

ОНТОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

Наукова доповідь на методологічному семінарі НАПН України «Науково-методичне забезпечення розвитку професійної освіти в умовах нових викликів», 17 листопада 2022 р.

<https://doi.org/10.37472/v.naes.2022.4225>



ДЕМ'ЯНЕНКО

Валентина Борисівна

кандидат педагогічних наук, завідувач відділу інформаційно-дидактичного моделювання Національного центру «Мала академія наук України», м. Київ, Україна



ДЕМ'ЯНЕНКО

Віктор Михайлович

кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, м. Київ, Україна



КАЛЬНОЙ

Сергій Прокопович

старший науковий співробітник відділу інформаційно-дидактичного моделювання Національного центру «Мала академія наук України», м. Київ, Україна



Анотація. На основі аналізу проблем інтерпретування даних в педагогічних вимірюваннях обґрунтовано задачі моніторингу та оцінювання навчально-пізнавальних досягнень учнів на засадах забезпечення латентно-семантичного аналізу. Досить значна за обсягом навчально-пізнавальна діяльність учнів та всі її системні складники потребують застосування сучасних когнітивних ІТ-технологій для забезпечення профільних експертів та фахівців-методистів інформаційно-аналітичними засобами оцінювання інтелектуального розвитку учнів. Формування таких засобів є можливим на основі використання когнітивних технологій опрацювання значних обсягів даних через онтологічне моделювання усіх складників освітнього процесу та інженерії знань, включаючи процеси управління знаннями в освітньо-інформаційному середовищі. Запропоновано використання когнітивної інформаційно-аналітичної системи оцінювання інтелектуальних досягнень учнів на засадах трансдисциплінарного (цілісного) аналізу їхньої навчально-пізнавальної діяльності. В основі цього процесу лежить підтримка прийняття організаційних рішень за певними критеріями, які відображають такі характеристики особистості учня, як схильності, поведінка, модифікатор та психометрика.

Ключові слова: інформаційно-аналітична система; трансдисциплінарність; навчально-пізнавальна діяльність; семантичний аналіз; онтологія.

Одним з основних викликів сучасного українського суспільства, особливо в реаліях війни, є організація роботи та навчання таким чином, щоб використання знань виходило далеко за межі простого їх відтворення. Адже воно має продукувати і вже продукує формування інноваційних рішень, як-от нові теорії, інноваційні робочі потоки та сучасні технологічні проекти. Генерація нових знань — це головний намір і мета освіти, необхідність зв'язати теорію з практикою та скоротити дистанцію між тими, хто генерує знання та тими, хто застосовує ці знання на практиці. Для розв'язування цієї проблеми вже існують різноманітні підходи управління знаннями, але всі вони мають бути консолідовані так званою метафорою створення знань про навчання, а саме: концептуалізувати навчання як соціальний процес, коли людство колективно покращує своє розуміння ролі освіти шляхом створення спільних артефактів (баз) знань, і такий підхід до формування та використання сфери знань стає вирішальним. Когнітивний потенціал відіграє ключову роль у цих процесах. За когнітивного підходу до навчання основну увагу зосереджено на психофізіологічних особливостях учня. Когнітивісти розглядають активність учня в процесі навчання не просто як відгук на визначені обставини, а як упорядкування і перевпорядкування повідомлень, що надходять до нього. Це отримало назву процесів мислення і розв'язування задач. Головний принцип цього підходу полягає в тому, що всі зміни, які відбуваються з людьми під впливом навчання, залежать від їхньої активності.

Традиційну модель навчання побудовано на використанні здатності людини здійснювати послідовне опрацювання окремих повідомлень, інформаційних джерел, а також на здатності одночасного опрацювання значної кількості різних відомостей. У когнітивній теорії результати навчання розглядають як структури знань, що зберігаються в семантичній пам'яті у вигляді когнітивних карт. Учні вчаться шляхом поповнення, комбінування складу когнітивних карт, які часто накладаються одна на одну або пов'язані одна з одною за допомогою складної мережі асоціацій. Навчання пов'язане з інтеграцією знань і має проходити послідовно, спіралевидним шляхом та носити діалектичний характер, від простого до складного. Навчальні відомості, подані як єдине ціле, засвоюються зазвичай легше, ніж навчальні відомості, подані виключно у вигляді послідовності окремих інформаційних

елементів, фрагментів матеріалу. Учням так набагато легше усвідомлювати зв'язки між об'єктами, у них формуються асоціативні зв'язки. Встановлення зв'язків між фактами є творчим процесом, що є основою науки. Ці зв'язки неможливо створити безпосередньо у свідомості учнів без активної участі самого учня, навіть якщо навчальні відомості неодноразово повторюються, не можна припускати, що вони дійсно засвоєні. І сутність діяльності педагога якраз і полягає в підтримці та спрямовуванні учнів на створення зв'язків між об'єктами та інтеграцію знань. Ефективність навчання оцінюють з урахуванням рівня успішності учнів у виконанні поставлених завдань. Саме тому наразі наголошується на необхідності пошуку моніторингових досліджень пізнавального й інтелектуального розвитку учнів, відповідності навчальних програм та змісту навчальних і методичних матеріалів викликам наукового і науково-технічного розвитку суспільства, сутностей наукових категорій у зв'язку з новими потребами, що відбуваються в освітньому середовищі, особливо у цифровому. Останні тенденції в освітніх процесах показують актуалізацію технологій адаптивного навчання та необхідність змін в підході до забезпечення умов і можливостей персоналізації навчання. Адже кожному учневі притаманні особливі й неповторні риси та якості: інтереси, здібності, темперамент, особливості мислення, уяви, пам'яті, емоцій, вольових дій, життєвий досвід, активність, темп роботи, швидкість засвоєння навичок, індивідуальні властивості нервової системи, тощо. Разом з тим визначальною ознакою сьогодення є забезпечення можливості людини отримати інформацію з будь-якої галузі знань, у будь-який час і майже в будь-якому місці через використання сучасних інформаційних технологій, що значно посилює ступінь активізації процесів пізнання та адаптування процесу навчання до індивідуальних потреб учня. Необхідність розгляду навчально-пізнавальної діяльності учня саме у цьому аспекті підкріплено тим фактом, що сучасні мережеві засоби навчання все більшою мірою набувають рис систем, що ґрунтуються на знаннях або можуть бути інтегрованими у систему таких засобів (Дем'яненко та ін., 2020; Stryzhak et al., 2021a).

Ефективна підтримка процесів моніторингу за рівнем інтелектуального розвитку учнів суттєво залежить від технологічного рівня забезпечення прийняття раціональних рішень щодо оцінювання їхніх інтелектуальних досягнень. Значна за

обсягом навчально-пізнавальною діяльністю учнів та усі її системні складники потребують застосування сучасних когнітивних ІТ-технологій для забезпечення профільних експертів та фахівців-методистів інформаційно-аналітичними засобами оцінювання інтелектуального розвитку учнів. Формування таких засобів є можливим на основі використання когнітивних технологій опрацювання значних обсягів даних через онтологічне моделювання усіх складників освітнього процесу та інженерії знань, включаючи процеси управління знаннями в освітньо-інформаційному середовищі (Дем'яненко, 2019). Розв'язування цього завдання є найважливішою ознакою сучасної рейтингової системи оцінювання інтелектуальних досягнень учнів.

Рейтингова оцінка (англ. rating — оцінка, клас, розряд) — це індивідуальний числовий показник, що характеризує досягнення учня і визначає його місце в упорядкованому класифікаційному списку. Величина цього показника залежить від успішності його виступів на інтелектуальних конкурсах і обчислюється з використанням сучасних методів багатокритеріального системного аналізу. Методологічно обчислення рейтингової оцінки забезпечується аналізом об'єктивних даних та врахуванням суб'єктивних суджень за низкою неформалізованих показників.

Розв'язування проблеми інтерпретування даних в педагогічних вимірюваннях, як основи задач моніторингу та оцінювання навчальних досягнень учнівської молоді, є можливим на основі забезпечення латентно-семантичного аналізу як певного методу опрацювання даних природною мовою. Він забезпечує аналіз взаємозв'язку між базою документів і термінами, що

в них зустрічаються, за зіставленням деяких чинників (тематичного спрямування) всіх документів і термінів. В основі цього процесу лежить підтримка прийняття організаційних рішень за певними критеріями, які відображають такі характеристики особистості учня, як схильності, поведінка, модифікатор та психометрика. Сучасні системи підтримки прийняття організаційних рішень (СППР) повинні включати до операційного середовища засоби, які забезпечують опрацювання певних суджень, висловлювань та тверджень стосовно розвитку процесів, що розглядаються на різних етапах прийняття рішень. Самі судження та твердження несуть об'єктні подання предметних галузей, що описують конкретні процеси і можуть бути подані певними інформаційними моделями. Така модель на практиці відображає деяку сукупність знань, яка описує властивості процесів, що розглядаються на етапах прийняття рішень. Тобто прийняття рішень за певними вимогами залежить від складності відображення і сприйняття властивостей та функціональності складників об'єктів та процесів (Горборуков та ін., 2018). Відображення процесів у вигляді моделі деякого типу потребує забезпечення спільного опрацювання взаємозв'язаних різнопланових даних, їх інтеграції та зв'язків з іншими, різними за призначенням системами. І кожна така модель, і композиція моделей можуть бути подані та визначені певною таксономією, а надалі онтологією. Тому найбільш раціональним є подання інформаційних моделей в середовищі СППР у вигляді певної множини онтологій. Кожна онтологія містить інформаційні описи на основі об'єктно-орієнтованої процедури формалізації, а також описи інтерпретаційних функцій, які управляють

clever-juvenile
(Оптимізація)

Враховуються властивості Опрацювати

Вибір	Ім'я	Ваг. Коеф.	Опт (max/min)	Способи задання вагових коефіцієнтів		
				Бальна шкала (10)	Лінгвістична шкала	Ранжування
<input checked="" type="checkbox"/>	МАН_Рейтинговий бал	0.263	max ▾	5 ▾	Середня важливість ▾	1 ▾
<input checked="" type="checkbox"/>	Олімпіада_Бал	0.474	max ▾	9 ▾	Середня важливість ▾	1 ▾
<input checked="" type="checkbox"/>	Міжнародна олімпіада_Бал	0.263	max ▾	5 ▾	Середня важливість ▾	3 ▾
3/3	Система переваг			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. 1. Формалізація обчислення рейтингових показників

процесом застосування інформаційного ресурсу на усіх етапах прийняття рішень, що стосуються оцінювання інтелектуальних досягнень учнівської молоді. Таксономічна структура онтології забезпечує виокремлення певної множини альтернатив, що визначають деякі задачі вибору. Математично такі задачі описуються множиною альтернатив, для кожної з яких задаються значення певних критеріїв (подано на рис. 1, 2). Розв'язком такої задачі вважається альтернатива, яка має найкращі (за сукупністю) значення критеріїв, що загалом відрізняються різною важливістю (Горборуков & Олецький, 2017). Властивості об'єктів онтології можуть бути використані як критерії, відповідно із якими в середовищі СППР може бути обрано ту або іншу альтернативу із множини можливих альтернатив на усіх етапах розв'язування задачі. Кожен з елементів онтології, яка використовується у задачі прийняття рішень має певний набір критеріїв (властивостей) (Nadutenko et al., 2022; Stryzhak et al., 2021b).

Основна ідея дослідження, започаткованого науковцями Національного центру «Мала академія наук України», полягає у створенні когнітивної інформаційно-аналітичної системи оцінювання інтелектуальних досягнень учнів (КИАС ОІДУ) на основі трансдисциплінарного (цілісного) аналізу їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

В основі цього процесу лежить підтримка прийняття організаційних рішень за певними критеріями, які відображають такі характеристики особистості учня, як схильності, поведінка, модифікатор та психометрика.

Методологічну основу дослідження становить категорія таксономії, як множинне ієрархічне впорядкування термінів певного набору документів, що реалізується у вигляді логіко-лінгвістичної моделі і має вигляд пірамідальної мережі, яка зростає. На основі цієї моделі терміни з природномовних документів визначаються за допомогою процедур та програмних засобів лінгвістично-семантичного аналізу текстів. Засоби аналізу текстів забезпечують також автоматичне формування контекстів, у яких використовуються відповідні терміни та здійснюється їх подання у вигляді спеціалізованої XML-структури, певної онтології.

Кожна онтологія містить інформаційні описи на основі об'єктно-орієнтованої процедури формалізації, а також описи інтерпретаційних функцій, які управляють процесом застосування інформаційного ресурсу на усіх етапах прийняття рішень, що стосуються оцінювання інтелектуальних досягнень учнівської молоді. Відповідно формується логіко-лінгвістична модель інтегрованого наративу усіх навчально-інформаційних ресурсів,

Дані про учня	
Оцінювання	
Актуальність теми дослідження <small>(Вагомість фактору: 0.15)</small>	8
Чіткість, логічність і послідовність викладення матеріалу <small>(Вагомість фактору: 0.2)</small>	7
Критичний аналіз досліджуваної проблеми із зазначенням особистого внеску учасника в її розв'язання <small>(Вагомість фактору: 0.25)</small>	8
Самостійність, оригінальність і доказовість суджень <small>(Вагомість фактору: 0.25)</small>	8
Культура мовлення, вільне володіння матеріалом, оригінальність подання інформації, кваліфіковане ведення дискусії <small>(Вагомість фактору: 0.15) <small>(вичерпність відповідей і змістовність, наукова коректність поставлених запитань)</small></small>	7
Нотатки	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Текст</p> <p>A</p> </div>	
<p>10 балів - критерій реалізовано бездоганно; 9 балів - критерій реалізовано із незначними зауваженнями; 8 балів - критерій реалізовано із незначними зауваженнями; 7 балів - критерій реалізовано із зауваженнями; 6 балів - критерій реалізовано наполовину; 5 балів - критерій реалізовано із суттєвими зауваженнями; 4 бали - критерій реалізовано із суттєвими зауваженнями; 3 бали - критерій не реалізовано.</p>	

Рис. 2. Формалізація факторно-критеріальної моделі

які використовує учень у своїй навчально-пізнавальній діяльності (Горборуков та ін., 2022).

У процесі створення когнітивної інформаційно-аналітичної системи оцінювання інтелектуальних досягнень учнів використовувалися *комплекс методів*:

- для розробки компонентної архітектури когнітивних сервісів, — методи лінгвістичного та структурно-логічного моделювання, теорія складних систем, системний аналіз, теорія множин, теорія графів;

- для формалізації процесів трансдисциплінарного подання інтегрованого нарративу навчально-інформаційних ресурсів у вигляді інтерактивних документів, — алгебро-логічний та аксіоматичний методи, теорії нечітких множин та ймовірності, теорія категорій, методи асоціативного подання інформаційних ресурсів;

- для програмної реалізації, — шаблони проектування та об'єктно-орієнтований аналіз.

Об'єктивність отримання рейтингової оцінки забезпечується врахуванням показників (критеріїв), що характеризують досягнення учня (якість виконання олімпіадних та конкурсних завдань, винахідництво, участь у дослідницькій діяльності тощо) (подано на рис. 2). Джерелами первинних даних є реєстраційні форми і протоколи засідань конкурсних комісій, у яких відображено всі підсумкові результати діяльності кожного учня. В основу методики оцінювання та відображення рейтингу досягнень учня покладено особистісно-орієнтований підхід. Тому програмно-інформаційні засоби оцінювання інтелектуальних досягнень учнів було реалізовано на основі формалі-

зованого підходу обчислення рейтингових показників успішності учнів незалежно від типу інтелектуального змагання. В основу покладено принцип врахування не тільки абсолютного результату досягнень кожного учасника, а й те, наскільки він є визначним, порівнюючи з іншими представниками тієї ж галузі знань.

Це забезпечило порівняння інтелектуальних досягнень усіх учасників конкурсів, змагань, олімпіад тощо з різних дисциплін (фізико-технічні, природничо-математичні, суспільні, гуманітарні та ін.) на базі єдиної числової шкали.

Онтологія навчальних досягнень формується на основі предметної термінології, яка відображає структуру предметної діяльності учнів, забезпечує латентно-семантичний аналіз рівня розв'язування навчальних завдань і задач та рейтингування і шкалювання результатів їхньої навчально-пізнавальної та дослідницької діяльності (подано на рис. 3).

Враховуючи великий обсяг даних, інформаційних джерел і матеріалів в освітньому процесі, пропонується здійснювати трансдисциплінарну категоризацію контекстів — системологічне, динамічне формування класів контекстних описів на основі утворення стійких бінарних сполучень між визначеними термінами, фразами та словоформами. Водночас вказані бінарні сполучення утворюються на основі прояву гіпервластивостей із замкнутої множини, елементами якої є такі гіпервластивості: рефлексія, рекурсія та редукція (Горборуков та ін., 2018). Це дає змогу реалізувати складну когнітивну гіперфункцію рефлексивно-активної рекурсивної редукції. На її основі формує-

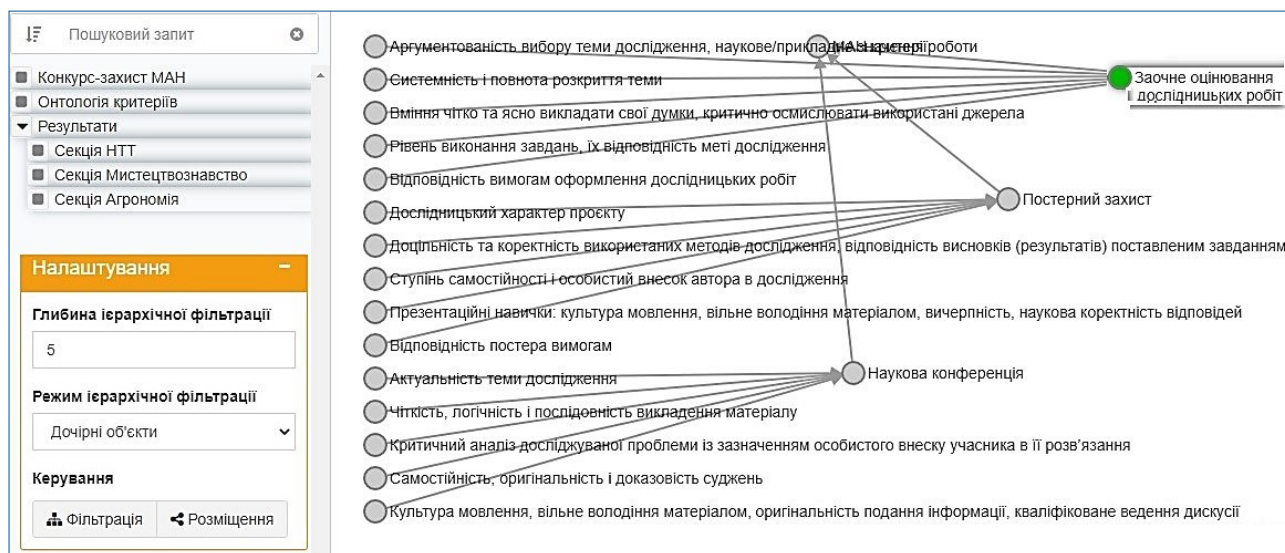


Рис. 3. Онтологічна модель факторно-критеріального оцінювання досягнень учня

ться логіко-лінгвістична модель інтегрованого нарративу описів усіх навчально-інформаційних ресурсів, які використовує учень у своїй навчально-пізнавальній діяльності.

Функціональне призначення поданої системи спрямовано на забезпечення формування когнітивного індикатора інтелектуального потенціалу учнів на засадах збирання, систематизації та збереження даних про їхні інтелектуальні досягнення. КІАС ОІДУ реалізується на засадах компонентної архітектури когнітивних сервісів, що забезпечує формування системологічної структури інтерактивної бази знань відображення інтелектуальних досягнень учнів. Інформаційно-аналітичну платформу підтримки процесів оцінювання розгорнуто на базі інтерактивної онтологічно-керованої системи, що дає змогу її використання для широкого спектру задач. Інтерактивний документ створюється на основі певної множини онтологій, які поділяються на інформаційні (направлені на сприйняття користувачем) і керівні (спрямовані на функціонування програмних модулів).

КІАС ОІДУ реалізовано у вигляді компонентної архітектури сервісів. Кожен сервіс тут підтримується процедурою онтологічного інжинірингу, що забезпечує динамічне формування когнітивних інформаційно-аналітичних вебмайданчиків із сервіс-орієнтованою архітектурою. За рахунок такого підходу забезпечуються усі етапи складного процесу збору, опрацювання, аналізу, структуризації і систематизації даних, що повномасштабно відображають пізнавальну діяльність учнів та їх інтелектуальний розвиток.

Онтологізація процесів розв'язування задач моніторингу та оцінювання навчальних досягнень учнівської молоді на основі розв'язування проблеми вибору найбільш гармонійного стану розвитку учнів базується на природній здатності людей думати логічно й творчо, визначати події й встановлювати зв'язки між ними. Застосування онтологічних описів у цьому технологічному ланцюгу забезпечує динамічне формування відповідних множин критеріїв для СППР на основі використання властивостей концептів-орієнтирів, за якими здійснюється прийняття відповідних рішень щодо стану інтелектуального розвитку кожного учня. Коректність та адекватність самого рішення повністю залежить від коректності й адекватності онтологічної моделі, яка відображає навчально-пізнавальну діяльність учнівської молоді.

Такий підхід до створення системи сприяє розвитку структури та змісту освіти, компетентностей учнів, а всі категорії й поняття, що її становлять та відображають різні освітні процеси у вигляді інформаційних ресурсів і цифрових активів, мають глибинні семантичні зв'язки і розкривають майбутній національний інтелектуальний капітал.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Горборуков, В.В., & Олецкий, О.В. (2017). Створення рекомендаційної системи підтримки прийняття рішень для запису на вибіркові навчальні дисципліни. *Наукові записки НаУКМА. Комп'ютерні науки*, 178, 54-58. <https://bit.ly/3HGnrLh>
- Горборуков, В.В., Приходнюк, В.В., & Франчук, О.В. (2022). Алгоритм конкурентної нормалізації в системі рейтингового оцінювання інтелектуальних досягнень. *Наукові записки Малої академії наук України*, (23), 3-12. <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2022-23-01>
- Горборуков, В.В., Стрижак, О.Є., Франчук, О.В., & Шаповалов, В.Б. (2018). Онтологічне представлення задачі ранжування альтернатив. *Математичне моделювання в економіці*, 13(4), 49-69. <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/17887>
- Дем'яненко, В.Б., Дем'яненко, В.М., Кальной, С.П., Савченко, І.М., & Стрижак, О.Є. (2021). Створення е-освітніх ресурсів на основі використання когнітивних сервісів формування онтологічних сценаріїв. У В.П. Сергієнко (ред.), *Науково-методичні засади модернізації системи підвищення кваліфікації педагогічних працівників в інформаційному суспільстві*: колективна монографія (с. 223-252). Київ: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова.
- Дем'яненко, В.М., Мар'єнко, М.В., Носенко, Ю.Г., Семеріков, С.О., & Шишкіна, М.П. (2020). *Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти*: монографія. Київ: Педагогічна думка. <https://lib.iitta.gov.ua/723245/>
- Demianenko, V. (2019). Ontological principles of formalization of information sources in e-educational environments. *ScienceRise: Pedagogical Education*, (33), 39-45. <https://doi.org/10.15587/2519-4984.2019.186200>
- Nadutenko, M., Prykhodniuk, V., Shyrovkov, V., & Stryzhak, O. (2022). Ontology-Driven Lexicographic Systems. In K. Arai (Ed.), *Advances in Information and Communication. FICC 2022. Lecture Notes in Networks and Systems: Vol. 438* (pp. 204-215). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98012-2_16
- Stryzhak, O., Dovgyi, S., Demianenko, V., Popova, M., & Gayevska, O. (2021a). Cognitive digital platforms of scientific education. *Interdisciplinary studies of complex systems*, 19, 35-47. <https://doi.org/10.31392/iscs.2021.19.035>
- Stryzhak, O., Horborukov, V., Prychodniuk, V., Franчук, O., & Chepkov, R. (2021b). Decision-making System Based on the Ontology of the Choice Problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1828(14), 012007. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1828/1/012007>

ONTOLOGICAL MODEL OF ASSESSING THE STUDENTS' INTELLECTUAL ACHIEVEMENTS

Scientific report at the methodological seminar of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine "Scientific and Methodological Support for the Development of Vocational (Professional) Education under New Challenges", November 17, 2022

Valentyna Demianenko

PhD in Pedagogy, Head of the Department of Information and Didactic Modelling, National Centre "Junior Academy of Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

Viktor Demianenko

PhD in Pedagogy, Associate Professor, Senior Researcher, Leading Research Fellow of the Department of Open Education and Scientific Information Systems, Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Sergiy Kalnoy

Senior Research Fellow of the Department of Information and Didactic Modelling, National Centre "Junior Academy of Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

Abstract. *Based on the analysis of the problems of data interpretation in pedagogical measurements, the tasks of monitoring and evaluating the educational and cognitive achievements of students based on latent and semantic analysis are substantiated. The educational and cognitive activity of students and all its system components, which is quite voluminous in scope, requires the use of modern cognitive IT technologies to provide field-specific experts and methodologists with informational and analytical means of assessing the intellectual development of students. The formation of such tools is possible based on the use of cognitive technologies for processing large volumes of data through ontological modelling of all components of the educational process and knowledge engineering, including knowledge management processes in the educational and informational environment. The use of a cognitive information and analytical system for evaluating the students' intellectual achievements based on a transdisciplinary (holistic) analysis of their educational and cognitive activity is proposed. The basis of this process is the support of organisational decision-making according to certain criteria which reflect such characteristics of the student's personality as dispositions, behaviour, modifier, and psychometrics.*

Keywords: *information and analytical system; transdisciplinarity; educational and cognitive activity; semantic analysis; ontology.*

Дата публікації: 26 грудня 2022 р.