



Co-funded by  
the European Union

---

FAAI:

Бъдещето е в приложния изкуствен интелект  
Проект "Еразъм+" 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359

01.09.2022 - 31.08.2024

# **Методология**

проучване на методи,  
инструменти и рамки за  
събиране на промишлени  
данни относно набирането  
на персонал,  
необходимите  
компетенции и нуждите от  
таланти в областта на ИИ:  
**РП2**





Co-funded by  
the European Union

Изготвянето на този документ стана възможно благодарение на подкрепата на проекта ERASMUS+: Бъдещето е в приложния изкуствен интелект (2022-1-PL01-KA220-HED-000088359)

Финансира се от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Националната агенция (НА). Нито Европейският съюз, нито НА могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Дата**

15.09.2021

**Места на развитие на резултата**

Университет на Биелско-Бяла, Биелско-Бяла, Полша

Университет по библиотекознание и информационни технологии, София, България

Университет Ниш, Сърбия

Университет "Свети Кирил и Методий" в Трнава, Словакия

Университет на Черна гора, Черна гора

**Резюме:** Работата се извършва в рамките на проект "Бъдещето е в приложния изкуствен интелект" (FAAI) по програма Еразъм+ и е посветена на разработването на методология за събиране и анализиране на добри практики в областта на приложния изкуствен интелект (ААИ) по отношение на компетенциите, обучението, съществуващите решения и реални случаи, които могат да се използват за разработване на курсове за обучение в областта на компетентностното образование. Тук предлагаме дефиниция на добрата практика в областта на ААИ, заедно със съответните критерии и характеристики. Предлаганата методология използва системни изследвания, основани на данни, събрани от съществуващи курсове за обучение в областта на УОИ, пазара на труда, анкети, попълнени от преподаватели, студенти и работодатели, случаи на използване на УОИ в науката и индустрията.

**Ключови думи:** приложен изкуствен интелект, добри практики, обучение, FААI

## I. ВЪВЕДЕНИЕ

Добрите практики в областта на приложния изкуствен интелект (ИИ) са един от най-практичните източници на нови идеи, подходи и технологии [1-4]. Ето защо най-често педагогическите и социално-педагогическите търсения се основават на или са под прякото влияние на конкретни добри практики. Тъй като ефективното му заимстване е възможно само по творчески път, развитието на опита в областта на ИИ се превръща в негова обработка, модификация, по същество в процес на разработване на собствена, авторска версия въз основа на известен образец. В този случай е напълно закономерно да се разглежда неговото изучаване и използване като самостоятелна изследователска методология.

Научното изследване, анализът и обобщаването на опита в областта на ИИ служат за различни изследователски цели:

- определяне на текущото ниво на решаване на образователни, възпитателни, социални и превантивни и други задачи,
- затрудненията и конфликтите, които възникват на практика,
- проучване на наличието и ефективността на научните препоръки,
- разкриване на елементите на новото, рационалното, което се ражда в ежедневните творчески търсения на напредналите екипи и работници.

Предмет на изследване при използването на този метод може да бъде масовият опит (за да се определят водещите тенденции), негативният опит (за да се определят характерните недостатъци и грешки, от които, както знаете, трябва да се извлекат поуки), но от особена важност е изучаването на добрите практики, по време на което се обобщават зърната на новите, оригинални идеи и замисли, ефективни комбинации от методи, нови форми на организация на обучението и образованието, които стават собственост на науката и практиката.

Има всички основания да се отделят добри практики от целия комплекс от източници и условия за реструктуриране на образованието и възпитанието и да се съсредоточим върху методите за изучаването и използването му.

Това се дължи на факта, че в напредналия опит се опипват и разкриват болезнените точки на практиката, раждат се практически проекти за предстоящи трансформации и в този смисъл той се оказва незаменим като насока за масовата практика. Освен това е известно, че педагогическата наука

често не разполага с достатъчно време, за да реагира достатъчно бързо на изискванията на практиката, и живият опит на майстори и новатори се оказва най-ефикасният начин за решаване на острият практически проблеми. И накрая, известно е, че самите препоръки на науката по редица причини не са лесни за изпълнение. Живият опит, примерът на колегите е ясен, по-лесно се заимства, разпространява, той е по-инструментален, резултатите от него са нагледни и осезаеми. Затова научните препоръки навлизат по-добре в масовата практика, като се овладяват първо в добрите практики.

Какъв опит имаме право да квалифицираме като напреднал? Според качествените характеристики напредналият опит не само се противопоставя на отрицателния, но и не съвпада напълно с най-близкия до него положителен опит.

Добрата практика е опит, който позволява, разчитайки на традиционни подходи, да се получат резултати, отговарящи на съвременните изисквания. Този опит по правило изпреварва нивото, постигнато в масовата практика.

Добрата практика е опит, който прилага прогресивни тенденции в развитието на образованието и социалното подпомагане, основани на научни постижения, създаващи нещо ново в съдържанието, средствата, методите на социално-педагогическия процес и следователно позволяващи да се постигнат най-добрите възможни резултати в конкретни условия и ситуации.

## II. МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ПРОУЧВАНЕ НА ДОБРИ ПРАКТИКИ

Въпреки че е направено много за проучване и разпространение на най-добрите практики, все още има редица сериозни недостатъци в тази работа. Не е създадена единна система за идентифициране, регистриране (патентоване), съхраняване и разпространение на най-добрите практики.

Не е овладяна сложна, цялостна процедура за нейното изучаване, включваща идентифициране, описание, анализ, обобщаване, тълкуване, коригиране и разпространение.

Функционалните и причинно-следствените връзки между задачите, дизайна, средствата, методите на дейност на учителя и учениците и постигнатите резултати са слабо разкрити.

Обективните връзки и закономерности, лежащи в основата на постигнатите успехи, връзката на опита с напредничавите идеи на съвременната педагогика, психология, социология, теорията на социалната работа, от една страна, и субективните форми на тяхното прилагане, свързани с личността на учителя, от друга, са недостатъчно открити и показани.

В резултат на това се описват и разпространяват отделни външни атрибути, методи на педагогическа дейност, в най-добрия случай система от методи, но не и водещите ѝ идеи, не и педагогическата система като цяло.

Психологическите условия и механизмите на раждането на новото не са разкрити.

За да се преодолеят отбелязаните недостатъци и да се осигури научен подход към организацията, идентифицирането, изучаването и разпространението на добри практики, е полезно работата да се основава на следните изисквания, произтичащи от теорията и доказани от практиката:

1. Проучването и разпространението на опита трябва да се основава на *съвременни концепции за образование, обучение и бизнес* като "компетенции", "пазар на труда", "твърди и меки умения", "реални случаи" и да предполага развито самостоятелно педагогическо мислене на ръководители, методисти, учители, възпитатели, които разбират реалните потребности от ААИ на конкретна образователна институция или предприятие и готовността им да възприемат и творчески да обработват опита.

2. Необходимо е да се разпространява и прилага не самият опит, а преди всичко идеята, мисълта, извлечена от опита, подходите, моделите. Наборът от техники и методи, използвани в напредналия опит, трябва органично да произтича от идеята, замисъла и да се използва творчески, като се отчитат натрупаният опит, възможностите, стилът на работа на субекта, приемащ опита. Възможно е, ще добавим, да се изолира и пренесе (или заимства) технология, т.е. структурирана система от действия и операции, ако тя се окаже подходяща за други условия. За да направите това, трябва да овладеете методологията за идентифициране, описване, анализиране и обобщаване на опита.

3. Добрите практики трябва да се изучават и разпространяват комплексно, като се вземат предвид исканията на конкретния адресат, реалните проблеми и задачи, условията в региона (страната) и готовността на персонала. Новите техники, частните подобрения трябва органично да се вписват в съществуващата система на работа, да я укрепват и подобряват. Ако става дума за замяна на неефективни системи с нови, то трябва да се въведе логически обоснована интегрална система, която да обхваща както целите, така и идеите, съдържанието и средствата на педагогическата дейност.

4. Въвеждането на нова е ефективно, когато тази работа стимулира творческата дейност както на учителите, така и на обучаваните, когато възниква колективно търсене, когато се подхранва и ражда авторска версия на иновацията.

Трябва да се има предвид, че понятието "добра практика" има не само абсолютно, но и относително значение. Това, което отдавна е овладяно от един екип, може да е обещаващо, напредничаво за друг. При внедряването е необходимо да се отчитат реалните (днешните) и перспективните възможности на екипа и на отделните му членове, като се осигури, ако е необходимо, поетапно и променливо въвеждане на новото, да се диференцират целите на обръщането към опита: инициране на творчество в екипа, заимстване на идеи, използване на технологии, комплексно използване на опита и т.н.

Самата добра практика не е еднаква по отношение на степента на нейната новост и значимост.

Иновативният опит е опитът в разработването и прилагането на нови педагогически системи за образование и възпитание или, във всеки случай, системи, съдържащи съществени елементи на новост.

Модифициращият опит съдържа по-малко изразени, по-малко оригинални елементи на новото. Той е изграден върху сериозно усъвършенстване, развитие на съществуващи форми и подходи, но е полезен и сравнително по-лесно се разпространява.

За да се идентифицира наистина добрата практика, за да се разграничи тя не

само от проектирането и спекулациите, но и от положителния, но традиционен опит, е необходимо да се подчертаят критериите, отличителните черти на напредналия опит.

В трудовете на учители и методисти са идентифицирани редица критерии за добри практики. Нека назовем критериите, които ни се струват безспорни и най-важни.

*Актуалност и перспективи*, съответствие с изискванията на живота, тенденции в социалното развитие и научно-техническия прогрес. Опитът помага за решаването на най-актуалните и трудни проблеми на практиката, но в същото време той трябва да съдържа "изоставане", да работи за бъдещето, да открива нови възможности за усъвършенстване на педагогическия процес, за развитие на социалните и педагогическите условия за възпитателна работа.

*Новост при поставянето на цели, подбор на съдържание, избора на средства и форми на организация на педагогическия процес.* Този признак може да се прояви в различна степен: от въвеждане на нови положения в науката до по-ефективни начини за прилагане в практиката на вече известни положения и модернизирани на някои аспекти на педагогическия процес.

*Съответствие с основните положения на съвременните социални науки.* Истински хуманни резултати, дълбоки положителни промени в развитието на индивида могат да бъдат постигнати само въз основа на хуманни средства, истинско сътрудничество и съзидание, само въз основа на съчетаването на индивидуалния подход с участие в колективния живот, само въз основа на развитието на енергичната дейност на образованите и постоянното въвеждане на нови неща в тази дейност. Съдържание и новоусвоени методи на дейност и т.н. Разбира се, тези и други основни положения на прогресивната педагогика, социология и психология се променят, задълбочават и усъвършенстват по някакъв начин. Но това става бавно, постепенно. Неотчитането или пренебрегването на тези водещи положения винаги води до неуспех или псевдоуспех, до мними или нестабилни резултати.

*Устойчивост, стабилност на положителните резултати.* Най-добрите практики трябва да носят значими резултати: значителни промени в характера на социализацията, в нивото на възпитание, в цялостното развитие на учениците, намаляване на престъпността, изграждане на екип, повишаване на престижа на образователните институции и т.н. Под стабилност на опита разбираме потвърждаване на неговата ефективност при някаква промяна в условията, постигане на положителни резултати за достатъчно дълъг период от време, при различен състав на учениците.

*Възможността за творческо прилагане на добрите практики в подобни условия, преносимостта им към други обекти.* Всеки творчески опит е тясно свързан с личността на своя създател, с индивидуалния стил на учителя, с традициите и т.нар. творчески стил на екипа. При анализа в опита обаче трябва да се отделят идеи, средства, технологии, които могат условно да се "отделят" от създателите си, които не са свързани само с техните лични характеристики и могат да бъдат възпроизведени от други.

*Оптимално изразходване на усилията, парите и времето на учителите и учениците за постигане на положителни резултати.* Ако положителните

резултати се постигат чрез увеличаване на работното натоварване, значително допълнително време, загуба на здраве на учителите или учениците, то такъв опит не може да бъде причислен към най-добрите.

*Оптималност на опита в един цялостен социално-педагогически процес.* Предполага се, че е възможно специфичният опит да се впише в съществуващата система на работа, без да се жертва решаването на която и да е от другите възпитателни и образователни задачи, а да се осигури по-ефективното им решаване.

Прилагането на тези критерии осигурява цялостна оценка на опита и дава основание той да бъде квалифициран като напреднал. Ако става дума за търсене на възможности за организиране на нови центрове на опит като бъдещи крепости за неговото разпространение и прилагане, тогава критериите за добри практики могат да бъдат представени частично и непълно.

Последователността (процедурата) на работа с опита се състои от четири основни етапа:

1. Идентифициране, първична диагноза и оценка на опита (съгласно горните показатели)

2. Описание на социално-педагогическите явления (или тяхната реконструкция по документи и свидетелства) в тяхната реална последователност въз основа на натрупания фактически материал и неговото систематизиране

3. Теоретичен и методологичен анализ, чието основно съдържание е подборът на не-сухи идеи, идеи, технологии за прилагането му.

4. Обобщение и препоръки, свързани с идентифицирането на факторите, довели до успеха, естествените връзки между иновациите и резултатите, научните основи на опита, с квалификацията и оценката на резултатите и определянето на условията за тяхното разпространение.

Най-големите трудности при проучването и обобщаването на опита се срещат при изпълнението на последните два етапа, като често те изобщо не се провеждат. Нека опишем малко по-подробно процедурата за работа с опита.

*Описанието на социално-педагогическите явления* започва с описание на описвания обект (клас, училище, клуб, семейство и др.), неговата социална среда, характеристики на състава на класа (групата), включва съдържанието на работата, нейната структура, методите на дейност на учителя и учениците, постигнатите резултати.

Обикновено *описанието на образователния процес* включва описание на актуализираното съдържание, методите, оборудването, характера на комуникацията между учители и ученици, резултатите от обучението.

Описанието не трябва да се основава на външни впечатления, а на натрупване на фактически материал (набор от факти), който от своя страна е свързан с фиксиране на резултатите от специално организирани наблюдения, провеждане на анкети, изучаване на есета, рецензии, текстове на доклади и речи, протоколи от съвети и срещи, работа на ученици, развитие на събития, планове и др.

*Систематизирането на натрупания материал* се състои в подбора и установяването на най-характерните и интересни факти, които разкриват системата на работа на учителя и екипа (доверителния характер на



отношенията, съвместните творчески търсения, сигурността на личността в екипа и т.н.), както и в установяването на временни и причинно-следствени връзки между наблюдаваните събития.

*Теоретичният и методологическият анализ* се състои в подбора и специалното разглеждане на отделни аспекти, връзки или отношения на опита. Това е свързано или с разглеждането на самия педагогически процес, например с разпределението на неговите цели, съдържание, система от отношения, педагогически средства, форми на организация, начини за повишаване на интереса, мотивация на дейността, или с разпределението на интересите, педагогическата "кухня", творческата работилница на учителя.

На първо място се оказва какви *реални противоречия, несъответствия, трудности на масовата практика са породили нуждата от опита, който се изучава в ИИ, това педагогическо търсене, което е дало положителни резултати*. Например наличието на непълноценни, конфликтни, педагогически несъстоятелни семейства, заетостта на родителите, загубата на семейните традиции породиха явно противоречие между желаната и реалната роля на семейството във възпитанието, обществена потребност или да се засилят възпитателните функции на семейството, или те да се компенсират в системата на други възпитателни институции.

Освен това са изяснени *проблемът от реалния живот и произтичащите от него задачи*. В нашия пример проблемът е възстановяването на възпитателните функции на семейството в новите социални условия и частичното им компенсиране чрез целодневно (или разширено) училище, система от екипи на различни възрасти, работа в клубове и други форми на извънсемейно общуване и образование. Оказва се какви конкретни задачи са били поставени от учителя (или педагогическия персонал, психолога) за решаване на спешен проблем, за разрешаване на актуални противоречия.

Особено трудно е да се определи *педагогическата идея на създателите на отлични постижения*, които често не могат да обособят и формулират собствената си идея. Тя се появява и често се заражда под формата на идея, т.е. на определена методическа форма. Педагогическата идея, както вече беше отбелязано, е предположение за най-ефективните начини за постигане на педагогическите цели, за начините на контакт, взаимно разбиране и съвместна дейност на учителя и учениците. Идеята се въплъщава (макар и мислено) в конкретни начини на дейност, методи и техники. Разбира се, идеите на създателите на високи постижения невинаги са оригинални, важното е доколко са съвременни, как учителят (психологът, социалният работник) ги използва, как интерпретира и конкретизира идеята в областта, в която работи, и в онези обстоятелства, в които е поставен. Естествено, оригиналността на идеите и проектите прави опита особено ценен.

Нека се върнем към **примера, който** вече използвахме. Педагогическата идея за възстановяване на възпитателния потенциал на семейството може да бъде изразена в плана: да се организират съвместни дейности на родителите и децата в училище или в клуб, да се натрупа опит в такива дейности, за да се събуди вкусът на родителите и да се подпомогне развитието на способността за общуване с детето, за предаване на неговите знания, опит, нагласи на околните.

Друга идея може да бъде да се компенсират недостатъците на вътрешносемейното влияние чрез "семейната" атмосфера на групи на различна възраст по местоживееене или на сдружения на различни възрасти по интереси.

Само добре анализираният опит може да бъде донякъде дълбоко обобщен, защото обобщението се основава на установяването на редовни връзки, чрез линии между задачите, идеите, представите на педагозите, средствата, методите на дейност, различните аспекти на педагогическия процес и вътрешния свят на учениците, техните дейности и получените резултати.

*Обобщаването* може да се постигне по различни начини. Препоръчително е или да се опишат постигнатите положителни резултати и едва след това да се открият начините и условията, поради които те са постигнати, или да се опишат съдържанието, средствата, методите на дейност на педагозите и учениците, условията на средата, а след това да се говори за закономерностите на постигнатите резултати. Но и в двата случая е необходимо да се даде социално-педагогическа и психологическа интерпретация на наблюдаваните явления и процеси, тяхната квалификация.

Например, открийте, че изследователят използва метода на организиране на колективна творческа дейност или, в друг случай, за да възстанови възпитателните функции на семейството, се използва методът на постепенно отслабване на помощта и интензивна психологическа подкрепа както за децата, така и за родителите. След това е необходимо да се установят значимите връзки между условията, факторите, които определят успеха, характера на дейностите и отношенията на учениците и получените резултати. Същевременно вниманието се насочва към личността на развиващия се човек, към промените в неговата мотивационна, интелектуална, емоционална и волева сфера.

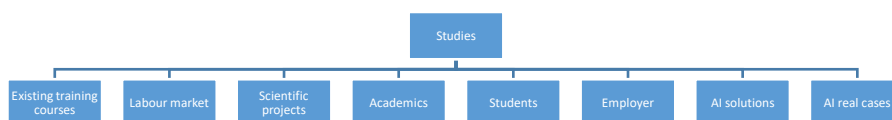
*Трябва да се открият източниците на опита* (пример за колеги, публикации, собствени търсения и мисли и т.н.), да се идентифицират научните му основи, т.е. модели, подходи, принципи, чието съзнателно или несъзнателно използване е довело до успех. Полезно е да се определи и подчертае ролята на личните качества на учителя или ръководителя, на неговия ентузиазъм, всеотдайност, ефективност, изобретателност, да се изтъкне оригиналното, първоначалното, което е присъщо на този конкретен учител и на опита, създаден с неговото пряко участие. Компетентното, конкретното описание на опита, неговият анализ и обобщение елемент по елемент дават възможност да се установят връзките между обективните противоречия, идеите и намеренията на създателите на опита, характера на дейността и отношенията на възпитателите и преподавателите, получените резултати, да се покаже оригиналността и научните основи на опита. Не винаги е възможно да се изпълнят тези изисквания.

Смисълът, разбира се, е преди всичко в *качеството на описаното преживяване, неговата социална стойност и новост*. Но ми се иска да обърна внимание и на другата страна на въпроса - качеството на неговия анализ и обобщение, способността да се вижда единството в разнообразното (обща идея, подходи, модели) и разнообразието в единството (различни решения, вариативност на педагогическите средства, гъвкавост на тактиката при постигане на целта, реализация на идеите и планове и т.н.).

В резултат на работата по обобщаването е полезно да се оцени опитът от гледна точка на неговата социална значимост и новост (иновативен, модифициращ опит), от гледна точка на целевата насоченост (за кого е подходящ опитът, условията за използването му), както и да се направят предложения за адаптиране на опита, неговото подобряване и развитие.

### III. НАСОКИ ЗА СЪБИРАНЕ НА ДОБРИ ПРАКТИКИ В ОБЛАСТТА НА ПРИЛОЖНИЯ ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

Емпиричните методи, използвани в изследването на добрите практики в областта на ИИ, включват група методи, свързани с изучаването и обобщаването на компетентности, напреднал педагогически опит, както и с изучаването на решения в областта на ИИ в науката и индустрията (фиг. 1). Подходът, използван в дадената методика, е разработен по-рано в [5]. Нека накратко да характеризираме всеки от тези методи от гледна точка на значението им за получаване на достоверна информация за обекта и предмета на изследването.



**Фигура 1.** Проведени проучвания за изследване на добри практики в областта на приложния изкуствен интелект

### IV. МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА КОМПЕТЕНЦИИТЕ В ОБЛАСТТА НА ПРИЛОЖНИЯ ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

Методът на изучаване на продуктите на дейността е изследователски метод, който ви позволява да изучавате косвено формирането на знанията, уменията и способностите, интересите и способностите на човека, развитието на различни психични качества и личностни черти въз основа на анализ на продуктите на неговата дейност. Особеността на този метод се състои в това, че изследователят не влиза в пряк контакт със самия човек, а се занимава с продуктите на неговата предишна дейност или с размисли за това какви промени са настъпили в самия субект в процеса и в резултат на включването му в някаква система от взаимодействия и отношения. Обекти на изследване:

- Съществуващи курсове за обучение по приложен ИИ
- Решения, базирани на приложен изкуствен интелект
- Научни проекти в областта на приложния изкуствен интелект

Сравнителният анализ ви позволява да определите по-конкретно условията и предпоставките за подобряване на ефективността на определен вид дейност. За изследвателя е важно да съпостави продукта на дейността с мотивите, условията на тази дейност, с поведението на човека, на целевата група.

Същевременно проучването на продуктите от дейността дава възможност да се прецени постигнатото ниво на активност и самият процес на изпълнение на поставените изследователски задачи. Същевременно е важно да се добие представа за нивото на способностите на обучаемия за определени видове дейности, за естеството на задачите и условията, при които те са били изпълнявани. С тази информация изследвателят може да прецени съвестността и упоритостта при постигане на целта, степента на инициативност и творчество при изпълнение на работата, т.е. за промените в развитието на личността.

*А. Методология на изследване на добрите практики на обучение в областта на приложния изкуствен интелект*

Методите за изучаване на продуктите от дейността включват метода на изучаване на учебни материали (учебни програми, ръководства, учебни пособия и др.). В процеса на работа изследвателят се сблъсква с необходимостта да изучава различни документи. Анализът на тези документи дава възможност да се разкрие динамиката на развитие на компетенциите на обучаемите, да се сравнят официалните становища, да се получат обективни данни, характеризиращи реалната практика на организиране на образователния процес. Трябва да се отбележи, че информацията, получена от различните документи, обикновено е обширна и обемна. Когато се изследват десетки и стотици лица, тази задача се усложнява до краен предел. Освен това характеристиките и другите документи са написани в произволна форма, което създава трудности при тяхното сравняване, анализ и оценка.

Като един от методите за работа с документи, и по-специално с текстове, методът на **контент-анализа** се използва широко в психологическите и педагогическите изследвания, което дава възможност за получаване на надеждна информация чрез специалния му подбор. Контент-анализът е метод за идентифициране и оценка на специфичните характеристики на текстове и други носители на информация (видеозаписи, интервюта, отговори на отворени въпроси от въпросника и т.н.). Когато се използва върху големи обеми информация (например текстове), в съответствие с целите на изследването, се разграничават определени семантични единици от съдържанието и формата на информацията (например индивидуални психологически характеристики, видове взаимодействие между хората и т.н.). Освен това, за да се идентифицират съществуващите тенденции, се определят честотата и обемът на тяхното използване. Анализът на съдържанието дава възможност да се идентифицират индивидуалните психологически и педагогически характеристики на отделния човек, на екипа и т.н. в текстовете. За разлика от контент-анализа, този научен метод се използва за получаване на информация, която отговаря на определени качествени критерии - обективност, надеждност и валидност.

*В. Методология за събиране на добри практики на приложните решения с изкуствен интелект*

Границата между високоефективните и погрешните модели на изкуствен интелект/медицински анализ се създава от качеството на техните данни за обучение. Докато някои организации разполагат с минно поле от данни, които са генерирани през годините, други тепърва започват своето пътуване.

За да оцелеят в тази променлива бизнес среда, компаниите трябва да разработят или внедрят цифрови решения, а данните са единственото нещо, което може да им помогне да го направят. Например, за да разработят система за компютърно зрение за сканиране на инвентар, компаниите се нуждаят от голям набор от данни, за да обучат модела. Събирането на тези данни може да се окаже предизвикателство, ако не разполагате с подходящите инструменти и знания.

Този подход изследва задачите, които трябва да разгледаме за проучване

*1) Разбиране на проблема*

Важно е да се формулират изискванията към модела AI/ML. Разбирането на това какво ще прави вашият алгоритъм може да бъде най-добрата практика, преди да категоризирате данните, които ще бъдат необходими. Можете да разгледате следните точки, за да разберете какви данни ще са необходими за кои задачи:

- Дали алгоритъмът ще изпълнява прости задачи за класификация, като например да/не, черно/бяло, добро/лошо, въпроси за котка/куче, или задачи за мултикласификация с множество обекти, като котки, кучета, птици и т.н.
- Дали алгоритъмът ще изисква цифрови данни за задачи като ценообразуване на продукти.
- Дали алгоритъмът ще изпълнява задачи за класиране, като например класиране на продукти въз основа на спецификации и история на покупките на клиента.

Тези съображения могат да ви дадат ясна представа за това какво се изисква от модела на AI/ML и какви данни трябва да бъдат събрани.

*2) Създаване на канали за данни*

Почти всяка бизнес дейност генерира данни. Разликата е в начина, по който компанията събира, управлява и използва тези данни. Създаването на канал за данни може да позволи ефективно движение и управление на данните в организацията.

Конвейерът за данни дава възможност за преместване на данни от източник към дестинация. Понякога, когато архитектурата на данните е сложна, това може да направи тръбопроводите за данни по-трудоемки. В тази ситуация може да се създаде DataOps, за да се даде възможност на служителите да работят с данни в реално време и да си сътрудничат при управлението на данните.

*3) Създаване на механизми за съхранение*

Могат да се използват следните механизми за съхранение на данни:

Компаниите могат да използват *склад за данни* и да съхраняват данните си чрез метода на извличане, преобразуване и зареждане (ETL). При този метод знаете кои данни ще използвате, затова ги извличате, трансформирате и зареждате. При този метод обаче понякога е трудно да се знае предварително кои данни ще бъдат полезни в бъдеще. Този метод работи най-добре, когато сигурността на данните е приоритет и се управляват само неструктурирани данни.

Могат да се използват и *езера от данни*, в които могат да се съхраняват както структурирани, така и неструктурирани данни. Това може да се съчетае с метода ELT, при който етапът на преобразуване се извършва след зареждането на данните. Това дава възможност на инженера да трансформира данните при поискване в бъдеще. Този метод е по-добър, когато вземането на решения в реално време е от критично значение, изисква се мащабируемост и проектът включва големи данни.

#### 4) *Определяне на метод за събиране*

Определянето на метода също е един от най-важните етапи на събирането на данни. Могат да се използват следните методи:

##### a) *Публичен краудсорсинг*

Публичният краудсорсинг е метод за събиране на данни с участието на голяма група участници. Например, за да се обучи система за компютърно зрение за разчитане на пътни знаци, системата се нуждае от данни за изображения на пътни знаци, за да бъде обучена. Чрез публичния краудсорсинг компанията може да получи тези изображения от обществеността, като предостави някои инструкции и създаде платформа за споделяне.

##### b) *Частно снабдяване*

Частното събиране на данни включва събиране на данни чрез вътрешен екип. Пример за частно набиране на данни може да бъде проучването. Този метод е по-подходящ за проекти, които изискват малки набори от данни и нямат сложни модели. Този метод е подходящ и за проекти с по-високи нива на поверителност и сигурност.

##### c) *Данни за клиентите*

Предприятията могат да използват вътрешните данни, които се генерират от тяхната клиентска база. Тези данни са от значение за бизнеса и са достъпни безплатно. Това обаче може да бъде предизвикателство за МСП или стартиращите предприятия, тъй като те може да не генерират достатъчно данни.

##### d) *Предварително подготвени данни*

Предварително подготвените данни са евтин вариант за събиране на данни и са лесни за прилагане. Понякога обаче това може да създаде повече усложнения за компаниите поради липсата на възможност за персонализиране.

##### e) *Изстъргване на уеб съдържание*

Ако необходимите данни са налични онлайн, уеб скрепинга може да бъде ефективен метод за събирането им. Този метод включва извършване на заявки към страницата и извличане на машинночитаеми данни от нея. За да научите повече, разгледайте нашата изчерпателна статия за пътната карта на уеб скрепинга.

#### 5) *Оценяване на събраните данни*

Качеството на данните е от първостепенно значение за успешния модел на AI/ML. Ето защо организацията трябва да вземе предвид следните точки, за да

гарантира, че качеството на данните е достатъчно и че на данните може да се има доверие.

Ако данните се събират от хора, преценете доколко те са осезаеми. Това може да се направи чрез анализ на подмножество от данни и определяне на честотата на допусканите грешки.

Оценяване на процеса на предаване на данни за евентуални технически проблеми и въздействието на тези проблеми. Търсене на дублиране на данни, грешки на сървъра, сринове на хранилището, кибератаки и др.

Анализирайте дали са пропуснати някакви данни и колко критичен е броят на пропуснатите данни.

Уверете се, че данните са балансирани. Събраните данни трябва да обхващат всички необходими резултати на модела. Например при събирането на данни за система за оценка на доставчиците наборът от данни трябва да включва балансирано количество данни за добри и лоши доставчици.

*a) Събиране на кратки данни*

Може да е изкушаващо да се съберат всички налични данни. Това обаче може да доведе до ненужно усложняване на модела на AI/ML. Важно е да се намали хоризонтът на събиране на данни до конкретни и кратки данни, които са съобразени с целите на модела AI/ML.

*b) Вземане на проби от атрибути*

Например за модел за прогнозиране, който предвижда кои клиенти правят повече покупки, процентът на отказите и възрастта на клиента могат да бъдат от значение; данните за кредитната карта обаче могат да бъдат без значение. Този подход се нарича атрибутна извадка, при която данните се избират въз основа на техните атрибути.

*c) Вземане на проби от записи*

Това е още един подход за съгъстяване на данните. При извадката на записи данните с липсващи, грешни или съмнителни стойности се отстраняват от събрания набор от данни, за да се подобри точността на обученения модел.

*d) Определяне на задачата на ИИ*

Това може да бъде проблем на регресия, класификация, клъстеризация, анализ на оцеляването, обучение с подсилване и др.

*e) Избор на модел на AI*

Той може да бъде линеен модел, многослоен перцептрон, дърво на решенията, класификационно правило, конволюционни или рекурентни невронни мрежи и др.

## V. МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО НА ПАЗАРА НА ТРУДА В ОБЛАСТТА НА ПРИЛОЖНИЯ ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

Проучването на пазара на труда и въпросите на заетостта е един от приоритетите на изследването на добрите практики в областта на изкуствения интелект. Тези проучвания са от значение не само на държавно ниво за

формирането на политиката в съответната област, но и за фирмите, които се стремят да привлекат най-добрите кадри за развитието на бизнеса си в тази област. При изследването на пазара на труда в областта на приложния ИИ се обръща внимание на такива въпроси като баланса между търсенето и предлагането, квалификацията на кадрите, равнището и съотношението на заплатите в контекста на специализациите и дейностите, мобилността на работната сила, характеристиките на човешкия капитал в даден регион и др. Резултатите от проучването на пазарите на труда трябва да бъдат отразени в редовния мониторинг.

Основните задачи, изпълнявани в тази област, включват:

- Маркетинговото проучване на *пазара на труда в областта на изкуствения интелект в региона* (страната) позволява да се разработят в детайли въпросите, които интересуват ИТ компанията при подбора, наемането и определянето на условията на труд на персонал с необходимото ниво на умения в областта на изкуствения интелект, включително като се вземат предвид практиките на конкурентните компании, както и източниците за привличане на такъв персонал.
- Оценка на *степента на обезпеченост с местни трудови ресурси за района на ИИ*. В рамките на тази работа се прави оценка на равнището на незадоволеното търсене на работна сила в района на ИИ на региона (страната), оценка на възможностите за запълване на недостига на квалифициран персонал в ИИ за сметка на вътрешни и външни източници на трудови ресурси.

## VI. ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Поради посочените причини работата предложи методология за събиране и анализиране на добри практики в областта на УОИ по отношение на компетенциите, обучението, съществуващите решения и реални случаи, които могат да бъдат използвани за разработване на курсове за обучение в областта на компетентностното образование. Тук предложихме дефиниция на добрата практика в областта на УОИ, заедно със съответните критерии и характеристики. В предложената методология се използват системни изследвания, основани на данни, събрани от съществуващи курсове за обучение в областта на УОИ, пазара на труда, анкети, попълнени от преподаватели, студенти и работодатели, случаи на използване на УОИ в науката и индустрията.

## ПРЕПРАТКИ

- [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 Yaakor, 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 (Тълкуване и



използване на приложно/оперативно машинно обучение и изкуствен интелект в хирургията), *Surgical Clinics of North America*, том 103, брой 2, 2023 г., страници 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] Bernaś, M., Kostadinova, I., Totev, V., Martsenyuk, V., Dimitrov, G., Rancic, D., & Bychkov, O. (2022). On methodology A1.1 for Collecting Big Data (Относно методологията А1.1 за събиране на добри практики за големи данни): Изследване на дизайна и заключение А1.2. В *Иновации за големи данни в реалния свят* (стр. 9-28). Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej. <https://doi.org/10.53052/9788367652018.01>
- [6] <https://faai.ath.edu.pl>