



Co-funded by
the European Union

FAAI:

The Future is in Applied Artificial Intelligence
Erasmus+ project 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359

01.09.2022 - 31.08.2024

Metodologia badania metod, narzędzi i ram gromadzenia danych przemysłowych dotyczących rekrutacji, wymaganych kompetencji i zapotrzebowania na talenty w dziedzinie sztucznej inteligencji: WP2





**Co-funded by
the European Union**

Opracowanie niniejszego dokumentu było możliwe dzięki wsparciu projektu ERASMUS+: Przyszłość należy do sztucznej inteligencji stosowanej (2022-1-PL01-KA220-HED-000088359).

Finansowane przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak wyłącznie poglądami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub Narodowej Agencji (NA). Ani Unia Europejska, ani NA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.



Data

12.02.2023

Miejsca rozwoju wyniku

Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała, Polska

Uniwersytet Bibliotekoznawstwa i Technologii Informacyjnych, Sofia, Bułgaria

Uniwersytet w Niszu, Serbia

Uniwersytet Świętych Cyryla i Metodego w Trnawie, Słowacja

Uniwersytet Czarnogórski, Czarnogóra

Streszczenie: Praca jest realizowana w ramach projektu Erasmus+ "The Future is in Applied Artificial Intelligence" (FAAI) i poświęcona opracowaniu metodologii gromadzenia i analizowania dobrych praktyk w dziedzinie sztucznej inteligencji stosowanej (AAI) w zakresie kompetencji, szkoleń, istniejących rozwiązań i rzeczywistych przypadków, które można wykorzystać do opracowania kursów szkoleniowych w zakresie edukacji opartej na kompetencjach. W pracy proponujemy definicję dobrej praktyki w dziedzinie AAI wraz z odpowiednimi kryteriami i cechami. Proponowana metodologia wykorzystuje badania systemowe oparte na danych zebranych z istniejących kursów szkoleniowych w zakresie AAI, rynku pracy, ankiet wypełnianych przez pracowników akademickich, studentów i pracodawców, przypadków użycia AAI w nauce i przemyśle.

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja stosowana, dobre praktyki, szkolenia, FAAI

I. WPROWADZENIE

Dobre praktyki w stosowanej sztucznej inteligencji (AI) są jednym z najbardziej praktycznych źródeł nowych pomysłów, podejść i technologii [1-4]. Dlatego też najczęściej poszukiwania pedagogiczne i społeczno-pedagogiczne opierają się na konkretnych dobrych praktykach lub pozostają pod ich bezpośrednim wpływem. Ponieważ można je skutecznie zapożyczać tylko twórczo, rozwój doświadczenia w AI zamienia się w jego przetwarzanie, modyfikację, w istocie w proces tworzenia własnej, autorskiej wersji opartej na znanej próbie. W tym przypadku całkiem uzasadnione jest uznanie tego badania i wykorzystania za niezależną metodologię badawczą.

Badania naukowe, analiza i uogólnianie doświadczeń w zakresie sztucznej inteligencji służą różnym celom badawczym:

- rozpoznanie aktualnego poziomu rozwiązywania zadań edukacyjnych, wychowawczych, społecznych, profilaktycznych i innych,
- wąskie gardła i konflikty, które pojawiają się w praktyce,
- badanie dostępności i skuteczności zaleceń naukowych,
- ujawniając elementy nowego, racjonalnego, zrodzonego w codziennych twórczych poszukiwaniach zaawansowanych zespołów i pracowników.

Przedmiotem badań, przy stosowaniu tej metody, może być masowe doświadczenie (w celu zidentyfikowania wiodących trendów), negatywne doświadczenie (w celu zidentyfikowania charakterystycznych niedociągnięć i błędów, z których, jak wiadomo, należy się uczyć), ale szczególne znaczenie ma badanie dobrych praktyk, podczas których ziarna nowych, oryginalnych pomysłów, skuteczne kombinacje metod, nowe formy organizacji szkoleń i edukacji są uogólniane, stają się własnością nauki i praktyki.

Istnieją wszelkie powody, aby z całego kompleksu źródeł i uwarunkowań restrukturyzacji edukacji i wychowania wyodrębnić dobre praktyki i skupić się na metodach jej studiowania i wykorzystywania.

Wynika to z faktu, że bolesne punkty praktyki są badane i ujawniane w zaawansowanym doświadczeniu, rodzą się praktyczne projekty nadchodzących transformacji i w tym sensie okazują się niezbędne jako wytyczne dla masowej praktyki. Wiadomo ponadto, że nauki pedagogiczne często nie mają wystarczająco dużo czasu, aby szybko reagować na potrzeby praktyki, a żywe doświadczenie

mistrzów i innowatorów okazuje się najbardziej skutecznym sposobem rozwiązywania ostrych problemów praktycznych. Wreszcie, wiadomo, że same zalecenia nauki, z wielu powodów, nie są łatwe do wdrożenia. Żywe doświadczenie, przykład kolegów jest jasny, łatwiej go zapożyczyć, rozpowszechnić, jest bardziej instrumentalny, jego wyniki są wizualne i namacalne. Dlatego zalecenia naukowe lepiej trafiają do masowej praktyki, będąc najpierw opanowane w najlepszych praktykach.

Jakiego rodzaju doświadczenie mamy prawo zakwalifikować jako zaawansowane? Zgodnie z cechami jakościowymi, zaawansowane doświadczenie jest nie tylko przeciwne do negatywnego, ale także nie pokrywa się całkowicie z pozytywnym doświadczeniem, które jest mu najbliższe.

Dobra praktyka to doświadczenie, które pozwala, opierając się na tradycyjnym podejściu, uzyskać wyniki spełniające współczesne wymagania. Doświadczenie to z reguły wyprzedza poziom osiągnięty w praktyce masowej.

Dobra praktyka to doświadczenie, które wdraża postępowe trendy w rozwoju edukacji i pomocy społecznej, oparte na osiągnięciach naukowych, tworząc coś nowego w treści, środkach, metodach procesu społeczno-pedagogicznego, a tym samym pozwalając osiągnąć najlepsze możliwe wyniki w określonych warunkach i sytuacjach.

II. METODOLOGIA BADANIA DOBRYCH PRAKTYK

Chociaż wiele zrobiono w celu zbadania i rozpowszechnienia najlepszych praktyk, nadal istnieje wiele poważnych niedociągnięć w tej materii. Nie stworzono jednolitego systemu identyfikacji, rejestracji (patentowania), przechowywania i rozpowszechniania najlepszych praktyk.

Złożona, holistyczna procedura jego badania, obejmująca identyfikację, opis, analizę, uogólnienie, interpretację, korektę i rozpowszechnianie, nie została opanowana.

Funkcjonalne i przyczynowe związki między zadaniami, projektem, środkami, metodami działania nauczyciela i uczniów a osiągniętymi wynikami są słabo ujawnione.

Obiektywne powiązania i wzorce leżące u podstaw osiągniętych sukcesów, powiązanie doświadczenia z zaawansowanymi ideami współczesnej pedagogiki, psychologii, socjologii, teorii pracy socjalnej, z jednej strony, oraz subiektywne formy ich realizacji związane z osobowością nauczyciela, są niewystarczająco wyodrębnione i pokazane.

W rezultacie poszczególne atrybuty zewnętrzne, metody działalności pedagogicznej są opisywane i rozpowszechniane, w najlepszym przypadku jako system metod, a nie jako wiodące idee, czy system pedagogiczny jako całość.

Psychologiczne uwarunkowania i mechanizmy narodzin nowego podejścia nie zostały ujawnione.

Aby przezwyciężyć zauważone niedociągnięcia i zapewnić naukowe podejście do organizacji, identyfikacji, badania i rozpowszechniania dobrych praktyk, warto oprzeć pracę na następujących wymaganiach wynikających z teorii i sprawdzonych w praktyce:

1. Badanie i rozpowszechnianie doświadczeń powinno opierać się na *nowoczesnych*

koncepcjach edukacji, szkoleń i biznesu, takich jak "kompetencje", "rynek pracy", "umiejętności twarde i miękkie", "rzeczywiste przypadki" i zakładać rozwinięte niezależne myślenie pedagogiczne liderów, metodologów, nauczycieli, edukatorów, którzy rozumieją rzeczywiste potrzeby w zakresie AAI konkretnej instytucji edukacyjnej lub przedsiębiorstwa oraz jego gotowość do postrzegania i twórczego przetwarzania doświadczeń.

2. Konieczne jest rozpowszechnianie i wdrażanie nie samego doświadczenia, ale przede wszystkim pomysłu, myśli wyciągniętej z doświadczenia, podejść, wzorców. Zestaw technik i metod stosowanych w zaawansowanym doświadczeniu powinien organicznie wypływać z pomysłu, projektu i być twórczo wykorzystywany, biorąc pod uwagę zgromadzone doświadczenie, możliwości, styl pracy podmiotu przyjmującego doświadczenie. Możliwe jest, dodatkowo, wyodrębnienie i przeniesienie (lub zapożyczenie) technologii, czyli ustrukturyzowanego systemu działań i operacji, jeśli okaże się on odpowiedni dla innych warunków. Aby to zrobić, należy opanować metodologię identyfikowania, opisywania, analizowania i podsumowywania doświadczeń.

3. Dobre praktyki powinny być badane i rozpowszechniane w sposób kompleksowy, biorąc pod uwagę potrzeby konkretnego adresata, rzeczywiste problemy i zadania, warunki regionu (kraju) oraz przygotowanie personelu. Nowe techniki, prywatne ulepszenia powinny organicznie pasować do istniejącego systemu pracy, wzmacniać go i ulepszać. Jeśli mówimy o zastąpieniu nieefektywnych systemów nowymi, należy wprowadzić logicznie uzasadniony integralny system, obejmujący zarówno cele, idee, treści, jak i środki działalności pedagogicznej.

4. Wprowadzenie nowego podejścia jest skuteczne, gdy ta praca stymuluje twórczą aktywność zarówno trenerów, jak i stażystów, gdy powstają wspólne poszukiwania, gdy autorska wersja innowacji jest pielęgnowana i rodzi się.

Należy pamiętać, że pojęcie "dobrej praktyki" ma nie tylko znaczenie absolutne, ale także względne. To, co od dawna zostało opanowane przez jeden zespół, może być obiecujące, zaawansowane dla innego. Podczas wdrażania należy wziąć pod uwagę rzeczywiste (dzisiejsze) i obiecujące możliwości zespołu i jego poszczególnych członków, zapewniając, w razie potrzeby, stopniowe i zmienne wprowadzanie nowości, aby zróżnicować cele zwracania się ku doświadczeniu: inicjowanie kreatywności w zespole, zapożyczanie pomysłów, korzystanie z technologii, kompleksowe wykorzystanie doświadczenia itp.

Sama dobra praktyka nie jest taka sama pod względem stopnia nowości i znaczenia.

Doświadczenie innowacyjne to doświadczenie w opracowywaniu i wdrażaniu nowych pedagogicznych systemów kształcenia i wychowania, a w każdym razie systemów zawierających istotne elementy nowości.

Doświadczenie modyfikujące zawiera mniej wyraźne, mniej oryginalne elementy nowego. Opiera się na poważnym ulepszeniu, rozwoju istniejących form i podejść, ale jest użyteczne i stosunkowo łatwiejsze do rozpowszechnienia.

Aby zidentyfikować naprawdę dobrą praktykę, odróżnić ją nie tylko od projekcji i spekulacji, ale także od pozytywnego, ale tradycyjnego doświadczenia, konieczne jest podkreślenie kryteriów, cech wyróżniających zaawansowane doświadczenie.

W pracach nauczycieli i metodyków zidentyfikowano szereg kryteriów dobrych praktyk. Wymieńmy kryteria, które wydają nam się niepodważalne i najważniejsze.

Trafność i perspektywy, zgodność z wymogami życia, tendencjami rozwoju społecznego i postępu naukowo-technicznego. Doświadczenie pomaga rozwiązywać najbardziej aktualne i trudne problemy praktyki, ale jednocześnie powinno zawierać "zaległości", pracować na przyszłość, otwierać nowe możliwości doskonalenia procesu pedagogicznego, rozwijać społeczne i pedagogiczne warunki pracy edukacyjnej.

Nowość w wyznaczaniu celów, doborze treści, wyborze środków i form organizacji procesu pedagogicznego. Znak ten może przejawiać się w różnym stopniu: od wprowadzania nowych przepisów do nauki do bardziej skutecznych sposobów stosowania w praktyce już znanych przepisów i modernizacji niektórych aspektów procesu pedagogicznego.

Zgodność z podstawowymi założeniami współczesnych nauk społecznych. Prawdziwie humanitarne wyniki, głębokie pozytywne zmiany w rozwoju jednostki można osiągnąć tylko w oparciu o humanitarne środki, prawdziwą współpracę i współtworzenie, tylko w oparciu o połączenie indywidualnego podejścia z uczestnictwem w życiu zbiorowym, tylko w oparciu o rozwój energicznej aktywności wykształconych i ciągle wprowadzanie nowych rzeczy do tej działalności. treści i nowo opanowane metody działania itp. Oczywiście, te i inne podstawowe przepisy postępowej pedagogiki, socjologii i psychologii zmieniają się, pogłębiają i poprawiają się w jakiś sposób. Dzieje się to powoli i stopniowo. Nieuwzględnianie lub ignorowanie tych wiodących zasad zawsze prowadzi do porażki lub pseudosukcesu - do wymyślonych lub niestabilnych wyników.

Trwałość, stabilność pozytywnych wyników. Najlepsze praktyki powinny przynosić znaczące rezultaty: znaczące zmiany w charakterze socjalizacji, poziomie wychowania, w ogólnym rozwoju uczniów, spadek przestępczości, budowanie zespołu, wzrost prestiżu instytucji edukacyjnych itp. Pod pojęciem stabilności doświadczenia rozumiemy potwierdzenie jego skuteczności przy pewnej zmianie warunków, osiągnięcie pozytywnych wyników przez wystarczająco długi czas, przy innym składzie uczniów.

Możliwość twórczego zastosowania dobrej praktyki w podobnych warunkach, możliwość przeniesienia jej na inne obiekty. Każde twórcze doświadczenie jest ściśle związane z osobowością jego twórcy, z indywidualnym stylem nauczyciela, z tradycjami i tak zwanym twórczym stylem zespołu. Jednak analizując doświadczenie, należy wyróżnić pomysły, środki, technologie, które można warunkowo "oddzielić" od ich twórców, które nie są związane tylko z ich osobistymi cechami i mogą być powielane przez innych.

Optymalne wykorzystanie wysiłku, pieniędzy i czasu nauczycieli i uczniów w celu osiągnięcia pozytywnych wyników. Jeśli pozytywne wyniki osiąga się poprzez zwiększenie nakładu pracy, poświęcenie znacznej ilości dodatkowego czasu, utratę zdrowia nauczycieli lub uczniów, wówczas takich doświadczeń nie można przypisać najlepszym.

Optymalność doświadczenia w holistycznym procesie społeczno-pedagogicznym. Ma być możliwe wprowadzenie określonego doświadczenia w istniejący system pracy, bez poświęcania rozwiązania któregośkolwiek z pozostałych zadań wychowawczych i edukacyjnych, ale zapewniając ich bardziej efektywne rozwiązanie.

Zastosowanie tych kryteriów zapewnia kompleksową ocenę doświadczenia i daje podstawy do zakwalifikowania go jako zaawansowanego. Jeśli mówimy o poszukiwaniu możliwości zorganizowania nowych centrów doświadczeń jako przyszłych bastionów ich upowszechniania i wdrażania, wówczas kryteria dobrych praktyk mogą być przedstawione częściowo i niekompletnie.

Sekwencja (procedura) pracy z doświadczeniem składa się z czterech głównych etapów:

1. Identyfikacja, wstępna diagnoza i ocena doświadczenia (zgodnie z powyższymi wskaźnikami)

2. Opis zjawisk społeczno-pedagogicznych (lub ich rekonstrukcja zgodnie z dokumentami i dowodami) w ich rzeczywistej sekwencji, w oparciu o zgromadzony materiał faktograficzny i jego systematyzację.

3. Analiza teoretyczna i metodologiczna, której główną treścią jest wybór suchych idei, pomysłów oraz technologii do ich wdrożenia.

4. Uogólnienia i zalecenia związane z identyfikacją czynników, które doprowadziły do sukcesu, naturalnych relacji między innowacjami i wynikami, naukowych podstaw doświadczenia, wraz z kwalifikacją i oceną wyników oraz określeniem warunków ich rozpowszechniania.

Największe trudności w badaniu i uogólnianiu doświadczenia napotyka się podczas realizacji dwóch ostatnich etapów, a często nie są one w ogóle przeprowadzane. Opismy procedurę pracy z doświadczeniem nieco bardziej szczegółowo.

Opis zjawisk społeczno-pedagogicznych rozpoczyna się od opisu analizowanego obiektu (klasy, szkoły, klubu, rodziny itp.), jego środowiska społecznego, charakterystyki składu klasy (grupy), obejmuje treść pracy, jej strukturę, metody działania nauczyciela i uczniów, a w końcu osiągnięte wyniki.

Zwykle *opis procesu edukacyjnego* obejmuje opis zaktualizowanych treści, metod, sprzętu, charakteru komunikacji między nauczycielami i uczniami, oraz efektów uczenia się.

Opis nie powinien opierać się na zewnętrznych wrażeniach, ale na gromadzeniu materiału faktograficznego (zbioru faktów), co z kolei wiąże się z ustalaniem wyników specjalnie zorganizowanych obserwacji, przeprowadzaniem ankiet, studiowaniem esejów, recenzji, tekstów raportów i przemówień, protokołów rad i spotkań, pracy uczniów, rozwoju wydarzeń, planów itp.

Systematyzacja zgromadzonego materiału polega na wyborze i ustaleniu najbardziej charakterystycznych i interesujących faktów, które ujawniają system pracy nauczyciela i zespołu (ufny charakter relacji, wspólne twórcze poszukiwania, bezpieczeństwo jednostki w zespole itp.), a także na ustaleniu tymczasowych i przyczynowo-skutkowych związków między obserwowanymi zdarzeniami.

Analiza teoretyczna i metodologiczna polega na wyborze i szczególnym uwzględnieniu poszczególnych aspektów, powiązań lub wpływu doświadczenia. Wiąże się to albo z rozważaniem samego procesu pedagogicznego, na przykład z przyporządkowaniem jego celów, treści, systemu relacji, środków pedagogicznych, form organizacji, sposobów zwiększania zainteresowania, motywacji aktywności, albo z przyporządkowaniem zainteresowań, "kuchni" pedagogicznej, warsztatu twórczego nauczyciela.

Przed wszystkim okazuje się, jakie *rzeczywiste sprzeczności, niespójności,*

trudności masowej praktyki zrodziły potrzebę doświadczenia badanego w AI, tego pedagogicznego poszukiwania, które przyniosło pozytywne rezultaty. Na przykład obecność niekompletnych, konfliktowych, pedagogicznie nie do utrzymania rodzin, zatrudnienie rodziców, utrata tradycji rodzinnych spowodowały wyraźną sprzeczność między pożądaną a rzeczywistą rolą rodziny w edukacji, społeczną potrzebę wzmocnienia funkcji wychowawczych rodziny lub zrekompensowania ich w systemie innych instytucji edukacyjnych.

Ponadto wyjaśniono rzeczywisty *problem i wynikające z niego zadania.* W naszym przykładzie problemem jest przywrócenie wychowawczych funkcji rodziny w nowych warunkach społecznych i częściowe ich zrekompensowanie przez pełnowymiarową (lub rozszerzoną) szkołę dzienną, system zespołów różnowiekowych, pracę klubową i inne formy pozarodzinnej komunikacji i edukacji. Okazuje się, jakie konkretne zadania postawił przed sobą nauczyciel (lub grono pedagogiczne, psycholog), aby rozwiązać palący problem, rozwikłać rzeczywiste sprzeczności.

Szczególnie trudno jest zidentyfikować *ideę pedagogiczną twórców doskonałości,* którzy często nie potrafią wyodrębnić i sformułować własnej idei. Pojawia się ona i często ma swoje źródło w postaci idei, czyli pewnej formy metodycznej. Idea pedagogiczna, jak już wspomniano, jest założeniem o najskuteczniejszych sposobach osiągnięcia celów pedagogicznych, o sposobach kontaktu, wzajemnego zrozumienia, wspólnego działania nauczyciela i uczniów. Idea ta ucieleśnia się (mentalnie) w konkretnych sposobach działania, metodach i technikach. Oczywiście idee twórców doskonałości nie zawsze są oryginalne, ważne jest to, na ile są nowoczesne, jak nauczyciel (psycholog, pracownik socjalny) z nich korzysta, jak interpretuje i konkretyzuje ideę w obszarze, w którym pracuje, i w tych okolicznościach, w których się znajduje. Oczywiście oryginalność pomysłów i projektów czyni to doświadczenie szczególnie cennym.

Wróćmy do **przykładu**, którego już użyliśmy. Pedagogiczną ideę przywracania potencjału wychowawczego rodziny można wyrazić w planie: organizować wspólne zajęcia rodziców i dzieci w szkole lub w klubie, zdobywać doświadczenie w takich zajęciach, aby obudzić gust rodziców i pomóc rozwinąć umiejętność komunikowania się z dzieckiem, przekazywania jego wiedzy, doświadczenia, postaw do otoczenia. Innym pomysłem może być zrekompensowanie niedociągnięć wpływu wewnątrzrodzinnego przez "rodzinną" atmosferę grup w różnym wieku w miejscu zamieszkania lub stowarzyszeń w różnym wieku według zainteresowań.

Tylko dobrze przeanalizowane doświadczenie może być dość głęboko uogólnione, ponieważ uogólnienie opiera się na ustanowieniu regularnych połączeń, poprzez linie między zadaniami, pomysłami, pomysłami wychowawców, środkami, metodami działania, różnymi aspektami procesu pedagogicznego i wewnętrznym światem uczniów, ich działaniami i uzyskanymi wynikami.

Uogólnienie można osiągnąć na różne sposoby. Wskazane jest albo opisanie osiągniętych pozytywnych wyników, a dopiero potem ustalenie sposobów i warunków, dzięki którym zostały one osiągnięte, albo opisanie treści, środków, metod działania wychowawców i uczniów, warunków środowiskowych, a następnie omówienie wzorców osiągniętych wyników. Jednak w obu przypadkach konieczne jest przedstawienie społeczno-pedagogicznej i psychologicznej interpretacji

obserwowanych zjawisk i procesów, ich kwalifikacji.

Na przykład wystarczy dowiedzieć się, że badacz stosuje metodę organizowania zbiorowej aktywności twórczej lub, w innym przypadku, w celu przywrócenia funkcji wychowawczych rodziny, stosuje się metodę stopniowego osłabiania pomocy i intensywnego wsparcia psychologicznego zarówno dla dzieci, jak i rodziców. Następnie konieczne jest zidentyfikowanie istotnych powiązań między warunkami, czynnikami, które zadecydowały o sukcesie, charakterem działań i relacji wychowanków, a uzyskanymi wynikami. Jednocześnie uwaga koncentruje się na osobowości rozwijającego się człowieka, na zmianach w jego sferze motywacyjnej, intelektualnej, emocjonalnej i wolicjonalnej.

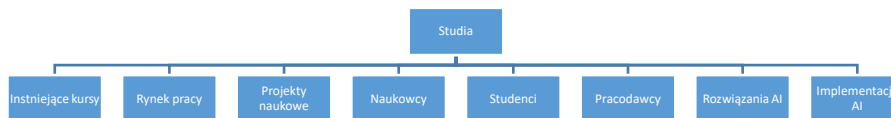
Należy odkryć źródła doświadczenia (przykład współpracowników, publikacji, własnych poszukiwań i przemyśleń itp.), zidentyfikować jego naukowe podstawy, tj. wzorce, podejścia, zasady, których świadome lub nieświadome wykorzystanie doprowadziło do sukcesu. Przydatne jest zidentyfikowanie i podkreślenie roli osobistych cech nauczyciela lub lidera, jego entuzjazmu, poświęcenia, skuteczności, pomysłowości, aby podkreślić oryginalność, oryginalność, która jest nieodłączna od tego konkretnego nauczyciela i doświadczenia stworzonego przy jego bezpośrednim udziale. Kompetentny, konkretny opis doświadczenia, jego analiza element po elemencie i uogólnienie pozwalają zidentyfikować powiązania między obiektywnymi sprzecznościami, ideami i intencjami twórców doświadczenia, charakterem działań i relacji edukatorów i edukatorów, uzyskanymi wynikami, aby pokazać oryginalność i naukowe podstawy doświadczenia. Spełnienie tych wymogów nie zawsze jest możliwe.

Chodzi oczywiście przede wszystkim o *jakość opisywanego doświadczenia, jego wartość społeczną i nowatorstwo*. Chciałbym jednak zwrócić uwagę na drugą stronę zagadnienia - jakość jego analizy i uogólnienia, umiejętność dostrzegania jedności w różnorodności (ogólne idee, podejścia, wzorce) i różnorodności w jedności (różne rozwiązania, zmienność środków pedagogicznych, elastyczność taktyki w osiągnięciu celu, realizacja pomysłów i planów itp.)

W wyniku pracy nad uogólnieniem przydatna jest ocena doświadczenia pod względem jego znaczenia społecznego i nowości (doświadczenie innowacyjne, modyfikujące), pod względem ukierunkowanego ukierunkowania (dla kogo doświadczenie jest odpowiednie, warunki jego wykorzystania), a także przedstawienie sugestii dotyczących dostosowania doświadczenia, jego poprawy i rozwoju.

III. WYTYCZNE DOTYCZĄCE GROMADZENIA DOBRZYCH PRAKTYK W ZAKRESIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI STOSOWANEJ

Metody empiryczne stosowane w badaniach dobrych praktyk w AI obejmują grupę metod związanych z badaniem i uogólnianiem kompetencji, zaawansowanym doświadczeniem pedagogicznym, a także z badaniem rozwiązań AI w nauce i przemyśle (rys. 1). Podejście zastosowane w danej metodologii zostało wcześniej opracowane w [5]. Scharakteryzujemy pokrótce każdą z tych metod pod kątem ich znaczenia dla uzyskania wiarygodnych informacji o przedmiocie i przedmiocie badania.



Rys. 1. Badania przeprowadzone w celu zbadania dobrych praktyk w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji

IV. METODOLOGIA BADANIA KOMPETENCJI W DZIEDZINIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI STOSOWANEJ

Metoda badania produktów aktywności jest metodą badawczą, która pozwala pośrednio badać kształtowanie się wiedzy, umiejętności i zdolności, zainteresowań i zdolności danej osoby, rozwój różnych cech psychicznych i cech osobowości w oparciu o analizę produktów jej działalności. Specyfika tej metody polega na tym, że badacz nie wchodzi w bezpośredni kontakt z samą osobą, ale zajmuje się produktami jego wcześniejszej działalności lub refleksjami na temat zmian, jakie zaszły w samym podmiocie w procesie i w wyniku jego zaangażowania w pewien system interakcji i relacji. Przeanalizowano następujące przedmioty badań:

- Istniejące kursy szkoleniowe w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji
- Rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji
- Projekty naukowe w dziedzinie stosowanej sztucznej inteligencji

Analiza porównawcza pozwala bardziej szczegółowo zidentyfikować warunki i przesłanki poprawy efektywności określonego rodzaju działalności. Ważne jest, aby badacz skorelował produkt działalności z motywami, warunkami tej działalności, z zachowaniem osoby oraz grupy docelowej.

Jednocześnie badanie produktów działalności umożliwia ocenę osiągniętego poziomu aktywności i samego procesu realizacji postawionych zadań badawczych. Jednocześnie ważne jest, aby uzyskać wyobrażenie o poziomie zdolności stażysty do wykonywania określonych rodzajów czynności, o charakterze zadań i warunkach, w jakich były one wykonywane. Dzięki tym informacjom badacz może ocenić sumienność i wytrwałość w osiąganiu celu, stopień inicjatywy i kreatywności w wykonywaniu pracy, tj. o zmianach w rozwoju osobowości.

A. Metodologia badania dobrych praktyk szkoleniowych w zakresie sztucznej inteligencji stosowanej

Metody badania produktów działalności obejmują metodę badania materiałów edukacyjnych (sylabusów, przewodników, samouczków itp.). W procesie pracy badacz staje przed koniecznością przestudiowania różnych dokumentów. Analiza tych dokumentów umożliwia ujawnienie dynamiki rozwoju kompetencji stażysty,

porównanie oficjalnych opinii, uzyskanie obiektywnych danych charakteryzujących rzeczywistą praktykę organizacji procesu edukacyjnego. Należy zauważyć, że informacje uzyskane z różnych dokumentów są zazwyczaj obszerne i liczne. W przypadku badania dziesiątek i setek osób zadanie to staje się skomplikowane do granic możliwości. Ponadto charakterystyki i inne dokumenty są pisane w arbitralnej formie, co stwarza trudności w ich porównywaniu, analizie i ocenie.

Jako jedna z metod pracy z dokumentami, w szczególności z tekstami, metoda **analizy treści jest** szeroko stosowana w badaniach psychologicznych i pedagogicznych, co umożliwia uzyskanie wiarygodnych informacji poprzez ich specjalną selekcję. Analiza treści jest metodą identyfikacji i oceny specyficznych cech tekstów i innych nośników informacji (nagrań wideo, wywiadów, odpowiedzi na otwarte pytania kwestionariusza itp.) Gdy jest stosowana na dużych ilościach informacji (na przykład tekstów), zgodnie z celami badania, wyróżnia się pewne jednostki semantyczne treści i formy informacji (na przykład indywidualne cechy psychologiczne, rodzaje interakcji między ludźmi itp.) Ponadto, aby zidentyfikować istniejące trendy, określa się częstotliwość i wielkość ich wykorzystania. Analiza treści umożliwia identyfikację indywidualnych cech psychologicznych i pedagogicznych jednostki, zespołu itp. w tekstach. W przeciwieństwie do analizy treści, ta metoda naukowa służy do uzyskiwania informacji spełniających określone kryteria jakościowe - obiektywność, wiarygodność i ważność.

B. Metodologia zbierania dobrych praktyk rozwiązań AI Stosowanej

Granica między wysokowydajnymi i błędnymi modelami AI/ML jest tworzona przez jakość ich danych treningowych. Podczas gdy niektóre organizacje mają ogromne zbiory danych, które generowały przez lata, inne dopiero rozpoczynają swoją podróż. Firmy muszą opracowywać lub wdrażać rozwiązania cyfrowe, aby przetrwać dane w tym niestabilnym środowisku biznesowym, a dane te są jedyną rzeczą, która może im w tym pomóc. Na przykład, aby opracować komputerowy system wizyjny do skanowania zapasów, firmy potrzebują dużego zbioru danych do trenowania modelu. Zbieranie tych danych może być trudne, jeśli nie masz odpowiednich narzędzi i wiedzy.

Podążcie to bada zadania, które powinniśmy wziąć pod uwagę w badaniu

1) Zrozumienie problemu

Ważne jest, aby określić wymagania modelu AI/ML. Zrozumienie, co zrobi algorytm, może być najlepszą praktyką przed skategoryzowaniem danych, które będą wymagane. Możesz rozważyć następujące punkty, aby zrozumieć, jakie dane będą wymagane do poszczególnych zadań:

- Czy algorytm będzie wykonywał proste zadania klasyfikacyjne, takie jak tak/nie, czarny/biały, dobry/zły, pytania kot/pies, czy też zadania wieloklasyfikacyjne z wieloma obiektami, takimi jak koty, psy, ptaki itp.
- Czy algorytm będzie wymagał danych liczbowych do zadań takich jak wycena produktu.
- Czy algorytm będzie wykonywał zadania rankingowe, takie jak ranking produktów na podstawie specyfikacji i historii zakupów klienta.

Te rozważania mogą dać jasny obraz tego, co jest wymagane od modelu AI/ML i jakie dane należy zebrać.

2) *Tworzenie potoków danych*

Niemal każda działalność biznesowa generuje dane. To, w jaki sposób firma gromadzi, zarządza i wykorzystuje te dane, robi różnicę. Stworzenie potoku danych może umożliwić efektywny przepływ danych i zarządzanie nimi w organizacji.

Potok danych umożliwia przenoszenie danych ze źródła do miejsca docelowego. Czasami, gdy architektura danych jest skomplikowana, może to sprawić, że potoki danych będą bardziej czasochłonne (kosztowne). W takiej sytuacji można ustanowić tzw. DataOps, aby umożliwić pracownikom pracę z danymi w czasie rzeczywistym i współpracę w zakresie zarządzania danymi.

3) *Ustanowienie mechanizmów przechowywania*

Można wykorzystać następujące mechanizmy przechowywania danych:

Firmy mogą korzystać z *hurtowni danych* i przechowywać swoje dane za pomocą metody wyodrębniania, przekształcania i ładowania (ETL). W tej metodzie wiadomo, które dane będą używane, więc wyodrębnia się je, przekształca i ładuje. Jednak w przypadku tej metody czasami trudno jest z góry przewidzieć, które dane będą przydatne w przyszłości. Ta metoda działa najlepiej, gdy priorytetem jest bezpieczeństwo danych i zarządzane są tylko dane nieustrukturyzowane.

Można również wykorzystać *jeziora danych*, w których można przechowywać zarówno ustrukturyzowane, jak i nieustrukturyzowane dane. Można to połączyć z metodą ELT, w której etap transformacji jest wykonywany po załadowaniu danych. Umożliwia to inżynierowi przekształcanie danych na żądanie w przyszłości. Ta metoda jest lepsza, gdy podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym ma kluczowe znaczenie, wymagana jest skalowalność, a projekt obejmuje duże ilości danych.

4) *Określenie metody zbierania danych*

Określenie metody jest również jednym z najważniejszych etapów gromadzenia danych. Można zastosować następujące metody:

a) *Publiczny crowdsourcing*

Publiczny crowdsourcing to partycypacyjna metoda gromadzenia danych, która obejmuje pracę z dużą grupą uczestników. Na przykład, aby wytrenować komputerowy system wizyjny do odczytywania znaków drogowych, system wymaga danych obrazu znaku drogowego. Dzięki publicznemu crowdsourcingowi firma może uzyskać te obrazy od społeczeństwa, dostarczając pewne instrukcje i tworząc platformę udostępniania.

b) *Prywatne źródła zaopatrzenia*

Prywatne pozyskiwanie danych obejmuje gromadzenie danych przez wewnętrzny zespół. Przykładem prywatnego pozyskiwania danych może być ankietowanie. Ta metoda jest lepsza dla projektów, które wymagają małych zestawów danych i nie mają skomplikowanych modeli. Metoda ta jest również dobra dla projektów o wyższym poziomie prywatności i bezpieczeństwa.

c) *Dane klienta*

Firmy mogą korzystać z wewnętrznych danych generowanych przez ich bazę klientów. Dane te są istotne dla firmy i dostępne za darmo. Może to jednak stanowić wyzwanie dla MŚP lub startupów, ponieważ mogą one nie generować wystarczającej ilości danych.

d) *Gotowe dane*

Gotowe dane są tanią i łatwą do wdrożenia opcją gromadzenia danych. Jednak czasami może to powodować więcej komplikacji dla firm ze względu na brak możliwości dostosowania.

e) *Skrobanie stron internetowych*

Jeśli wymagane dane są dostępne online, skuteczną metodą ich gromadzenia może być web scraping. Metoda ta polega na wysyłaniu żądań do strony i wyodrębnianiu z niej danych nadających się do odczytu maszynowego. Aby dowiedzieć się więcej, zapoznaj się z naszym obszernym artykułem na temat mapy drogowej web scrapingu.

5) *Ocena zebranych danych*

Jakość danych ma kluczowe znaczenie dla udanego modelu AI/ML. Dlatego organizacja powinna wziąć pod uwagę następujące punkty, aby upewnić się, że jakość danych jest wystarczająca i że można im zaufać.

Jeśli dane są gromadzone przez ludzi, należy ocenić ich namacalność. Można to zrobić, analizując podzbiór danych i identyfikując, jak często popełniane są błędy.

Ocena procesu przesyłania danych pod kątem wszelkich problemów technicznych i ich wpływu. Wyszukiwanie duplikatów danych, błędów serwera, awarii pamięci masowej, cyberataków itp.

Przeanalizuj, czy jakieś dane zostały pominięte i jak krytyczna jest liczba pominiętych danych.

Upewnij się, że dane są zrównoważone. Zebrane dane powinny obejmować wszystkie wymagane wyniki modelu. Na przykład, podczas gromadzenia danych dla systemu oceny dostawców, zestaw danych powinien zawierać zrównoważoną ilość danych o dobrych i złych dostawcach.

a) *Zbieranie związanych danych*

Kuszące może być zbieranie wszystkich dostępnych danych. Może to jednak spowodować niepotrzebną złożoność modelu AI/ML. Ważne jest, aby ograniczyć horyzont gromadzenia danych do konkretnych i związanych danych, które są zgodne z celami modelu AI/ML.

b) *Próbkowanie atrybutów*

Na przykład dla modelu prognostycznego, który przewiduje, którzy klienci dokonują większej liczby zakupów, współczynnik odrzuceń i wiek klienta mogą być istotne; jednak dane karty kredytowej mogą być nieistotne. Podejście to nazywane jest próbkowaniem atrybutowym, w którym dane są próbkowane na podstawie ich atrybutów.

c) *Próbkowanie rekordów*

Jest to kolejne podejście do uczynienia danych bardziej związłymi. W przypadku próbkowania rekordów dane z brakującymi, błędnymi lub wątpliwymi wartościami są usuwane z zebranego zbioru danych w celu poprawy dokładności wyszkolonego modelu.

d) *Określanie zadania AI*

Może to być problem regresji, klasyfikacji, klasteryzacji, analizy przetrwania, uczenia ze wzmocnieniem itp.

e) *Wybór modelu AI*

Może to być model liniowy, perceptron wielowarstwowy, drzewo decyzyjne, reguła klasyfikacji, konwolucyjne lub rekurencyjne sieci neuronowe itp.

V. METODOLOGIA BADAŃ RYNKU PRACY W OBSZARZE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI STOSOWANEJ

Badanie rynku pracy i kwestii zatrudnienia jest jednym z priorytetów badań dobrych praktyk w obszarze sztucznej inteligencji. Badania te są istotne nie tylko na szczeblu państwowym dla kształtowania polityki w danym obszarze, ale także dla firm, które starają się przyciągnąć najlepszy personel do rozwoju swojej działalności w tej dziedzinie. Badając rynek pracy w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji, koncentrujemy się na takich kwestiach, jak równowaga podaży i popytu, kwalifikacje personelu, poziom i stosunek wynagrodzeń w kontekście specjalizacji i działań, mobilność siły roboczej, charakterystyka kapitału ludzkiego w danym regionie itp. Wyniki badań rynków pracy powinny znaleźć odzwierciedlenie w regularnym monitoringu.

Główne zadania realizowane w tym obszarze obejmują:

- Badanie marketingowe *ryнку pracy AI w regionie* (kraju) pozwala nam szczegółowo opracować kwestie interesujące firmę IT w zakresie doboru, zatrudniania i określania warunków pracy personelu o wymaganym poziomie umiejętności w zakresie sztucznej inteligencji, w tym z uwzględnieniem praktyk konkurencyjnych firm, a także źródeł przyciągania takiego personelu.
- Ocena *poziomu zaopatrzenia w lokalne zasoby pracy dla obszaru AI*. W ramach tej pracy dokonywana jest ocena poziomu niezaspokojonego popytu na siłę roboczą w obszarze AI w regionie (kraju), ocena możliwości uzupełnienia niedoboru wykwalifikowanego personelu w AI kosztem wewnętrznych i zewnętrznych źródeł zasobów pracy.

VI. WNIOSKI

W niniejszej pracy zaproponowano metodologię zbierania i analizowania dobrych praktyk w dziedzinie AAI w zakresie kompetencji, szkoleń, istniejących rozwiązań i rzeczywistych przypadków, które można wykorzystać do opracowania kursów szkoleniowych w zakresie edukacji opartej na kompetencjach. Zaproponowano definicję dobrej praktyki w dziedzinie AAI wraz z odpowiednimi kryteriami i cechami. Zaproponowana metodologia wykorzystuje badania systemowe oparte na danych zebranych z istniejących kursów szkoleniowych w zakresie AAI, rynku pracy, ankiet wypełnianych przez pracowników akademickich, studentów i pracodawców, przypadków użycia AAI w nauce i przemyśle.

REFERENCJE

- [1] Priyanka Bothra, Raja Karmakar, Sanjukta Bhattacharya, Sayantani De, How can applications of blockchain and artificial intelligence improve performance of Internet of Things? – A survey, *Computer Networks*, Volume 224, 2023, 109634, <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2023.109634>.
- [2] Md Uzir Hossain Uzir, Zakari Bukari, Hussam Al Halbusi, Rodney Lim, Siti Norida Wahab, Tareq Rasul, Ramayah Thurasamy, Ishraq Jerin, M Rezaul Karim Chowdhury, Arun Kumar Tarofder, Azizul Yadi Yaakop, Abu Bakar Abdul Hamid, Ahasanul Haque, Abdur Rauf, Bilal Eneizan, Applied artificial intelligence: Acceptance-intention-purchase and satisfaction on smartwatch usage in a Ghanaian context, *Heliyon*, Volume 9, Issue 8, 2023, e18666, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18666>.
- [3] Molly J. Douglas, Rachel Callcut, Leo Anthony Celi, Nirav Merchant, Interpretation and Use of Applied/Operational Machine Learning and Artificial Intelligence in Surgery, *Surgical Clinics of North America*, Volume 103, Issue 2, 2023, Pages 317-333, <https://doi.org/10.1016/j.suc.2022.11.004>.
- [4] Stefano Marletta, Vincenzo L'Imperio, Albino Eccher, Pietro Antonini, Nicola Santonicco, Ilaria Girolami, Angelo Paolo Dei Tos, Marta Sbaraglia, Fabio Pagni, Matteo Brunelli, Andrea Marino, Aldo Scarpa, Enrico Munari, Nicola Fusco, Liron Pantanowitz, Artificial intelligence-based tools applied to pathological diagnosis of microbiological diseases, *Pathology - Research and Practice*, Volume 243, 2023, 154362, <https://doi.org/10.1016/j.prp.2023.154362>.
- [5] Bernaš, M., Kostadinova, I., Totev, V., Martsenyuk, V., Dimitrov, G., Rancic, D., & Bychkov, O. (2022). On methodology A1.1 for Collecting Big Data Good Practice: Design Research and Concluding A1.2. In *Innovations for Big Data in a Real World* (pp. 9–28). Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej. <https://doi.org/10.53052/9788367652018.01>
- [6] <https://faai.ath.edu.pl>