

JAVNE KNJIŽNICE I UMJETNA INTELIGENCIJA: TRENDVI, IZAZOVI I PERSPEKTIVE

PUBLIC LIBRARIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: EMERGING TRENDS, KEY CHALLENGES, AND FUTURE PERSPECTIVES

Alessandro Gandolfo  Odjel za informacijske znanosti i tehnologije,
Sveučilište u Zadru
agandolfo@unizd.hr
Odjel za ekonomiju, Sveučilište u Pisi (Italija)
alessandro.gandolfo@unipi.it

UDK / UDC: [027.022:004.8](497.5+450)
Pregledni znanstveni rad / Overview paper
<https://doi.org/10.30754/vbh.68.3.1586>
Primljeno / Received 23. 8. 2025.
Prihvaćeno / Accepted 21. 10. 2025.



Sažetak

Cilj: Članak analizira ulogu javnih knjižnica u doba umjetne inteligencije (UI), s posebnim naglaskom na hrvatski i talijanski kontekst. Cilj je procijeniti mogućnosti i izazove integracije alata temeljenih na UI-u u knjižnične usluge te razmotriti profesionalne i etičke implikacije.

Metodologija: Proveden je sustavni pregled literature (2015. – 2025.) u skladu s metodološkim smjernicama za sustavne preglede, uz kombiniranje bibliometrijskih pokazatelja i kvalitativne analize. Ukupno je pronađeno 136 relevantnih jedinica; nakon kriterija uključenja/isključenja u analizu je uvršteno 88 publikacija (recenzirani članci, stručni prilozi, siva literatura i institucionalni dokumenti).

Rezultati: Uočen je značajan porast publikacija o ovoj temi (Scopus 2010. – 2025.), što potvrđuje središnje mjesto rasprave. Knjižnice primjenjuju UI za automatiziranu katalogizaciju, referentne usluge putem *chatbot*-rješenja, sustave preporuka i inteligentni nadzor. Istodobno se pojavljuju izazovi povezani s troškovima, stručnim usavršavanjem, kulturnim otporima, privatnošću i algoritamskom transparentnošću.

Ograničenja: Istraživanje se u većoj mjeri oslanja na izvore na engleskom jeziku te na studije slučaja iz europskog i sjevernoameričkog konteksta, što može ograničiti prenosivost nalaza na neeuropske sredine.

Primjena: Rezultati mogu pomoći knjižnicama, obrazovnim ustanovama i donositeljima politika u oblikovanju smjernica i programa cjeloživotnog obrazovanja za knjižnično osoblje i korisnike knjižnica.

Originalnost: Studija spaja bibliometrijsku analizu s kritičkim pregledom te uspořeđuje međunarodna iskustva s aktualnim procesima u Hrvatskoj i Italiji, nudeći izvoran doprinos raspravi o utjecaju UI-a na javne knjižnice.

Gljučne riječi: digitalne knjižnice; knjižnice; knjižnična znanost; pametne knjižnice; umjetna inteligencija (UI).

Abstract

Objective. The article examines the role of public libraries in the era of artificial intelligence (AI), with particular attention to the Croatian and Italian contexts. The aim is to assess the opportunities and challenges associated with the integration of AI-based tools into library services and to reflect on their professional and ethical implications.

Methodology. A systematic review of the literature (2015–2025) was conducted using major databases (Scopus, Web of Science, ERIC, DOAJ) and institutional documents, complemented by national and international case studies. A total of 136 relevant publications were identified, and 88 were included after applying inclusion/exclusion criteria (peer-reviewed articles, professional contributions, grey literature, and institutional texts).

Results. The study highlights a significant increase in publications on the subject (Scopus 2015–2025), confirming the growing importance of the debate. Libraries are increasingly adopting AI-based applications for automated cataloguing, reference services (chatbots), recommendation systems, and intelligent surveillance. However, several critical issues emerge, including costs, professional training, cultural resistance, privacy concerns, and algorithmic transparency.

Limitations. The research focuses primarily on English-language sources and case studies from European and North American contexts, which may limit the generalizability of the findings to non-European settings.

Practical implications. The results can assist libraries, educational institutions, and policymakers in developing guidelines and continuous training pathways for librarians and users.

Originality. The study combines a bibliometric analysis with a critical qualitative review and relates international practices to current developments in Croatia and Italy, thus offering an original contribution to discussion on the impact of AI in public libraries.

Keywords: artificial intelligence (AI); digital libraries; libraries; library science; smart libraries.

1. Uvod

Primjena umjetne inteligencije (UI) u knjižnicama pobuđuje interes i sve veća očekivanja. Korisnice i korisnici knjižnica priželjkuju jednostavniji i brži pristup digitalnim izvorima, veću uključivost i snažnije sudjelovanje. Također očekuju unaprjeđenja u operativnoj učinkovitosti i prepoznaju mogućnost širenja ponude usluga. Ipak ta nova tehnologija otvara pitanja o organizaciji rada i, općenito, o kvaliteti pružanja usluga javnosti. Dubina i brzina promjena upućuju na potrebu pažljivog promišljanja budućnosti knjižnica, imajući u vidu važnost njihove uloge u informacijskom i digitalnom obrazovanju građana.

Posljednjih je godina umjetna inteligencija izrasla u jedan od glavnih pokretača digitalne transformacije koja obuhvaća ne samo industrijski i gospodarski sektor nego i obrazovanje, kulturu i upravljanje informacijama. U tom se kontekstu narodne knjižnice nalaze na strateškoj poziciji: s jedne strane moraju osigurati pravedan i uključiv pristup novim digitalnim izvorima, s druge strane pozvane su kritički tumačiti promjene kako bi se izbjeglo da inovacije dovedu do novih oblika diskriminacije, isključenosti ili nejednakosti. Uvodni dio ovog rada pojašnjava važnost knjižnica kao prostora etičkog i društvenog promišljanja o tehnologijama, čime se ističe njihova uloga ne samo kao pružatelja informacija već i kao aktivnih sudionika u digitalnoj pismenosti zajednice.

Tema je osobito važna jer primjena UI-a u knjižnicama ne znači samo uvođenje automatiziranih alata nego i redefiniranje uloge knjižnica kao kulturnih, obrazovnih i društvenih središta. Automatska katalogizacija, sustavi preporuka, virtualni asistenti i inteligentni nadzor samo su neki od primjera koji, ako se promišljeno implementiraju, mogu proširiti ponudu usluga i poboljšati korisničko iskustvo. Međutim pritom se pojavljuju i važne poteškoće povezane s troškovima, stručnim usavršavanjem osoblja, zaštitom privatnosti podataka i transparentnošću algoritama.

U međunarodnom kontekstu situacija je raznolika. Dok je u pojedinim sjevernoameričkim i europskim zemljama korištenje alata temeljenih na UI-u već uvelike ustaljeno, u Hrvatskoj i Italiji prisutan je postupni proces eksperimentiranja, obilježen značajnim prilikama, ali i ekonomskim, institucionalnim i regulatornim ograničenjima. Analiza tih dinamika pruža priliku za sagledavanje položaja narodnih knjižnica u promjenjivom okruženju te za definiranje mogućih smjernica prema uravnoteženoj i etički održivoj implementaciji.

Cilj je ovoga članka istražiti glavne trendove u primjeni umjetne inteligencije u javnim knjižnicama, istaknuti prilike za razvoj, poteškoće te profesionalne i etičke implikacije. Posebna će se pažnja posvetiti usporedbi hrvatskoga i talijanskoga konteksta, s namjerom oblikovanja smjernica i perspektiva daljnjeg razvoja te

operativnih preporuka korisnih za stručnjakinje i stručnjake u knjižničarstvu, kao i za donositelje političkih odluka.

2. Teorijski okvir

Umjetna inteligencija (UI) predstavlja jednu od najrevolucionarnijih i najraširenijih tehnoloških inovacija posljednjih desetljeća (Haber i sur., 2025; Stige i sur., 2024). Njezina je sposobnost transformacije načina djelovanja organizacija općenito prepoznata, a to uključuje i ustanove iz područja znanja i informacija (Cox, Pinfield i Rutter, 2019; Hervieux i Wheatley, 2021). Aplikacije temeljene na UI-u omogućuju knjižnicama učinkovitije i brže obavljanje složenih aktivnosti koje zahtijevaju digitalizaciju i povezivanje sadržaja iz različitih izvora i formata, uključujući društvene mreže i mrežne stranice te značajno poboljšavaju rezultate bibliografskih pretraživanja (Speciale i sur., 2023).

Iako su temeljni pojmovi UI-a danas široko poznati, teorijski se pristupi njegovoj primjeni u knjižničarstvu razlikuju s tehnološke i humanističke perspektive. Prva naglašava učinkovitost, standardizaciju i automatizaciju procesa, dok druga ističe etičke i društvene implikacije koje proizlaze iz uporabe algoritamskih sustava u informacijskim ustanovama.

Iako ne postoji jedinstvena i općeprihvaćena definicija UI-a, uobičajeno se shvaća kao skup računalnih tehnologija koje mogu obavljati složene zadatke do nedavno rezervirane za ljude poput rasuđivanja, učenja, planiranja i obrade prirodnog jezika (Russell i Norvig, 2021).

Prodor tehnologija UI-a u knjižnični sektor započeo je s primjenama u području automatizirane katalogizacije, personaliziranoga pretraživanja informacija i pružanja usluga korisnicima putem *chatbota* i virtualnih asistenata. Danas je njihova prisutnost u knjižnicama jasno vidljiva u standardiziranim operativnim aktivnostima i u upravljanju tipičnim korisničkim zahtjevima (McBurney i Kubas, 2022; Griffey, 2019; Massis, 2018). Te tehnologije ne samo da povećavaju učinkovitost unutarnjih procesa nego i proširuju ponudu usluga i jačaju ulogu knjižnica kao središta novih znanja i inovacija.

Međutim implementacija UI-a u knjižnicama istodobno donosi brojne izazove i otvorena pitanja. S tehničkoga gledišta učenje algoritama zahtijeva podatke visoke kvalitete, a knjižnice se često suočavaju s ograničenom cjelovitosti i upitnom kompatibilnošću dostupnih podataka (Pawar, 2024). Nadalje, povezivanje s postojećim knjižničnim sustavima zahtijeva znatna ulaganja. Osim troškova nabave softvera, hardvera i podataka za učenje, treba uzeti u obzir i izdatke za zapošljavanje stručnoga osoblja koje posjeduje potrebna znanja za ispravnu uporabu novih tehnologija.

Uvođenje UI-a u knjižnične usluge također otvara važna etička pitanja, osobito u pogledu zaštite privatnosti korisnika. Ne mogu sve knjižnice jamčiti zaštitu osjetljivih podataka niti u potpunosti osigurati usklađenost s relevantnim propisima, poput GDPR-a (UZOUP – Uredba o zaštiti osobnih podataka) (Hodonu-Wusu, 2025). Osim toga algoritmi UI-a, ako se uče na neodgovarajućim skupovima podataka, mogu prouzročiti nejednakosti u pristupu informacijama i pogreške u preporukama za korisnike. Postizanje cilja osiguravanja transparentnosti i nepristranosti algoritama¹ – dvaju temeljnih načela za izgradnju povjerenja i pravičnosti u uporabi algoritamskih tehnologija (Allegrì, 2024) – ostaje teško ostvarivo (Pichai, 2018; Noble, 2018). Temu algoritamske transparentnosti nedavno su detaljno obradili i Bitzer, Wiener i Cram (2023), analizirajući njezine uzroke i posljedice u kontekstu institucionalne odgovornosti.

Dodatni izazov proizlazi iz mogućega otpora koji uvođenje alata temeljenih na UI-u može izazvati među osobljem i korisnicima knjižnica. Nedostatak odgovarajuće izobrazbe pritom predstavlja važnu prepreku za prihvaćanje novih tehnologija (Yoon, Andrews i Ward, 2022; Marinclin, Idlbek i Popović, 2024). Za uspješnu implementaciju aplikacija UI-a potrebno je specijalizirano osoblje, organizirano u timove s kompetencijama u području znanosti o podacima (engl. *data science*), strojnoga učenja (engl. *machine learning*) i informacijskih znanosti (engl. *information sciences*).

Uvođenje UI-a u knjižnični kontekst stoga zahtijeva multidisciplinarn pristup. Uz tehnološke i funkcionalne aspekte, jednako je nužno razmotriti pravne, etičke, društvene (Hodonu-Wusu, 2025) i sindikalne implikacije njezina uvođenja.

3. Metodologija

Ovaj rad usvaja kvalitativni deskriptivno-analitički pristup, temeljen na sustavnom pregledu literature o primjeni umjetne inteligencije u knjižnicama, s posebnim naglaskom na pilot-projekte usmjerene na poticanje čitanja i promicanje interakcije s digitalnim sadržajima. U skladu s metodološkim smjernicama za sustavni pregled literature (Booth, Sutton i Papaioannou, 2016; Snyder, 2019), autor je primijenio strukturirani pristup pretraživanju i selekciji izvora koji omogućuje transparentnost i ponovljivost procesa. Odabran je sustavni pregled literature

¹ Algoritamska transparentnost podrazumijeva sposobnost da se kriteriji odabira i logike odlučivanja algoritama učine razumljivima, čime se nastoji izbjeći sustavne pristranosti i diskriminacije na štetu pojedinaca ili skupina korisnika. U praksi algoritamska transparentnost omogućuje razumijevanje načina i razloga donošenja određene odluke bez neposrednog nadzora ljudi. Algoritamska nepristranost, pak, osigurava da takve odluke ne reproduciraju niti pojačavaju postojeće društvene nejednakosti (Bitzer, Wiener i Cram, 2025).

(engl. *systematic literature review*) jer omogućuje objedinjavanje kvantitativnih i kvalitativnih nalaza te kritičku sintezu trendova u proučavanom području.

Metodologija se zasniva na integriranoj analizi znanstvenih radova u časopisima s recenzijom, institucionalnih dokumenata i primjera iz nedavnih iskustava u Hrvatskoj i na međunarodnoj razini.

Pregled literature proveden je konzultiranjem glavnih bibliografskih baza podataka (Scopus, Web of Science, ERIC, DOAJ) i specijaliziranih izvora informacija iz područja knjižničarstva i informacijskih znanosti, pri čemu je naglasak stavljen na publikacije od 2015. do 2025. godine, što je osobito značajno za razvoj i eksperimentiranje s tehnologijama umjetne inteligencije u knjižničnom kontekstu.

Kriteriji odabira bibliografske građe bili su: (i) relevantnost sadržaja u odnosu na primjenu UI-a u obrazovne svrhe ili za digitalni angažman korisnika; (ii) usmjerenost na javni ili akademski kontekst; (iii) dostupnost podataka o rezultatima provedenih eksperimentiranja.

Od ukupnog broja pronađenih publikacija ($N = 136$), 88 jedinica odabrano je prema kriterijima reprezentativnosti i kvalitete podataka. Uključeni su samo radovi koji su zadovoljili kriterije pouzdanosti, transparentnosti metodologije i znanstvene relevantnosti, dok su isključeni duplikati i radovi koji nisu sadržavali empirijske ili jasno definirane kontekstualne podatke.

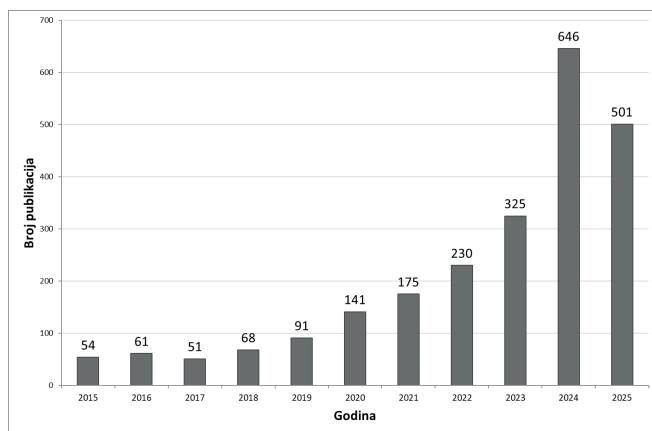
Kvantitativni rezultati analize, grafički prikazani na slici 1, izrađeni su na temelju publikacija indeksiranih u Scopusu od 2015. do 2025. godine (znanstveni članci s recenzijom, zbornici radova i poglavlja u knjigama).

Bibliografija korištena u radu obuhvaća ukupno 88 publikacija. Od toga, 43 čine znanstveni članci s recenzijom, 9 članaka bez recenzije, 15 knjiga ili poglavlja u knjigama i 12 institucionalnih dokumenata ili mrežnih izvora (tzv. *grey literature*). Preostalih 9 jedinica pripada heterogenim tipologijama koje se teško jednoznačno klasificiraju. Ta raspodjela pokazuje namjeru autora da spoji priznate akademske izvore s profesionalnim i institucionalnim priložima, kako bi se pružio metodološki uravnotežen prikaz razvoja umjetne inteligencije u javnim knjižnicama².

Na slici 1 prikazan je godišnji trend (2015. – 2025.) publikacija indeksiranih u bazi Scopus na temu „Umjetna inteligencija u knjižnicama“. Kao izvor za tu vremensku seriju odabrana je multidisciplinarna bibliografska i čitana baza podataka

² Kvantitativna analiza izvora provedena je klasificiranjem svake jedinice prema prevladavajućem izdavačkom tipu (znanstveni članak s recenzijom, članak bez recenzije, knjiga/poglavlje, siva literatura, druge tipologije). Riječ je o funkcionalnoj, a ne iscrpnoj klasifikaciji, čija je jedina svrha dokumentirati sastav bibliografskog korpusa.

Scopus jer osigurava povoljan odnos između predmetne pokrivenosti (knjižničarstvo i informacijske znanosti, informatika, društvene znanosti) i standardiziranih metapodataka (DOI, vrsta dokumenta, godina, predmetna odrednica), čime se smanjuje rizik dvostrukog brojanja i postupak čini ponovljivim³. Kombiniranje više baza podataka (npr. Web of Science, ERIC, DOAJ) u jednoj krivulji uvelo bi preklapanja i poteškoće u katalogizaciji/normalizaciji podataka zbog razlika u pravilima indeksacije. Ipak, kako je prethodno napomenuto, druge baze korištene su u sustavnom pregledu literature. Zbog ograničenja baze Scopus, koja prednost daje literaturi na engleskom jeziku i može podzastupljeno prikazivati druge nacionalne objave, slika se ne odnosi na procjenu kvalitete studija; njezina je relevantnost u tome što čitatelju omogućuje uvid da tema nije epizodna ni marginalna, nego u porastu, te pokazuje da se znatan dio nalaza koncentrira u posljednjim godinama. Za 2025. godinu uočava se prividan pad broja publikacija; ta se promjena objašnjava parcijalnošću podataka (ažurirano u srpnju 2025.) i kašnjenjem indeksiranja: značajan udio radova *ahead of print*, tematskih svezaka i radova u zbornicima unosi se u Scopus u posljednjim tjednima godine ili se naknadno indeksira u sljedećim mjesecima.



Slika 1. Produkcija znanstvenih publikacija na temu knjižnice i UI-a (Scopus, 2015. – 2025.)

³ Serija je izrađena korištenjem naprednog pretraživanja (**Advanced Search**) u bazi Scopus (2015. – 2025. godpine) primjenom sljedeće niske na polje TITLE-ABS-KEY, koje za svaku indeksiranu publikaciju pretražuje naslov, sažetak i ključne riječi: Scopus – Advanced Search (razdoblje 2010.–2025., uključivo): `TITLE-ABS-KEY((„artificial intelligence“ OR AI OR „intelligenza artificiale“ OR „umjetna inteligencija“) AND (librar\* OR bibliotec\* OR knjižnic\*)) AND PUBYEAR > 2009 AND PUBYEAR < 2026 AND (DOCTYPE(ar) OR DOCTYPE(re) OR DOCTYPE(cp) OR DOCTYPE(ch))` — uz filtriranje na relevantne tipove dokumenata (članci, pregledni radovi, radovi u zbornicima, poglavlja) i provedenu deduplikaciju. Dobiveni zapisi agregirani su po godini.

Uz analizu dokumentarne građe provedena je identifikacija i vrednovanje primjera dobre prakse dokumentiranih u literaturi te na institucionalnim portalima nacionalnih i sveučilišnih knjižnica, s posebnim osvrtom na Nacionalnu i sveučilišnu knjižnicu u Zagrebu – NSK (Marinclin, Idlbek i Popović, 2024), Gradsku knjižnicu u Milanu (Gasparini i Kautonen, 2022) i New York Public Library (Yoon, Andrews i Ward, 2022). Analiza tih praksi omogućila je prepoznavanje elemenata koji se često ponavljaju u uspješnim projektima, kao i uobičajenih problema povezanih s etičkim pitanjima, zaštitom privatnosti i potrebom za kontinuiranom edukacijom knjižničnoga osoblja.

Za tumačenje prikupljenih podataka primijenjena je teorijska perspektiva nadahnuta radovima Williama Badkea (2023), prema kojoj se uvođenje umjetne inteligencije u obrazovni i informacijski kontekst ne može sagledavati isključivo kroz funkcionalne ili tehnološke aspekte, već zahtijeva kritičko promišljanje o informacijskim stručnjacima u njihovoj temeljnoj ulozi posredovanja između korisnika, sadržaja i uporabe novih tehnologija. Takav pristup usmjerio je analizu odabranih materijala, omogućivši formuliranje razmatranja i predlaganje operativnih rješenja prilagođenih suvremenome knjižničnom kontekstu.

4. Primjene UI-a u knjižnicama

4.1 Trenutačni alati – razgovorni agenti (engl. *chatboti*), sustavi za preporuke, inteligentni videonadzor, metapodaci

Mnoge knjižnice eksperimentiraju s različitim tehnologijama temeljenima na umjetnoj inteligenciji kako bi proširile pristup resursima i povećale zadovoljstvo korisnika personalizacijom pretraživanja i digitalnom interakcijom (Griffey, 2019; Cox, Pinfield i Rutter, 2019). Poseban je naglasak stavljen na načine na koje knjižnice kombiniraju tradicionalne informacijske usluge s inteligentnim tehnologijama, razvijajući takozvani „hibridni model“ pružanja usluga koji zadržava ljudski kontakt, a istodobno uvodi automatizirane alate za rutinske zadatke.

Među najraširenijim primjenama ističu se razgovorni agenti (engl. *chatboti*) i virtualni asistenti, alati koji korisnicima pružaju trenutačnu podršku, odgovaraju na najčešća pitanja te ih usmjeravaju prema relevantnim izvorima informacija. Uvedeni su kako bi: (i) automatizirali i ubrzali referentne aktivnosti u obradi rutinskih zahtjeva (Rodriguez i Mune, 2022), (ii) odgovarali na standardne upite kao prva razina kontakta u knjižnici i (iii) pomagali korisnicima pri odabiru informacijskih izvora (Massis, 2018). Njihova je primjena trenutačno ograničena na Često postavljana pitanja (ČPP) (engl. *Frequently Asked Questions – FAQ*), a zbog rizika netočnih odgovora, ograničenog razumijevanja i mogućih pogrešaka pri unosu podataka, *chatboti* se trebaju smatrati „dopunskom tehnologijom, a ne zamjenom za knjižničare“ (engl. *complementary technology rather than a replacement for*

human librarians) (Adetayo, 2023: 19). Za obradu upita koji zahtijevaju višu razinu knjižničarske kompetencije, ljudska je asistencija nezamjenjiva jer osigurava personalizaciju, zaštitu privatnosti i uključiv pristup korisnicima.

UI se koristi i u prediktivne svrhe, primjerice u modelima za analizu ponašanja korisnika i korištenja čitanih podataka s ciljem optimizacije izgradnje i upravljanja zbirakama. Tako se olakšava utvrđivanje nedostataka i podupire donošenje informiranih odluka o nabavi novih izvora.

Još jedno ključno područje primjene UI-a jesu sustavi za preporuke, koji na temelju osobnih ontologija konstruiranih analizom bibliografskih pretraživanja, posudbi i prethodnih ponašanja korisnika nude personalizirane preporuke knjiga, članaka i časopisa. Filtriranjem nerelevantnih izvora unapređuje se iskustvo pretraživanja, pružajući prijedloge usklađene s korisničkim potrebama (Liao S. i sur. 2009).

Na području sigurnosti, napredni sustavi inteligentnog videonadzora u knjižničnim okruženjima, kroz alate Robotic Process Automation (RPA) s mogućnostima UI-a, doprinose zaštiti građe od krađa i oštećenja, čineći nadzor autonomnijim, pouzdanijim i sigurnijim u odnosu na stalne ljudske intervencije (Valarmathi i Dhanalakshmi, 2025).

Primjer iz Italije jest Sebina IA, nova generacija usluga za katalogizaciju i informacijsko posredovanje (Dot Beyond, <https://www.dotbeyond.it>). Integrirani moduli za metapodatke, semantičko obogaćivanje i preporuke pomažu knjižničnom osoblju da ubrzaju tehničke procese i korisnicima ponude relevantnije rezultate. Taj je sustav oblikovan s ciljem pojednostavljenja poslovnih procesa u knjižnicama, poboljšanja pristupa informacijama te unaprjeđenja uključivosti i personalizacije usluga, čime se nastoji odgovoriti na rastuće potrebe korisnika u digitalnom okruženju.

U Hrvatskoj se bilježe značajne inicijative u okviru aktualnih eksperimentiranja, ponajprije u knjižnicama od nacionalne važnosti poput NSK-a (Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu), gdje su pokrenuti pilot-projekti za automatizirano upravljanje bibliografskim metapodacima te ispitivanje naprednih sustava semantičke analize. Te se aktivnosti ne odnose samo na tehnološku modernizaciju već i na razvoj pismenosti o UI-u među knjižničnim osobljem. NSK omogućuje knjižničnom osoblju edukacije i radionice o etičkoj uporabi umjetne inteligencije i tumačenju algoritamskih rezultata, čime se ostvaruje poveznica između tehničke inovacije i obrazovne misije knjižnice.

U sklopu projekta „e-Universities“ (financiranog iz hrvatskog NPOO-a), NSK je odabrala platforme „Ex Libris Alma“ (automatizirano upravljanje bibliografskim metapodacima) i „Primo“ (engl. *discovery service* – usluga otkrivanja) radi

ustrojenja jedinstvenog knjižničnog sustava, čime se unaprjeđuje učinkovitost infrastrukture, interoperabilnost i kvaliteta metapodataka (NSK, 2025).

U Italiji je primjena alata temeljenih na UI-u u fazi ubrzanog razvoja, a osobito su sveučilišne knjižnice aktivno uključene u projekte vezane za metapodatke, pretraživanje i informacijske usluge. Među značajnijim inicijativama ističe se projekt Nacionalne središnje knjižnice u Firenci (BNCF), usmjeren na obuku alata za automatsko semantičko indeksiranje (Annif) na talijanskome jeziku te na implementaciju inteligentnih algoritama za prediktivno upravljanje nabavom knjižnične građe i automatiziranu katalogizaciju (Marini i Mazzocchi, 2022). Druga važna iskustva razvijaju se na sveučilištima u Bologni i Milanu, gdje se uvode napredne aplikacije za poboljšanje semantičkog pretraživanja, automatsku analizu citata i personaliziranu ponudu informacijskih resursa (Storti, 2024).

Ipak, i u Hrvatskoj i u Italiji uočavaju se poteškoće povezane s profesionalnim usavršavanjem knjižničnog osoblja, nedostatkom institucionalne potpore i nužnošću pravnih i infrastrukturnih prilagodbi (Marinclin, Idlbek i Popović, 2024; Santini, 2022). Na etičkoj se razini izražava zabrinutosti u vezi s privatnošću i algoritamskom transparentnošću, pri čemu otegotnu okolnost predstavlja nedostatak odgovarajuće organizacijske kulture (Katulić, 2023) te potreba za dodatnim normativnim i tehničkim prilagodbama (Romagnoli i Peroni, 2021).

Uzimajući u obzir iskustva drugih europskih zemalja, jasno se uočava dinamična i raznolika situacija. U Ujedinjenom Kraljevstvu i Sjedinjenim Američkim Državama primjena naprednih alata UI-a vrlo je raširena, osobito u akademskim knjižnicama, gdje su sustavi obrade prirodnoga jezika (engl. *Natural Language Processing* – NLP), prediktivni algoritmi i aplikacije strojnog učenja uvelike integrirani u upravljanje digitalnim zbirkama i u naprednu analizu podataka o ponašanju korisnika (Hervieux i Wheatley, 2021). Slično tome, knjižnice nordijskih zemalja, poput Švedske i Finske, aktivno eksperimentiraju s uporabom tehnologija UI-a radi pojednostavljenja pristupa digitalnim resursima i osiguravanja veće uključivosti u knjižničnim uslugama, primjenom alata sposobnih dinamički se prilagođavati zahtjevima korisnika (Olander, 2020; Virtanen, Mäkinen i Lehtinen, 2021).

Etička pitanja, posebice ona vezana za zaštitu osjetljivih podataka i rizike algoritamske pristranosti, naglašavaju da sama tehnološka integracija UI-a nije dostatna. Ona upućuju na potrebu razvoja smjernica koje će knjižnicama omogućiti odgovornu i pravednu implementaciju aplikacija umjetne inteligencije, uz istodobno ublažavanje rizika i jačanje povjerenja korisnika. Kako bi se uspješno odgovorilo na složene društvene i pravne implikacije, usvajanje novih tehnologija mora biti praćeno i podržano odgovarajućom evolucijom regulatornih i etičkih okvira.

4.2. *Dobre međunarodne prakse*

Analiza slučajeva koji se odnose na formalizaciju i automatsko indeksiranje knjižničnih resursa te, općenito, na primjenu digitalnih tehnologija u upravljanju informacijama, pokazuje i prilike i izazove. Automatska formalizacija, putem standardiziranih pravila kao što su MARC 21 ili Dublin Core, omogućuje dosljednu i ujednačenu katalogizaciju (Golub, 2021). Međutim, praktična iskustva pokazuju da se strukturno bogatstvo koje nudi *MARC 21* često u velikoj mjeri ne koristi: manje od 5 % dostupnih polja obuhvaća više od 80 % stvarnih zapisa (Moen i Benardino, 2003). S druge strane novija istraživanja (Meghanandha i Umesha, 2025) potvrđuju da su ti standardi ključni alati za pronalaženje resursa i interoperabilnost knjižničnih sustava jer povećavaju učinkovitost i pristup, omogućujući korisnicima brzo i precizno pronalaženje traženih informacija.

Studija Crocianaia, Giuntija i Vitija (2016), provedena u Nacionalnoj središnjoj knjižnici u Firenci, pokazala je da primjena automatiziranih sustava temeljenih na tehnologijama UI-a poboljšava kvalitetu bibliografskih pretraživanja. U praksi uporaba alata poput neuronskih mreža (računalni sustavi koji uče iz podataka) i ontologija (formalni i zajednički prikazi znanja određenog područja na temelju kojih aplikacije UI-a razvijaju napredne sposobnosti razumijevanja, preporuke, klasifikacije i pristupa informacijskim resursima) omogućuje pružanje preciznijih i relevantnijih informacija u odnosu na rezultate tradicionalnih strategija bibliografskog pretraživanja.

Unatoč tomu ostaje niz otvorenih pitanja. Istraživanja Moranda i Testonija (2021) ukazuju na to da algoritmi strojnog učenja, tj. računalni sustavi koji samostalno uče analizirajući velike količine podataka, daju dobre rezultate samo ako se od početka uče na točnim i cjelovitim podacima. Ako su podaci za učenje pogrešni, netočni ili nepotpuni, rezultati koje sustav generira postaju nepouzdana, a u slučajevima kada dolazi do sustavnih pogrešaka, za njihov je ispravlak nužna ljudska intervencija.

Konačno, studija Goluba i suradnika (2024) naglašava važnost suradnje različitih knjižnica i institucija u jačanju uspješnosti projekata automatizacije velikih razmjera. Dijeljenjem tehnologija, iskustava i stručnog osoblja moguće je prevladati tehničke i ekonomske prepreke te knjižnicama omogućiti unaprjeđenje usluga, nudeći korisnicima rješenja koja su zadovoljavajuća i usklađena s njihovim očekivanjima.

4.3. Primjena umjetne inteligencije za unaprjeđenje personaliziranog pretraživanja i automatizaciju referentnih usluga

Do danas najuspješnija iskustva primjene umjetne inteligencije u svrhu unaprjeđenja knjižničnih usluga odnose se na personalizaciju pretraživanja i automatizaciju referentnih usluga putem „inteligentnih chatbota“ (razgovorni agent) odnosno virtualnih asistenata temeljenih na UI-sustavima koji mogu trenutačno odgovarati na upite korisnika, pružajući im tako neposrednu i personaliziranu podršku (McKie i Narayan, 2019). Primjerice, u Knjižnici Sveučilišta u Helsinkiju *chatbot* (razgovorni agent) temeljen na UI-u omogućuje učinkovito i brzo rješavanje najčešćih studentskih upita, što je rezultiralo povećanjem općeg zadovoljstva korisnika i smanjenjem opterećenja knjižničnog osoblja (Li i Coates, 2024).

U Hrvatskoj, koliko je autoru poznato, do sada, u znanstvenoj literaturi nisu zabilježeni slučajevi stabilne implementacije *chatbota* u institucionalnim knjižnicama poput NSK-a, premda postoje akademska istraživanja koja analiziraju njihovu uporabljivost (Pražić, 2024). U Italiji se kao reprezentativan primjer ističe sustav uveden u Sveučilišnoj knjižnici u Bologni, gdje je primjena virtualnog asistenta temeljenog na UI-u znatno unaprijedila kvalitetu i brzinu odgovora na standardne studentske upite, omogućujući knjižničnom osoblju da se usredotoči na složenije i specijalizirane zadatke (Tammaro, Galluzzi i Gallo, 2024).

Na međunarodnoj razini, različite studije slučaja pokazuju kako su virtualni asistenti uspješno primijenjeni za automatizaciju rutinskih referentnih zahtjeva i usmjeravanje korisnika prema relevantnijim izvorima, primjerice u projektu Knjižnice Sveučilišta San Jose State (Rodriguez i Mune, 2022). Drugi međunarodni primjer uspješne prakse jest Knjižnica Sveučilišta Georgia State, gdje je primjena inteligentnih sustava za personalizaciju bibliografskih pretraživanja omogućila automatsko predlaganje ciljanih izvora temeljenih na interesima i prethodnim pretraživanjima korisnika, čime je poboljšano ukupno korisničko iskustvo i povećana uporaba digitalnih resursa (Asemi, Ko i Nowkarizi, 2021).

Ta iskustva jasno pokazuju da će integracija rješenja temeljenih na umjetnoj inteligenciji postajati sve važnija za unaprjeđenje kvalitete knjižničnih usluga, nudeći moćne i svestrane alate za pravodobno i precizno odgovaranje na korisničke zahtjeve.

4.4. Pilot-projekti i eksperimentiranja (digitalno čitanje, interakcija korisnika)

Različiti pilot-projekti potvrđuju učinkovitost i potencijal umjetne inteligencije u poticanju čitanja i promicanju interakcije s digitalnim sadržajima. Primjer uspješne prakse jest projekt „Smart library NSK“ Nacionalne i sveučilišne knjiž-

nice u Zagrebu (NSK), koji koristi UI za praćenje čitateljskih navika i automatsko predlaganje relevantnih i personaliziranih digitalnih resursa korisnicima. Kao rezultat projekta zabilježeno je značajno povećanje pristupa digitalnim resursima, kao i povećanje razine zadovoljstva korisnika (Marinclin, Idlbek i Popović, 2024).

U Italiji sličan primjer predstavlja projekt „Reading (&) Machine“ Gradske središnje knjižnice u Torinu, koji koristi algoritme preporuka temeljene na UI-u i interaktivno sučelje za poticanje interesa za čitanje. Preporuke za čitanje, generirane algoritmima temeljenima na prediktivnoj analizi korisničkih preferencija, dovele su do osjetnog povećanja angažmana i interesa čitatelja, osobito među mladim odraslim korisnicima (Speciale i sur., 2023). Sličan projekt, usmjeren na digitalno čitanje, proveden je i u Gradskoj knjižnici u Milanu (Verdi i Santini, 2022).

Na međunarodnoj razini iskustva poput projekta „AI Read“ New York Public Library, koji primjenjuje napredne algoritme strojnog učenja za analizu i predviđanje potreba korisnika te predlaganje multimedijских sadržaja koji nisu obuhvaćeni njihovim prethodnim pretraživanjima, potvrdila su učinkovitost UI-a u angažiranju korisnika, osobito mlađih generacija s većom digitalnom pismenošću i tehnološkom spremnošću (Hancock, 2024). Ipak, i u tom području prisutni su izazovi povezani s pouzdanošću preporuka i zaštitom privatnosti korisnika – aspekti koji, kako je istaknuto u prethodnim odlomcima, zahtijevaju stalnu pažnju i ljudski nadzor kako bi se izbjegle iskrivljene posljedice ili rizici za privatnost (Saeidnia, 2023). Stoga, iako se priznaju velike mogućnosti koje nudi UI, za osiguranje etične, odgovorne i održive primjene tehnologije nužno je suočiti se s tim izazovima.

Navedena iskustva jasno pokazuju kako primjena tehnologija temeljenih na UI-u može unaprijediti personalizaciju i kvalitetu knjižničnih usluga, povećati učinkovitost u referentnim aktivnostima, ekstrakciji metapodataka, preporukama i sličnim procesima. Međutim, istodobno naglašavaju potrebu za pažljivim, uravnoteženim i etički odgovornim pristupom. Ključno je održati model *human-in-the-loop* s aktivnom ulogom knjižničnog osoblja u nadzoru automatiziranih aktivnosti, kako bi se osigurala svjesna i održiva uporaba tehnologije i očuvala obrazovna i informacijska kvaliteta knjižnice kao institucije (Mannheimer i sur., 2024).

4.5. Studije slučaja na nacionalnoj razini: Hrvatska i Italija

Implementacija novih tehnologija u europskom knjižničnom krajoliku pokazuje specifične dinamike na nacionalnoj razini. Analiza situacije u Hrvatskoj i Italiji pruža uvid u lokalne izazove i prilike.

U Hrvatskoj knjižnice aktivno provode digitalnu transformaciju. Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu (NSK) prednjači u tom procesu te nastavlja svoju misiju razvoja zbirke i usluga radi promicanja hrvatske kulturne i znanstvene bašti-

ne i uspostave nacionalnog knjižničkog sustava (Clarivate, 2025). Odabir studija slučaja (Zagreb, Milano, New York) temelji se na kriteriju inovativnosti i dokumentiranosti projekata. NSK u Zagrebu, Gradska knjižnica u Milanu i New York Public Library predstavljaju reprezentativne primjere knjižnica koje kombiniraju automatizirane sustave, UI-preporuke i edukativne programe za razvoj digitalnih kompetencija korisnika. Ti primjeri omogućuju komparativnu analizu uloga knjižnica u različitim kulturnim i institucionalnim kontekstima.

NSK implementira objedinjenu platformu knjižničkih usluga (Ex Libris Alma i Primo) za devet sveučilišta i 82 akademske i istraživačke knjižnice u Hrvatskoj. Projekt je dio inicijative e-Universities, financirane u okviru Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021. – 2026., a usmjeren je na modernizaciju i unifikaciju digitalne knjižnične infrastrukture zemlje (NSK, 2025). Djelovanje NSK-a ne ograničava se na infrastrukturnu modernizaciju, već uključuje i promicanje otvorene znanosti (engl. *open science*), inicijative podizanja svijesti u javnosti i organizaciju programa stručnog usavršavanja knjižničkog osoblja, što potvrđuju i nalazi OPERAS-a (2025).

Projekt „Digital Libraries for Local Development“ (DL4LD), ostvarenje hrvatsko-švicarske suradnje, ima za cilj transformaciju 100 hrvatskih knjižnica u centre digitalne inovacije, kroz obrazovanje knjižničkog osoblja i uključivanje građana u stjecanje STEM i digitalnih kompetencija (Institut za razvoj i inovativnost mladih – IRIM; InnovaBridge Foundation, 2019). Iskustva tijekom pandemije bolesti COVID-19 dodatno su potaknula razvoj digitalnih usluga: kako bi nastavile pružati informativnu podršku zajednici tijekom fizičkog zatvaranja, knjižnice su intenzivirale mrežne usluge i ojačale digitalne alate i mogućnosti udaljenog pristupa (Ayeni, Agbaje i Tippler, 2021).

Knjižnice grada Zagreba (KGZ) također su angažirane u promicanju digitalne uključenosti putem projekta „Knjigom do krova / A Book for a Roof“, koji nudi tečajeve informatike osobama bez stalnog prebivališta (Bunić, 2013). Gradska knjižnica Rijeka pokrenula je niz inovativnih programa digitalne pismenosti namijenjenih različitim skupinama korisnika (Gradska knjižnica Rijeka, 2024/25).

U Italiji je digitalna transformacija knjižnica snažno potaknuta Nacionalnim planom oporavka i otpornosti (PNRR), koji je usmjerio financijska sredstva na digitalnu infrastrukturu, mrežne usluge i digitalizaciju kulturne i obrazovne baštine. Cilj je modernizirati postupke katalogizacije, poboljšati korisničko iskustvo i unaprijediti dijeljenje znanja u skladu s međunarodnim standardima. Poseban se naglasak stavlja na ulogu knjižnica kao prostora za cjeloživotno učenje i stjecanje digitalnih vještina (Negri, 2025). Talijansko knjižničarsko društvo (AIB) i Međunarodna federacija knjižničarskih društava i ustanova (IFLA) ističu ključnu ulogu knjižnica u upravljanju podacima i u obrazovanju knjižničkog osoblja u područ-

ju digitalnih kompetencija i novih tehnologija, uključujući umjetnu inteligenciju (IFLA, 2017).

Kako bi se usporedile dinamike u Hrvatskoj i Italiji, u tablici 1 prikazana je komparativna analiza snaga, slabosti, prilika i prijetnji (SWOT analiza) vezanih uz primjenu aplikacija temeljenih na umjetnoj inteligenciji u javnim knjižnicama dviju zemalja.

Tablica 1. Usporedba Hrvatske i Italije u primjeni alata temeljenih na UI-u u javnim knjižnicama

Dimenzija	Hrvatska	Italija
Snage	– Snažna uloga NSK-a kao pokretača inovacija – Projekti međunarodne suradnje (npr. DL4LD, e-Universities) – Usklađenost s nacionalnim strategijama digitalizacije	– Aktivne sveučilišne knjižnice (BNCF, Bologna, Milano). – PNRR kao financijska poluga za digitalne inovacije – Projekti eksperimentiranja s metapodacima, semantičkim indeksiranjem i UI za akvizicije
Slabosti	– Ograničeni financijski i infrastrukturni resursi – Obrazovanje knjižničnog osoblja još uvijek usmjereno na tradicionalne kompetencije – Slaba organizacijska kultura u području etike i privatnosti	– Kulturni i profesionalni otpor prema UI-u – Neujednačena institucionalna podrška – Normativni nedostaci u integraciji UI-a u knjižnične usluge
Prilike	– Sudjelovanje u EU-projektima i transnacionalnim suradnjama – Rastuća potražnja za digitalnim uslugama nakon pandemije – Razvoj pismenosti o UI-u u lokalnim zajednicama	– Digitalizacija kulturne i znanstvene baštine – Partnerstva između knjižnica i sveučilišta – Suradnja s profesionalnim udrugama (AIB, IFLA)
Prijetnje	– Ovisnost o vanjskim resursima i privremenim fondovima – Rizik produbljivanja digitalnog jaza između urbanih i perifernih knjižnica – Nedovoljno ažuriran normativni okvir	– Rizik gubitka posredničke uloge svojstvene knjižničarskoj profesiji – Preklapanje kompetencija između IT-osoblja i knjižničara – Privatnost i algoritamska transparentnost još uvijek nedovoljno regulirane

5. Uloga knjižnica u razvoju digitalnih kompetencija (pismenosti o UI)

Pismenost o UI-u, odnosno skup kompetencija potrebnih za razumijevanje, korištenje i kritičko vrednovanje primjena i posljedica tehnologija umjetne inteligencije, sve je važnija za razvoj svjesnog i informiranog digitalnog građanstva. Knjižnično osoblje u tom procesu aktivni je posrednik između tehnologije i korisnika. Oni ne djeluju samo kao prenositelji znanja već kao edukatori koji interpretiraju algoritamske rezultate, potiču kritičko mišljenje i osiguravaju da korisnici razumiju etičke i društvene posljedice uporabe UI-a.

U procesu digitalne pismenosti povezanom s pismenosti o UI-u, javne knjižnice mogu preuzeti središnju ulogu organiziranjem tečajeva i radionica o uporabi novih tehnologija, djelujući u lokalnoj zajednici kao trajne obrazovne ustanove s misijom razvijanja analitičkih sposobnosti i kritičkog mišljenja građana radi prepoznavanja etičkih implikacija tehnologija umjetne inteligencije (Long i Magerko, 2020; Ranieri, Cuomo i Biagini, 2024), posebice onih vezanih za algoritamske pristranosti, privatnost i dezinformacije (Floridi, 2022). Preuzimanjem te uloge tradicionalna misija knjižnica da osiguraju ravnopravan i slobodan pristup znanju (Goulding, 2006) proširuje se na suzbijanje digitalnog jaza, kako bi svi građani, bez obzira na dob ili razinu obrazovanja, mogli razvijati digitalne kompetencije (ALA, 2020).

U hrvatskom kontekstu djelovanje u području pismenosti o UI-u usklađeno je s nacionalnim strategijama digitalizacije koje izričito predviđaju povećanje digitalnih kompetencija stanovništva i razvoj posebnih obrazovnih programa u javnim institucijama, uključujući operativne strategije razvoja UI-pismenosti u hrvatskim knjižnicama (Hrvatski sabor, 2023; Ministarstvo kulture i medija RH, 2024).

Općenito, za razvoj digitalnih kompetencija u području UI-a knjižnice mogu promicati različite inicijative kroz:

- radionice i praktične tečajeve organiziranjem interaktivnih edukativnih događanja, laboratorija i *hackathona* za građane svih dobnih skupina (Ranieri, Cuomo i Biagini, 2024)
- odabir i diseminaciju obrazovnih izvora priređivanjem ciljano odabranih fizičkih i digitalnih zbirki, te *open access*-resursa o pismenosti o UI-u, čime se olakšava pristup popularnoznanstvenim tekstovima, objašnjavajućim videozapisima, vodičima i praktičnim iskustvima.
- suradnje sa sveučilištima i kulturnim institucijama razvijanjem partnerstva s akademskim ustanovama i tehnološkim poduzećima radi omogućavanja kontinuiranog stručnog usavršavanja knjižničara i korisnika.

Na međunarodnoj razini mogu se istaknuti sljedeći primjeri dobre prakse:

- Projekt „Libraries Ready to Code“, inicijativa Američkog knjižničarskog udruženja (ALA), promicana preko Office for Information Technology Policy (OITP) u suradnji s Googleom. Cilj projekta bio je proučiti i unaprijediti načine na koje javne i školske knjižnice u SAD-u integriraju aktivnosti računalnog razmišljanja i programiranja za mlade te za edukaciju knjižničara i korisnika u području umjetne inteligencije (ALA, 2017).
- Model B-Wheel, pruža strukturirani okvir za obrazovanje knjižničnog osoblja u području umjetne inteligencije, uključujući radionice, materijale za samostalno učenje i evaluacijske alate, pretvarajući tako knjižnice u laboratorije za razvoj digitalnih kompetencija (Kautonen i Gasparini, 2024).
- Program *GPT-4 Exploration* omogućio je knjižničnom osoblju sustavno stjecanje i unaprjeđivanje kompetencija u primjeni umjetne inteligencije kroz praktične vježbe i mentorstvo, naglašavajući potrebu za stalnim profesionalnim usavršavanjem i stjecanjem novih vještina u knjižničarskoj profesiji (Lo, 2024).
- Model na četiri razine, predložen za poučavanje pismenosti o UI-u, omogućuje knjižničnom osoblju oblikovanje radionica koje obuhvaćaju raspon od temeljnih koncepata do napredne primjene alata, s jasno definiranim ishodima učenja i resursima dostupnim za korisnike (LaFlamme, 2025).

Javne knjižnice u SAD-u, razvijaju inovativne programe za podizanje svijesti zajednica o umjetnoj inteligenciji – od interaktivnih predavanja do građanskih *hackathona* – ističući pritom ulogu knjižnica u promicanju uključivog građanskog sudjelovanja (Huang i sur., 2024). Knjižnice kao ključni akteri održivog razvoja umjetne inteligencije kombiniraju pristup digitalnim resursima, edukaciju korisnika o odgovornoj uporabi UI-tehnologija te povezivanje s ciljevima Agende 2030 (Garnier i sur., 2024).

Posebno, publikacije prikazane u tablici 2 naglašavaju kako i akademske i javne knjižnice mogu imati ključnu ulogu u razvoju pismenosti o UI-u. Dobre prakse uključuju strukturirane modele obrazovanja, programe usavršavanja i stjecanja novih vještina za knjižnično osoblje, inovativne radionice i građanske inicijative koje povezuju zajednice s umjetnom inteligencijom. Posebno je značajno što knjižnice ne djeluju samo kao posrednici u prijenosu znanja, već i kao istinski obrazovni laboratoriji i prostori za kritičku raspravu o etičkoj i odgovornoj uporabi umjetne inteligencije.

Tablica 2. Primjeri dobre prakse pismenosti o UI-u u knjižnicama

Publikacija	Glavni naglasici	Uloga knjižnica
ALA – Libraries Ready to Code (2017)	Integracija računalnog razmišljanja i programiranja u javne i školske knjižnice; suradnja s Googleom.	Poticanje digitalnih vještina mladih i edukacija knjižničnog osoblja o UI-u.
Kautonen i Gasparini (2024) – Model B-Wheel	Strukturirani okvir obrazovanja u području UI: radionice, materijali za samostalno učenje, evaluacijski alati.	Knjižnice kao laboratoriji za razvoj digitalnih kompetencija.
Lo (2024) – GPT-4 Exploration	Sustavno stjecanje kompetencija u korištenju UI-a kroz praktične vježbe i mentorstvo.	Kontinuirano profesionalno usavršavanje i stjecanje novih vještina knjižničnog osoblja.
LaFlamme (2025) – Model na četiri razine	Struktura radionica od temeljnih koncepata do napredne primjene alata; jasno definirani ishodi učenja.	Podrška knjižničnom osoblju u planiranju i provođenju edukacija o UI-u.
Huang, Gasco-Hernández, Prasad i Gil-García (2024)	Programi u javnim knjižnicama SAD-a: predavanja, <i>hackathon</i> , građanske inicijative.	Promicanje uključivog građanskog sudjelovanja kroz edukaciju o UI-u.
Garnier, Cussac, Delaune, Espy i Papon-Vidal (2024)	Uloga knjižnica u održivom razvoju UI-a; povezivanje digitalnih resursa s ciljevima Agende 2030.	Knjižnice povezane s ciljevima Agende 2030; naglasak na održivost.

U hrvatskom kontekstu posebno se ističu sljedeći primjeri:

- Gradska knjižnica Rijeka nedavno je pokrenula niz inovativnih projekata digitalne pismenosti koji integriraju umjetnu inteligenciju i programiranje (engl. *coding*), namijenjenih različitim skupinama korisnika, s posebnim naglaskom na mlade i starije osobe (Gradska knjižnica Rijeka, 2024/2025).
- Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu (NSK) omogućuje strukturirani pristup znanstvenim digitalnim resursima (baze podataka, pretplaćeni časopisi i platforme poput Web of Science, Scopus, Wiley, IEEE, JSTOR i organizira specijalizirane događaje, primjerice konferenciju Systems Librarianship 2023 o digitalnoj transformaciji, čime aktivno pridonosi razvoju digitalnih kompetencija i kritičkog mišljenja (NSK – Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, 2023).

5.1. Izazovi i operativne preporuke u hrvatskom kontekstu

Hrvatske knjižnice suočavaju se s određenim specifičnim poteškoćama u implementaciji projekata usmjerenih na razvoj pismenosti o UI-u (Ministarstvo kulture i medija RH, 2024; Hrvatski sabor, 2023):

- ograničeni financijski i infrastrukturni resursi, koji otežavaju širu primjenu naprednih tehnologija i kontinuirano stručno usavršavanje osoblja
- potreba za edukacijom knjižničnog osoblja čije su kompetencije još uvijek pretežno usmjerene na tradicionalna područja, što zahtijeva strukturirano i sustavno osposobljavanje u području specifičnih vještina vezanih uz umjetnu inteligenciju (Mučnjak, 2025)
- komunikacija i podizanje razine svijesti javnosti: nužna je jasna strategija za prevođenje složenih pojmova vezanih uz UI u pristupačan jezik, kako bi se osigurala stvarna društvena i kulturna uključenost.

Kako bi se učinkovito odgovorilo na navedene izazove, preporučuje se:

- povećati javna financiranja namijenjena programima digitalizacije i digitalne edukacije u lokalnim i regionalnim knjižnicama
- promicati nacionalni plan kontinuirane i certificirane edukacije knjižničnog osoblja, u suradnji s hrvatskim i inozemnim sveučilištima i tehnološkim partnerima.
- razvijati nacionalne kolaborativne mreže između hrvatskih knjižnica radi dijeljenja resursa, obrazovnih iskustava i primjera dobre prakse u području pismenosti o UI-u.

6. Budućnost knjižničarske profesije

Primjena umjetne inteligencije donijet će značajne promjene u profesionalnim kompetencijama i načinu rada knjižničnog osoblja. Automatizacija rutinskih zadataka, poput katalogizacije ili odgovaranja na osnovne upite, imat će važan utjecaj na knjižnično osoblje koje će, oslobođeno ponavljajućih aktivnosti, moći usmjeriti više vremena i energije na napredna bibliografska istraživanja i na edukaciju korisnika iz područja informacijske pismenosti (Lai i Li, 2023).

Kao i u prethodnim razdobljima tehnoloških promjena – primjerice tijekom digitalizacijskog vala devedesetih godina prošlog stoljeća i razvoja *e*-knjižnica 2000-tih – i sada se pojavljuju dvojbe o ulozi knjižničnog osoblja u novom informacijskom ekosustavu. Međutim povijesna iskustva pokazuju da knjižnice nisu izgubile svoju društvenu funkciju, već su ju redefinirale: iz čuvarica znanja postale

su aktivne posrednice i edukatorice. To iskustvo može poslužiti kao lekcija za današnje suočavanje s izazovima umjetne inteligencije.

Zahvaljujući aplikacijama UI-a, knjižnično osoblje će imati priliku za profesionalni razvoj, prelazeći iz uloge čuvara informacija u središnje figure novoga informacijskog ekosustava „inteligentne knjižnice“ (Asemi, Ko i Nowkarizi, 2021).

Međutim, prema Grossu (2021), UI otvara i zabrinutosti vezane uz posljedice na zaposlenost te nužnost dubljeg razumijevanja implikacija koje nova tehnologija može imati na rad u knjižnicama. Komparativno istraživanje (Italija, Bugarska, Meksiko, Bangladeš) provedeno u okviru projekta „TLIT4U“ (Tammaro, Del Carlo i Zanichelli, 2024), ukazuje na rastući interes za tehnologije UI-a među talijanskim knjižničnim osobljem, premda je razina njihove primjene i svijest o vlastitoj ulozi u implementaciji još uvijek ograničena. Precizni kvantitativni podaci trenutačno su u fazi objave. Posebno se „generativni UI“ doživljava kao prijetnja tradicionalnoj informativnoj funkciji knjižničara uslijed fenomena disintermedijacije (Ciocci i Squarcione, 2024), odnosno tendencije zamjene tradicionalnih posrednika (primjerice turističkih agenata, agenata za nekretnine ili brokera) digitalnim aplikacijama. Taj se fenomen uočava i u profesijama povezanim sa znanjem i pronalaženjem informacija. Neka istraživanja pokazuju da korisnici mogu percipirati Google Scholar i općenito napredne semantičke platforme kao alate koji zamjenjuju knjižnično osoblje, neovisno o stvarnoj kvaliteti informacija koje ti alati mogu pružiti (Larsen i von Ins, 2010).

U tom smislu, Badke (2015) izražava sumnje u sposobnost alata temeljenih na UI-u da podrže složene istraživačke aktivnosti. Među glavnim slabostima navodi: (i) nemogućnost tražilica da točno interpretiraju upite koje korisnici formuliraju neprecizno ili previše specifično, (ii) poteškoće u procjeni izvorišta i intrinzične kvalitete pronađenih resursa te (iii) ograničenu sposobnost razumijevanja šireg konteksta istraživačkog problema koji je doveo do formuliranja upita (Badke, 2015: 72–73). Ipak, rizik zamjene ljudskog rada manje proizlazi iz sposobnosti algoritama za „razmišljanje“, a više iz njihove izvanredne brzine u obradi velikih količina podataka i prepoznavanju veza i logičkih odnosa, za što je knjižničnom osoblju, oslonjenom na vlastitu intuiciju i iskustvo, potrebno znatno više vremena (Badke, 2015: 71; Ford, 2015).

Kako ističe Gross (2021), umjetna inteligencija neće zamijeniti knjižnično osoblje, ali će značajno promijeniti radne procese i profesionalne uloge, čineći nužnom njihovu prekvalifikaciju za nove funkcije. Čak i u kontekstu u kojem dominira UI, rad knjižničnog osoblja i informacijskih stručnjaka ostaje ključan, jer oni mogu nadoknaditi nedostatke algoritama i automatiziranih sustava, nudeći korisnicima kritička tumačenja i objektivne procjene stvarne relevantnosti i korisnosti pronađenih informacija i pouzdanosti izvora. Kako bi se izbjegli rizici disinter-

medijacije povezani s novim tehnologijama, knjižničari će morati preuzeti aktivnu ulogu i reafirmirati svoje kritičke, interpretativne i edukativne kompetencije.

UI stoga ne treba promatrati kao prijetnju, nego kao priliku za jačanje i proširenje profesionalnih vještina knjižničnog osoblja, otvarajući nove mogućnosti suradnje s nastavnicima u obrazovanju studenata. Knjižničari i informacijski stručnjaci mogu preuzeti središnju ulogu u osiguravanju svjesne i kritičke uporabe digitalnih informacijskih resursa, pridonoseći razvoju ključnih kompetencija u suvremenom društvu (Badke, 2023).

Kako bi se zajamčila budućnost profesije, Badke (2015: 73) preporučuje snažniju suradnju s visokoškolskim nastavnicima, čime bi se unaprijedila istraživačka obuka i podigla opća razina informacijskih kompetencija studenata, izbjegavajući rizike koje nekontrolirana disintermedijacija može prouzročiti na kvalitetu akademskog istraživanja.

Važno je pritom izbjeći prikaz tehnologije kao prijetnje. Umjetna inteligencija ne poništava ulogu knjižničnog osoblja, nego otvara nove oblike suradnje s korisnicima, nastavnicima i istraživačima. Takva perspektiva potvrđuje da ljudska dimenzija ostaje središnja i nezamjenjiva.

7. Rasprava

Uvođenje UI-a u knjižnice dalo je novi poticaj promjeni paradigme u pogledu njihovih funkcija i društvene uloge. Tradicionalne knjižnice, zahvaljujući integraciji vlastitih sustava s digitalnim tehnologijama, postupno su se transformirale u digitalne knjižnice čija je temeljna misija uklanjanje prostornih i vremenskih barijera te omogućavanje pristupa informacijskim izvorima svima koji raspolažu internetskom vezom, neovisno o njihovu fizičkom položaju (Borgman, 2003).

Usporedba s prethodnim razdobljima tehnoloških inovacija (pojava interneta, e-čitača, digitalnih arhiva) pokazuje da knjižnice tradicionalno reagiraju na promjene prilagodbom i reinterpretacijom svoje misije, a ne odbacivanjem novih tehnologija. Iako umjetna inteligencija uvodi kvalitativno nove izazove – poput algoritamske transparentnosti i etičke odgovornosti – logika prilagodbe ostaje ista: knjižnice preuzimaju ulogu tumača i posrednika između tehnologije i zajednice.

Današnja raširenost primjene umjetne inteligencije potiče novi „razvojni pomak“. Kako ističe Schöpfel (2018), tzv. pametne knjižnice ne ograničavaju se samo na automatizaciju rutinskih zadataka, poput posudbe i povrata građe, već osiguravaju udaljeni pristup sve većem broju digitalnih izvora te oblikuju personalizirana, interaktivna i doživljajna iskustva, pretvarajući se u inteligentne prostore u službi zajednice.

Prema izvješću organizacije EveryLibrary Action (2023), javne knjižnice predstavljaju ključne centre za osiguravanje uključivog pristupa digitalnim informacijama. One omogućuju besplatan pristup internetu, pružaju korisnicima digitalne uređaje i provode obrazovne programe koji značajno pridonose ostvarivanju pravednosti i uključivosti u pristupu znanju. Istodobno preuzimaju stratešku ulogu u obrazovanju građana i razvoju njihove kritičke svijesti o društvenim implikacijama suvremenih tehnologija. Dodatno, pametne knjižnice doprinose očuvanju kulturne baštine primjenom naprednih procesa digitalizacije te stvaranjem doživljajnih iskustava virtualne stvarnosti (VR), čime se unaprjeđuje dostupnost i proširuju mogućnosti interpretacije kulturne baštine.

UI stoga ne donosi samo veću razinu dostupnosti nego otvara i rješava ključna pitanja povezana s pravednošću pristupa informacijama. Mogućnost istraživanja rijetkih rukopisa ili povijesnih lokaliteta u virtualnome okruženju iz bilo kojega dijela svijeta omogućuje globalnoj publici sudjelovanje u iskustvima koja su nekoć bila dostupna samo ograničenome broju korisnika, čime se potiče uključivija i angažiranija diseminacija znanja.

U tablici 3 prikazani su različiti profili knjižnica: od tradicionalnih, usmjerenih na očuvanje knjižne građe, preko onih koje su posvećene digitalnoj diseminaciji znanja, pa sve do suvremenih pametnih knjižnica usmjerenih na personalizaciju i unaprjeđenje usluga zahvaljujući primjeni umjetne inteligencije.

Tablica 3. Profili knjižnica u kontekstu razvoja digitalnih i inteligentnih usluga

Tip knjižnice	Glavne značajke	Fokus djelovanja
Tradicionalna knjižnica	Očuvanje i posudba tiskane građe; fizički prostor kao središte knjižnične djelatnosti.	Očuvanje i zaštita knjižne baštine.
Digitalna knjižnica	Integracija digitalnih tehnologija; udaljeni pristup elektroničkim izvorima; uklanjanje prostornih i vremenskih barijera.	Omogućavanje univerzalnog pristupa informacijskim izvorima putem interneta.
Pametna knjižnica	Primjena umjetne inteligencije; personalizacija usluga; interaktivna i doživljajna iskustva; napredna digitalizacija i VR.	Unaprjeđenje korisničkog iskustva i uključiva diseminacija znanja.

Izvor: prilagodba prema Borgman (2003), Schöpfel (2018), EveryLibrary Action (2023)

U suvremenom informacijskom društvu, digitalne knjižnice i pametne knjižnice postoje paralelno i međusobno se nadopunjuju jer granice između fizičkih, digitalnih i inteligentnih knjižničnih prostora nisu strogo razdvojive. Umjesto jasne podjele, sve je izraženija tendencija integracije različitih oblika knjižničnih usluga.

ga, pri čemu se fizički prostor transformira u hibridno okruženje koje objedinjuje tehnologiju, podatke i korisničko iskustvo. U tom kontekstu pametne knjižnice koriste algoritamske pristupe, sustave preporuka i metode personalizacije kako bi unaprijedile interakciju s korisnicima i prilagodile sadržaje njihovim informacijskim potrebama. Na taj način knjižnice postaju dinamični i prilagodljivi sustavi koji povezuju tradicionalne funkcije s mogućnostima umjetne inteligencije, čime se proširuju granice knjižnične djelatnosti u digitalnom dobu.

Za razliku od informacijske pismenosti koja se usredotočuje na pronalaženje, vrednovanje i učinkovito korištenje informacija, pismenost o UI-u odnosi se na sposobnost građana da razumiju mogućnosti, ograničenja i rizike povezane s umjetnom inteligencijom. Pojam proizlazi iz evolucije koncepta informacijske pismenosti te danas predstavlja nužnu kompetenciju u akademskome okruženju, na tržištu rada, ali i kao preduvjet informiranijeg i svjesnijeg sudjelovanja u javnome životu (Hossain, 2025). S obzirom na to da umjetna inteligencija sve više postaje ključan dio istraživanja i širenja informacija, raste i potreba za razumijevanjem njezinih mehanizama, izazova i etičkih implikacija. Knjižnice su, po svojoj naravi, usmjerene na promicanje pismenosti o UI-u proširujući svoju ulogu od mjesta pohrane i čuvanja informacija prema obrazovnim centrima i prostorima za razmjenu znanja (Huang, Samek i Shiri, 2021).

8. Zaključci i prijedlozi

Evolucija knjižnica od „tradicionalnih knjižnica“ prema „digitalnim knjižnicama“ i, u novije vrijeme, prema „pametnim knjižnicama“ obilježena je značajnim promjenama njihove izvorne uloge „depozitorija znanja“.

Te transformacije ne znače zamjenu jednog modela drugim, već njihovo supostojanje. Suvremene knjižnice istodobno čuvaju kulturnu baštinu, osiguravaju digitalnu dostupnost i razvijaju interaktivne UI-sustave. Ta višeslojnost potvrđuje njihovu otpornost i prilagodljivost u digitalnom društvu.

Današnje knjižnice oblikuju se kao „hibridni centri“ u kojima primjena umjetne inteligencije povezuje fizičke i virtualne prostore, stvarajući dinamičan, interaktivan i korisnički orijentiran ekosustav (Cox, Pinfield i Rutter, 2019). Međutim, uspjeh u prihvaćanju novih tehnologija ne ovisi samo o uvođenju inovativnih alata, nego zahtijeva i preoblikovanje same misije knjižnica te prilagodbu ponuđenih usluga promijenjenim potrebama korisnika.

Stoga se knjižnice trebaju obvezati na izradu novih smjernica koje će uravnotežiti tehnološki razvoj s poštovanjem prava korisnika, promicanjem informacijske pravednosti i odgovornim upravljanjem podacima. Potrebna su i ulaganja u obrazovanje te u profesionalni razvoj knjižničnog osoblja. Uloga knjižničnog osoblja u ovom procesu mora biti strateška: ono treba sudjelovati u oblikovanju smjernica,

evaluaciji algoritama i promicanju etičkih standarda. Aktivno uključivanje knjižničnog osoblja jamči da će implementacija umjetne inteligencije biti u skladu s vrijednostima knjižničarske profesije – jednakost pristupa, pouzdanost izvora i zaštita privatnosti korisnika.

Samo tako moguće je ostvariti prednosti primjene umjetne inteligencije i osigurati da knjižnice nastave djelovati kao temeljna čvorišta znanja, povezivanja i digitalne pravednosti.

Danas se u knjižnicama istodobno konvergiraju različite tehnologije (uz UI, to su internet stvari – IoT, „analitika velikih podataka“ (engl. *Big Data Analytics*), „računalstvo u oblaku“ (engl. *Cloud Computing*), proširena stvarnost i virtualna stvarnost), stvarajući međusobno povezan ekosustav (Khan i sur., 2025). Međutim primjenu novih tehnologija prate prepreke i nesigurnosti: financijska ograničenja, nedostatna infrastruktura, potreba za novim kompetencijama, složena etička pitanja i pitanja privatnosti. Kako bi se osigurala odgovorna i pravedna implementacija, uz ublažavanje rizika i jačanje povjerenja korisnika, nužno je da uvođenje aplikacija umjetne inteligencije prati razvoj jasnih regulatornih okvira i smjernica koje omogućuju stručnjacima da se nose s etičkim, društvenim i pravnim pitanjima koja još uvijek nisu u potpunosti razriješena.

Unatoč obećavajućim rezultatima pilot-projekata i izraženim očekivanjima, primjena umjetne inteligencije u knjižnicama suočava se s brojnim izazovima koji mogu usporiti njezinu širu implementaciju (Shahzad, Khan i Iqbal, 2024). Prva se teškoća odnosi na ekonomska ograničenja povezana s troškovima implementacije i održavanja. Često su potrebna znatna ulaganja kako bi se postojeća tehnološka infrastruktura prilagodila aplikacijama umjetne inteligencije, što uključuje poboljšanje internetske povezanosti i obnovu hardvera (Barsha i Munshi, 2024). Drugi je izazov nedostatak stručnih tehničara i potreba za sustavnom edukacijom knjižničnog osoblja. Manjak kompetencija i neodgovarajuća izobrazba o novim tehnologijama dodatno potiču otpor prema digitalnoj transformaciji i skepticizam spram novih alata zbog straha od gubitka radnih mjesta (Valtonen i Holopainen, 2025).

Treća se teškoća odnosi na potrebu za učinkovitom komunikacijom s korisnicima, koja mora biti lišena pretjeranih tehničkih izraza kako bi se osigurala razumljivost i bolja percepcija korisnosti i potencijala aplikacija umjetne inteligencije (Ranieri, Cuomo i Biagini, 2024). Konačno, pitanja zaštite privatnosti i sigurnosti osjetljivih korisničkih podataka, uz istodobnu potrebu za usuglašenim smjernicama (normativna usklađenost), ostaju u velikoj mjeri neriješena (Katulić i Katulić, 2025).

Za suočavanje s navedenim izazovima potrebne su ciljane strategije koje uključuju suradnju među institucijama, razvoj jasnih smjernica i izgradnju povjerenja korisnika isticanjem prednosti tehnologija umjetne inteligencije (Dube, 2025). Neki od mogućih pravaca djelovanja uključuju:

- sustavno unaprjeđenje stručnog i cjeloživotnog obrazovanja knjižničnog osoblja kroz certificirane programe i redovite edukacije u suradnji s visokoškolskim institucijama i tvrtkama iz područja umjetne inteligencije
- promicanje lokalnih i međunarodnih suradničkih mreža radi razmjene iskustava, metodologija i resursa namijenjenih edukaciji u području pismenosti o UI-u
- poticanje kritičkog promišljanja o etičkim, društvenim i kulturnim aspektima umjetne inteligencije putem obrazovnih programa u knjižnicama (Long i Magerko, 2020)
- reafirmaciju strateške važnosti javnih knjižnica kao okruženja za cjeloživotno učenje i promicanje pismenosti o UI-u
- podršku integriranome djelovanju knjižnica, obrazovnih ustanova, javnih i privatnih subjekata radi izgradnje uključivoga i osviještenoga društva, spremnog na izazove koje donosi umjetna inteligencija.

9. Perspektive budućih istraživanja

Primjena umjetne inteligencije u knjižničnom okruženju još se uvijek nalazi u početnoj fazi razvoja i nije sigurno hoće li ispuniti očekivanja u pogledu učinkovitijeg istraživanja i pružanja kvalitetnijih, korisnicima prilagođenih usluga ili će, naprotiv, „apsorbirati“ funkcije koje je do sada obavljalo knjižnično osoblje (Shahzad i Khan, 2023).

Buduća istraživanja trebala bi kombinirati bibliometrijske i kvalitativne metode za procjenu učinaka UI-a na rad knjižnica, kao i analizirati percepcije korisnika o pouzdanosti algoritamskih preporuka. Preporučuje se i usporedba između različitih tipova knjižnica (javne, akademske, specijalne) kako bi se razumjele varijacije u pristupu digitalnoj transformaciji i pismenosti o UI-u.

Stoga je nužno dodatnim istraživanjima produbiti razumijevanje učinaka uvođenja umjetne inteligencije u knjižnice kako bi se procijenili: (i) potencijali i ograničenja novih tehnologija, (ii) kompetencije potrebne informacijskim stručnjacima i (iii) načini upravljanja inovacijama na etičan, održiv i uključiv način u različitim kontekstima, kako kulturnim tako i infrastrukturnim.

LITERATURA

- Adetayo, A. J. (2023). Artificial intelligence chatbots in academic libraries: the rise of ChatGPT. *Library Hi Tech News* 40, 3: 18–21. doi:10.1108/LHTN-01-2023-0007.
- ALA (2017). Američko knjižničarsko udruženje – Ured za politiku informacijske tehnologije (ALA OITP). Libraries ready to code: connecting youth to CS opportunity

- through libraries [citirano: 2025–04–01]. Dostupno na: https://www.ala.org/sites/default/files/advocacy/content/pp/Ready_To_Code_Report_FINAL.pdf
- Allegri, M. R. (2024). L'ambiguo principio (anche costituzionale?) della trasparenza algoritmica fra tecnologia, diritto e linguaggio. *MediaLaws – Rivista di diritto dei media*, 3 [citirano: 2025–04–17]. Dostupno na: <https://www.medialaws.eu/rivista/lambiguo-principio-anche-costituzionale-della-trasparenza-algoritmica-fra-tecnologia-diritto-e-linguaggio/>
- Asemi, A.; A. Ko i M. Nowkarizi (2021). Intelligent libraries: a review on expert systems, artificial intelligence, and robot. *Library Hi Tech* 39, 2: 412–434. doi: 10.1108/LHT-02-2020-0038.
- Ayeni, P.; Agbaje, B.; Tippler, M. (2021). A systematic review of library services provision in response to COVID-19 pandemic. *Evidence Based Library and Information Practice* 16, 3: 67–104. doi:10.18438/ebli29902.
- Badke, W. (2015). The effect of artificial intelligence on the future of information literacy. *Online Searcher* 39, 4: 71–73.
- Badke, W. (2023). AI challenges to information literacy. *Computers in Libraries* 43, 3: 41–42 [citirano: 2025–06–20]. Dostupno na: <https://www.infotoday.com/cilmag/apr23/Badke--AI-Challenges-to-Information-Literacy.shtml>
- Barsha, S. i S. A. Munshi (2024). Implementing artificial intelligence in library services: a review of current prospects and challenges of developing countries. *Library Hi Tech News* 41, 1: 7–10. doi:10.1108/LHTN-07-2023-0126.
- Bitzer, T.; M. Wiener i W. Cram (2023). Algorithmic transparency: concepts, antecedents, and consequences – a review and research framework [citirano: 2025–03–19]. *Communications of the Association for Information Systems* 52, 14: 398–420. Dostupno na: doi:10.17705/1CAIS.05214.
- Booth, A.; A. Sutton i D. Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review* (2nd ed.). Los Angeles: SAGE.
- Borgman, C. L. (2003). *From Gutenberg to the global information infrastructure: access to information in the networked world*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bunić, S. (2013). Libraries and the homeless: experiences, challenges and opportunities – socio-economic background of homelessness in Croatia. *Library Review* 62, 1/2: 34–42. doi:10.1108/00242531311328131.
- Ciocci, D.; M. Squarcione i F. Viazzi (2024). Biblioteche e AI literacy: alcune riflessioni sulle nuove competenze per la mediazione informativa [citirano: 2025–04–06]. *Biblioteche oggi* 10, 2: 76–88. Dostupno na: <https://www.bibliotecheoggi.it/articolo/3740/biblioteche-e-ai-literacy-alcune-riflessioni>
- Clarivate (2025). Clarivate selected by the National and University Library in Zagreb to create a unified national library platform. Press release. Clarivate Plc.

- Cox, A. M.; S. Pinfield i S. Rutter, S. (2019). The intelligent library: thought leaders' views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries. *Library Hi Tech* 37, 3: 418–435. doi:10.1108/LHT-08-2018-0105.
- Crociani, L.; M. C. Giunti i E. Viti (2016). Trent'anni di Dewey in Italia: il ruolo della Biblioteca nazionale centrale di Firenze e i nuovi sviluppi sul fronte dell'interoperabilità con altri strumenti di indicizzazione semantica. *AIB studi* 56, 1. doi:10.2426/aibstudi-11408.
- Dube, T. V. (2025). Research data management in academic libraries: Institutional repositories as a reservoir for research data. *Library Management* 46, 5: 319–331. doi:10.1108/LM-06-2024-0070.
- EveryLibrary Action. (2023). What Is digital inclusion, and what role do libraries play in it? [citirano: 2025–05–07]. Dostupno na: https://action.everylibrary.org/what_is_digital_inclusion_and_what_role_do_libraries_play_in_it
- Floridi, L. (2022). *Etica dell'intelligenza artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide*. Milano: Raffaello Cortina Editor.
- Ford, M. (2015). *Rise of the robots: technology and the threat of a jobless future*. New York: Basic Books.
- Garnier i sur. (2024). Garnier, M.; Cussac, M.; Delaune, C.; Espy, C. i Papon-Vidal, L. The pivotal role of libraries in sustainable AI development. *Canadian Journal of Information and Library Science* 47, 2. doi:10.5206/cjils-rcsib.v47i2.17699.
- Gasparini, A. i H. Kautonen (2022). Understanding artificial intelligence in research libraries – extensive literature review. *LIBER Quarterly: The Journal of the Association of European Research Libraries* 32, 1: 1–36. doi:10.53377/lq.10934.
- Golub, K. (2021). Automated subject indexing: an overview. *Cataloging & Classification Quarterly* 59, 8: 702–719. doi:10.1080/01639374.2021.2012311
- Golub i sur. (2024). Golub, K.; O. Suominen; A. T. Mohammed; H. Aagaard i O. Osterman. Automated Dewey Decimal Classification of Swedish library metadata using Annif software. *Journal of Documentation* 80, 5: 1057–1079. doi:10.1108/JD-01-2022-0026
- Goulding, A. (2016). *Public libraries in the 21st century: defining services and debating the future*. London: Routledge. doi:10.4324/9781315602912.
- Gradska knjižnica Rijeka. (2024/25). Treća dob čitanja – Digitalne radionice i medijska pismenost za umirovljenike [citirano: 2025–03–12]. Dostupno na: <https://gkr.hr/magazin/najave-dogadjanja/trecja-dob-citanja-putovanja-u-vrijeme-digitalnosti-radionica-za-umirovljenike--a-6243>
- Griffey, J. (Ed.) (2019). Artificial intelligence and machine learning in libraries [citirano: 2025–06–13]. Chicago: American Library Association TechSource. Dostupno na: <https://jasongriffey.net/wp-content/uploads/2024/06/Artificial-Intelligence-and-Machine-Learning-in-Libraries.pdf>

- Gross, M. J. (2021). Five myths about artificial intelligence and libraries. *Journal of Library Administration* 61, 3: 241–248. doi:10.1080/01930826.2020.1850095.
- Haber i sur. (2025). Haber, E.; D. Jemielniak; D. Kurasiński, i A. Przegalińska. Using AI in academic writing and research: a complete guide to effective and ethical academic AI. Cham: Palgrave Macmillan. doi:10.1007/978-3-031-91705-9.
- Hancock, K. (2024). Machine-learning recommender systems can inform collection development decisions. *Evidence Based Library and Information Practice* 19, 2: 133–135. doi:10.18438/ebliip3052.
- Hervieux, S. i A. Wheatley (2021). Perceptions of artificial intelligence: A survey of academic librarians in Canada and the United States. *The Journal of Academic Librarianship* 47, 1, 102270. doi:10.1016/j.acalib.2020.102270.
- Hodonu-Wusu, J. O. (2025). The rise of artificial intelligence in libraries: The ethical and equitable methodologies, and prospects for empowering library users. *AI and Ethics*, 5, 755–765. doi:10.1007/s43681-024-00432-7
- Hossain, Z. (2025). School librarians developing AI literacy for an AI-driven future: Leveraging the AI Citizenship Framework with scope and sequence. *Library Hi Tech News*: 42, 2: 17–21. doi:10.1108/LHTN-10-2024-0186.
- Hrvatski Sabor. (2023). Strategija digitalne Hrvatske za razdoblje do 2032. godine. *Narodne novine* 2/2023. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_01_2_17.html
- Huang, C.; T. Samek i A. Shiri (2021). AI and ethics: ethical and educational perspectives for LIS. *Journal of Education for Library and Information Science* 62, 4: 321–344. doi:10.3138/jelis-62-4-2020-0106Huang.
- Huang i sur. (2024). Huang, Z.-X.; M. Gascó-Hernández; A. Prasad; A. Gil-García i J. Ramón. Public libraries and their role in raising awareness about AI and fostering inclusive civic engagement: current practices and future development. U: *Proceedings of the 25th Annual International Conference on Digital Government Research (DGO 2024)*, Taipei, 11–14 lipnja 2024. New York: ACM. doi:10.1145/3644160.3644179.
- IFLA. (2017). *IFLA Statement on Digital Literacy*. IFLA Publications. Dostupno na: <https://repository.ifla.org/handle/20.500.14598/1283>
- Institut za razvoj i inovativnost mladih (IRIM); InnovaBridge Foundation. (2019). *Digitalne knjižnice za lokalni razvoj (DL4LD): švicarsko-hrvatski projekt za digitalnu transformaciju 100 knjižnica*. Croatian Makers (IRIM).
- Katulić, A. (2023). Information privacy culture in Croatian libraries. *Library Management* 44, 6/7, 411–425. doi:10.1108/LM-03-2023-0020.
- Katulić, A. i T. Katulić (2025). Ensuring security of personal data in library services platforms of academic libraries in the EU. *Digital Library Perspectives*. [U tisku]. doi:10.1108/DLP-11-2024-0183.
- Kautonen, H. i A. A. Gasparini (2024). B-Wheel – Building AI competences in academic libraries. *The Journal of Academic Librarianship* 50, 4. doi:10.1016/j.acalib.2024.102886.

- Khan i sur. (2025). Khan, A. U.; Z. Ma; M. Li; L. Zhi; W. Hu i X. Yang. From traditional to emerging technologies in supporting smart libraries: a bibliometric and thematic approach from 2013 to 2022. *Library Hi Tech* 43, 2/3: doi:10.1108/LHT-07-2023-0280.
- LaFlamme, K. A. (2025). Scaffolding AI literacy: an instructional model for academic librarianship. *The Journal of Academic Librarianship* 51, 3, 103041. doi:10.1016/j.acalib.2025.103041.
- Lai, R. i D. Li (2023). Empowering librarians with artificial intelligence: Automating routine tasks to enhance reference and instruction. *Library Hi Tech* 41, 1: 145–162. doi:10.1108/LHT-05-2023-0031.
- Larsen, P. O. i M. von Ins (2010). The rate of growth in scientific publication and the decline in coverage provided by Science Citation Index. *Scientometrics* 84, 3: 575–603. doi:10.1007/s11192-010-0202-5.
- Li, L. i K. Coates (2024). Academic library online chat services under the impact of artificial intelligence. *Information Discovery and Delivery* 53, 2: 192–205. doi:10.1108/IDD-11-2023-0143.
- Liao i sur. (2009). Liao, S.; K. Kao; I. Liao; H. Chen i S.-O. Huang. PORE: a personal ontology recommender system for digital libraries. *The Electronic Library* 27, 3: 496–508. doi:10.1108/02640470910966925.
- Lo, L. S. (2024). Transforming academic librarianship through AI reskilling: insights from the GPT-4 exploration program. *The Journal of Academic Librarianship*, 50. doi:10.1016/j.acalib.2024.102883.
- Long, D. i B. Magerko (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. U: *Zbornik radova konferencije CHI 2020 o ljudskim čimbenicima u računalnim sustavima* (str. 1–16). New York: Association for Computing Machinery. doi:10.1145/3313831.3376727.
- Mannheimer i sur. (2024). Mannheimer, S.; N. Bond; S. W. H. Young; H. S. Kettler; A. Marcus; S. K. Slipher; Clark, J. A. i suradnici. Responsible AI practice in libraries and archives: a review of the literature. *Information Technology and Libraries* 43, 3. doi:10.5860/ital.v43i3.17245.
- Marinclin, A.; R. Idlbek i M. Popović (2024). Primjena umjetne inteligencije u akademskim knjižnicama u Hrvatskoj. *Bosniaca: časopis Nacionalne i univerzitetske biblioteke Bosne i Hercegovine* 29, 29: 221–238. doi:10.37083/bosn.2024.29.221.
- Marini, E. i G. Mazzocchi (2022). Applicazioni dell'intelligenza artificiale nella Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze: risultati e prospettive [citirano: 2025–05–22]. *JLIS.it* 13, 3: 78–95. Dostupno na: <https://www.jlis.it>
- Massis, B. (2018). Artificial intelligence arrives in the library. *Information and Learning Sciences* 119, 7/8: 456–459. doi:10.1108/ILS-02-2018-0011.
- McBurney, J. i A. Kubas (2022). Limitations to success in academic data reference support. *Journal of Librarianship and Information Science* 54, 1: 121–131. doi:10.1177/0961000621995530.

- McKie, I. A. S. i B. Narayan (2019). Enhancing the academic library experience with chatbots: an exploration of research and implications for practice. *Journal of the Australian Library and Information Association* 68, 3: 268–277. doi:10.1080/24750158.2019.1611694.
- Meghanandha, C. i N. Umesha (2025). A comparative review of metadata, communication, content, and digital preservation standards in modern libraries. *American Journal of Information Science and Technology* 9, 1: 24–33. doi:10.11648/j.ajist.20250901.1.
- Ministarstvo kulture i medija RH. (2024). Objava rezultata javnog poziva za programe digitalizacije arhivske, knjižnične i muzejske građe u 2024. godini. [citirano: 2024–01–02] Dostupno na: <https://min-kulture.gov.hr/vijesti-8/objava-rezultata-javnog-poziva-za-programe-digitalizacije-arhivske-knjiznicne-i-muzejske-gradje-u-2024-godini/25037>
- Moen, W. E. i P. Benardino (2003). Assessing metadata utilization: an analysis of MARC content designation use. U: *Rivista International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*, 2003. doi:10.23106/demi.952107450.
- Morando, F. i G. Testoni (2021). Criticità e potenzialità nell’uso degli algoritmi di machine learning per l’indicizzazione automatica delle risorse bibliotecarie. *Biblioteche oggi* 7, 2: 33–45.
- Mučnjak, D. (2025). Kompetencije knjižničara u svjetlu novog normalnog: menadžment i osnaživanje kroz profesionalni razvoj. U: *Zbornik radova s konferencije “Digitalna transformacija i knjižnice u posebnim okolnostima”*. Osijek: Gospodarska i sveučilišna knjižnica. [citirano: 2025–07–03]. Dostupno na: <https://gkmm.hr/wp-content/uploads/2025/05/1303-Kompetencije-knjiznicara-u-svjetlu-novog-normalnog.pdf>
- Negri A. (2024). La digitalizzazione del patrimonio culturale nel PNRR. U: Perini M. (ur.), *Zaštita prava u doba digitalne reprodukcije umjetničkih djela. Zbornik radova sa skupa održanog na Pravnom fakultetu Sveučilišta u Sieni 19. travnja 2024.* Firenze: Firenze University Press; Siena: USiena Press. doi:10.36253/979-12-215-0702-7.09
- Noble, S. U. (2018). Introduction: The power of algorithms. In: *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. New York (NY): New York University Press. doi:10.18574/nyu/9781479833641.003.0004.
- Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu. (2025). Bukinet: NSK setting up a cloud-based system for Croatian academic libraries [citirano: 19. 7. 2025]. Dostupno na: <https://bukinet.hr/>
- Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu. (2023). Digital transformation: NSK hosts Systems Librarianship Conference 2023 [citirano 2025–01–17]. Dostupno na: <https://nsk.hr/en/news/digital-transformation-nsk-hosts-systems-librarianship-conference-2023>

- Olander, B. (2020). Artificial intelligence and inclusivity in Nordic libraries. *Scandinavian Journal of Information Studies* 32, 2: 102–115.
- OPERAS. (2025). Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu (NSK): Aktivno uključena u promicanje otvorene znanosti, sudjelovanje u webinarima i radionicama s više od 800 knjižničara od 2022. *OPERAS News*.
- Pawar, V. M. (2024). Using AI in academic libraries: application and challenges. *International Journal of Innovative Science and Research Technology* 9, 5. Dostupno na: doi:10.38124/IJISRT24MAY2120
- Pichai, S. (2018). AI at Google: our principles [citirano: 2025–06–10]. *Google AI Blog*. Dostupno na: <https://blog.google/technology/ai/ai-principles/>
- Pražić, H. (2024). *Jednostavnost korištenja kao element korisničkog iskustva u interakciji s chatbotovima: doktorski rad*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet.
- Ranieri M.; Cuomo, S. i Biagini G. (2025). *Scuola e Intelligenza Artificiale. Percorsi di alfabetizzazione critica*. Rim: Carocci.
- Rodriguez, S. i C. Mune (2022). Uncoding library chatbots: deploying a new virtual reference tool at the San Jose State University Library. *Reference Services Review* 50, 3/4: 392–405. doi:10.1108/RSR-05-2022-0020.
- Romagnoli, S. i S. Peroni (2021). Intelligenza artificiale nelle biblioteche italiane: Tra sperimentazione e sfide normative. *AIB Studi* 61, 3: 475–488.
- Russell, S. J. i P. Norvig (2021). *Artificial intelligence: a modern approach*. London: Pearson Education.
- Saeidnia, H. R. (2023). Ethical artificial intelligence (AI): Confronting bias and discrimination in the library and information industry. [U tisku]. *Library Hi Tech News*. doi:10.1108/LHTN-10-2023-0182.
- Santini, L. (2022). Etica e privacy nell’era dell’intelligenza artificiale: riflessioni per le biblioteche italiane. *Biblioteche oggi* 40, 7: 16–25.
- Shahzad, K. i S. A. Khan (2023). Effects of e-learning technologies on university librarians and libraries: a systematic literature review. *The Electronic Library* 41, 4: 528–554. doi:10.1108/EL-04-2023-0076.
- Shahzad, K.; S. A. Khan i A. Iqbal (2024). Effects of artificial intelligence on university libraries: an SLR of cite score and IF journals’ articles from 2018 to 2023. *Global Knowledge, Memory and Communication*. doi:10.1108/GKMC-12-2023-0498.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: an overview and guidelines. *Journal of Business Research* 104: 333–339. doi:10.1016/j.jbusres.2019.07.039.
- Speciale i sur. (2023). Speciale A.; G. Vallero; L. Vassio i M. Mellia. Recommendation systems in libraries: An application with heterogeneous data sources. *arXiv preprint*: 2303.11746. doi:10.48550/arXiv.2303.11746.
- Stige i sur. (2024). Stige, Å.; E. D. Zamani; P. Mikalef i Y. Zhu, Y. (2024). Artificial intelligence (AI) for user experience (UX) design: A systematic literature review

- and future research agenda. *Information Technology & People* 37, 6: 2324–2352. doi:10.1108/ITP-07-2022-0519.
- Storti, C. (2024). I requisiti per l'addestramento degli strumenti di Intelligenza Artificiale e il deposito legale delle risorse digitali: una riflessione sul contesto normativo italiano e il ruolo delle biblioteche. *DigItalia* 19, 1: 23–35. doi:10.36181/digitalia-00092.
- Tammaro, A. M.; S. Del Carlo i F. Zanichelli (2024). IA in biblioteca: quale impatto? I risultati di un'indagine in Italia. *Biblioteche oggi*, 8. doi:10.3302/0392-8586-202408-003-1.
- Valarmathi, V. i S. Dhanalakshmi (2025). Smart library surveillance with object detection, blockchain, and federated learning. U: *Enhancing Security and Regulations in Libraries With Blockchain Technology*, cap. 14. Hershey, PA: IGI Global. doi:10.4018/979-8-3693-9616-2.ch014.
- Valtonen, A. i M. Holopainen (2025). Mitigating employee resistance and achieving well-being in digital transformation. *Information Technology & People* 38, 8: 42–72. doi:10.1108/ITP-05-2024-0701.
- Verdi, F. i R. Santini (2022). L'AI al servizio della lettura digitale nelle biblioteche italiane: il caso della Biblioteca Civica di Milano [citirano 2025–03–01]. *Biblioteche Oggi* 8, 3:12–21.
- Virtanen, J.; S. Mäkinen i A. Lehtinen (2021). Implementing AI in Finnish libraries: challenges and opportunities. *Scandinavian Journal of Library and Information Studies* 2, 1: 20–34.
- Yoon, J.; J. E. Andrews i H. L. Ward (2022). Perceptions on adopting artificial intelligence and related technologies in libraries: public and academic librarians in North America. *Library Hi Tech* 40, 6: 1893–1915. doi:10.1108/LHT-07-2021-0229.