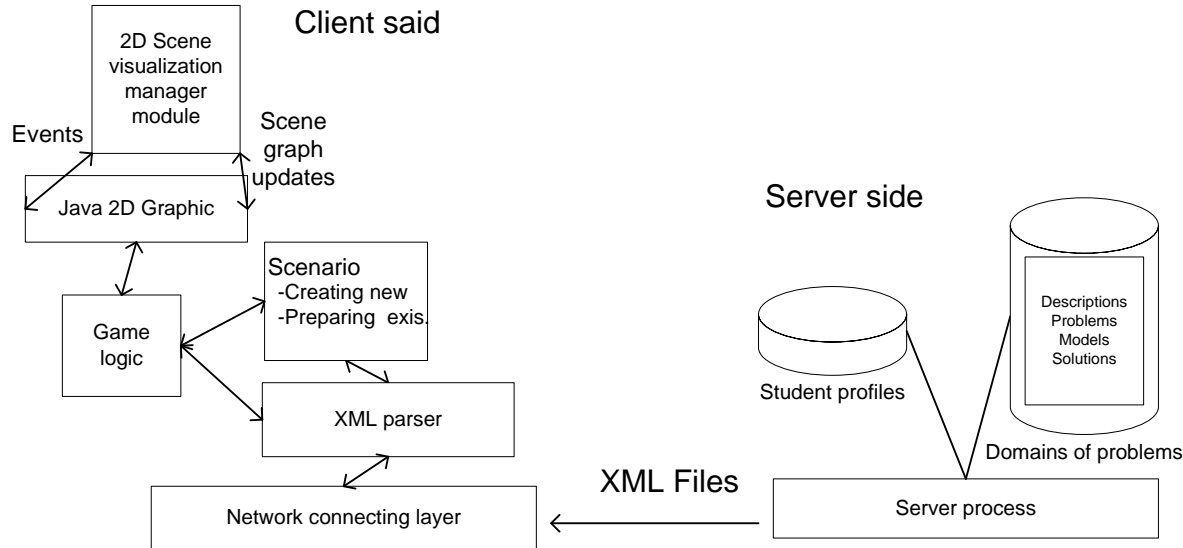
acq
orga

Procedure's steps:

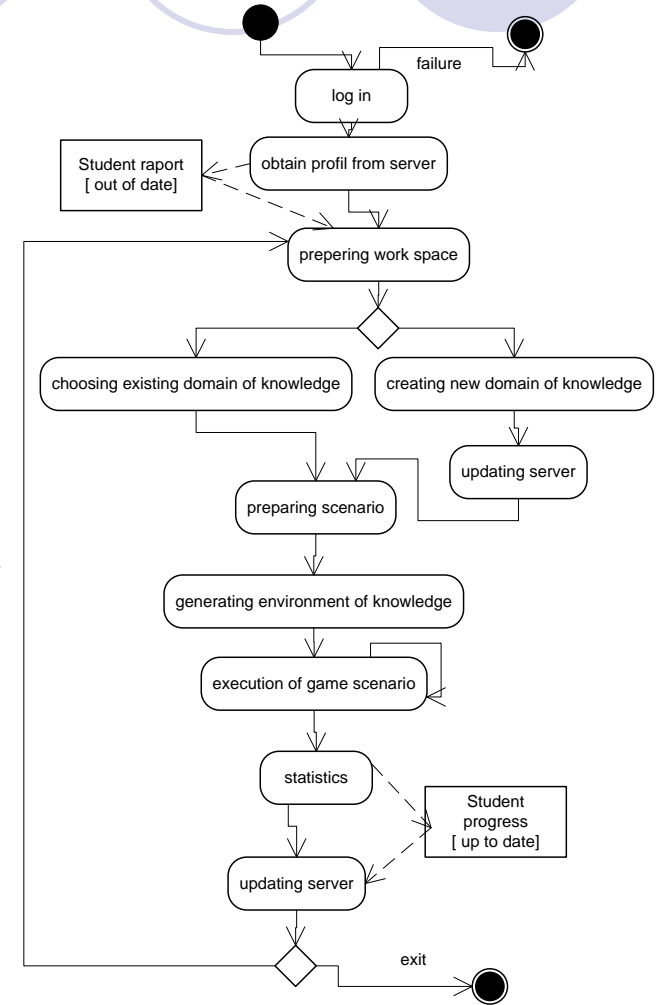
1. Research problem analysis.
2. Analysis and systematization of experience.
3. Standardization of the input problem.
4. Accumulating input-task token in the working memory of the current training session.
5. Developing an individual algorithm of problem solving.
6. Performing the algorithm.
7. Evaluating the effectiveness of the algorithm.
8. Standardization of the developed algorithm.
9. Accumulating the algorithm token in the working memory of the current training session.
10. Preparing the knowledge model in the form of a repository update.
11. Supplementing the existing repository.



Competency examination system



Competency examination system structure



UML diagram for system logic 40/44

Working prototype

The screenshot shows a software window titled "Virtual Laboratory" with a menu bar (File, Tools, Help) and a toolbar with checkboxes for "Descriptions", "Problems", "Models", and "Solutions", along with a "Check" button. The main workspace is a light blue area containing several colored buttons: red "Model", green "Description", and purple "Problem" buttons. A central window titled "Problem" is open, containing the following text:

Firma usługowa

Zadania:

- Zinterpretuj przedstawioną firmę jako system kolejkowy i podaj jego oznaczenie według notacji Kendall'a zakładając, że procesy pojawiania się zleceń i ich obsługi są procesami Markowskimi.
- Podaj średnią liczbę zleceń oczekujących na usługę oraz średni czas oczekiwania klienta na usługę.
- Ile średnio minut w ciągu dnia roboczego kopiarki nie pracują.
- Ile wynosi średnio dzienny utarg firmy zakładając, że w ciągu minuty jedna kopiarka kopiaje 10 stron po 10 gr.

At the bottom of the window, a row of four colored boxes (blue, brown, purple, red) is labeled "Description", "Problem", "Model", and "Solution" respectively. The "Problem" box contains a "Problem" button, and the "Model" box contains a "Model" button.

$t=480/100=4,8\text{min}; \lambda=1/4,8=0,208; a=2,08; m=3; \tau=10\text{min}; \mu=1/10; p=0,69$

Zasady działania algorytmu gry

- | Każda sesja gry rozpoczyna się od losowego wyboru elementów z repozytorium.
- | Losowanymi elementami są niepołączone pomiędzy sobą: opis dziedziny, problemy, zadania, rozwiązania.
- | Zadanie gracza polega na prawidłowym ułożeniu „czwórki”: opis dziedziny, problemy, zadania, rozwiązania.
- | Dobór „czwórki” może być rozpoczęty od każdego z jej elementów.
- | Ocena wygranej składa się z oceny szybkości i stopnia złożoności „montażu” prawidłowej „czwórki”.

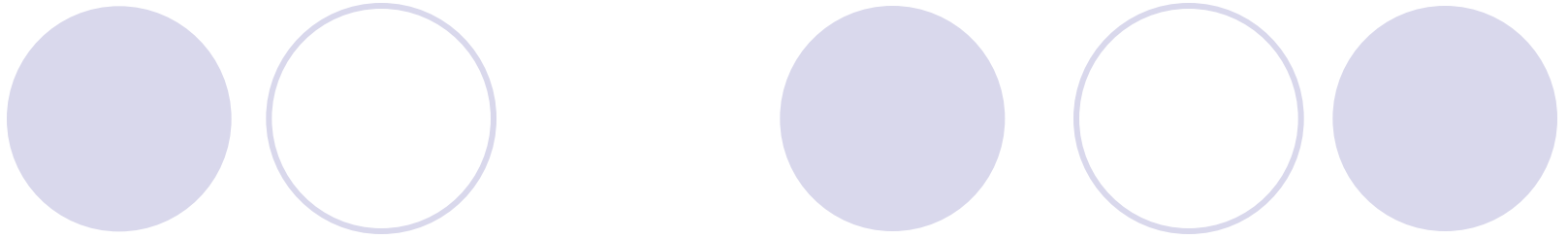
Poziomy kognitywnej złożoności „czwórki”

- | Poziom 1: dziedzina - problem -> **typowe zadanie - typowe rozwiązanie** (*trening według wzorów*)
- | Poziom 2: **dziedzina** – problem -> **typowe zadanie - typowe rozwiązanie** (*nauczanie sformułowania problemów*)
- | Poziom 3: dziedzina – problem -> zadanie – **nowe rozwiązanie** (*sprawdzanie kreatywności*)
- | Poziom 4: dziedzina – **problem** -> **zadanie – rozwiązanie** (*sprawdzenie zdolności do wykonania analizy systemowej*)
- | ...

Podsumowanie



- | Sprostanie nowym wymaganiom dydaktycznym potrzebuje innego modelu materiałów dydaktycznych.
- | Efektywność procesu samokształcenia zależy od poziomu świadomości studenta odnośnie treści własnych motywacji, stylu oraz sposobów rozwiązania dysonansu kognitywnego.
- | Rozpoznanie przez studenta własności mentalnych najlepiej odbywa się w trybie gry.
- | Środowisko gry również stanowi poligon nabywania doświadczenia w wykorzystaniu wiedzy dziedzinowej.
- | Kognitywistyka i ontologia stanowią podstawy teoretyczne do integracji interdyscyplinarnych aspektów opracowania materiałów dydaktycznych NnO.



Dziękuję za uwagę



Zachodniopomorski
Uniwersytet
Technologiczny
w Szczecinie

Emma Kusztina

{ekushtina@wi.zut.edu.pl}



Wydział Informatyki
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
Szczecin



- | **Dane** – wiadomość zapisana w za pomocą określonego systemu znaków na określonym nośniku, który pozwala przechowanie, akceptację i obróbkę..
- | **Informacja** – to dane umieszczone w kontekście. Informacja zazwyczaj zmniejsza niepewność w tym zakresie, do którego odnosi się. Kontekst z danymi może być przez jednego odbiorcy może być uznany jako dane, ale dla inne jako informacja.
- | **Wiedza** – jest to informacja prawidłowość której została udowodniona nauką lub praktyką i może być wykorzystana wielokrotnie przy rozwiązywaniu pewnej klasy problemów

Duża ilość danych nie jest to informacja..

Książka telefoniczna – dane. Nazwisko i telefon potrzebnego dla mnie człowieka jest to informacja

Uszczegółowienie metafory

