

ΜΕΛΕΤΗ

Η Τεχνητή Νοημοσύνη
στις Βιβλιοθήκες

ΙΩΑΝΝΙΝΑ

2024

ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ

**Η Τεχνητή Νοημοσύνη
στις Βιβλιοθήκες**

Επιμέλεια :
Βασίλης Πολυχρονόπουλος

**ΙΩΑΝΝΙΝΑ
2024**

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	4
Τεχνητή Νοημοσύνη (TN).....	6
TN στις Βιβλιοθήκες.....	13
Αιτιολόγηση της εφαρμογής της TN στις βιβλιοθήκες	21
Πλεονεκτήματα της χρήσης TN στις βιβλιοθήκες.....	21
Μειονεκτήματα της χρήσης TN στις βιβλιοθήκες.....	24
Προκλήσεις της εφαρμογής της TN στις βιβλιοθήκες.....	27
Κατευθυντήριες αρχές για την εφαρμογή της TN στις ερευνητικές βιβλιοθήκες.....	29
Πεδία της TN.....	31
Έμπειρο Σύστημα (ΕΣ) - (Expert System - ES).....	32
Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ) - (Natural Language Processing – NLP).....	33
Αναγνώριση Προτύπων (ΑΠ) - (Pattern Recognition - PR).....	34
Ρομποτική (Robotics).....	35
Μηχανική Μάθηση (ΜΜ) - (Machine learning - ML).....	38
Εφαρμογές της TN στις Βιβλιοθήκες.....	40
Θεματική ευρετηρίαση (Subject Indexing) και Υπηρεσία Πληροφόρησης (Reference Service)..	42
Ανάκτηση πληροφοριών (Information retrieval).....	43
Καταλογογράφηση (Cataloging).....	44
Ταξινόμηση (Classification).....	45
Ευρετηρίαση (Indexing).....	47
Προσκτήσεις (Acquisitions).....	47
Διαλογικοί πράκτορες (Chatbots).....	48
Ευφυείς διεπαφές σε διαδικτυακές βάσεις δεδομένων (Intelligent Interfaces to Online Databases)	50
.....	50
TN και εικονικές βιβλιοθήκες (Virtual Libraries).....	52
Εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality - VR) και TN στις βιβλιοθήκες.....	53
Οι βιβλιοθήκες του μέλλοντος	55
Συμπεράσματα.....	58
Βιβλιογραφία.....	61
Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία.....	61
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	61

Πρόλογος

Στη σημερινή εποχή, η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN)¹ έχει ήδη αποκτήσει σημαίνοντα ρόλο στην τεχνολογική πρόοδο και επηρεάζει τον κόσμο μας με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους. Αξιοποιείται σε όλο και περισσότερους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Σταδιακά μετασχηματίζει και τον χώρο της Βιβλιοθηκονομίας και της Επιστήμης της Πληροφόρησης (ΒΕΠ), επιφέροντας σημαντικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο οι βιβλιοθήκες διαχειρίζονται και παρέχουν πρόσβαση στις πληροφορίες. Για τον λόγο αυτόν κρίνεται αναγκαία η εξέταση της αξιοποίησης της TN στις βιβλιοθήκες.

Το 1950 ο Alan Turing σκέφτηκε ότι οι υπολογιστές θα κατόρθωναν να μιμηθούν την ανθρώπινη συμπεριφορά. Πίστευε ότι η TN θα μπορούσε να αναλύει κείμενα, να προβαίνει σε μοντελοποίηση της γνώσης, για να συμβάλλει στη λήψη αποφάσεων, να αναπαράγει μια τυπική συλλογιστική και να χρησιμοποιεί αυτές τις πληροφορίες για να λαμβάνει αποφάσεις και να παράγει γνώση χάρη στη Μηχανική Μάθηση.²

Η TN αποτελεί μία από τις πιο σύγχρονες τάσεις και εφαρμογές της πληροφορικής στις βιβλιοθήκες. Περιλαμβάνει τον προγραμματισμό υπολογιστών για την πραγματοποίηση εργασιών που απαιτούν νοημοσύνη. Αφορά την ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων ή μηχανών που μπορούν να αντιλαμβάνονται, να κατανοούν, να ενεργούν και να μαθαίνουν.

Η TN ήδη εφαρμόζεται στις βιβλιοθήκες σε τομείς όπως η υπηρεσία αναφορών, η ανάκτηση πληροφοριών, η καταλογογράφηση, η ταξινόμηση, η ευρετηρίαση και η ανάπτυξη των συλλογών. Η βιβλιοθηκονομία παραδοσιακά αποτελεί μια επιστήμη ανοιχτή στη χρήση τεχνολογιών αιχμής.³ Φαίνεται ότι στο εγγύς μέλλον η TN θα λαμβάνει όλο και πιο σημαντικό ρόλο στις υπηρεσίες και λειτουργίες των βιβλιοθηκών. Το γεγονός αυτό αναμένεται να έχει επιπτώσεις στην επιστήμη της βιβλιοθηκονομίας. Κάποιοι θεωρούν ότι η αυξανόμενη χρήση των νέων τεχνολογιών εγκυμονεί κινδύνους για το προσωπικό των βιβλιοθηκών. Οι περισσότεροι διαφωνούν σημειώνοντας ότι η εφαρμογή της TN στις βιβλιοθήκες αναμένεται να συμβάλει στην αύξηση και βελτίωση

¹ Στο εξής συντομογραφικά TN.

² Aylin Ecem Gürsen and Aslı Gül Öncel and Michel Plaisent, Younes Benslimane & Prosper Bernard, "Artificial Intelligence Utilization in Libraries", *Athens Journal of Sciences* 10, no. 2, (June 2023): 83.

³ K. A. Owolabi and N. C. Okorie and O. E. Yemi-Peters and S. O. Oyetola and T. O. Bello and B. D. Oladokun, "Readiness of academic librarians towards the use of robotic technologies in Nigerian university libraries", *Library Management* 43 (2022): 296-305.

των λειτουργιών και των υπηρεσιών τους σε μια διαρκώς μεταβαλλόμενη ψηφιακή κοινωνία και όχι στο να αντικαταστήσει τους εργαζόμενους.⁴

Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει συνοπτικά τα εργαλεία και τις κυριότερες εφαρμογές της ΤΝ στις βιβλιοθήκες. Στοχεύει στην ενημέρωση του προσωπικού και των χρηστών πάνω στις νέες τεχνολογίες που ήδη αλλάζουν την εικόνα των βιβλιοθηκών, παρουσιάζοντας τόσο τις δυνατότητες όσο και τους περιορισμούς τους. Έτσι, θα καταστεί εφικτή η λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σχετικά με τον καλύτερο τρόπο ενσωμάτωσης της ΤΝ στις υπηρεσίες των βιβλιοθηκών σε μια εποχή που η χρήση της διευρύνεται με ταχείς ρυθμούς.

⁴ Isaiah Michael Omame and Juliet C. Alex-Nmecha, “Artificial Intelligence in Libraries”, in Nkem Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

Τεχνητή Νοημοσύνη (TN)

Νοημοσύνη είναι η ικανότητα να σκέφτεσαι, να μαθαίνεις, να κατακτάς δεξιότητες και να τις αξιοποιείς.⁵ Σύμφωνα με τον Piaget, «είναι ένας δυναμικός παράγοντας ο οποίος οικοδομείται προοδευτικά, έχοντας σαν βάση από τη μια πλευρά την κληρονομικότητα και από την άλλη την πορεία και εξέλιξη που θα έχει υπό την επίδραση του περιβάλλοντος».⁶

Βασικές λειτουργίες της νοημοσύνης αποτελούν η κατανόηση και ανακάλυψη δομών και η αξιοποίηση προηγούμενων εμπειριών για την αντιμετώπιση νέων καταστάσεων και την επίλυση προβλημάτων. Έτσι, το άτομο κατορθώνει να ανταπεξέλθει αποτελεσματικά στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκεται. Εφόσον, όμως, τόσο το περιβάλλον όσο και ο άνθρωπος αλλάζουν διαρκώς, η μεταξύ τους αλληλεπίδραση πρέπει, επίσης, να είναι δυναμική, δηλαδή να μεταβάλλεται συνεχώς.⁷

Αρκετά νωρίς οι άνθρωποι εξέτασαν τη δυνατότητα ανάπτυξης υπολογιστών ή μηχανών που αντιλαμβάνονται, μαθαίνουν, σκέφτονται και συμπεριφέρονται όπως οι ίδιοι. Στο ανθρώπινο γένος είναι έμφυτη η ικανότητα αντίληψης, λογικής σκέψης και δράσης, η οποία αναπτύσσεται και βελτιώνεται με την πάροδο του χρόνου ως αποτέλεσμα πολλών παραγόντων.

Η ανάπτυξη ευφυών υπολογιστών που αντιλαμβάνονται, σκέφτονται και συμπεριφέρονται όπως οι άνθρωποι αποτελεί το επίκεντρο της TN. Η νοημοσύνη στους υπολογιστές ή τις μηχανές ταυτίζεται με την ικανότητά τους να επιτελούν συγκεκριμένο έργο, παρακολουθώντας το περιβάλλον και προσαρμόζοντας κατάλληλα τις ενέργειές τους. Αποτελεί έναν ανθρωπομορφισμό, δεδομένου ότι η νοημοσύνη ορίζεται με το κριτήριο ότι οι ενέργειες θα φαίνονταν ευφυείς, αν πραγματοποιούνταν από έναν άνθρωπο.⁸ Μάλιστα, η TN όχι μόνο επιτρέπει στις μηχανές να μαθαίνουν, αλλά είναι και έτσι διαμορφωμένες, ώστε να βελτιώνονται διαρκώς, για να εκτελούν

⁵ Isaiah Michael Oname and Juliet C. Alex-Nmecha, “Artificial Intelligence in Libraries”, in Nkem Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

⁶ Ράνυ Καλούρη – Αντωνοπούλου, *Γενική Ψυχολογία* (Αθήνα: Έλλην, 2008): 120.

⁷ Ευστάθιος Γ. Δημητρόπουλος, Ράνυ Καλούρη - Αντωνοπούλου, *Παιδαγωγική Ψυχολογία, Από τη θεωρία μάθησης στην εκπαίδευση νέων και ενηλίκων: Με στοιχεία επικοινωνίας και διαπροσωπικών σχέσεων* (Αθήνα: Έλλην, 2003): 141.

⁸ McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology, “Artificial Intelligence”, in *Encyclopedia of Science and Technology* (New York: McGraw-Hill, 2007), 228–230.

λειτουργίες, καθώς είναι προγραμματισμένες να αναγνωρίζουν και να αφομοιώνουν μοτίβα πολύ πιο αποτελεσματικά από ό,τι οι άνθρωποι.⁹

Το 1950 ο Άγγλος μαθηματικός Alan Turing δημοσίευσε το άρθρο με τίτλο «Computing Machinery and Intelligence»,¹⁰ στο οποίο εμφανίζεται για πρώτη φορά η έννοια της ΤΝ. Το έργο του Turing βασίζεται στο «Παιχνίδι μίμησης» (Imitation Game) και στο ερώτημα «Μπορούν οι μηχανές να σκεφτούν;». Μετά την έλευση του υπολογιστή στη δεκαετία του 1940, έγινε κατανοητό ότι εκτός από τις απλές λειτουργίες, αυτές οι μηχανές μπορούσαν να κάνουν πολύ πιο σύνθετες και διανοητικές εργασίες που απαιτούσαν ανθρώπινη νοημοσύνη.¹¹ Οι απόψεις του Turing δέχτηκαν τόσο θετικές όσο και αρνητικές κριτικές. Κάποιοι θεώρησαν την προσέγγισή του ως απαρχή της ΤΝ, ενώ άλλοι τη χαρακτήρισαν άχρηστη ή ακόμη και επιβλαβή.¹² Εντούτοις, σήμερα θεωρείται ότι το «Imitation Game» ή το «Turing Test» αποτελούν το σημείο εκκίνησης σχεδόν κάθε μελέτης για την ΤΝ.¹³

Στα μέσα της δεκαετίας του 1950 ο John McCarthy, ένας από τους εφευρέτες της έννοιας, εξήγησε την ΤΝ ως «λειτουργία των μηχανών σαν να είχαν ανθρώπινη νοημοσύνη» και επινόησε τον όρο ΤΝ σε συνέδριο στο Dartmouth College το 1956.¹⁴ Το συνέδριο, το οποίο διοργανώθηκε από τον John McCarthy και τους συναδέλφους του, αποτέλεσε «πνευματική βάση της ΤΝ».¹⁵

Αναφορικά με την ιστορία της ΤΝ, εκτός από το άρθρο του Turing, σημαντικό είναι και το βιβλίο «Computers and Thought»¹⁶ που εκδόθηκε το 1963 από τον Julian Feldman. Στις δεκαετίες του 1960 και του 1970 άρχισε να γίνεται λόγος για συστήματα που βασίζονται στη γνώση και η ΤΝ να υποστηρίζεται όλο και περισσότερο. Ένα από

⁹ Ex Libris, “How AI can enhance the value of research libraries”, *Library Journal*, (2019), www.libraryjournal.com/?detailStory=how-ai-can-enhance-the-value-of-research-libraries (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁰ Alan M. Turing, “Computing machinery and intelligence”, *Mind* 59 (1950): 433-60.

¹¹ Pei Wang, “On Defining Artificial Intelligence”, *Journal of Artificial General Intelligence* 10, no. 2 (2019): 1-37.

¹² A. Pinar Saygin and I. Cicekli and V. Akman, “Turing test: 50 years later”, *Minds and Machines* 10, no. 4 (2000): 463–518.

¹³ Kevin Warwick and Huma Shah, “Passing the Turing Test Does Not Mean the End of Humanity”, *Cognitive Computation* 8 (2016): 409-419.

¹⁴ J. McCarthy and M. L. Minsky and N. Rochester and C. E. Shannon, “A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955”, *AI Magazine* 27, no. 4 (2006): 12.

¹⁵ Pavel Hamet and Johanne Tremblay, “Artificial Intelligence in Medicine”, *Metabolism* 69, no.3 (2017): 36-40.

¹⁶ Edward A. Feigenbaum, *Computers and Thought*, ed. Julian Feldman (New York: McGraw-Hill, 1963).

τα πρώτα συνέδρια για το θέμα πραγματοποιήθηκε από τον Donald Michie στο Εδιμβούργο το 1965.¹⁷

Οι Haenlein και Kaplan θεωρούν ως απαρχή της ΤΝ την εμφάνιση της λέξης «ρομπότ» και δηλώνουν ότι η λέξη αυτή αναφέρθηκε για πρώτη φορά σε ένα βιβλίο του 1921 από έναν συγγραφέα με το όνομα Karel Capek. Συγχρόνως, υπογραμμίζουν τη σημασία της εργασίας του Isaac Asimov, που επηρέασε πολλούς ερευνητές της ρομποτικής, της ΤΝ και της πληροφορικής. Η ΤΝ διακρίνεται σε πρώτης περιόδου (artificial narrow intelligence), με συστήματα που μπορούν να εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες που τους ανατίθενται, σε ΤΝ δεύτερης περιόδου (artificial general intelligence), με συστήματα που έχουν την ικανότητα να επιλύουν προβλήματα που δεν είχαν αντιμετωπίσει πριν, και ΤΝ τρίτης περιόδου (artificial super intelligence) που αφορά συστήματα που έχουν αυτοσυνείδηση και είναι ικανά να καταστήσουν τους ανθρώπους περιττούς.¹⁸

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί ορισμοί για την ΤΝ.¹⁹ Οι Russell και Norvig στο εγχειρίδιό τους για την ΤΝ παρουσιάζουν οκτώ ορισμούς που δίνουν διαφορετικές προοπτικές για την τέχνη και την επιστήμη της δημιουργίας ενός συστήματος που μπορεί να λαμβάνει ευφυείς αποφάσεις.²⁰ Οι Cox, Pinfield και Rutter²¹ χρησιμοποιούν έναν ορισμό από τον Tredinnick: (ΤΝ είναι) «ένα σύμπλεγμα τεχνολογιών και προσεγγίσεων στην πληροφορική που εστιάζει στην ικανότητα των υπολογιστών να λαμβάνουν ευέλικτες ορθολογικές αποφάσεις ως απάντηση σε απρόβλεπτες περιβαλλοντικές συνθήκες».²² Ένας ακόμη ορισμός βρίσκεται στο έργο των ερευνητών ΑΙ Keith Frankish και William Ramsey στο Cambridge Handbook of Artificial Intelligence: «Η ΤΝ είναι μια διεπιστημονική προσέγγιση για την κατανόηση, μοντελοποίηση και αναπαραγωγή της νοημοσύνης και των γνωστικών διαδικασιών με την επίκληση διάφορων υπολογιστικών, μαθηματικών, λογικών, μηχανικών ακόμη και

¹⁷ Aylin Ecem Gürsen and Aslı Gül Öncel and Michel Plaisent and Younes Benslimane and Prosper Bernard, “Artificial Intelligence Utilization in Libraries”, *Athens Journal of Sciences* 10, no. 2 (June 2023): 84.

¹⁸ Michael Haenlein and Andreas Kaplan, “A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence”, *California Management Review* 61, no. 4 (2019): 1-10.

¹⁹ Bernard Marr, “The Key Definitions of Artificial Intelligence That Explain Its Importance,” *Forbes*, 2018, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/14/the-key-definitions-of-artificial-intelligence-ai-that-explain-its-importance/#3e94804d4f5d> (πρόσβαση 01/09/2024).

²⁰ Stuart J. Russell and Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (London, UK: Pearson, 2016), 1–3.

²¹ A. M. Cox and S. Pinfield and S. Rutter, “The intelligent library: thought leaders’ views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries”, *Library Hi Tech* 37, no 3 (2018): 418–435.

²² Luke Tredinnick, “Artificial Intelligence and Professional Roles,” *Business Information Review* 34, no. 1 (2017): 37–41.

βιολογικών αρχών και συσκευών», συχνά από μια πραγματιστική (σχεδιασμός έξυπνων συστημάτων) προοπτική.²³ Ένας ορισμός, που καλύπτει τους πρακτικούς στόχους της TN είναι ο ακόλουθος: «TN είναι εκείνος ο κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με τον σχεδιασμό ευφύων υπολογιστικών συστημάτων, δηλαδή συστημάτων με χαρακτηριστικά τα οποία σχετίζονται με την ευφυΐα στην ανθρώπινη συμπεριφορά (μάθηση, αιτίαση, επίλυση προβλημάτων, κατανόηση φυσικής γλώσσας, αναγνώριση αντικειμένων κ.τ.λ.)».²⁴

Σύμφωνα με την εγκυκλοπαίδεια της McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology υπάρχουν τέσσερα βασικά θεμέλια σε κάθε σύστημα TN. Πρόκειται για την αναπαράσταση (γνώσης), την αναζήτηση, τη συλλογιστική και τη μάθηση. Η αναπαράσταση (γνώσης) παραπέμπει στην εσωτερική περιγραφή του προβλήματος ή της σχετικής γνώσης από το ευφές σύστημα. Λόγου χάρη, για ένα μετακινούμενο ρομπότ θα μπορούσε να περιλαμβάνει την τρισδιάστατη περιγραφή του περιβάλλοντος στο οποίο κινείται. Η αναζήτηση αποτελεί σημαντική πτυχή των συστημάτων TN για την επίλυση προβλημάτων. Παράδειγμα θα μπορούσε να είναι μια αναζήτηση σε μια βάση δεδομένων προηγούμενων προβλημάτων και λύσεων, για να αντιμετωπιστεί ένα παρόμοιο τρέχον πρόβλημα. Η συλλογιστική αποσκοπεί στη μετατροπή της γνώσης σε λύσεις. Πρόκειται για τη βάση της νοημοσύνης του συστήματος. Η γνώση των προβλημάτων χρησιμοποιείται είτε για να εξαχθεί ένα σύνολο πιθανών λύσεων είτε για να δημιουργηθεί μια υπόθεση που εξηγεί καλύτερα την υπάρχουσα γνώση και ενδεχομένως το τρέχον πρόβλημα. Τέλος, η μάθηση αφορά τη δυνατότητα των ευφύων συστημάτων να προσαρμόζονται και να «συγκεντρώνουν» νοημοσύνη μαθαίνοντας το ιστορικό ή αξιοποιώντας τη γνώση του συστήματος. Οι πιο συνηθισμένες μέθοδοι μάθησης που χρησιμοποιούνται στα συστήματα TN είναι η στατιστική μάθηση (χρησιμοποιεί τους διάφορους τύπους ιστορικών γεγονότων ως βάση για μελλοντικές ενέργειες ή για την πραγματοποίηση επαγωγικών υποθέσεων, συνήθως υποθέτοντας ότι τα γεγονότα ακολουθούν κάποια συνηθισμένη ακολουθία), τα νευρωνικά δίκτυα (τα δίκτυα αξιοποιούν την υπάρχουσα γνώση και στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που παρουσιάζονται) και η ενισχυτική μάθηση (οι ενέργειες που πραγματοποιούνται από ένα τεχνητό ευφές σύστημα ανταμείβονται

²³ Keith Frankish and William M. Ramsey, *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2014), 1.

²⁴ Κατερίνα Γεωργούλη, *Τεχνητή Νοημοσύνη* (Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, 2015).

ή τιμωρούνται με βάση την ικανότητά τους να επιλύουν το πρόβλημα με μεγαλύτερη ή μικρότερη ακρίβεια).²⁵

Επομένως, η ΤΝ εντάσσεται στην επιστήμη της πληροφορικής, ασχολείται με την κατανόηση της φύσης της νοημοσύνης και βασίζεται σε υπολογιστικές μηχανές και συστήματα που μπορούν να μιμηθούν την ανθρώπινη μάθηση με στόχο τη λήψη αποφάσεων.²⁶ Συνδέεται με την ικανότητα αντίληψης και επεξεργασίας δεδομένων και τη μετατροπή τους σε πληροφορίες, οι οποίες στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων.²⁷ Πρόκειται για τη μελέτη της νοητικής ικανότητας μέσω της χρήσης υπολογιστικών μοντέλων.²⁸ Χρησιμοποιεί αλγόριθμους οι οποίοι μιμούνται κάποιους νόμους που υπάρχουν στη φύση και στοχεύουν στην επίλυση προβλημάτων.²⁹ Αυτή η ικανότητα των τεχνολογιών ΤΝ τις καθιστά ένα σημαντικό εργαλείο στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

Η ΤΝ έχει ήδη λάβει σημαντική θέση στην καθημερινότητα του ανθρώπου. Πολλά από τα συστήματα υπολογιστών και τα κινητά τηλέφωνα έχουν χαρακτηριστικά ΤΝ. Παραδείγματα ΤΝ αποτελούν η αναγνώριση ομιλίας και η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ) στους υπολογιστές, τα αυτόνομα αυτοκίνητα, η Μηχανική Μάθηση (machine learning), η βαθιά μάθηση (deep learning), οι δορυφόροι, το διαδίκτυο των πραγμάτων (internet of things), η ρομποτική.³⁰ Η ΤΝ αξιοποιείται στο μάρκετινγκ, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τα βιντεοπαιχνίδια, τα ταξίδια, τη γεωργία, τις επιχειρηματικές δραστηριότητες, την υγειονομική περίθαλψη, την ενέργεια, το περιβάλλον, τις μεταφορές και την εκπαίδευση.³¹ Η διαχείριση της γνώσης αποτελεί ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται από τις επιχειρήσεις με στόχο την κερδοφορία, την παραγωγικότητα και το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε τομείς όπως η διαχείριση των

²⁵ McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology, “Artificial Intelligence”, in *Encyclopedia of Science and Technology* (New York: McGraw-Hill, 2007), 228–230.

²⁶ Patrick Henry Winston, *Artificial Intelligence* (New Delhi: Addison Wesley, 1999), 10-12.

²⁷ J. Paschen and L. F. Pitt and J. H. Kietzmann, “Emerging technologies and value creation in business and industrial marketing”, *Journal of Business & Industrial Marketing* 34, no. 7 (2019): 1401. <https://doi.org/10.1108/JBIM-08-2019-416>

²⁸ Shivaranjini S. Mogali, “Artificial Intelligence and its applications in Libraries”, in *Bilingual International Conference on Information Technology: Yesterday, Today and Tomorrow*, (Delhi: Defence Scientific Information and Documentation Centre, Ministry of Defence, 2014).

²⁹ Xin Zhang and Wang Dahu, “Application of artificial intelligence algorithms in image processing”, *Journal of Visual Communication and Image Representation* 61 (2019): 42-49.

³⁰ Amanda Wheatley and Sandy Hervieux, “Artificial intelligence in academic libraries: An environmental scan”, *Information Services & Use* 1 (2019): 1–10.

³¹ “15 real world applications of artificial intelligence”, *Analytixlabs* (2020, July 1). Available at: <https://www.analytixlabs.co.in/blog/applications-of-artificial-intelligence/>

σχέσεων με τους πελάτες.³² Οι Perez-Vega κ.ά. τονίζουν ότι η αυξανόμενη χρήση της ΤΝ στον επιχειρηματικό τομέα παρέχει τη δυνατότητα διαχείρισης δεδομένων μεγάλης κλίμακας σε πραγματικό χρόνο.³³

Εκτός από τον εμπορικό τομέα³⁴ η ΤΝ βρίσκει εφαρμογή και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Με την ΤΝ σχετίζονται έννοιες όπως η αυτοματοποίηση και η Μηχανική Μάθηση. Οι ειδικοί προβλέπουν ότι η ΤΝ και οι υπόλοιπες «έξυπνες τεχνολογίες» θα αποτελέσουν τους κύριους συντελεστές της μετάβασης στην αυτοματοποίηση.³⁵ Αυτοματοποίηση είναι η ικανότητα εκτέλεσης εργασιών με βάση κυρίως την ανθρώπινη δύναμη. Η Μηχανική Μάθηση αναφέρεται σε μηχανές που μιμούνται την κρίση και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων των ανθρώπων.³⁶ Η μελέτη της ΤΝ από τους επιστήμονες στους τομείς της φιλοσοφίας, της ψυχολογίας και της γνωσιακής επιστήμης αποτελεί ένα πολλά υποσχόμενο πεδίο έρευνας.³⁷ Αποτελεί ένα διεπιστημονικό εργαλείο, που σχετίζεται και με άλλους επιστημονικούς κλάδους, όπως τα μαθηματικά και η στατιστική. Ο Wirth θεωρεί ότι η ΤΝ αποτελεί τον «πιο σημαντικό παίκτη που αλλάζει το παιχνίδι σήμερα» και ότι αυτό διαπιστώνεται στην καθημερινή ζωή από τα συνέδρια, τις νέες επιχειρήσεις και τις μεγάλες εταιρείες που επενδύουν σε αυτόν τον τομέα.³⁸

Σε μια βιβλιοθήκη ή έναν οργανισμό πληροφόρησης, η χρήση της ΤΝ μπορεί να περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός προγράμματος που προσφέρει αυτοματοποιημένες υπηρεσίες αναφοράς ή σαρώνει το κείμενο των βιβλίων, για να εντοπίσει τις κατάλληλες θεματικές κατηγορίες.³⁹ Από την πλευρά του σχεδιασμού, η ΤΝ απαιτεί εξαιρετικά πολύπλοκο προγραμματισμό, λογική και την κατανόηση στατιστικών και

³² Eric Tsui and Brian Garner and Steffen Staab, “The role of artificial intelligence in knowledge management”, *Knowledge-Based Systems* 13, no. 5 (2000): 235-239.

³³ Rodrigo Perez-Vega and Valterri Kaartemo and Cristiana R Lages and Niloofar Borghei Razavi and Jaakko Männistö, “Reshaping the contexts of online customer engagement behavior via artificial intelligence: A conceptual framework”, *Journal of Business Research* 129, (2021): 902-910.

³⁴ S. F. Alhashmi and M. Alshurideh and B. A. Kurdi and S. A. Salloum, “A systematic review of the factors affecting the artificial intelligence implementation in the health care sector”, in *The International Conference on Artificial Intelligence and Computer Vision* (Cham: Springer, 2020), 37–49.

³⁵ M. H. Jarrahi, “Artificial Intelligence and the Future of Work: Human-AI Symbiosis in Organizational Decision Making”, *Business Horizons* 61 (2018): 577-586. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>

³⁶ A. R. Wheeler and M. R. Buckley, “The current state of HRM with automation, artificial intelligence, and machine learning”, in *HR without People?* (Leeds: Emerald Publishing Limited, 2021), 45-67.

³⁷ Tim Miller, “Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences”, *Artificial intelligence* 267, (2019): 1-38

³⁸ Norbert Wirth, “Hello marketing, what can artificial intelligence help you with?”, *International Journal of Market Research* 60, no. 5 (2018): 435-438.

³⁹ Isaiah Michael Omame and Juliet C. Alex-Nmecha, “Artificial Intelligence in Libraries”, in Nkeme Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

υπολογιστικών αρχών. Ωστόσο, από την πρακτική της πλευρά (όπως θα χρησιμοποιούταν από τις βιβλιοθήκες), αυτό που χρειάζεται περισσότερο είναι απλώς μια αλλαγή στη σκέψη σχετικά με τι είναι και σε τι θα μπορεί να εξελιχθεί τη τεχνολογία των βιβλιοθηκών.⁴⁰

Συνακόλουθα, η χρήση της ΤΝ εντοπίζεται ήδη σε αρκετούς τομείς της ζωής μας. Από την άλλη πλευρά, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι τα συστήματα ΤΝ απαιτούν διάφορους μηχανισμούς ελέγχου (κανόνες, νόμους, συνεχή παρακολούθηση), για να διατηρούνται υπό έλεγχο, ώστε να λειτουργούν χωρίς λάθη και να μην καταλήξουν επιζήμια.⁴¹

⁴⁰ Stuart J. Russell and Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (London, UK: Pearson, 2016), 1–3.

⁴¹ Michael Haenlein and Andreas Kaplan, “A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence”, *California Management Review* 61, no. 4 (2019): 1-10.

TN στις Βιβλιοθήκες

Οι βιβλιοθήκες αποτελούν ιδρύματα με κύρια αποστολή την παροχή όλων των απαραίτητων πληροφοριών «στους ανθρώπους ανά πάσα στιγμή».⁴² Εδώ και αρκετά χρόνια οφείλουν να αναπτύσσουν διαρκώς τις υπηρεσίες τους, για να υπηρετούν τον παραπάνω στόχο.⁴³ Ο ψηφιακός μετασχηματισμός απαιτεί από αυτές να εξελίσσονται, για να παραμένουν ανταγωνιστικές. Έτσι, έχουν την ευελιξία να χειρίζονται πιο αποτελεσματικά απροσδόκητες καταστάσεις, όπως η πανδημία COVID-19, η οποία δοκίμασε πρόσφατα την ανθρωπότητα.⁴⁴ Οι αυξανόμενες απαιτήσεις των χρηστών των βιβλιοθηκών αναγκάζουν τους βιβλιοθηκονόμους να τροποποιούν όλο και πιο συχνά τους μηχανισμούς παροχής υπηρεσιών.⁴⁵

Το ζήτημα της εφαρμογής ή μη της TN, της ρομποτικής και άλλων μορφών τεχνολογίας στη λειτουργία των βιβλιοθηκών αποτελεί το κεντρικό θέμα πολλών συζητήσεων μεταξύ των διανοούμενων στον τομέα της βιβλιοθηκονομίας για πολλά χρόνια.⁴⁶ Ο πρωτοπόρος της τεχνολογίας των βιβλιοθηκών F.W. Lancaster άρχισε να ασχολείται με το θέμα ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του 1970.⁴⁷ Το 1983, ο Tom Surprenant περιέγραψε την TN ως μια τεχνολογία που έχει τη δυνατότητα να «χειριστεί τελικά τη δουλειά ενός ολόκληρου τμήματος (βιβλιοθήκης)».⁴⁸ Το 1987, η Linda Smith εξέτασε τη βιβλιογραφία στον τομέα της TN, για να εντοπίσει πιθανές εφαρμογές της στις βιβλιοθήκες.⁴⁹ Οι περισσότερες από αυτές τις εργασίες, ωστόσο, μένουν σε μεγάλο βαθμό σε θεωρητικό επίπεδο και δεν αναλύουν πρακτικές εφαρμογές της TN.⁵⁰

Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση προκάλεσε σημαντικές αλλαγές στην κοινωνία της γνώσης, οι οποίες έφεραν στις βιβλιοθήκες νέες τεχνολογίες όπως η TN,

⁴² S. Li and Z. Hao and L. Ding and X. Xu, “Research on the application of information technology of Big Data in Chinese digital library”, *Library Management* 40, no. 8-9 (2019): 518–531.

⁴³ G. Msauki, “Library 4.0 and sustainable development: opportunities and challenges”, in *Examining the impact of industry 4.0 on academic libraries* (Leeds: Emerald Publishing, 2021): 31-44.

⁴⁴ R. O. Okunlaya and N. S. Abdullah and R. A. Alias, “Artificial intelligence (AI) library services innovative conceptual framework for the digital transformation of university education”, *Library Hi Tech* 40, no. 6 (2022): 1869–1892.

⁴⁵ A. Hussain, “Review of augmented reality in academic and research libraries”, *Library Hi Tech News* 39, no. 9 (2022).

⁴⁶ A. L. Folorunso and E. O. Momoh, “Application of Artificial Intelligence and Robotics in Libraries: A Review of Literature”, *Journal of Librarianship and Informatics* 3, no. 2 (2020): 93 – 98.

⁴⁷ F. Wilfrid Lancaster, *Uses of Computers in Literature Searching and Related Activities in Libraries* (Champaign, IL: University of Illinois, 1975); F. Wilfrid Lancaster, *Libraries and the Future: Essays on the Library in the TwentyFirst Century* (Abingdon, UK: Routledge, 1993).

⁴⁸ Tom Surprenant, “Future Libraries,” *Wilson Library Bulletin* 58 (1983): 207.

⁴⁹ Linda C. Smith, “Artificial Intelligence and Information Retrieval,” *Annual Review of Information Science and Technology* 22 (1987): 41–77.

⁵⁰ B. D. Lund and I. Omame and S. Tijani and D. Agbaji, “Perceptions toward artificial intelligence among academic library employees and alignment with the diffusion of innovations’ adopter categories”, *College & Research Libraries* 81, no.5 (2020): 865.

η αυτοματοποίηση και οι κινητές εφαρμογές.⁵¹ Ο ψηφιακός μετασχηματισμός άλλαξε σε μεγάλο βαθμό τις βιβλιοθήκες. Στο παρελθόν, οι ερωτήσεις ή ο δανεισμός βιβλίων γίνονταν μέσω τηλεφώνου και φαξ. Η αυτοματοποίηση και η ψηφιοποίηση των βιβλιοθηκών οδήγησαν στο να πραγματοποιούνται μέσω του υπολογιστή και του διαδικτύου.⁵² Η ανάπτυξη του Web 2.0 οδήγησε τις βιβλιοθήκες στην αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στις εφαρμογές τους (Library 2.0). Αυτός ο μετασχηματισμός ακολούθησε μια διαδικασία ανάπτυξης παράλληλα με τις τεχνολογίες πληροφοριών και διαδικτύου.⁵³ Το πρότυπο Library 4.0 (Library 4.0 Model), το οποίο αποτελεί προέκταση του Industry 4.0, βελτιώνει τη σχέση των βιβλιοθηκών με τους χρήστες και τους ενδιαφερόμενους φορείς, παρέχοντας πληροφορίες με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και ταχύτητα.⁵⁴

Ταυτόχρονα, ο μετασχηματισμός του τεχνολογικού περιβάλλοντος και η συνακόλουθη ταχεία αύξηση των δεδομένων μαζί με τη μεγάλη αύξηση των αναγκών των χρηστών δημιουργούν ένα περιβάλλον γεμάτο ευκαιρίες αλλά και κινδύνους για τις βιβλιοθήκες οδηγώντας στην εμφάνιση των «έξυπνων βιβλιοθηκών».⁵⁵ Έτσι, η έννοια της ψηφιακής βιβλιοθήκης μπορεί να θεωρηθεί ως μια επέκταση της έννοιας της «ηλεκτρονικής βιβλιοθήκης» του Dowlin που επινοήθηκε το 1984, παραπέμποντας στην υποστήριξη που παρέχει η ηλεκτρονική τεχνολογία στη διαχείριση των πληροφοριακών πόρων.⁵⁶

Ολοένα και περισσότερο μεγαλώνει το ενδιαφέρον για τις λεγόμενες «έξυπνες», «ευφυείς», «συμμετοχικές» βιβλιοθήκες. Η έννοια των «έξυπνων βιβλιοθηκών» επινοήθηκε από τους Aittola, Ryhanen, και Ojala το 2003.⁵⁷ Οι έξυπνες βιβλιοθήκες στοχεύουν στη βελτίωση των υπηρεσιών που προσφέρουν στους χρήστες, αξιοποιώντας τα σύγχρονα μέσα επικοινωνίας και τεχνολογίες, όπως «το διαδίκτυο των

⁵¹ G. Msauki, “Library 4.0 and sustainable development: opportunities and challenges”, in *Examining the impact of industry 4.0 on academic libraries* (Leeds: Emerald Publishing, 2021): 31-44.

⁵² M. Y. Ali and S. B. Naeem and R. Bhatti, “Artificial Intelligence (AI) in Pakistani university library services”, *Library Hi Tech News* 38, no. 8 (2021): 12–15.

⁵³ S. Li and Z. Hao and L. Ding and X. Xu, “Research on the application of information technology of Big Data in Chinese digital library”, *Library Management* 40, no. 8-9 (2019): 518–531.

⁵⁴ G. Msauki, “Library 4.0 and sustainable development: opportunities and challenges”, in *Examining the impact of industry 4.0 on academic libraries* (Leeds: Emerald Publishing, 2021): 31-44.

⁵⁵ G. Cao and M. Liang and X. Li, “How to make the library smart? The conceptualization of the smart library”, *The Electronic Library* 36, no. 5 (2018): 811–825.

⁵⁶ S. Li and Z. Hao and L. Ding and X. Xu, “Research on the application of information technology of Big Data in Chinese digital library”, *Library Management* 40, no. 8-9 (2019): 518–531.

⁵⁷ Markus Aittola and Tapio Ryhänen and Timo Ojala, “SmartLibrary – Location-Aware Mobile Library Service”, in *Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Udine, Italy, September 8-11, 2003, Proceedings. (2003): 411-416.

πραγμάτων» (internet of things), οι τεχνολογίες RFID, το υπολογιστικό νέφος (cloud computing), η TN, η εξόρυξη δεδομένων, η εξόρυξη γνώμης (sentiment analysis) και άλλες ψηφιακές τεχνολογίες όπως τα ρομπότ βιβλιοθηκών, η περιρρέουσα νοημοσύνη (ambient intelligence) και η blockchain technology». ⁵⁸ Με τη χρήση όλων των παραπάνω μέσων οι έξυπνες βιβλιοθήκες βελτιώνουν τομείς όπως η έρευνα, οι εκδόσεις και η εκπαίδευση, προσανατολίζονται περισσότερο στον χρήστη και προσαρμόζονται ευκολότερα στις μεταβαλλόμενες προσδοκίες, τα αιτήματα και τις ανάγκες του. ⁵⁹ Από την άλλη πλευρά, εκφράζονται και κάποιες ηθικές ανησυχίες καθώς και αμφιβολίες για την ποιότητα των δεδομένων. ⁶⁰

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί και η «συμμετοχική βιβλιοθήκη». Οι Lankes, Silverstein και Nicholson ορίζουν τη «συμμετοχική βιβλιοθήκη» ως ένα σύστημα επικοινωνίας με διάφορους ενδιαφερόμενους (χρήστες, άλλες βιβλιοθήκες, κ.τ.λ.), αξιοποιώντας τις δυνατότητες της τεχνολογίας Web 2.0 ως εναλλακτική προσέγγιση σε σχέση με τα παραδοσιακά συστήματα που δεν παρέχουν μεγάλες δυνατότητες ευελιξίας. ⁶¹

Τα πανεπιστήμια αποτελούν το επίκεντρο της γνώσης και της επιστήμης. Οι ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες έχουν σημαντικό ρόλο σε αυτήν την προσπάθεια. ⁶² Η χρήση της TN στις βιβλιοθήκες μπορεί να συμβάλλει προς αυτή την κατεύθυνση, εάν γίνει κατάλληλη διαχείρισή της. ⁶³ Οι ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες αντιμετωπίζουν πολλές προκλήσεις. Οφείλουν να αναπτύσσουν διαρκώς τις υπηρεσίες τους, να πραγματοποιούν σύνθετες εργασίες, όπως η διαχείριση των έντυπων και ηλεκτρονικών πηγών, η παροχή υπηρεσιών που ανταποκρίνονται στις αυξανόμενες και μεταβαλλόμενες ανάγκες των χρηστών και η παρακολούθηση και ενσωμάτωση των εξελίξεων στον τομέα της πληροφορικής και της TN. ⁶⁴ Η Allison θεωρεί ιδιαίτερα σημαντική την ενσωμάτωση εφαρμογών TN στις βιβλιοθήκες, προκειμένου να

⁵⁸ S. Gul and S. Bano, “Smart libraries: an emerging and innovative technological habitat of 21st century”, *The Electronic Library* 37, no. 5 (2019): 764-783.

⁵⁹ G. Cao and M. Liang and X. Li, “How to make the library smart? The conceptualization of the smart library”, *The Electronic Library* 36, no. 5 (2018): 811-825.

⁶⁰ A. M. Cox and S. Pinfield and S. Rutter, “The intelligent library: thought leaders’ views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries”, *Library Hi Tech* 37, no 3 (2018): 418-435.

⁶¹ R. D. Lankes and J. Silverstein and S. Nicholson, “Participatory networks: the library as Conversation” *Information Technology and Libraries* 26, no. 4 (2007): 17-33.

⁶² Y. H. Huang, “Exploring the implementation of artificial intelligence applications among academic libraries in Taiwan”, *Library Hi Tech* (2022).

⁶³ B. Massis, “Artificial intelligence arrives in the library”, *Information and Learning Science* 119, no. 7/8 (2018): 456-459.

⁶⁴ A. S. P. Duncan, “The intelligent academic library: review of AI projects & potential for Caribbean libraries”, *Library Hi Tech News* 39, no. 5 (2022): 12-15.

προσελκύσουν την προσοχή των νέων φοιτητών που έχουν τα μάτια τους στραμμένα σε έναν ψηφιακό κόσμο.⁶⁵ Ο Elisha Mupaikwa θεωρεί ότι η TN αναδιαμορφώνει το τοπίο της Βιβλιοθηκονομίας και της Επιστήμης της Πληροφόρησης, εισάγοντας καινοτόμες λύσεις που βελτιώνουν τη διαχείριση της πληροφορίας, την εμπειρία των χρηστών και τη λειτουργική αποτελεσματικότητα στις βιβλιοθήκες και τα κέντρα πληροφόρησης.⁶⁶

Συνακόλουθα, η χρήση της TN ενθαρρύνει τη διάδοση νέων τεχνολογιών και είναι σύμφωνη με την αποστολή των βιβλιοθηκών.⁶⁷ Από πρακτική άποψη, η χρήση της TN στις βιβλιοθήκες είναι σχετικά καινούρια και δεν έχει ακόμη κατανοηθεί σε βάθος ούτε έχει αξιοποιηθεί εκτενώς. Αν και κάποιες από τις προσπάθειες για την ενσωμάτωσή της ξεκίνησαν πριν τρεις περίπου δεκαετίες, μόλις πρόσφατα εντοπίζονται ουσιαστικότερες εφαρμογές της.⁶⁸ Οι Lund, Omame, Tijani και Agbaji θεωρούν ότι οι βιβλιοθήκες αποτελούν από τους πρώτους φορείς που υποστήριξαν την υιοθέτηση εφαρμογών TN.⁶⁹ Σήμερα, όλο και περισσότερες βιβλιοθήκες ανακαλύπτουν τις νέες και συναρπαστικές χρήσεις της TN, οι οποίες υποστηρίζουν το προσωπικό και τους χρήστες τους.⁷⁰ Μεγάλες βιβλιοθήκες, όπως οι ακαδημαϊκές, έχουν αρχίσει να υιοθετούν τη χρήση της TN, αν και με πιο αργούς ρυθμούς από ό,τι οι μεγάλες εταιρείες.⁷¹ Ήδη η TN αξιοποιείται στη διδασκαλία της πληροφοριακής παιδείας,⁷² ενώ σε ορισμένες βιβλιοθήκες γίνονται προσπάθειες να προετοιμαστούν οι

⁶⁵ D. Allison, “Chatbots in the library: Is it time?” *Library Hi Tech*, 30 no. 1 (2012): 95–107.

⁶⁶ E. Mupaikwa, “The Application of Artificial Intelligence for Reference Purposes in Academic Libraries”, in I. Khamis (ed.), *Applications of Artificial Intelligence in Libraries* (IGIGlobal, 2024), 166–192.

⁶⁷ T. K. Finley, “The democratization of artificial intelligence: one library’s approach”, *Information Technology and Libraries* 38, no. 1 (2019): 8–13.

⁶⁸ John A. Mess, “Artificial Intelligence in Information Services: Revolution or Survival?” *Proceedings of the 1991 IATUL Conference* (1991): Paper 8, <https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1143&context=iatul>, (πρόσβαση 01/09/2024).

⁶⁹ B. D. Lund and I. Omame and S. Tijani and D. Agbaji, “Perceptions toward artificial intelligence among academic library employees and alignment with the diffusion of innovations’ adopter categories”, *College & Research Libraries* 81, no.5 (2020): 865.

⁷⁰ A. Asemi and A. Asemi, “Artificial intelligence (AI) application in library systems in Iran: A taxonomy study”, *Library Philosophy and Practice* (e-journal) 1840 (2018). <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1840/> (πρόσβαση 01/09/2024).

⁷¹ D. Harisanty D and N. E. V. Anna and T. E. Putri and A. A. Firdaus and N.A. N. Azizi, “Leaders, practitioners and scientists’ awareness of artificial intelligence in libraries: a pilot study”, *Library Hi Tech* (2022).

⁷² Nancy B. Talley, “Imagining the Use of Intelligent Agents and Artificial Intelligence in Academic Law Libraries,” *Law Library Journal* 108, no. 3 (2016): 383–402, <https://doi.org/https://doi.org/10.7282/T3Z03C65>, (πρόσβαση 01/09/2024).

χρήστες για τη νέα πραγματικότητα μέσω της εξοικείωσής τους με προγράμματα και κιτ που ενσωματώνουν δραστηριότητες TN.⁷³

Η χρήση της TN στις βιβλιοθήκες απαιτεί σημαντικές επενδύσεις σε υποδομές, χρηματοδότηση και εκπαίδευση. Ορισμένοι ερευνητές σημειώνουν την ανάγκη οι βιβλιοθήκες να εστιάσουν στην εκπαίδευση τόσο του Προσωπικού όσο και των χρηστών τους πάνω στη χρήση της.⁷⁴ Άλλοι εξετάζουν την ουσιαστική ενσωμάτωση της TN στις εικονικές διαδικασίες αναφοράς μέσω αυτοματοποιημένων chatbots και μιας συμμετοχικής κουλτούρας που επιτρέπει στους χρήστες να συμμετέχουν στην εμπειρία μάθησης με τη χρήση της τεχνολογίας.⁷⁵ Επίσης, είναι δεδομένο ότι χρειάζεται να επενδυθούν σημαντικά ποσά σε λογισμικό και άλλο υλικό για την προσαρμογή των βιβλιοθηκών στη νέα πραγματικότητα. Σε κάθε περίπτωση, η TN μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για τη βελτίωση των υπηρεσιών που προσφέρονται στους χρήστες όσο και για τη διευκόλυνση των υπόλοιπων εργασιών και υπηρεσιών μιας βιβλιοθήκης.⁷⁶ Παραδείγματα τέτοιων εργασιών αποτελούν η «ανάπτυξη των συλλογών, οι προσκτήσεις υλικού, η ταξινόμηση, η καταλογογράφηση, τα συστήματα αυτοματοποίησης βιβλιοθηκών».⁷⁷ Όσον αφορά τις υπηρεσίες που προσφέρονται στους χρήστες, οι τεχνολογίες TN μπορούν να εκτελούν λειτουργίες, όπως η αποστολή ειδοποίησης, όταν ένα νέο βιβλίο είναι διαθέσιμο, ή προτάσεις για βιβλία κατάλληλα για θέματα για τα οποία αναζητούν πληροφοριακό υλικό οι χρήστες.⁷⁸

Σημαντική θεωρείται η συνεργασία των βιβλιοθηκονόμων και των υπαλλήλων της πληροφορικής, η οποία θα προσφέρει σημαντικά οφέλη στις βιβλιοθήκες.⁷⁹ Η TN μπορεί να απελευθερώσει το Προσωπικό των βιβλιοθηκών από τις λεγόμενες «εργασίες ρουτίνας», ώστε να μπορούν να αφιερώσουν περισσότερο χρόνο στην ανάπτυξη και την εξωστρέφεια της βιβλιοθήκης. Τα συστήματα πληροφορικής

⁷³ T. K. Finley, “The democratization of artificial intelligence: one library’s approach”, *Information Technology and Libraries* 38, no. 1 (2019): 8–13.

⁷⁴ K. Arlitsch and B. Newell, “Thriving in the age of accelerations: A brief look at the societal effects of artificial intelligence and the opportunities for libraries”, *Journal of Library Administration* 57, no.7 (2017): 789–798.

⁷⁵ F. Yao, C. Zhang and W. Chen, “Smart talking robot Xiaotu: Participatory library service based on artificial intelligence”, *Library Hi Tech* 33, no. 2 (2015): 245–260.

⁷⁶ M. J. Bates, “The invisible substrate of information science”, *Journal of the American Society for Information Science* 50, no. 12 (1999): 1043–1050.

⁷⁷ M. Y. Ali and S. B. Naem and R. Bhatti, “Artificial Intelligence (AI) in Pakistani university library services”, *Library Hi Tech News* 38, no. 8 (2021): 12–15.

⁷⁸ A. A. Oyelude, “AI and libraries: trends and projections”, *Library Hi Tech News* 38, no. 10 (2021): 1–4.

⁷⁹ A. Asemi and A. Ko and M. Nowkarizi, “Intelligent libraries: a review on expert systems, artificial intelligence, and robot”, *Library Hi Tech* 39, no. 2 (2020): 412–434.

χρησιμοποιούνται από πολλές βιβλιοθήκες σε τομείς, όπως η ηλεκτρονική πρόσβαση σε καταλόγους, τα συστήματα διαδικτυακής πύλης (gate systems) και η καταλογογράφηση.⁸⁰ Οι περισσότερες από τις εφαρμογές TN που χρησιμοποιούνται σήμερα στις βιβλιοθήκες αποτελούν τυποποιημένες λύσεις που έχουν αναπτυχθεί για τον επιχειρηματικό τομέα. Ωστόσο, σταδιακά αυτές αντικαθίστανται από εφαρμογές προσαρμοσμένες προς τις βιβλιοθήκες (π.χ. σχετικές με τον προϋπολογισμό, την πληροφοριακή εξυπηρέτηση, την ανάπτυξη των συλλογών κ.τ.λ.).⁸¹

Οι Okunlaya, Abdullah και Alias ανέπτυξαν ένα καινοτόμο εννοιολογικό πλαίσιο για τις υπηρεσίες βιβλιοθηκών με TN [(Artificial Intelligence Library Services Innovative Conceptual Framework (AILSICF)] με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με την υιοθέτηση εφαρμογών TN από τις βιβλιοθήκες, για να προσαρμοστούν στον ψηφιακό μετασχηματισμό.⁸²

Οι Cox, Pinfield και Rutter υποστηρίζουν ότι η εξασφάλιση της αποδοχής των χρηστών και οι περιορισμοί των εφαρμογών της αποτελούν τα σημαντικότερα εμπόδια για την εφαρμογή της TN.⁸³

Ο Huang συνιστά οι αλλαγές από την εφαρμογή της TN στις βιβλιοθήκες να γίνονται προσεκτικά και συστηματικά, για να αντιμετωπίζονται αποτελεσματικότερα οι δυσκολίες και οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι που θα προκύπτουν.⁸⁴ Οι Wheeler και Buckley πιστεύουν ότι θα χρειαστούν πολλά χρόνια, για να αποτελέσουν αυτές οι τεχνολογίες κίνδυνο για τους υπαλλήλους και προσθέτουν ότι το ζήτημα αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με κατάλληλα μέτρα από τις κυβερνήσεις.⁸⁵ Από την άλλη πλευρά, ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης εξέτασε τις μελλοντικές προοπτικές του εργατικού δυναμικού σε έναν κόσμο που θα κυριαρχείται από την TN, προσπαθώντας να εντοπίσει σε ποια επαγγέλματα είναι πιθανότερο να κυριαρχήσουν

⁸⁰ D. Harisanty D and N. E. V. Anna and T. E. Putri and A. A. Firdaus and N.A. N. Azizi, “Leaders, practitioners and scientists’ awareness of artificial intelligence in libraries: a pilot study”, *Library Hi Tech* (2022).

⁸¹ A.S.P. Duncan, “The intelligent academic library: review of AI projects & potential for Caribbean libraries”, *Library Hi Tech News* 39, no. 5 (2022): 12–15.

⁸² Okunlaya, R. O. and N. S. Abdullah and R.A Alias. “Artificial intelligence (AI) library services innovative conceptual framework for the digital transformation of university education”, *Library Hi Tech* 40, no. 6 (2022): 1869–1892

⁸³ A. M. Cox and S. Pinfield and S. Rutter, “The intelligent library: thought leaders’ views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries”, *Library Hi Tech* 37, no.3 (2018): 418–435.

⁸⁴ Aylin Ecem Gürsen and Aslı Gül Öncel and Michel Plaisent, “Younes Benslimane and Prosper Bernard. “Artificial Intelligence Utilization in Libraries”, *Athens Journal of Sciences* 10, no. 2 (June 2023): 83-94

⁸⁵ A. R. Wheeler and M. R. Buckley, “The current state of HRM with automation, artificial intelligence, and machine learning”, in *HR without People?* (Leeds: Emerald Publishing Limited, 2021), 45-67.

οι μηχανές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε μια κλίμακα από το 0 έως το 1, όπου το 0 παραπέμπει σε μια μη μηχανοποιημένη εργασία και το 1 σε μια πλήρως μηχανοποιημένη, οι βιβλιοθηκονόμοι έλαβαν 0,645.⁸⁶

Ο Bates θεωρεί αναγκαίο οι εφαρμογές της TN στις βιβλιοθήκες να αντιμετωπίζονται ως εργαλείο που μειώνει τον φόρτο εργασίας και όχι ως απειλή για τους εργαζόμενους. Προσθέτει ότι η χρήση συστημάτων όπως η Μηχανική Μάθηση και η αναγνώριση εικόνων στις διαδικασίες αναζήτησης σε ψηφιακές συλλογές μπορεί να αποκαλύψει σημαντικά ευρήματα που δεν μπορούν να προκύψουν με τη δύναμη του ανθρώπινου νου.⁸⁷

Ο Duncan προσθέτει ότι η TN μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να δημιουργηθούν αντίγραφα σπάνιου υλικού. Έτσι οι φοιτητές θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτές τις δημοσιεύσεις πιο εύκολα. Ο συγγραφέας πιστεύει ότι οι τεχνολογίες TN δεν θα απειλήσουν τους βιβλιοθηκονόμους, αλλά θα αποτελέσουν συμπληρωματικό και υποστηρικτικό εργαλείο για αυτούς.⁸⁸

Παρόλο που πολλοί ερευνητές αποδέχονται ότι η χρήση της TN παραπέμπει σε μια ανατρεπτική κατάσταση, υποστηρίζουν ότι οι βιβλιοθηκονόμοι θα πρέπει να τη βλέπουν ως «βοήθεια» και όχι ως «αντικατάσταση».⁸⁹ Άλλοι επισημαίνουν ότι η TN θα μετασηματίσει τα επαγγέλματα που σχετίζονται με τις βιβλιοθήκες, τα οποία πλέον θα απαιτούν γνώσεις στατιστικής για το Προσωπικό. Από την άλλη πλευρά, θεωρούν ότι η χρήση της TN δεν θα αλλάξει ριζικά τη βιβλιοθήκη στο εγγύς μέλλον.⁹⁰

Ο Liu υποστηρίζει ότι παρόλο που στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές «αρχιτεκτονικές, πλαίσια και μοντέλα» που σχετίζονται με τα έξυπνα συστήματα στις βιβλιοθήκες, η εφαρμογή και η έρευνά τους δεν έχουν φτάσει στο επιθυμητό επίπεδο.⁹¹

Οι A. Wheatley και S. Hervieux θεωρούν ότι έχουν γίνει ελάχιστα βήματα για την ουσιαστική αξιοποίηση της TN στις ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες και ότι η υιοθέτησή της γίνεται με αργούς ρυθμούς. Διαπιστώνουν έλλειμμα στην έρευνα και τη βιβλιογραφία για την εφαρμογή της TN στις βιβλιοθήκες, το οποίο θεωρούν ότι θα

⁸⁶ C. B. Frey and M. A. Osborne, “The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?”, *Technological Forecasting and Social Change* (2017): 254–280.

⁸⁷ M. J. Bates, “The invisible substrate of information science”, *Journal of the American Society for Information Science* 50, no. 12 (1999): 1043–1050.

⁸⁸ A. S. P. Duncan, “The intelligent academic library: review of AI projects & potential for Caribbean libraries”, *Library Hi Tech News* 39, no. 5 (2022): 12–15

⁸⁹ V. L. Rubin and Y. Chen and L. M. Thorimbert, “Artificially intelligent conversational agents in libraries”, *Library Hi Tech* 28, no. 4 (2010): 496–522.

⁹⁰ A. M. Cox and S. Pinfield and S. Rutter, “The intelligent library: thought leaders’ views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries”, *Library Hi Tech* 37, no 3 (2018): 418–435.

⁹¹ G. Liu, “The application of intelligent agents in libraries: a survey”, *Program* 45, no.1 (2011): 78–97.

πρέπει να καλυφθεί γρήγορα. Προσθέτουν, ωστόσο, ότι η American Library Association (ALA) έχει αρχίσει να παρακολουθεί τις εξελίξεις και θεωρεί ότι είναι θέμα χρόνου οι νέες τεχνολογίες να αρχίσουν να εφαρμόζονται και να κυριαρχούν και στην ακαδημαϊκή ερευνητική διαδικασία.⁹²

⁹² Amanda Wheatley and Sandy Hervieux, “Artificial intelligence in academic libraries: An environmental scan”, *Information Services & Use* 1 (2019): 1–10.

Αιτιολόγηση της εφαρμογής της ΤΝ στις βιβλιοθήκες

Οι βιβλιοθήκες έχουν εξελιχθεί μέσα στον χρόνο τόσο δομικά όσο και από άποψη περιεχομένου. Από την αρχαιότητα, όταν χρησιμοποιούσαν πήλινες πινακίδες και πέτρες, τον μεσαίωνα με τους παπύρους και τις περγαμινές μέχρι τη σύγχρονη εποχή όπου κυριαρχεί το χαρτί, τα ψηφιακά και ηλεκτρονικά μέσα, οι βιβλιοθήκες προσπαθούν να ανταποκριθούν στις πληροφοριακές ανάγκες των χρηστών τους.⁹³ Στο παρελθόν η βιβλιοθήκη ταυτιζόταν με το φυσικό κτήριο, όπου φυλάσσονταν βιβλία για ανάγνωση και άλλους εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς. Σήμερα, ο ρόλος της βιβλιοθήκης επικεντρώνεται στις συλλογές και τις προσφερόμενες υπηρεσίες, αφού οι εικονικές βιβλιοθήκες δεν έχουν φυσικούς τοίχους και οι υπηρεσίες μπορούν να παρέχονται σε χρήστες από απομακρυσμένες τοποθεσίες. Συνακόλουθα, στην προσπάθεια να ικανοποιήσουν τις διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες πληροφόρησης των χρηστών σε μια διαρκώς μεταβαλλόμενη τεχνολογική κοινωνία, οι βιβλιοθήκες μετασχηματίζονται διαρκώς.

Η ΤΝ αποτελεί την τρέχουσα τεχνολογία που παρέχει τεράστιες προοπτικές και πολλά υποσχόμενες εφαρμογές στις βιβλιοθήκες. Για τον λόγο αυτόν καθίσταται αναγκαία η διερεύνηση των πλεονεκτημάτων και τα μειονεκτημάτων της, προκειμένου να μεγιστοποιηθούν τα πλούσια οφέλη της για την καινοτόμο και βέλτιστη παροχή υπηρεσιών στους χρήστες. Τα τεχνητά ευφυή συστήματα είναι λιγότερο επιρρεπή σε λάθη σε σύγκριση με τους ανθρώπους, μπορούν να εργάζονται ασταμάτητα χωρίς να κουράζονται, απελευθερώνοντας έτσι τους βιβλιοθηκονόμους από κάποιες εργασίες και επιτρέποντάς τους να ασχοληθούν με άλλες. Γενικότερα, δεδομένου ότι οι υπολογιστές μπορούν να λειτουργούν αποτελεσματικά σε κλίμακα και ταχύτητα που υπερβαίνει τις ανθρώπινες ικανότητες, θα μεγιστοποιηθεί η ταχύτητα, η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα στην επεξεργασία του υλικού της βιβλιοθήκης και θα βελτιωθεί η παροχή υπηρεσιών σε όλα τα επίπεδα.⁹⁴

Πλεονεκτήματα της χρήσης ΤΝ στις βιβλιοθήκες

Η χρήση της ΤΝ αποσκοπεί στη μείωση των ανθρώπινων απωλειών σε πολέμους, επικίνδυνα εργασιακά περιβάλλοντα και άλλες περιπτώσεις που συνδέονται με κάποιο

⁹³ J. Gustavsson and M. Hedlund, *The art of writing & speaking* (Lund University: Statsvetenskapliga Föreningen, 2011).

⁹⁴ Isaiah Michael Omame and Juliet C. Alex-Nmecha, "Artificial Intelligence in Libraries", in Nkeme Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

ανθρώπινο λάθος. Επιπλέον, η ΤΝ διευκολύνει την ανθρώπινη εργασία αποσκοπώντας στην πραγματοποίησή της με μεγαλύτερη ταχύτητα, αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα σε χώρους όπως η βιβλιοθήκη. Είναι δεδομένο ότι η παροχή ποιοτικών υπηρεσιών στις βιβλιοθήκες απαιτεί την κατάλληλη εμπειρία. Η ΤΝ και τα Έμπειρα Συστήματα βελτιώνουν τις υπηρεσίες τους και περιορίζουν το ποσοστό των ανθρώπινων σφαλμάτων εκτελώντας εργασίες ταχύτερα από τον άνθρωπο.⁹⁵

Οι Vijayakumar και Vijayan παρατηρούν ότι η ΤΝ και τα Έμπειρα Συστήματα ήδη χρησιμοποιούνται στην ταξινόμηση, την καταλογογράφηση και την ευρετηρίαση του υλικού της βιβλιοθήκης.⁹⁶ Μέσω της χρήσης της οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων και του τεχνητού νευρωνικού δικτύου (neural network), ένα Έμπειρο Σύστημα είναι σε θέση να λαμβάνει τις βιβλιογραφικές εγγραφές των βιβλίων και να τις ταξινομεί.

Σύμφωνα με τους Asemi και Asemi, η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ) συμβάλλει στη μείωση των γλωσσικών εμποδίων.⁹⁷ Για παράδειγμα, κάποιος πρέπει να μάθει κινέζικα προκειμένου να σπουδάσει στην Κίνα. Τα συστήματα ΕΦΓ βοηθούν τους ξένους φοιτητές να μεταφράζουν και να κατανοούν τα κινέζικα. Επιπλέον, τα συστήματα ΕΦΓ μπορούν να βοηθήσουν στην αναζήτηση πληροφοριών σε πολυγλωσσικές βάσεις δεδομένων.

Ο Romero υποστηρίζει ότι η ΤΝ μπορεί να διευκολύνει την αναζήτηση και ανάκτηση νέων μέσων με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα από τους χρήστες της βιβλιοθήκης και να τους οδηγήσει στην αξιοποίηση υλικού που ίσως δεν θα είχαν βρει ποτέ διαφορετικά.⁹⁸ Μάλιστα, οι εφαρμογές ΤΝ έχουν τη δυνατότητα να εντοπίζουν και να προτείνουν παρόμοιο υλικό με αυτό που αναζητούν οι χρήστες, «χτενίζοντας» ταχύτερα τη βάση δεδομένων της βιβλιοθήκης και συμβάλλοντας ουσιαστικά στην έρευνά τους. Σε γενικές γραμμές, τα συστήματα ΤΝ μπορούν να αναλάβουν την ανάγνωση υλικού για τους χρήστες, να τους ενημερώνουν, να τους συμβουλεύουν, να τους εκπαιδεύουν, να διορθώνουν τα λάθη τους και να ανταποκρίνονται υπομονετικά

⁹⁵ Shohana “AI, Robot and Library: A new dimension in LIS”, *Shohana* (2016), <https://shohanasite.wordpress.com/2016/12/04/ai-robot-and-library-a-new-dimension-in-lis/> (πρόσβαση 01/09/2024).

⁹⁶ Vijay Kumar and S. S. Vijayan, “Application of information technology in libraries: An overview”, *International Journal of Digital Library Services* 1 no.2 (2011): 144-152.

⁹⁷ A. Asemi and A. Asemi, “Artificial intelligence (AI) application in library systems in Iran: A taxonomy study”, *Library Philosophy and Practice* (e-journal) 1840 (2018). <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1840/> (πρόσβαση 01/09/2024).

⁹⁸ V. Romero, “4ways libraries can improve with AI & big data”, *TechSoup Canada* (2018) <https://www.techsoup.ca/community/blog/4-ways-libraries-can-improve-with-ai-big-data> (πρόσβαση 01/09/2024).

στις απαιτήσεις τους. Έτσι, η TN μπορεί να παίζει καθοριστικό ρόλο στις υπηρεσίες της βιβλιοθήκης.

Η Borui θεωρεί απαραίτητη την ενσωμάτωση της TN στις βιβλιοθήκες. Πιστεύει ότι οι βιβλιοθήκες οφείλουν να παρέχουν στους χρήστες τους τις νέες τεχνολογίες, ώστε να διασφαλίσουν ότι εξελίσσονται μαζί με την υπόλοιπη έρευνα στον 21^ο αιώνα: «Σε γενικές γραμμές, η TN είναι απλώς πολύ ισχυρή. Φαίνεται να είναι η τάση για κάθε πτυχή της ζωής στο μέλλον». Προτρέπει το προσωπικό των βιβλιοθηκών να μελετήσει, να αξιολογήσει και να προβεί σε βελτιώσεις στα συστήματα TN που ήδη υπάρχουν στις ερευνητικές εφαρμογές της βιβλιοθήκης τους. Προτείνει να εξεταστεί η εφαρμογή ήδη διαθέσιμων εργαλείων TN σε τρέχουσες εργασίες των βιβλιοθηκών. Τέλος, θεωρεί απαραίτητη την εκπαίδευση των χρηστών στη χρήση της TN μέσω των προγραμμάτων των βιβλιοθηκών.⁹⁹

Τα οφέλη της TN στις βιβλιοθήκες μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

1. Η TN στις βιβλιοθήκες συμβάλλει στην παραγωγικότητα της έρευνας των μελών του διδακτικού προσωπικού.¹⁰⁰
2. Παρέχει προσβασιμότητα όλο το εικοσιτετράωρο σε πηγές πληροφόρησης και υπηρεσίες.
3. Ο χώρος που καταλαμβάνεται από βιβλία, περιοδικά, εφημερίδες και άλλο πληροφοριακό υλικό μειώνεται μέσω της ψηφιοποίησης, των ηλεκτρονικών αντιγράφων και της χρήσης ρομποτικών γερανών που αποθηκεύουν και ανακτούν βιβλία από έναν χώρο διαμορφωμένο για την αποθήκευση του υλικού.
4. Μεγιστοποιείται η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα των λειτουργιών της βιβλιοθήκης ως προς την επιλογή και πρόσκτηση υλικού, τις τεχνικές υπηρεσίες, τις υπηρεσίες κυκλοφορίας, τις υπηρεσίες αναφορών, τη διαχείριση των σειρών κ.λπ.
5. Μεγιστοποιείται η αποτελεσματικότητα λόγω της βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών και της εξάλειψης των ανθρώπινων λαθών στις λειτουργίες της βιβλιοθήκης.
6. Ελαχιστοποιείται η προσπάθεια που καταβάλλουν οι βιβλιοθηκονόμοι στις τεχνικές υπηρεσίες, στις υπηρεσίες κυκλοφορίας, στις υπηρεσίες αναφορών, στη διαχείριση σειρών κ.λπ. με τη χρήση συστημάτων TN στις βιβλιοθήκες.

⁹⁹ Susan Jenkins and Borui Zhang, “The role of AI in library services”, *ELSEVIER* (2024), <https://www.elsevier.com/connect/the-role-of-ai-in-library-services> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁰⁰ Ex Libris, “How AI can enhance the value of research libraries”, *Library Journal*, (2019), www.libraryjournal.com/?detailStory=how-ai-can-enhancethe-value-of-research-libraries (πρόσβαση 01/09/2024).

7. Βελτιώνεται η εμπειρία των χρηστών από την παροχή των υπηρεσιών της βιβλιοθήκης.¹⁰¹

Μειονεκτήματα της χρήσης TN στις βιβλιοθήκες

Αν και η TN αποτελεί μια πολλά υποσχόμενη και καινοτόμο ιδέα στον χώρο των βιβλιοθηκών, υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα. Τα σημαντικότερα από αυτά μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

1. Τα συστήματα TN έχουν τη δυνατότητα να αναλάβουν κάποιες από τις εργασίες του προσωπικού των βιβλιοθηκών αντικαθιστώντας τους υπαλλήλους και μειώνοντας τις θέσεις εργασίας.¹⁰² Ευφυείς μηχανές φαίνεται ότι μπορούν να τοποθετούν βιβλία στα ράφια, να ανακτούν πληροφορίες, να απαντούν σε ερωτήματα αναφορών και να εξυπηρετούν τους χρήστες αντικαθιστώντας τους βιβλιοθηκονόμους. Το γεγονός αυτό προκαλεί ανησυχία στους βιβλιοθηκονόμους. Οι Wood και Evans διερεύνησαν τις αντιλήψεις των βιβλιοθηκονόμων για την TN το 2018.¹⁰³ Οι Andrew Cox, Stephen Pinfield και Sophie Rutter εξέτασαν τις απόψεις των διευθυντών των βιβλιοθηκών για την TN και τις βιβλιοθήκες.¹⁰⁴ Τον Μάρτιο του 2019, η πρόεδρος της ALA Loida Garcia-Febo έγραψε σχετικά με την εμφάνιση της TN, τους νέους τρόπους με τους οποίους έχει ξεκινήσει να χρησιμοποιείται στις βιβλιοθήκες και τις ανησυχίες του προσωπικού τους ότι, ενώ η TN μπορεί να είναι χρήσιμη, εγείρει ανησυχίες σχετικά με την προστασία της ιδιωτικής ζωής, την πνευματική ελευθερία, την εξουσία και την πρόσβαση.¹⁰⁵

Ο Jasrotia προσθέτει ότι, εφόσον οι ευφυείς μηχανές στις βιβλιοθήκες μπορούν να διαβάζουν ψηφιοποιημένες πηγές, να αναλύουν και να προσφέρουν εξατομικευμένες γνώσεις και να παρέχουν απαντήσεις και υπηρεσίες ταχύτερα από

¹⁰¹ Mrunal S. Barki, “Artificial Intelligence Applications and Its Impact on Library Management System”, *International Research Journal of Engineering and Technology* 9, no. 9 (2022): 905-912.

¹⁰² B. D. Lund and I. Omame and S. Tijani and D. Agbaji, “Perceptions toward artificial intelligence among academic library employees and alignment with the diffusion of innovations’ adopter categories”, *College & Research Libraries* 81, no.5 (2020): 865.

¹⁰³ Barbara A. Wood and David Evans, “Librarians’ Perceptions of Artificial Intelligence and Its Potential Impact on the Profession,” *Computers in Libraries* 38, no. 1 (2018), <http://www.infotoday.com/cilmag/jan18/WoodEvans--Librarians-Perceptions-of-Artificial-Intelligence.shtml> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁰⁴ A. M. Cox and S. Pinfield and S. Rutter, “The intelligent library: thought leaders’ views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries”, *Library Hi Tech* 37, no 3 (2018): 418–435.

¹⁰⁴ Luke Tredinnick, “Artificial Intelligence and Professional Roles,” *Business Information Review* 34, no. 1 (2017): 37–41.

¹⁰⁵ L. Garcia-Febo, “Exploring AI: How libraries are starting to apply artificial intelligence in their work”, *American Libraries* (2019), <https://americanlibrariesmagazine.org/2019/03/01/exploring-ai/> (πρόσβαση 01/09/2024).

τους βιβλιοθηκονόμους, η πιθανότητα η TN να αποτελεί απειλή για τους βιβλιοθηκονόμους είναι πραγματική.¹⁰⁶ Για αυτόν τον λόγο πιθανώς πολλοί βιβλιοθηκονόμοι δεν είναι υποστηρικτές της εφαρμογής της TN στις βιβλιοθήκες.

Από την άλλη πλευρά, ο Guion υποστηρίζει ότι οι βιβλιοθηκονόμοι θα εξακολουθήσουν να είναι απαραίτητοι, επειδή τα συστήματα TN εξακολουθούν να μην μπορούν να διακρίνουν πλήρως όλα τα αιτήματα των χρηστών.¹⁰⁷ Επιπρόσθετα, η μελέτη των Lund, Omame, Tijani και Agbaji δείχνει ότι, πλέον, οι βιβλιοθηκονόμοι είναι πρόθυμοι και προετοιμασμένοι να αναλάβουν ηγετικό ρόλο στην αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στις βιβλιοθήκες.¹⁰⁸

Η Donna Ellen Frederick υποστηρίζει ότι το έργο των βιβλιοθηκονόμων και ο ρόλος της βιβλιοθήκης θα αλλάξει λόγω της μαζικής αύξησης του όγκου και της διαθεσιμότητας των δεδομένων και των τεχνολογικών αλμάτων στους τομείς της TN και της αυτοματοποίησης. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου αλλαγής θα είναι ωφέλιμο για τους βιβλιοθηκονόμους να είναι ευέλικτοι, προκειμένου να ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες που προκύπτουν από τη νέα πραγματικότητα. Προσθέτει ότι η ικανότητα προσαρμογής τους στα νέα δεδομένα θα τους επιτρέψει όχι μόνο να παραμείνουν χρήσιμοι αλλά και να αποτελούν ουσιαστικό παράγοντα σε έναν κόσμο που οι πληροφορίες και τα δεδομένα πολλαπλασιάζονται καθημερινά.¹⁰⁹

2. Υπάρχει το ενδεχόμενο τα συστήματα TN να παρουσιάσουν δυσλειτουργία και να εκτελέσουν εργασίες για τις οποίες δεν έχουν προγραμματιστεί. Σε μια τέτοια περίπτωση είναι πιθανόν ακόμη και να δώσουν λανθασμένες πληροφορίες, εάν οι αλγόριθμοι που τα τροφοδοτούν αντιμετωπίσουν κάποιο πρόβλημα.¹¹⁰

3. Τα συστήματα TN μπορούν να χρησιμοποιηθούν καταχρηστικά.

4. Η υπερβολική εξάρτηση από τα συστήματα TN μπορεί να κάνει τους βιβλιοθηκονόμους να ξεχάσουν τις βασικές και θεμελιώδεις λειτουργίες της

¹⁰⁶ A. Jastoria, "Will AI make libraries go extinct?", *BookJelly* (2018), <https://bookjelly.com/will-ai-make-libraries-go-extinct/> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁰⁷ D. Guion, "Artificial intelligence and libraries", *Reading, Writing, Research* (2019), www.allpurposeguru.com/2019/04/artificial-intelligence-and-libraries/ (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁰⁸ B. D. Lund and I. Omame and S. Tijani and D. Agbaji, "Perceptions toward artificial intelligence among academic library employees and alignment with the diffusion of innovations' adopter categories", *College & Research Libraries* 81, no.5 (2020): 877.

¹⁰⁹ Donna Ellen Frederick, "Librarians in the era of artificial intelligence and the data deluge", *Library Hi Tech News* 37, no. 7 (2020): 1-7.

¹¹⁰ Ex Libris, "How AI can enhance the value of research libraries", *Library Journal*, (2019), www.libraryjournal.com/?detailStory=how-ai-can-enhancethe-value-of-research-libraries (πρόσβαση 01/09/2024).

βιβλιοθήκης, όπως την καταλογογράφηση και την ταξινόμηση, δεδομένου ότι πλέον αυτά θα τα χειρίζεται ένα ρομπότ.

5. Απουσιάζει η «ανθρώπινη επαφή». Πολλοί χρήστες προτιμούν την άμεση ανθρώπινη επικοινωνία από τη χρήση μιας «άψυχης» μηχανής. Η ανθρώπινη συναναστροφή ενισχύει την αλληλεπίδραση και διευκολύνει την εκδήλωση συναισθημάτων και έκφρασης.

6. Απουσιάζουν οι απαραίτητοι οικονομικοί πόροι για την υποστήριξη των υποδομών ΤΝ.¹¹¹

7. Υπάρχουν ηθικές επιπτώσεις της ΤΝ στις υπηρεσίες των βιβλιοθηκών,¹¹² οι οποίες πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά και να αντιμετωπιστούν.¹¹³ Ένας από τους κύριους ηθικούς προβληματισμούς σχετικά με τη χρήση της ΤΝ στις υπηρεσίες βιβλιοθηκών είναι η προστασία της ιδιωτικής ζωής. Καθώς οι αλγόριθμοι της ΤΝ αναλύουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων για την παροχή εξατομικευμένων προτάσεων στους χρήστες, η διασφάλιση της προστασίας των ευαίσθητων πληροφοριών είναι απαραίτητη. Οι βιβλιοθήκες πρέπει να εφαρμόζουν ισχυρά πρωτόκολλα για τη διασφάλιση της ιδιωτικότητας των χρηστών και την αποτροπή μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης ή κατάχρησης προσωπικών δεδομένων.¹¹⁴

Ένα άλλο ηθικό ζήτημα είναι η διαφάνεια και η δικαιοσύνη στους αλγορίθμους ΤΝ.¹¹⁵ Οι βιβλιοθήκες πρέπει να διασφαλίζουν ότι οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούν είναι διαφανείς, πράγμα που σημαίνει ότι οι χρήστες καταλαβαίνουν πώς συλλέγονται τα δεδομένα τους, πώς χρησιμοποιούνται καθώς και τον τρόπο με τον οποίο τους παρέχονται οι προτάσεις που δημιουργούνται από τα συστήματα ΤΝ.¹¹⁶

Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει συνεχής δέσμευση για την εξάλειψη των προκαταλήψεων στους αλγορίθμους ΤΝ, ώστε να διασφαλίζεται η ισότιμη πρόσβαση

¹¹¹ A. Hussain, “Nexus of Artificial Intelligence and Libraries. The AI revolution reaches libraries”, *PakistanToday*, 15.05.2023, <https://www.pakistantoday.com.pk/2023/05/14/nexus-of-artificial-intelligence-and-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹¹² C. Linder, “The libraries of the future will be AI Archivists”, *Popular Mechanics* (2020). <https://www.popularmechanics.com/technology/a32436235/library-of-congress-machine-learning-newspaper-images/>

¹¹³ C. O’Neil, *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy* (New York: Crown, 2016), 21.

¹¹⁴ R. Cordell, “Machine Learning + Libraries: A Report on the State of the Field”, (LC Lab Digital Strategy Directorate, 2020), 1-2, <https://labs.loc.gov/static/labs/work/reports/Cordell-LOC-ML-report.pdf>

¹¹⁵ F. Bradley, “Representation of libraries in artificial intelligence regulations and implications for ethics and practice”, *Journal of the Australian Library and Information Association* 71, no. 3 (2022), 189–200.

¹¹⁶ K. Arlitsch and B. Newell, “Thriving in the age of accelerations: a brief look at the societal effects of artificial intelligence and the opportunities for libraries”, *Journal of Library Administration* 57, no. 7 (2017): 789–798.

στους πόρους και τις υπηρεσίες της βιβλιοθήκης για όλους τους χρήστες, ανεξάρτητα από το υπόβαθρο ή τα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους.¹¹⁷

Τέλος, υπάρχει ο κίνδυνος διαίωσις των ανισοτήτων στις κοινότητες των χρηστών. Οι αλγόριθμοι TN βασίζονται σε δεδομένα, τα οποία μπορεί να αντικατοπτρίζουν προκαταλήψεις και διακρίσεις που υπάρχουν στην κοινωνία.¹¹⁸ Οι βιβλιοθήκες θα πρέπει να αντιμετωπίσουν ουσιαστικά αυτές τις προκαταλήψεις και να διασφαλίσουν ότι τα συστήματα TN σχεδιάζονται και εκπαιδεύονται, ώστε να προωθούν τη συμμετοχικότητα, την ποικιλομορφία και την ισότιμη πρόσβαση στις πληροφορίες για όλους τους χρήστες.¹¹⁹

Προκλήσεις της εφαρμογής της TN στις βιβλιοθήκες

Τα συστήματα TN γενικά δεν χρησιμοποιούνται στις περισσότερες βιβλιοθήκες σήμερα. Υπάρχουν ακόμη εμπόδια και περιορισμοί που καθυστερούν την αξιοποίησή τους, όπως:

1. Έλλειψη τεχνογνωσίας του προσωπικού της βιβλιοθήκης για τη χρήση και τη λειτουργία συστημάτων TN.
2. Ανεπαρκής χρηματοδότηση για την ανάπτυξη ή την προμήθεια συστημάτων TN. Δεδομένου ότι οι προϋπολογισμοί για το υλικό και το λογισμικό είναι συχνά περιορισμένοι, οι βιβλιοθήκες αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην προμήθεια τέτοιων συστημάτων.
3. Υψηλό κόστος ανάπτυξης και συντήρησης των συστημάτων TN.
4. Ασταθής παροχή ρεύματος για την τροφοδοσία των συστημάτων TN ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες.
5. Η εγγενής πολυπλοκότητα της ανάπτυξης συστημάτων TN.
6. Περιορισμένες δυνατότητες φυσικής γλώσσας.
7. Τα ευφυή συστήματα στερούνται εκείνης της κοινής βάσης της ανθρώπινης γνώσης, περιορίζοντας σημαντικά τους τύπους των λειτουργιών που μπορούν να εκτελέσουν.

¹¹⁷ J. O. Hodonu-Wusu, “The rise of artificial intelligence in libraries: the ethical and equitable methodologies, and prospects for empowering library users”, *Springer Nature: AI and Ethics* 1 (2024): 1-11.

¹¹⁸ J. Ylipulli and A. Luusua, “Without libraries what have we? Public libraries as nodes for technological empowerment in the era of smart cities, AI and big data”, in *Proceedings of the 9th International Conference on Communities & Technologies—Transforming Communities* (New York: ACM Press, 2019), 92–101.

¹¹⁹ F. Bradley, “Representation of libraries in artificial intelligence regulations and implications for ethics and practice”. *Journal of the Australian Library and Information Association* 71, no. 3 (2022), 189–200.

8. Το επίπεδο προσπάθειας και τεχνικής εμπειρογνωμοσύνης που απαιτείται για τη δημιουργία συστημάτων ΤΝ στις βιβλιοθήκες. Το επίπεδο και η φύση της προσπάθειας που πρέπει να επενδυθεί για την ανάπτυξη ενός ευφυούς συστήματος βιβλιοθήκης είναι ανάλογο με την πολυπλοκότητα του συστήματος. Αυτό σημαίνει ότι, όσο πιο ευφύς είναι το σύστημα, τόσο μεγαλύτερη είναι η προσπάθεια που πρέπει να επενδυθεί σε αυτό. Επί του παρόντος, το ειδικευμένο προσωπικό που απαιτείται για τη δημιουργία και διαχείριση τέτοιων συστημάτων στις βιβλιοθήκες είτε δεν υπάρχει είτε κοστίζει πολύ.

9. Περιορισμένος αριθμός εμπειρογνομόνων ΤΝ για τις βιβλιοθήκες. Ο τομέας της ΤΝ είναι πολύπλοκος και, συνακόλουθα, απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις, οι οποίες υπερβαίνουν κατά πολύ την ανάπτυξη των συμβατικών συστημάτων των βιβλιοθηκών. Κατά συνέπεια, αυτό απαιτεί την πρόσληψη νέου εξειδικευμένου προσωπικού που θα μπορεί να αναλάβει την εφαρμογή και εύρυθμη λειτουργία των συστημάτων ΤΝ στις βιβλιοθήκες.¹²⁰

¹²⁰ Mrunal S. Barki, “Artificial Intelligence Applications and Its Impact on Library Management System”, *International Research Journal of Engineering and Technology* 9, no. 9 (2022): 905-912.

Κατευθυντήριες αρχές για την εφαρμογή της TN στις ερευνητικές βιβλιοθήκες

Οι τεχνολογίες TN μπορούν να βελτιώσουν την πρόσβαση στις πληροφορίες και να προωθήσουν την ανοικτότητα (openness) στα ερευνητικά αποτελέσματα. Η αυξανόμενη διαθεσιμότητα των μοντέλων TN πυροδοτεί πολλές δυνατότητες και εγείρει αρκετές ηθικές, επαγγελματικές και νομικές σκέψεις. Για τον λόγο αυτόν η Association of Research Libraries (ARL) θεωρεί αναγκαία τη διατύπωση κατευθυντήριων αρχών για την εφαρμογή της TN στις ερευνητικές βιβλιοθήκες. Οι κατευθυντήριες αυτές γραμμές στόχο έχουν να διαμορφώσουν μια συγκροτημένη πολιτική, να υποστηρίξουν την υπεύθυνη ανάπτυξη και χρήση των τεχνολογιών TN, να προωθήσουν ηθικές και διαφανείς πρακτικές και να οικοδομήσουν την εμπιστοσύνη μεταξύ των ενδιαφερόμενων, τόσο εντός των ερευνητικών βιβλιοθηκών όσο και σε όλο το ερευνητικό περιβάλλον. Οι αρχές αυτές είναι οι ακόλουθες:

1. Οι βιβλιοθήκες εκδημοκρατίζουν την πρόσβαση σε εργαλεία και τεχνολογίες TN για την προώθηση του ψηφιακού αλφαριθμητισμού σε όλους τους ανθρώπους. Θεωρούν σημαντική την εκπαίδευση των χρηστών τους στη χρήση της TN μέσω της παροχής των απαραίτητων γνώσεων και δεξιοτήτων σε μια κοινωνία που εξαρτάται όλο και περισσότερο από την TN. Η αρχή αυτή υπογραμμίζει τη δέσμευση της βιβλιοθήκης για συμμετοχικότητα, διάδοση της γνώσης και ενδυνάμωση των ατόμων.

2. Οι βιβλιοθήκες δεσμεύονται να κατανοήσουν πού υπάρχουν στρεβλώσεις και προκαταλήψεις σε μοντέλα και εφαρμογές TN. Αναγνωρίζοντας την εγγενή ευαισθησία όλων των συστημάτων TN σε στρεβλώσεις, αξιοποιούν την εμπειρογνωμοσύνη τους, για να αυξήσουν την ευαισθητοποίηση των χρηστών όσον αφορά στρεβλώσεις που υπάρχουν στα συστήματα TN και στα αποτελέσματά τους. Προσπαθούν να ενισχύσουν τη διαφάνεια και την κατανόηση, προωθώντας ένα περιβάλλον βιβλιοθήκης και έρευνας, το οποίο παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες, αξιοποιώντας τη γνώση, να περιηγούνται και να αξιολογούν κριτικά τις πληροφορίες και τις υπηρεσίες που βασίζονται στην TN.

3. Οι βιβλιοθήκες είναι υπέρμαχοι της διαφάνειας και της ακεραιότητας των πληροφοριών. Υποστηρίζουν το άνοιγμα και τη διαφάνεια στους αλγόριθμους, τα δεδομένα κατάρτισης και τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία τεχνολογιών TN οι οποίες αδειοδοτούνται.

4. Οι βιβλιοθήκες πιστεύουν ότι «χωρίς άνθρωπο, δεν υπάρχει TN». Η αρχή αυτή υπογραμμίζει τη σημασία της ανθρώπινης συμμετοχής σε κρίσιμες συγκυρίες λήψης

αποφάσεων, ενισχύοντας το αίσθημα της ευθύνης και τη συνολική αξιοπιστία των διαδικασιών που βασίζονται στην ΤΝ εντός του ερευνητικού περιβάλλοντος.

5. Οι βιβλιοθήκες δίνουν προτεραιότητα στην ασφάλεια και την ιδιωτικότητα των χρηστών κατά τη χρήση εργαλείων ΤΝ, τεχνολογίας και δεδομένων εκπαίδευσης. Οι βιβλιοθήκες θα συνεχίσουν να συνηγορούν υπέρ της θέσπισης νόμων και κανονισμών που προστατεύουν τις προσωπικές πληροφορίες των χρηστών και των υπαλλήλων των βιβλιοθηκών.

6. Οι βιβλιοθήκες υποστηρίζουν ότι η νομοθεσία περί πνευματικών δικαιωμάτων στις ΗΠΑ και τον Καναδά είναι ευέλικτη και αρκετά ισχυρή, ώστε να ανταποκρίνεται σε πολλά ζητήματα πνευματικών δικαιωμάτων που προκύπτουν από τη διασταύρωση της τεχνολογίας και της ΤΝ. Είναι προς το συμφέρον των βιβλιοθηκών η εξακολούθηση του δικαιώματος για μη κερδοσκοπικές χρήσεις έρευνας και εκπαίδευσης.

7. Οι βιβλιοθήκες διαπραγματεύονται τη διατήρηση της επιστημονικής χρήσης των ψηφιακών πληροφοριών. Υποστηρίζουν τη δίκαιη χρήση και διαπραγμάτευση, την πνευματική ελευθερία και την ελευθερία στην πληροφόρηση. Έτσι, θεωρούν ότι οι άδειες χρήσης δεν πρέπει να περιορίζουν την επιστημονική χρήση των ψηφιακών πληροφοριών.¹²¹

¹²¹ Association of Research Libraries, “Research Libraries Guiding Principles for Artificial Intelligence”, *arl.org*, <https://www.arl.org/wp-content/uploads/2024/04/Research-Libraries-Guiding-Principles-for-Artificial-Intelligence.pdf> (πρόσβαση 01/09/2024).

Πεδία της TN

Η TN επικεντρώνεται σε συμβολικές, μη αλγοριθμικές μεθόδους επίλυσης προβλημάτων. Αν και αποτελεί έναν νέο κλάδο, έχει ήδη ξεκινήσει να επηρεάζει σημαντικά τη ζωή των ανθρώπων. Ο στόχος των επιμέρους τομέων της, δηλαδή των έμπειρων συστημάτων, της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, της αναγνώρισης προτύπων και της ρομποτικής είναι η προσομοίωση της ανθρώπινης νοημοσύνης από υπολογιστές.

Οι Susan Jenkins και Borui Zhang¹²² καταγράφουν τους ακόλουθους βασικούς όρους για την ανάπτυξη ικανοτήτων πάνω στις τεχνολογίες TN:

Μηχανική Μάθηση (Machine Learning - ML): Επιτρέπει στους υπολογιστές να μαθαίνουν και να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση διάφορες μορφές δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων εικόνων και κειμένων.

Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Networks): Ένας τύπος μηχανικής μάθησης που μιμείται τον ανθρώπινο εγκέφαλο στην ανάλυση και εκμάθηση μοτίβων από δεδομένα. Μπορεί να εφαρμοστεί στην εκμάθηση και την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των χρηστών και στην ανάλυση μεγάλων συνόλων δεδομένων.

Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ) - (Natural Language Processing - NLP): Αλληλεπίδραση γλώσσας υπολογιστή-ανθρώπου. Μπορεί να υποστηρίξει λειτουργίες αναζήτησης και ανάλυσης κειμένου, όπως μοντελοποίηση θεμάτων, ανάλυση συναισθήματος, αναγνώριση ονομαστικών οντοτήτων.

Γλωσσικά Μοντέλα (Language Models): Αλγόριθμοι για την κατανόηση της ανθρώπινης γλώσσας. Μπορούν να συμβάλλουν στην ανάκτηση πληροφοριών, την περίληψη κειμένου και στην υποστήριξη των chatbots για τους χρήστες.

Μηχανική Όραση (Computer Vision): Μηχανική Μάθηση για την ερμηνεία οπτικών δεδομένων. Μπορεί να εφαρμοστεί στην ψηφιοποίηση υλικού της βιβλιοθήκης και σε προηγμένες αναζητήσεις βάσει εικόνας.

Θεματική Μοντελοποίηση (Topic Modeling): Ένα στατιστικό μοντέλο για την ανακάλυψη θεμάτων σε έγγραφα που βασίζονται σε κείμενο. Χρήσιμο για την οργάνωση ψηφιακών συλλογών, τη βελτίωση των μεταδεδομένων και τη βελτίωση των εργαλείων επιστημονικής αναζήτησης.

Γενετική TN (Generative AI): Αλγόριθμοι, όπως το ChatGPT, που εκπαιδεύονται σε ένα γλωσσικό μοντέλο (κείμενο), σε ακουστικά ή οπτικά δεδομένα και δημιουργούν

¹²² Susan Jenkins and Borui Zhang, "The role of AI in library services", *ELSEVIER* (2024), <https://www.elsevier.com/connect/the-role-of-ai-in-library-services> (πρόσβαση 01/09/2024).

νέα κείμενα, εικόνες ή ήχους, με βάση τις οδηγίες του χρήστη. Η Γενετική ΤΝ που βασίζεται στη γλώσσα βοηθά στην περίληψη, την αναθεώρηση, τη μετάφραση ή την ανάπτυξη νέων κειμένων, ενώ η Γενετική ΤΝ που βασίζεται στην εικόνα ή τον ήχο μπορεί να εφαρμοστεί στη δημιουργία εικονογραφήσεων, οπτικοποιήσεων δεδομένων ή μουσικής. Οι πολυτροπικοί αλγόριθμοι Γενετικής ΤΝ χρησιμοποιούν κείμενο για τη δημιουργία εικόνων.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται πεδία της ΤΝ που χρησιμοποιούνται στο σύστημα διαχείρισης βιβλιοθηκών για την επεξεργασία των ψηφιακών πληροφοριών:

Έμπειρο Σύστημα (ΕΣ) - (Expert System - ES)

Τα Έμπειρα Συστήματα (ΕΣ) αποτελούν υποσύνολο της ΤΝ που επικεντρώνεται στην αναπαραγωγή της ανθρώπινης εμπειρίας και των διαδικασιών λήψης αποφάσεων σε μια αυτοματοποιημένη μορφή. Είναι προγράμματα υπολογιστών που έχουν σχεδιαστεί, για να μιμούνται τις ικανότητες που έχουν οι εμπειρογνώμονες¹²³ να παρέχουν συμβουλές ή λύσεις¹²⁴ και να λαμβάνουν αποφάσεις σε τομείς στους οποίους θεωρούνται ειδικοί.¹²⁵ Παρέχουν πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων με στόχο την απόκτηση πληροφοριών. Άλλοτε αποτελούν απλά συστήματα με απλά δεδομένα και άλλοτε είναι ολοκληρωμένα συστήματα μεγάλης κλίμακας που απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό και χρόνια, για να αναπτυχθούν.

Συστατικά στοιχεία των ΕΣ είναι η γνωσιακή βάση (knowledge base), η μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων (inference engine) και η διεπαφή χρήστη (user interface).¹²⁶ Η γνωσιακή βάση έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει έναν τεράστιο όγκο πληροφοριών και κανόνων, τα οποία η μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων χρησιμοποιεί για τη λήψη αποφάσεων και την εξαγωγή προτάσεων - συμβουλών. Οι χρήστες αλληλεπιδρούν με το σύστημα μέσω μιας φιλικής προς το χρήστη διεπαφής, εισάγοντας ερωτήματα ή προβλήματα τα οποία πρέπει να επιλυθούν. Το ΕΣ έχει σχεδιαστεί, για να απαντά στα ερωτήματα των χρηστών με βάση τις λέξεις ή φράσεις-κλειδιά ή που υπάρχουν στα ερωτήματά τους. Στην πραγματικότητα, τα ΕΣ μπορούν να παρέχουν καλύτερες

¹²³ Κατερίνα Γεωργούλη, *Τεχνητή Νοημοσύνη* (Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, 2015).

¹²⁴ Shivaranjini S. Mogali, "Artificial Intelligence and its applications in Libraries", in *Bilingual International Conference on Information Technology: Yesterday, Today and Tomorrow*, (Delhi: Defence Scientific Information and Documentation Centre, Ministry of Defence, 2014).

¹²⁵ Ankit Kumar and Neelam Yadav, "Empowering Library System with AI: A Roadmap of AI in Indian Academic Libraries System", *International Journal for Research Trends and Innovation* 8, no.10 (2023): 703-706.

¹²⁶ S. Vijayakumar and K.N. Sheshadri, "Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries", *International Journal of Computer Sciences and Engineering* 7, no. 16 (2019): 136-140.

απαντήσεις στα ερωτήματα των χρηστών από ό,τι ένας απλός βιβλιοθηκονόμος, καθώς η γνωσιακή βάση του δημιουργείται και ενημερώνεται από τους πιο έμπειρους υπαλλήλους στον τομέα αυτόν.¹²⁷

Τα ΕΣ παρέχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν και να συντηρούν τη γνώση και την εμπειρογνώμοσύνη, καθιστώντας τις προσβάσιμες ακόμη και όταν οι εμπειρογνώμονες δεν είναι διαθέσιμοι. Μπορούν να λειτουργούν 24 ώρες το 24ωρο, προσφέροντας συνεπή και αξιόπιστη υποστήριξη αποφάσεων. Επιπλέον, μπορούν να βοηθήσουν στην εκπαίδευση και την κατάρτιση των εκπαιδευόμενων, αιτιολογώντας τις προτάσεις - συστάσεις τους και μεταφέροντας την υπάρχουσα γνώση και τεχνογνωσία.¹²⁸

Τα ΕΣ αξιοποιούνται στην υπηρεσία αναφορών, την καταλογογράφηση, την οργάνωση του περιεχομένου, τις προσκλήσεις και την ευρετηρίαση.¹²⁹

Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ) - (Natural Language Processing – NLP)

Η δυνατότητα των υπολογιστών να καταλαβαίνουν τη γλώσσα που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι αποτέλεσε στόχο της επιστήμης της πληροφορικής εδώ και αρκετά χρόνια. Ωστόσο, αποτελεί μια από τις τελευταίες «κατακτήσεις» των γλωσσών προγραμματισμού. Η ΕΦΓ είναι υποπεδίο της γλωσσολογίας, της επιστήμης των υπολογιστών και της ΤΝ. Πρόκειται για την «επεξεργασία της γλώσσας, των λέξεων και της ομιλίας από έναν υπολογιστή».¹³⁰ Με τη χρήση της ΕΦΓ, οι υπολογιστές είναι σε θέση να κατανοούν βασικές γλωσσικές έννοιες που χρησιμοποιούνται τόσο στις ερωτήσεις όσο και στις αντίστοιχες απαντήσεις. Ο απώτερος στόχος είναι η δημιουργία ενός υπολογιστή που θα μπορεί να αναλύει και να παράγει γλώσσα με τρόπο που να ανταποκρίνεται στα ανθρώπινα πρότυπα επικοινωνίας.¹³¹

¹²⁷ P. C. Sridevi and A. P. Shanmugam, “Artificial intelligence and its applications in Libraries”, in *E-Resources Management* (Department of Library, Thiruvalluvar University College of Arts & Science Villupuram, 2019)

¹²⁸ Ankit Kumar and Neelam Yadav, “Empowering Library System with AI: A Roadmap of AI in Indian Academic Libraries System”, *International Journal for Research Trends and Innovation* 8, no.10 (2023): 703-706.

¹²⁹ A. P. Shanmugam, “Artificial Intelligence and its applications in Libraries”, in *E-Resources Management* (Vellore, Tamil Nadu: Department of Library, Thiruvalluvar University College of Arts & Science Villupuram, 2017), 61-63.

¹³⁰ Sylvie Krupsky, “Natural Language Processing Introduction: what is Natural Language Processing (NLP)?”, *NLP Cloud* (2021), <https://nlpccloud.com/introduction-what-is-nlp-natural-language-processing.html> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹³¹ Ankit Kumar and Neelam Yadav, “Empowering Library System with AI: A Roadmap of AI in Indian Academic Libraries System”, *International Journal for Research Trends and Innovation* 8, no.10 (2023): 703-706.

Βασικά συστατικά στοιχεία της ΕΦΓ είναι, η σύνθεση ομιλίας (speech synthesis), η αναγνώριση ομιλίας (speech recognition), η μηχανική μετάφραση (machine translation), οι γλωσσικές προσεγγίσεις (linguistic approaches), η ανάκτηση πληροφοριών (information retrieval) και η εξαγωγή πληροφοριών (information extraction).¹³²

Στις βιβλιοθήκες η ΕΦΓ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον σχεδιασμό ενός ευφυούς συστήματος αναφορών ή ενός συστήματος ανάκτησης πληροφοριών, όπως ο Online Public Access Catalogue (OPAC), όπου οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδρούν απευθείας με το σύστημα χρησιμοποιώντας τη φυσική γλώσσα. Ο υπολογιστής λαμβάνει τη φυσική γλώσσα ως καταχώρηση (input), την αναλύει, την επεξεργάζεται και στη συνέχεια απαντά στο αίτημα. Η ΕΦΓ χρησιμοποιείται σε συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων αλλά και στην αυτόματη μετάφραση κειμένων ή την περίληψη κειμένων.¹³³

Τα οφέλη που συνεπάγεται η ΕΦΓ είναι σημαντικά. Η χρήση της φυσικής γλώσσας διευκολύνει τους χρήστες στους οποίους παρέχεται η δυνατότητα να χρησιμοποιούν έναν πιο φυσικό τρόπο επικοινωνίας και όχι τεχνητές γλώσσες (όπως οι γλώσσες προγραμματισμού) ή τα δομημένα μενού. Επιπρόσθετα, υποστηρίζει τη διαχείριση της πληροφορίας (information management), καθώς έχει τη δυνατότητα να κατανοεί το περιεχόμενο ενός κειμένου και να το αρχειοθετεί μαζί με τα άλλα αντίστοιχα έγγραφα. Τέλος, διευκολύνει τη θεματική αναζήτηση σε βάσεις δεδομένων (database searching).¹³⁴

Αναγνώριση Προτύπων (ΑΠ) - (Pattern Recognition - PR)

Σήμερα, ο όγκος των δεδομένων που παράγεται καθημερινά αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς. Το γεγονός αυτό καθιστά όλο και πιο δύσκολη την ερμηνεία και αξιοποίησή τους από τον άνθρωπο. Έτσι, καθίσταται αναγκαία η δημιουργία εργαλείων τα οποία έχουν τη δυνατότητα να εντοπίζουν μοτίβα γρήγορα και με ακρίβεια.

Η Αναγνώριση Προτύπων (ΑΠ) είναι η ικανότητα των μηχανών να αναγνωρίζουν μοτίβα σε δεδομένα και στη συνέχεια να τα χρησιμοποιούν, για να

¹³² Shivaranjini S. Mogali, “Artificial Intelligence and its applications in Libraries”, in Bilingual International Conference on Information Technology: Yesterday, Today and Tomorrow, (Delhi: Defence Scientific Information and Documentation Centre, Ministry of Defence, 2014).

¹³³ McGraw-Hill, “Encyclopedia of Science and Technology. Artificial Intelligence”, in *Encyclopedia of Science and Technology* (New York: McGraw-Hill, 2007), 228–230.

¹³⁴ Κατερίνα Γεωργούλη, *Τεχνητή Νοημοσύνη* (Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, 2015).

λαμβάνουν αποφάσεις ή να κάνουν προβλέψεις χρησιμοποιώντας αλγόριθμους υπολογιστών. Αποτελεί βασικό συστατικό των σύγχρονων συστημάτων ΤΝ¹³⁵ και ήδη βρίσκει εφαρμογή σε διάφορους τομείς, όπως η ψυχολογία, η υγεία, η ψυχαγωγία, η ασφάλεια, η γνωσιακή επιστήμη και η πληροφορική. Συνδέεται με την ανάπτυξη τεχνολογίας που μπορεί να κατανοεί και να ερμηνεύει πολύπλοκα δεδομένα, βελτιώνοντας τελικά τη λήψη αποφάσεων και την αυτοματοποίηση.

Οι εργασίες ΑΠ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε εποπτευόμενες ή μη εποπτευόμενες. Στην επιβλεπόμενη μάθηση ο αλγόριθμος εκπαιδεύεται σε δεδομένα με ετικέτες, ενώ στη μάθηση χωρίς επίβλεψη, ο αλγόριθμος αναγνωρίζει πρότυπα χωρίς παραδείγματα με ετικέτες. Δομικά στοιχεία της ΑΠ αποτελούν η συλλογή δεδομένων (data collection), προεπεξεργασία (pre-processing), η επιλογή χαρακτήρων (selection of characters), η επιλογή μοντέλων (selection of models), η εκπαίδευση (training) και η αξιολόγηση (evaluation).¹³⁶

Η ΑΠ στις βιβλιοθήκες χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό αντιστοιχιών μεταξύ μοτίβων τα οποία αφορούν τη γνώση. Έτσι, αναζητούνται παρόμοια μοτίβα ανάμεσα στο υλικό που αναζητούν οι χρήστες και στο διαθέσιμο υλικό της βιβλιοθήκης.¹³⁷

Ρομποτική - (Robotics)

Η Ρομποτική είναι ένα υποπεδίο της ΤΝ που εστιάζει σε αντιληπτικές και κινητικές εργασίες. Σχετίζεται με τον κλάδο της τεχνολογίας που ασχολείται με τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τη λειτουργία και την εφαρμογή των ρομπότ.¹³⁸ Ένα ρομπότ είναι μια μηχανή που εκτελεί εργασίες αυτοματισμού και πραγματοποιεί σειρά πολύπλοκων λειτουργιών υπό την επίβλεψη ενός ανθρώπου ή αυτόματα (αυτόνομα) υπό τον έλεγχο ενός προκαθορισμένου προγράμματος, χρησιμοποιώντας τεχνικές ΤΝ.¹³⁹

¹³⁵ Gaudenz Boesch, “What is Pattern Recognition? A Gentle Introduction”, *viso.ai* (2024), <https://viso.ai/deep-learning/pattern-recognition/> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹³⁶ Ankit Kumar and Neelam Yadav, “Empowering Library System with AI: A Roadmap of AI in Indian Academic Libraries System”, *International Journal for Research Trends and Innovation* 8, no.10 (2023): 703-706.

¹³⁷ A. P. Shanmugam, “Artificial Intelligence and its applications in Libraries”, in *E- Resources Management* (Vellore, Tamil Nadu: Department of Library, Thiruvalluvar University College of Arts & Science Villupuram, 2017), 61-63.

¹³⁸ S. Abram, “Robots in libraries: Technology trends that aren’t that out-there anymore!”, *Lucidea* (2019), <https://lucidea.com/blog/robots-in-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹³⁹ Shohana “AI, Robot and Library: A new dimension in LIS”, *Shohana* (2016), <https://shohanasite.wordpress.com/2016/12/04/ai-robot-and-library-a-new-dimension-in-lis/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Η αξιοποίηση των ρομπότ στις δραστηριότητες των βιβλιοθηκών είναι μια από τις σύγχρονες τάσεις στην εφαρμογή της ΤΝ στις βιβλιοθήκες. Η προσβασιμότητα στην τεράστια συλλογή πληροφοριών που είναι διαθέσιμη στο διαδίκτυο αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα της ψηφιακής εποχής. Ωστόσο, μεγάλο μέρος της γνώσης εξακολουθεί να βρίσκεται στις σελίδες των έντυπων βιβλίων, γεγονός που δημιουργεί σοβαρούς περιορισμούς χώρου σε πολλές βιβλιοθήκες, ιδίως ακαδημαϊκές και ερευνητικές.¹⁴⁰ Ο εντοπισμός αυτών των βιβλίων στα ράφια αποτελεί μια δύσκολη και συχνά χρονοβόρο διαδικασία.¹⁴¹ Ο στόχος της Ολοκληρωμένης προσέγγισης στο έντυπο υλικό (Comprehensive Approach to Printed Material - CAPM) είναι η κατασκευή ενός εξατομικευμένου ρομποτικού συστήματος σάρωσης που επιτρέπει την περιήγηση σε έντυπο υλικό σε πραγματικό χρόνο μέσω του διαδικτύου. Για την πραγματοποίηση αυτής της εργασίας αξιοποιούνται ρομπότ ταξίθεσης και ανάκτησης βιβλίων.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το ρομποτικό σύστημα για την τοποθέτηση βιβλίων στα ράφια που σχεδιάστηκε από τους Suthakorn, Lee, Zhou, Choudhury και Chirikjian, το οποίο έχοντας πρόσβαση στο έντυπο υλικό ανακτά βιβλία από τα ράφια και τα μεταφέρει σε έναν άλλο χώρο. Το ρομποτικό σύστημα σχεδιάστηκε, για να επιτρέπει στους χρήστες να αποκτούν πρόσβαση στο έντυπο υλικό της βιβλιοθήκης, υποβάλλοντας αίτημα μέσα από μια διεπαφή στο διαδίκτυο. Ο χρήστης εντοπίζει το υλικό που θέλει να διαβάσει και στη συνέχεια ξεκινά μια ακολουθία λειτουργιών που ενεργοποιεί το ρομπότ για την ανάκτηση του τεκμηρίου που αιτείται.¹⁴² Στη συνέχεια, ένα άλλο ρομποτικό σύστημα ανοίγει το τεκμήριο και γυρίζει τις σελίδες αυτόματα μέσω της χρήσης σαρωτών, οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων και λογισμικού αυτόματης ευρετηρίασης, το οποίο επιτρέπει στον χρήστη να περιηγηθεί στο υλικό, να αναζητήσει και να αναλύσει το πλήρες κείμενο από τις σαρωμένες εικόνες του βιβλίου.

Παρόμοιο είναι το ρομποτικό σύστημα ανάκτησης βιβλίων bookBot, ένα σύστημα παράδοσης βιβλίων που ανακτά αυτόματα βιβλία για τους χρήστες κατά

¹⁴⁰ Ankit Kumar and Neelam Yadav, “Empowering Library System with AI: A Roadmap of AI in Indian Academic Libraries System”, *International Journal for Research Trends and Innovation* 8, no.10 (2023): 703-706.

¹⁴¹ R. Li and Z. Huang and E. Kurniawan and C. K. Ho, “AuRoSS: An autonomous robotic shelfscanning system”, *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (2015): 6100–6105.

¹⁴² Isaiah Michael Omame and Juliet C. Alex-Nmecha, “Artificial Intelligence in Libraries”, in Nkem Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

παραγγελία μέσω του αυτοματοποιημένου καταλόγου της βιβλιοθήκης. Μετά από αίτηση του χρήστη, ένας από τους ρομποτικούς γερανούς του bookBot ανακτά το αιτούμενο αντικείμενο από τα ράφια και το παραδίδει στην υπεύθυνη μονάδα. Στη συνέχεια αυτή το παραδίδει στον χρήστη που προτίθεται να δανειστεί το υλικό εντός ή εκτός της βιβλιοθήκης.¹⁴³

Επιπρόσθετα, οι βιβλιοθήκες ενσωματώνουν στις συλλογές τους τις ετικέτες αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων (RFID). Αυτές οι ετικέτες με τη μορφή γραμμωτού κώδικα (ή γραμμοκώδικα) περιέχουν μοναδικά μοτίβα αναγνώρισης για κάθε βιβλίο στη βιβλιοθήκη και χρησιμοποιούνται για τη γρήγορη σάρωση της συλλογής της βιβλιοθήκης, χρησιμοποιώντας ασύρματους, φορητούς σαρωτές/αναγνώστες RFID. Τα έξυπνα ράφια που περιέχουν κεραίες RFID μπορούν να καταγράφουν αυτόματα την αφαίρεση ή την επιστροφή των βιβλίων στη θέση τους. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυτόματη «ανάγνωση» των ραφιών και τη δημιουργία αναφορών για βιβλία που δεν έχουν τοποθετηθεί στα ράφια ή που λείπουν.

Ομοίως, ρομπότ όπως αυτό που σχεδιάστηκε από τους Li, Huang Kurninam και Ho στο Agency for Science, Technology and Research (A*STAR) Institute for Infocomm Research μπορούν να περιηγούνται στα ράφια της βιβλιοθήκης, να σαρώνουν και να ανακτούν υλικό. Για τη σωστή λειτουργία τους και την απρόσκοπτη κίνησή τους απαιτείται ένας λεπτομερής χάρτης ολόκληρης της βιβλιοθήκης.¹⁴⁴

Επιπλέον, δύο φοιτητές, ο Pasi William Sachiti και ο Ariel Ladegaard στο Πανεπιστήμιο Aberystwyth, δημιούργησαν έναν τεχνητά ευφυή κατάλογο βιβλιοθήκης συνδυάζοντας την τεχνολογία ρομπότ με πληροφορίες από τον ηλεκτρονικό κατάλογο του πανεπιστημίου. Το ρομπότ λαμβάνει προφορικά τα αιτήματα των χρηστών και, αφού τα επεξεργάζεται, οδηγεί τον χρήστη στην ακριβή θέση του υλικού στο ράφι.

Εδώ μπορούν να αναφερθούν και οι ρομποτικοί γερανοί που χρησιμοποιούνται στο κτήριο της Εθνικής Εφημερίδας της Βρετανικής Βιβλιοθήκης. Οι ρομποτικοί γερανοί είναι σε θέση να ανακτήσουν υλικό από μια τεράστια συλλογή άνω των 60 εκατομμυρίων εφημερίδων και περιοδικών που καλύπτουν πάνω από τρεις αιώνες.¹⁴⁵

¹⁴³ Z. Stone, This new library of the future brings you your books via robot. *Fastcompany* (2019), <https://www.fastcompany.com/1681760/this-newlibrary-of-the-future-brings-you-your-books-via-robot> (πρόσβαση 01/09/2024)

¹⁴⁴ R. Li and Z. Huang and E. Kurniawan and C. K. Ho, “AuRoSS: An autonomous robotic shelf scanning system”, *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (2015): 6100–6105.

¹⁴⁵ Isaiah Michael Omame and Juliet C. Alex-Nmecha, “Artificial Intelligence in Libraries”, in Nkem Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

Συνακόλουθα, τα ρομπότ στις βιβλιοθήκες χρησιμοποιούνται είτε για οδηγίες (εκπαίδευση), είτε για την οργάνωση της γνώσης (ράφια και ανάγνωση ραφιών), είτε για την ανάκτηση και παράδοση πληροφοριών, είτε για την απομακρυσμένη πρόσβαση στο πληροφοριακό υλικό, μεγιστοποιώντας την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα των λειτουργιών τους και διευκολύνοντας τη σύνδεσή τους με τους χρήστες.

Μηχανική Μάθηση (MM) - (Machine learning - ML)

Ο Arthur Samuel ορίζει τη Μηχανική Μάθηση ως την ικανότητα των υπολογιστών να αποκτούν γνώσεις μόνοι τους, χωρίς να έχουν ανάγκη προγραμματισμού.¹⁴⁶ Τα δεδομένα τροφοδοτούνται σε ένα σύστημα MM, το οποίο ελέγχει τον τρόπο με τον οποίο το σύστημα εξάγει δεδομένα. Ένα σύστημα MM μπορεί να εκπαιδευτεί να αναγνωρίζει συγκεκριμένα μοντέλα σε μελέτες περιπτώσεων (case studies) μέσω της σύνδεσής του με τη συλλογή δεδομένων. Μπορεί να προσαρμόζεται, να επαναπρογραμματίζεται και να συνεργάζεται με άλλα συστήματα. Βάση της λειτουργίας του είναι η ανάπτυξη υπολογιστικών αλγορίθμων που έχουν πρόσβαση και χρησιμοποιούν δεδομένα για την εκπαίδευσή του. Τα συστήματα MM μπορούν να διαδραματίσουν έναν βασικό ρόλο στην παροχή πληροφοριακών πόρων και υπηρεσιών των βιβλιοθηκών. Παραδείγματα εργαλείων MM στο πλαίσιο της ΤΝ αποτελούν η ρομποτική, η αναγνώριση προτύπων και τα chatbots.¹⁴⁷

Στη σημερινή ψηφιακή πραγματικότητα, στο πλαίσιο της διαδικασίας πρόσκτησης υλικού οι βιβλιοθήκες αποκτούν χιλιάδες μεταδεδομένα για έντυπες και ψηφιακές πηγές που διατίθενται στους χρήστες τους. Συνακόλουθα, μια από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν είναι η βελτίωση της παραγωγής μεταδεδομένων. Στην περίπτωση που μια πλατφόρμα ηλεκτρονικών βιβλίων δεν περιλαμβάνει μεταδεδομένα, οι βιβλιοθήκες δημιουργούν τα δικά τους. Απέναντι σε αυτόν τον αυξανόμενο όγκο ψηφιακών πόρων, η MM παρέχει μια σειρά εργαλείων που βοηθούν τις βιβλιοθήκες να δημιουργήσουν μεταδεδομένα, επιτρέποντας στην καταλογογράφηση όχι μόνο να αυξήσει την ταχύτητα της παραγωγής μεταδεδομένων αλλά και να βελτιώσει σημαντικά το βάθος και το εύρος των θεματικών όρων.

¹⁴⁶ A. L. Samuel, "Eight-move opening utilizing generalization learning", *IBM Journal* (1959): 210–229.

¹⁴⁷ Jesubukade Ajakaye, "Applications of Artificial Intelligence (AI) in Libraries", in Anna Kaushik, Ashok Kumar, Payel Biswas (ed.), *Handbook of research on emerging trends and technologies in librarianship* (Pennsylvania: IGI Global, 2019), 73-89.

Οι εφαρμογές της MM χωρίζονται σε τέσσερις κύριες ομάδες: α) επιβλεπόμενη εκπαίδευση (supervised education), β) μη επιβλεπόμενη εκπαίδευση (unsupervised education), γ) ενισχυτική εκπαίδευση (reinforcement education), και δ) ημιεπιβλεπόμενη εκπαίδευση (semi-supervised education).

Επομένως, η MM συμβάλλει στην ανάκτηση πληροφοριών. Αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για την αξιοποίησή τους, βελτιώνοντας τα αποτελέσματα των αναζητήσεων των χρηστών.¹⁴⁸

¹⁴⁸ Ankit Kumar and Neelam Yadav, “Empowering Library System with AI: A Roadmap of AI in Indian Academic Libraries System”, *International Journal for Research Trends and Innovation* 8, no.10 (2023): 703-706.

Εφαρμογές της ΤΝ στις Βιβλιοθήκες

Η ΤΝ αναμένεται να επηρεάσει καταλυτικά τον χώρο της βιβλιοθηκονομίας. Όλο και περισσότερες βιβλιοθήκες προσανατολίζονται στη χρήση εφαρμογών της ΤΝ που είτε ήδη χρησιμοποιούνται είτε βρίσκονται στα πρώτα τους βήματα. Οι εφαρμογές που αναπτύσσονται περιλαμβάνουν συστήματα που στοχεύουν στην εκτέλεση διάφορων εργασιών της βιβλιοθήκης, οι οποίες σχετίζονται με παράγοντες όπως ο χρήστης, ο προϋπολογισμός, η ανάπτυξη των συλλογών, οι αναφορές, η αποθήκευση και ανάκτηση πληροφοριών κ.ά.¹⁴⁹

Η ΤΝ χρησιμοποιείται για την οργάνωση και τη διάθεση μεγάλων συλλογών πληροφοριών.¹⁵⁰ Αποτελεί μια σύγχρονη τεχνολογία που αξιοποιείται στη διαχείριση της ψηφιακής βιβλιοθήκης. Δεν είναι απλώς ένα ευφυές σύστημα ή ένα πρόγραμμα λογισμικού, αλλά ένα εργαλείο που αναπαράγει τους ανθρώπινους τρόπους αντίληψης και επεξεργασίας πληροφοριών.¹⁵¹

Η ΤΝ δεν πρέπει να συγχέεται με τον αυτοματισμό των βιβλιοθηκών. Ο αυτοματισμός υποδηλώνει τον βαθμό μηχανοποίησης σε συνήθεις λειτουργίες της βιβλιοθήκης, ενώ η ΤΝ υπερβαίνει την απλή αυτοματοποίηση των δραστηριοτήτων της και δημιουργεί ευφυή ορθολογικά συστήματα που συμπεριφέρονται και ενεργούν όπως οι βιβλιοθηκονόμοι, απαιτώντας ελάχιστη ή καθόλου ανθρώπινη παρέμβαση. Τα ευφυή συστήματα μπορούν να αναπαράγουν ή ακόμη και να αντικαταστήσουν έναν υπάλληλο στη βιβλιοθήκη, αν και οι Li, Huang, Kurniawan και Ho πιστεύουν ότι αυτή η τεχνολογία δεν θα αντικαταστήσει ποτέ τους βιβλιοθηκονόμους, αλλά θα επικεντρωθεί σε χρονοβόρες λειτουργίες της βιβλιοθήκης, επιτρέποντας στους βιβλιοθηκονόμους να επικεντρωθούν στους χρήστες.¹⁵²

Στον ιστότοπο της International Federation Library Association (IFLA)¹⁵³ παρουσιάζονται αναλυτικά εφαρμογές της ΤΝ στις βιβλιοθήκες. Σημειώνεται ότι η ΤΝ αναμένεται να επηρεάσει πολλές από τις υπηρεσίες των βιβλιοθηκών προκαλώντας είτε

¹⁴⁹ S. Vijayakumar and K.N. Sheshadri, “Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries”, *International Journal of Computer Sciences and Engineering* 7, no. 16 (2019): 136-140.

¹⁵⁰ American Library Association, *Artificial Intelligence* <http://www.ala.org/tools/future/trends/artificialintelligence/> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁵¹ P. C. Sridevi and A. P. Shanmugam, “Artificial intelligence and its applications in Libraries”, in *E-Resources Management* (Department of Library, Thiruvalluvar University College of Arts & Science Villupuram, 2019)

¹⁵² R. Li and Z. Huang and E. Kurniawan and C. K. Ho, “AuRoSS: An autonomous robotic shelf scanning system”, *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (2015): 6100–6105.

¹⁵³ IFLA, “Developing a library strategic response to Artificial Intelligence”, *IFLA* (2023), <https://www.ifla.org/g/ai/developing-a-library-strategic-response-to-artificial-intelligence/>

ριζικές αλλαγές είτε επιμέρους. Τονίζεται η σημασία της Περιγραφικής ΤΝ (descriptive AI) στο να γίνουν οι συλλογές των βιβλιοθηκών πιο προσιτές μέσω της σύνδεσης της ΤΝ με τα μεταδεδομένα, την αναζήτηση τεκμηρίων και το φιλτράρισμα των αποτελεσμάτων μιας αναζήτησης. Επιπρόσθετα, οι βιβλιοθήκες μπορούν να υποστηρίξουν τους ερευνητές και πάνω σε θέματα πνευματικών δικαιωμάτων, διαχείρισης και διατήρησης δεδομένων. Η ΤΝ είναι πιθανό να αλλάξει και εργασίες που σχετίζονται με τη γνώση μέσω της μετάφρασης, της περίληψης και της δημιουργίας κειμένων. Εργαλεία όπως το ResearchRabbit, το Scite, το elicit και το openread εκτελούν εργασίες για την υποστήριξη της βιβλιογραφικής έρευνας. Η Γενετική ΤΝ (generative AI) βρίσκει εφαρμογή στο μάρκετινγκ των βιβλιοθηκών λόγω της ικανότητάς της να προσαρμόζει κείμενα στις ανάγκες συγκεκριμένων ακροατηρίων. Τα συστήματα ΤΝ έχουν την ικανότητα να εκτελούν με ακρίβεια σύνθετες εργασίες ρουτίνας. Ένα παράδειγμα αποτελεί η χρήση του RPA (Robotic Process Automation) για την επεξεργασία βιβλιογραφικών δεδομένων. Η ΤΝ αναμένεται να χρησιμοποιηθεί στη δημιουργία «πιο έξυπνων χώρων βιβλιοθηκών» (smarter library spaces). Ορισμένες βιβλιοθήκες έχουν δημιουργήσει ρομπότ τα οποία απαντούν στα ερωτήματα των χρηστών. Ρομπότ, επίσης, χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση λειτουργιών όπως η τοποθέτηση υλικού στα ράφια και η απογραφή του. Ορισμένες βιβλιοθήκες εφαρμόζουν ένα αυτοματοποιημένο σύστημα αποθήκευσης και ανάκτησης (ASRS), το οποίο ανακτά βιβλία κατά παραγγελία. Αυτό απαιτεί συνήθως ένα μεγάλο πρόγραμμα ανακατασκευής στη βιβλιοθήκη. Στις εκπαιδευτικές χρήσεις της ΤΝ εντάσσεται η δημιουργία προσαρμοστικού μαθησιακού περιεχομένου ή chatbots για την υποστήριξη της εμπειρίας των φοιτητών.¹⁵⁴ Τέλος, η ΤΝ μπορεί να εφαρμοστεί για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των χρηστών και για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με αυτούς.

Η νέα πραγματικότητα απαιτεί τόσο το Προσωπικό όσο και οι χρήστες των βιβλιοθηκών να έχουν ένα καλό επίπεδο γραμματισμού στην ΤΝ. Η ανάπτυξη του πληροφοριακού αλφαριθμητισμού και των ψηφιακών δεξιοτήτων θα πρέπει να ενσωματωθεί στον νέο ρόλο των βιβλιοθηκών. Πρόκειται για την κατανόηση της ΤΝ σε οποιαδήποτε εκδήλωσή της και την ικανότητα «να αξιολογεί κανείς κριτικά τις τεχνολογίες ΤΝ, να επικοινωνεί και να συνεργάζεται αποτελεσματικά με την ΤΝ και

¹⁵⁴ Jisc, *Artificial intelligence (AI) in tertiary education. A summary of the current state of play* (2023) <https://repository.jisc.ac.uk/9232/1/ai-in-tertiary-education-a-summary-of-the-current-state-of-play-september-2023.pdf> (πρόσβαση 01/09/2024).

να χρησιμοποιεί την TN ως εργαλείο στο διαδίκτυο, στο σπίτι και στον εργασιακό χώρο».¹⁵⁵ Ο αλφαριθμητισμός στην TN θα είναι απαραίτητος στο μελλοντικό εργασιακό περιβάλλον.

Η TN στις βιβλιοθήκες βρίσκει εφαρμογή σε διάφορους τομείς που σχετίζονται με το αναγνωστικό υλικό, τους χρήστες και το προσωπικό, βελτιώνοντας τις λειτουργίες και την ποιότητα των υπηρεσιών της.

Θεματική ευρετηρίαση (Subject Indexing) και Υπηρεσία Πληροφόρησης (Reference Service)

Η θεματική ευρετηρίαση απαιτεί την τεχνογνωσία του βιβλιοθηκονόμου ή του δημιουργού ευρετηρίων (indexer), για να μελετήσει, να αναλύσει και να προτείνει τους κατάλληλους όρους που θα χρησιμοποιηθούν ως όροι ή ως λέξεις-κλειδιά σε μια αναζήτηση. Τα Έμπειρα Συστήματα μπορούν να χειρίζονται υπηρεσίες θεματικής ευρετηρίασης ή αναφοράς. Κατά τον σχεδιασμό ενός ευφυούς συστήματος για θεματική ευρετηρίαση ή υπηρεσίες πληροφόρησης, αρχικά, τροφοδοτείται στο σύστημα η σχετική γνώση από έναν δημιουργό ευρετηρίων και στη συνέχεια το σύστημα μαθαίνει – μέσω της Μηχανικής Μάθησης - να ευρετηριάζει έγγραφα ή να απαντά σε ερωτήματα αναφοράς από χρήστες, ανάλογα με την περίπτωση.¹⁵⁶

Η υπηρεσία πληροφόρησης αποτελεί μία από τις βασικότερες δραστηριότητες μιας βιβλιοθήκης. Για τον λόγο αυτό δημιουργούνται Έμπειρα Συστήματα τα οποία αναλαμβάνουν τον ρόλο αυτόν από τους βιβλιοθηκονόμους, προκειμένου εκείνοι να απασχοληθούν σε άλλες υπηρεσίες και λειτουργίες της βιβλιοθήκης. Τα REFSEARCH, Online Reference Assistance (ORA), AMSWERMAN, PLEXUS αποτελούν συστήματα παροχής συμβουλών για τον εντοπισμό πηγών πληροφόρησης (reference resources) και πραγματικών δεδομένων (factual data).¹⁵⁷

Το REFSEARCH είναι ένα σύστημα το οποίο προτείνει στους χρήστες πηγές κατάλληλες για μια συγκεκριμένη αναζήτηση που έχουν πραγματοποιήσει. Το σύστημα μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση φοιτητών στον τρόπο με τον οποίο γίνονται αναφορές - παραπομπές ή ως εργαλείο για ασκούμενους βιβλιοθηκονόμους και ειδικούς πληροφόρησης.

¹⁵⁵ D. Long and B. Magerko, "What is AI literacy? Competencies and design considerations", in *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems* (2020), 1-16.

¹⁵⁶ Isaiah Michael Oname and Juliet C. Alex-Nmecha, "Artificial Intelligence in Libraries", in Nkeme Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

¹⁵⁷ S. Vijayakumar and K.N. Sheshadri, "Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries", *International Journal of Computer Sciences and Engineering* 7, no. 16 (2019): 136-140.

To Online Reference Assistance (ORA) αποσκοπεί στην υποστήριξη ενός βιβλιοθηκονόμου που ασχολείται με ερωτήματα μικρής και μεσαίας δυσκολίας, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες, όπως μια βάση δεδομένων που μοιάζει με βιντεοκείμενο, εκπαιδευτικό υλικό με τη βοήθεια υπολογιστή και σύστημα βασισμένο στη γνώση.

Το ANSWERMAN είναι ένα σύστημα που αποσκοπεί στην υποστήριξη χρηστών που πραγματοποιούν πληροφοριακές ερωτήσεις για θέματα σχετικά με τον κλάδο της γεωργίας. Χρησιμοποιεί μια σειρά από μενού, για να περιορίσει το θέμα των ερωτήσεων και τον τύπο του εργαλείου που απαιτείται. Μπορεί να λειτουργήσει είτε ως συμβουλευτικό σύστημα είτε ως front end σε εξωτερικές βάσεις δεδομένων και εργαλεία πληροφόρησης σε CD-ROM.

Το PLEXUS αποτελεί ένα εργαλείο πληροφόρησης που χρησιμοποιείται στις Δημόσιες Βιβλιοθήκες. Περιλαμβάνει γνώσεις σχετικά με τη διαδικασία πληροφόρησης, την ανάκτηση πληροφοριών για συγκεκριμένα θεματικά πεδία, τις πηγές πληροφόρησης (reference sources) και τους χρήστες της βιβλιοθήκης.

Όλα αυτά τα συστήματα λειτουργούν συμβουλευτικά για τον εντοπισμό βιβλίων και δεδομένων.¹⁵⁸

Ανάκτηση πληροφοριών (Information retrieval)

Σήμερα, η ποσότητα των νέων πληροφοριών που παράγονται είναι τόσο μεγάλη, που οδήγησε στην ανάπτυξη εργαλείων ΤΝ για τη διευκόλυνση της αναζήτησης και ανάκτησης πληροφοριών από τη συλλογή της βιβλιοθήκης,¹⁵⁹ είτε αυτή είναι έντυπη είτε ηλεκτρονική.¹⁶⁰ Τα εργαλεία αυτά ασχολούνται με τη δομή, την ανάλυση, την οργάνωση, την αποθήκευση, την αναζήτηση και την ανάκτηση πληροφοριών που είναι αποθηκευμένες στις συλλογές της βιβλιοθήκης ή στο Διαδίκτυο.¹⁶¹ Χρησιμοποιούν αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για τη βελτίωση της ακρίβειας και της συνάφειας των αποτελεσμάτων αναζήτησης. Μπορούν να κατανοούν την πρόθεση του χρήστη, να

¹⁵⁸ Shivaranjini S. Mogali, "Artificial Intelligence and its applications in Libraries", in *Bilingual International Conference on Information Technology: Yesterday, Today and Tomorrow*, (Delhi: Defence Scientific Information and Documentation Centre, Ministry of Defence, 2014).

¹⁵⁹ B. L. Eden, "The Rise of AI: Implications and Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries", *Journal of Web Librarianship* 17, no. 1–2 (2023): 34–35.

¹⁶⁰ A. O. Unagha, *Knowledge Organisation and Information Retrieval* (Okigwe: Whyterm Publishers, 2010).

¹⁶¹ B. W. Croft and D. Metzler and T. Strohman, *Search engines: information retrieval in practice* (Pearson Education, Inc., 2009).

αναλύουν τα πρότυπα της συμπεριφοράς αναζήτησης και να προσαρμόζονται με την πάροδο του χρόνου, για να παρέχουν ακριβέστερες πληροφορίες.¹⁶²

Τα σύγχρονα εργαλεία ανάκτησης πληροφοριών που χρησιμοποιούνται σήμερα στις βιβλιοθήκες για την παροχή γρήγορης και καινοτόμου πρόσβασης σε πληροφορίες περιλαμβάνουν: ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων, ηλεκτρονικό κατάλογο δημόσιας πρόσβασης (OPAC), μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο και ρομποτικά συστήματα προσαρμοσμένα στην ανάκτηση και παράδοση βιβλίων. Οι περισσότερες μηχανές διαδικτυακής αναζήτησης, όπως η Google, ενσωματώνουν αναγνώριση ομιλίας στο σύστημά τους. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες τους να εκφωνούν τη λέξη ή τη φράση που θέλουν να αναζητήσουν και οι μηχανές αναζήτησης ιστού την πληκτρολογούν στο πλαίσιο αναζήτησης μέσω της χρήσης της Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ) πριν από την αναζήτηση και την εμφάνιση των αποτελεσμάτων αναζήτησης.¹⁶³

Επιπλέον, όπως ήδη είδαμε σε προηγούμενη ενότητα, η ρομποτική τεχνολογία χρησιμοποιείται, για να δώσει λύση σε βιβλιοθήκες που αντιμετωπίζουν προβλήματα επάρκειας χώρου και να καταστήσει τους πληροφοριακούς πόρους εύκολα προσβάσιμους στους χρήστες.¹⁶⁴ Έτσι, ρομποτικοί γερανοί που έχουν πρόσβαση στο υλικό της βιβλιοθήκης αποθηκεύουν και ανακτούν υλικό για τους χρήστες κατόπιν αιτήματος από τον ηλεκτρονικό κατάλογο. Στα πλεονεκτήματα του συστήματος καταγράφεται η βελτιστοποίηση της ταχύτητας ανάκτησης υλικού, καθώς μειώνεται πολύ ο χρόνος που απαιτείται για να φτάσει το τεκμήριο στον χρήστη, και η ελαχιστοποίηση του αποθηκευτικού χώρου και του κόστους, αφού δεν είναι αναγκαία η κατασκευή κάποιου άλλου χώρου από τον οποίο οι χρήστες θα παραλαμβάνουν το υλικό που αιτούνται.¹⁶⁵

Καταλογογράφηση (Cataloging)

Η καταλογογράφηση είναι μία από τις παλαιότερες λειτουργίες της βιβλιοθήκης. Η ΤΝ αυτοματοποιεί τις διαδικασίες καταλογογράφησης με την αυτόματη απόδοση

¹⁶² G. S. Chandrashekara and M. N. Mulimani, “The Impact of Artificial Intelligence on Library and Information Science (LIS) Services”, *SSRN Electronic Journal* 14, no. 5 (2024): 50-56.

¹⁶³ Goutam Biswas, “The Application of Artificial Intelligence (AI) in Library and Information Centre”, *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management* 8, no: 7 (2024): 1-8.

¹⁶⁴ D. Murphy, “Robotics and the human touch in libraries and museums”, *UNBOUND* (2015). <https://slis.simmons.edu/blogs/unbound/2015/04/06/robotics-and-the-human-touch-in-libraries-and-museums/> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁶⁵ Isaiah Michael Omame and Juliet C. Alex-Nmecha, “Artificial Intelligence in Libraries”, in Nkeme Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

ετικετών μεταδεδομένων, ταξινομήσεων και λέξεων-κλειδιών στους ψηφιακούς πόρους. Αυτό εξορθολογίζει την οργάνωση των συλλογών της βιβλιοθήκης και διασφαλίζει την ομοιογένεια των προτύπων μεταδεδομένων.¹⁶⁶ Υπάρχουν δύο τρόποι εφαρμογής τεχνικών TN στην καταλογογράφηση:

α) Διεπαφή ανθρώπου-μηχανής (Human-Machine Interface - HMI), όπου το έργο της καταλογογράφησης μοιράζεται μεταξύ του ενδιαμέσου (άνθρωπος) και του συστήματος υποστήριξης (support system - TN).

β) Ένα Έμπειρο Σύστημα το οποίο έχει την ικανότητα να αναλάβει πλήρως την καταλογογράφηση και συνδέεται με συστήματα ηλεκτρονικής έκδοσης (electronic publishing systems). Δεδομένου ότι το κείμενο της καταλογογράφησης δημιουργείται online, μπορεί να περάσει από ένα σύστημα γνώσεων (knowledge-based system) και το ενδιαμέσο σύστημα εκτελεί τη διαδικασία καταλογογράφησης με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση.

Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες αξιοποιούν Έμπειρα Συστήματα στη διαδικασία καταλογογράφησης και αναζήτησης στις ψηφιακές συλλογές. Οι χρήστες μπορούν να κάνουν αναζητήσεις στη συλλογή, να διαβάσουν πηγές και να κατεβάσουν τις πληροφορίες που επιθυμούν μέσω του online συστήματος. Επομένως, η εξόρυξη δεδομένων (data mining) συμβάλλει στην καταλογογράφηση αλλά και στις αναζητήσεις πληροφοριών από τους χρήστες της βιβλιοθήκης, καθώς τους υποστηρίζει στην επιλογή της κατάλληλης λέξης/έκφρασης-κλειδί.¹⁶⁷

Ταξινόμηση (Classification)

Η ταξινόμηση κατέχει εξέχουσα θέση στις λειτουργίες των συστημάτων των βιβλιοθηκών και κέντρων πληροφόρησης.¹⁶⁸ Αποτελεί βασική παράμετρο στην οργάνωση των πληροφοριών και της γνώσης καθώς και στην έγκαιρη ανάκτησή τους.¹⁶⁹ Ο προγραμματισμός, όμως, ενός ΕΣ για την ταξινόμηση του υλικού μιας βιβλιοθήκης είναι μια από τις πιο δύσκολες εφαρμογές της TN. Ένα τέτοιο σύστημα ταξινόμησης έχει ως αποτέλεσμα το υλικό της βιβλιοθήκης να εντοπίζεται επιτυχημένα

¹⁶⁶ G. S. Chandrashekara and M. N. Mulimani, "The Impact of Artificial Intelligence on Library and Information Science (LIS) Services", *SSRN Electronic Journal* 14, no. 5 (2024): 50-56.

¹⁶⁷ Shivaranjini S. Mogali, "Artificial Intelligence and its applications in Libraries", in *Bilingual International Conference on Information Technology: Yesterday, Today and Tomorrow*, (Delhi: Defence Scientific Information and Documentation Centre, Ministry of Defence, 2014).

¹⁶⁸ S. Vijayakumar and K.N. Sheshadri, "Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries", *International Journal of Computer Sciences and Engineering* 7, no. 16 (2019): 136-140.

¹⁶⁹ R. Pandita and S. Singh, (2012). "Need and Importance of Library Classification in Ict Era", *Journal of Indian Library Association* 48, no. 4 (2012): 25-30.

και γρήγορα από τους χρήστες, ικανοποιώντας τις πληροφοριακές τους ανάγκες.¹⁷⁰
Στα ΕΣ ταξινόμησης εντάσσονται τα ακόλουθα:

N-Cube: Το N-Cube βοηθά στην ταξινόμηση του υλικού της βιβλιοθήκης με τη χρήση του προτύπου Universal Decimal Classification (UDC). Η δομή του N-Cube περιλαμβάνει μια κεντρική κλάση (parent class), υποκλάσεις (sub-classes), ένα σύνολο κανόνων, την προέλευση των κλάσεων (class inheritance) και ένα σύνολο υποθέσεων. Χρησιμοποιεί μια δενδρική δομή ταξινόμησης με κανόνες και προεπιλεγμένα χαρακτηριστικά προέλευσης. Κάθε πληροφορία που εντάσσεται σε μια συγκεκριμένη ταξινόμηση είναι ένας συνδυασμός των προεπιλογών που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη κλάση καθώς και των προεπιλογών που σχετίζονται με οποιαδήποτε από τις κεντρικές της κλάσεις.¹⁷¹ Η αναζήτηση πραγματοποιείται με βάση τις πληροφορίες που έχουν καταγραφεί στα βιβλιογραφικά στοιχεία του έργου προς ταξινόμηση.¹⁷²

CUTT-X: Το CUTT-X αποτελεί ένα ΕΣ ταξινόμησης το οποίο αναπτύχθηκε με τη χρήση της Microsoft Access Microsoft Access Relational Database. Η λειτουργία του βασίζεται σε μια ειδική φόρμα η οποία επιτρέπει την καταχώρηση και την επεξεργασία της κάθε μονογραφίας. Σε αυτήν καταγράφονται πληροφορίες όπως ο συγγραφέας και ο τίτλος του τεκμηρίου. Η φόρμα καταχώρησης μονογραφιών προσφέρει, επίσης, τη δυνατότητα εκτύπωσης της ετικέτας του βιβλίου. Ο αριθμός ταξινόμησης DDC συνδυάζεται με έναν ταξιθετικό αριθμό (cutter number). Το CUTT-X έχει την ίδια δομή με ένα τυπικό ΕΣ: διεπαφή χρήστη, μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων και γνωσιακή βάση. Αρχικά, πραγματοποιείται η εισαγωγή των πληροφοριών. Ακολουθεί η διαδικασία αναγνώρισης, κανονικοποίησης, οριοθέτησης και αντιστοίχισης του εισερχόμενου τεκμηρίου. Στο τελικό στάδιο το τεκμήριο αποκτά τον πλήρη ταξιθετικό αριθμό.¹⁷³

Shelf Pro: Η καταχώριση ενός τεκμηρίου στο ράφι αποτελεί μια ιδιαίτερα δύσκολη εργασία η οποία πραγματοποιείται κατεξοχήν από το Προσωπικό της βιβλιοθήκης. Για να ολοκληρωθεί η διαδικασία ταξινόμησης ή απόδοσης αριθμού σε ένα τεκμήριο, χρησιμοποιείται ένας σχετικά απλός πίνακας για τη μετατροπή του

¹⁷⁰ Poonam Gupta, "Expert Systems in Library and Information System", *International Journal for Research in Engineering Application & Management* 6, no.12, (2021): 58-64.

¹⁷¹ S. J. Cosgrove and J. M. Weimann, "Expert system technology applied to item classification", *Library Hi Tech* 10, no. ½ (1992): 33-40.

¹⁷² D. Savic, "Designing an expert system for Classification of office documents", *Records Management Quarterly* 28, no. 3 (1994): 20-29.

¹⁷³ D. Savic, "Designing an expert system for Classification of office documents", *Records Management Quarterly* 28, no. 3 (1994): 20-29.

καθορισμένου στοιχείου δεδομένων καταλογογράφησης σε αλφαριθμητικό «ταξιθετικό αριθμό». Έτσι, η καταχώριση του τεκμηρίου στο ράφι συνοδεύεται από την απόδοση ενός αριθμού τεκμηρίου σε αυτό.¹⁷⁴

Ευρετηρίαση (Indexing)

Η ευρετηρίαση περιοδικών είναι ένας ακόμη τομέας στον οποίο αναπτύσσονται Έμπειρα Συστήματα. Η ευρετηρίαση ενός άρθρου περιοδικού περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των εννοιών (identification of concepts), τη λεκτική απόδοσή τους και την επιλογή και απόδοση όρων που είναι εννοιολογικά ισοδύναμοι με τις λεκτικές περιγραφές. Η αυτοματοποίηση της διαδικασίας αυτής αποσκοπεί στη βελτίωση της συνέπειας και της ποιότητας της ευρετηρίασης. Με βάση τις πληροφορίες που παρέχονται από το άτομο που πραγματοποιεί την ευρετηρίαση, τα συστήματα μπορούν να καταλήξουν αυτόματα στους πιο κατάλληλους προτιμώμενους όρους για τη σύνταξη επικεφαλίδων και σχετικών υποδιαίρεσεων.¹⁷⁵

Στις βιβλιοθήκες δεν υπάρχουν πολλές υπηρεσίες που αξιοποιούν Έμπειρα Συστήματα. Τα περισσότερα από αυτά είναι ακόμη δύσκολο να χρησιμοποιηθούν από έναν απλό χρήστη της βιβλιοθήκης.¹⁷⁶ Συνακόλουθα, πολύ λίγοι χρήστες τα έχουν χρησιμοποιήσει. Ωστόσο, οι περισσότερες από τις υπηρεσίες που προσανατολίζονται στα Έμπειρα Συστήματα συνεχώς εξελίσσονται και υφίστανται βελτιώσεις, για να προσαρμοστούν στις ανάγκες των χρηστών.¹⁷⁷

Προσκτήσεις (Acquisitions)

Οι χρήστες της βιβλιοθήκης διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία και ανάπτυξη της συλλογής της βιβλιοθήκης και των ηλεκτρονικών πόρων ειδικότερα. Για την απόκτηση αυτών των πόρων χρησιμοποιούνται αρκετά συστήματα. Ο Σύμβουλος Επιλογής Μονογραφιών (Monograph Selection Advisor) αποτέλεσε για την εποχή του (1989) ένα πρωτοποριακό εργαλείο για το «χτίσιμο» της συλλογής της βιβλιοθήκης.¹⁷⁸

¹⁷⁴ K. M. Drabenstott and L. Reister and D. A. Bonnie, *Shelflisting using Expert system in Classification Research for Knowledge Representation and Organization* (Amsterdam: Elsevier, 1992).

¹⁷⁵ Goutam Biswas, "The Application of Artificial Intelligence (AI) in Library and Information Centre", *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management* 8, no: 7 (2024): 1-8.

¹⁷⁶ Ankit Kumar and Neelam Yadav, "Empowering Library System with AI: A Roadmap of AI in Indian Academic Libraries System", *International Journal for Research Trends and Innovation* 8, no.10 (2023): 703-706.

¹⁷⁷ S. Vijayakumar and K.N. Sheshadri, "Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries", *International Journal of Computer Sciences and Engineering* 7, no. 16 (2019): 136-140.

¹⁷⁸ Jesubukade Ajakaye, "Applications of Artificial Intelligence (AI) in Libraries", in Anna Kaushik, Ashok Kumar, Payel Biswas (ed.), *Handbook of research on emerging trends and technologies in librarianship* (Pennsylvania: IGI Global, 2019), 73-89.

Ουσιαστικά, το μοντέλο υποβοηθά τον βιβλιοθηκονόμο στην απόφαση επιλογής τεκμηρίων παρέχοντας πρόσθετες συναφείς προτάσεις.¹⁷⁹ Αναγκαία προϋπόθεση αποτελεί μια ευρεία βάση γνώσεων και η εύκολη διασύνδεση, ώστε η βιβλιοθήκη να μπορεί να παίρνει τις επιθυμητές πληροφορίες από τη μηχανή.¹⁸⁰

Τα συστήματα TN μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη των συλλογών της βιβλιοθήκης. Πρόκειται για τη διαδικασία κάλυψης των πληροφοριακών αναγκών των χρηστών της βιβλιοθήκης με έγκαιρο και οικονομικό τρόπο κυρίως μέσω προσκτήσεων (αγορά) ή δωρεών από άλλους συνεργαζόμενους οργανισμούς και φορείς.¹⁸¹ Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία επιλογής των βιβλίων από μια βιβλιοθήκη, συνήθως αποστέλλεται ένας κατάλογος στους εκδότες, οι οποίοι καλούνται να καταθέσουν τις προσφορές τους ανάλογα με την ποιότητα και τη μορφή (έντυπη ή ηλεκτρονική, είδος βιβλιοδεσίας κτλ.).¹⁸² Το σύστημα TN έχει τη δυνατότητα να μαθαίνει, αξιοποιώντας την προηγούμενη εμπειρία, και να υποβάλει κατάλογο των προς απόκτηση τεκμηρίων με βάση τις προηγούμενες προτάσεις των εκδοτών, ιδίως στη σημερινή εποχή που οι περισσότεροι εκδοτικοί οίκοι είναι προσβάσιμοι μέσω διαδικτύου. Ο Romero προσθέτει ότι τα συστήματα TN μπορούν να κάνουν προτάσεις για προσκτήσεις, αξιοποιώντας προηγούμενες αγορές και τα ενδιαφέροντα ή και τις προτάσεις των χρηστών για έντυπο και ηλεκτρονικό ή άλλο υλικό κ.λπ.¹⁸³

Διαλογικοί πράκτορες (Chatbots)

Λόγω του μεγάλου αριθμού των ερωτημάτων που δέχονται οι βιβλιοθήκες, διαρκώς διευρύνεται η χρήση των διαλογικών πρακτόρων ή chatbots.¹⁸⁴ Ουσιαστικά, τα chatbots αποτελούν μια πρακτική εφαρμογή της TN που υποστηρίζει την επικοινωνία. Συγκεκριμένα ένα «ρομπότ» ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών

¹⁷⁹ Ankit Kumar and Neelam Yadav, “Empowering Library System with AI: A Roadmap of AI in Indian Academic Libraries System”, *International Journal for Research Trends and Innovation* 8, no.10 (2023): 703-706.

¹⁸⁰ S. Vijayakumar and K.N. Sheshadri, “Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries”, *International Journal of Computer Sciences and Engineering* 7, no. 16 (2019): 136-140.

¹⁸¹ J. N. Udensi and P. U. Akor, *Fundamentals of library and information science* (Zaria, Nigeria: Ahmadu Bello University Press, 2016).

¹⁸² Goutam Biswas, “The Application of Artificial Intelligence (AI) in Library and Information Centre”, *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management* 8, no: 7 (2024): 1-8.

¹⁸³ V. Romero, “4ways libraries can improve with AI & big data”, *TechSoup Canada* (2018) <https://www.techsoup.ca/community/blog/4-ways-libraries-can-improve-with-ai-big-data> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁸⁴ Sandra Pérez, “Visions of the future: four ways in which generative AI could be integrated into libraries”, *Universitat Oberta de Catalunya* (2024), <https://biblioteca.uoc.edu/en/news/news/Visions-of-the-future-four-ways-in-which-generative-AI-could-be-integrated-into-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

24 ώρες το 24ωρο, 7 ημέρες την εβδομάδα χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Είναι ένα πρόγραμμα υπολογιστή που μπορεί να προσομοιώνει συνομιλίες και να αλληλεπιδρά με ανθρώπους (προφορικά, γραπτά ή και τα δύο). Λαμβάνει ένα σύνολο προγραμματισμένων εντολών και συνεχίζει να μαθαίνει με βάση τα inputs που λαμβάνει.

Τα chatbots μπορούν να ανταποκριθούν σε εργασίες, όπως η απάντηση σε ερωτήματα «ρουτίνας», η συλλογή πληροφοριών από τους χρήστες, η υποστήριξη των χρηστών με τη χρήση διαδικασιών ρουτίνας και η παροχή βασικών οδηγιών προς τους νέους φοιτητές.¹⁸⁵ Επίσης, παρέχουν εξατομικευμένες προτάσεις στους χρήστες με βάση το ιστορικό αναζήτησης και τις προτιμήσεις τους.¹⁸⁶

Οι Neeraj Rapelli κ.ά. σημειώνουν ότι η τεχνολογία αυτή καθιστά τα βιβλία διαθέσιμα σε φοιτητές και καθηγητές διαφορετικών βαθμίδων και σχολών χωρίς να χρειάζεται να μεταβούν στη βιβλιοθήκη. Αυτό συμβαίνει με τη χρήση του εργαλείου Flask το οποίο δημιουργεί και συλλέγει ερωτήματα και απαντήσεις χρηστών. Το ερώτημα του κάθε χρήστη αναλύεται και η τεχνολογία Chatbot απαντά αντίστοιχα. Με τη βοήθεια αυτού του bot, οι χρήστες μπορούν να ζητούν από το διαδίκτυο πληροφορίες σχετικά με δραστηριότητες που σχετίζονται με τη βιβλιοθήκη. Έτσι, οι χρήστες δεν χρειάζεται να πηγαίνουν στη βιβλιοθήκη, για να ελέγξουν τη διαθεσιμότητα των βιβλίων.¹⁸⁷

Οι βιβλιοθήκες ήδη χρησιμοποιούν βοηθούς συνομιλίας TN, για να απαντούν στα πιο απλά ερωτήματα των χρηστών. Έτσι, βελτιώνεται η εξυπηρέτηση των χρηστών και μειώνεται ο φόρτος εργασίας του προσωπικού,¹⁸⁸ το οποίο μπορεί να ασχοληθεί με πιο σύνθετα ερωτήματα και να παρέχει πιο εξατομικευμένη υποστήριξη.¹⁸⁹

¹⁸⁵ IFLA, “Developing a library strategic response to Artificial Intelligence”, *IFLA* (2023), <https://www.ifla.org/g/ai/developing-a-library-strategic-response-to-artificial-intelligence/>

¹⁸⁶ S. Halburagi and P. Mukarambi, “Use of Artificial Intelligence (AI) Technology Futures in Library”, *International Journal of Research in Library Science* 9, no. 2 (2023): 14-19.

¹⁸⁷ Neeraj Rapelli and Bhushan Raut and Aruna Rokade and K T Patil, “Intelligent Library Assistant (ILA) Using Artificial Intelligence and Natural Language Processing”, *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* 9, no.4 (2022): 3766.

¹⁸⁸ J. K. Frederick and Christine Wolff-Eisenberg, “Ithaka S+R US library survey 2019”, *Ithaka S+R* 2.4.2020, <https://sr.ithaka.org/publications/ithaka-sr-us-library-survey-2019/> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁸⁹ S. Balasubramanian and N. Tamilselvan, “Exploring the potential of Artificial Intelligence in library services: A systematic review”, *International Journal of Library & Information Science* 12, no. 1 (2023): 1–13.

Ευφυείς διεπαφές σε διαδικτυακές βάσεις δεδομένων (Intelligent Interfaces to Online Databases)

Η ηλεκτρονική πρόσβαση στις βάσεις δεδομένων εξακολουθεί να δυσκολεύει αρκετούς χρήστες. Ο χρήστης χρειάζεται να έχει γνώσεις πάνω σε διαφορετικά πρωτόκολλα επικοινωνίας (communication protocol), γλώσσες προγραμματισμού (control language), τεχνικές αναζήτησης, αρχεία βάσεων δεδομένων και ορολογία. Ο στόχος της ευφυούς διεπαφής (intelligent interface) είναι να διευκολύνει την πρόσβαση στην κατασκευή της απαραίτητης γνώσης στο άμεσο front-end λογισμικό που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή του συστήματος ηλεκτρονικής αναζήτησης. Ο στόχος αυτός δεν συμπίπτει με τον στόχο της δημιουργίας ενός ευφυούς συστήματος αναζήτησης. Η διεπαφή πρόσβασης σε υφιστάμενα online συστήματα, με όλους τους περιορισμούς και τα μειονεκτήματά τους, μπορεί να είναι εξίσου επιτυχημένη με ένα σύστημα online αναζήτησης. Η διεπαφή δεν λύνει το πρόβλημα της αναδιάρθρωσης της βάσης δεδομένων, αλλά μάλλον επιτρέπει στο ίδιο το σύστημα αναζήτησης να κάνει την προσέγγιση πιο έξυπνη.

Η αναζήτηση σε διαδικτυακές βάσεις δεδομένων μπορεί να είναι χρήσιμη με διάφορους τρόπους:

- μπορεί να συμβάλλει στην επιλογή των κατάλληλων κεντρικών υπολογιστών και βάσεων δεδομένων,
- επιτρέπει την αναζήτηση με συγκεκριμένους όρους,
- προσδιορίζει το επίπεδο και την πρόσβαση στις πληροφορίες που ζητούνται,
- προσαρμόζει την έκταση των πληροφοριών που πρόκειται να ανακτηθούν,
- διαμορφώνει λεκτικά το αίτημα που χρησιμοποιείται στη βάση δεδομένων,
- παρουσιάζει τα αποτελέσματα της αναζήτησης με έναν εύκολο για τον χρήστη τρόπο, π.χ. κατάταξη των αποτελεσμάτων με σειρά πιθανότητας συνάφειας.¹⁹⁰

Συνακόλουθα, η TN έχει αποκτήσει τεράστια εφαρμογή στις υπηρεσίες πληροφόρησης των βιβλιοθηκών, στις οποίες περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων τα εξής:

1. Αυτόματη καταλογογράφηση και ταξινόμηση με χρήση οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων (OCR).
2. Αυτόματη μετάφραση ξενόγλωσσου υλικού με χρήση Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ).
3. Αυτόματες διαδικασίες ευρετηρίασης με τη χρήση ευφυών συστημάτων (ΕΣ).

¹⁹⁰ S. Vijayakumar and K.N. Sheshadri, "Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries", *International Journal of Computer Sciences and Engineering* 7, no. 16 (2019): 136-140.

4. Ανάκτηση οπτικοακουστικού υλικού με τη βοήθεια εφαρμογών οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων και ομιλίας. Η μουσική και οι εικόνες των συλλογών της βιβλιοθήκης μπορούν να ανακληθούν τόσο γρήγορα όσο και τα έντυπα αρχεία.

5. Πληροφοριακή/βιβλιογραφική εκπαίδευση με τη χρήση διάφορων μέσων.

6. Ευφυείς πύλες προς τις online πηγές.

7. Περιβάλλον πληροφοριών σχεδιασμένο από τον χρήστη σύμφωνα με τις ανάγκες του.

8. Προσβάσιμες υπηρεσίες σε άτομα με αναπηρία.

9. Ευφυείς υπηρεσίες παράδοσης εγγράφων Document Delivery Services (DDS).¹⁹¹

¹⁹¹ Isaiah Michael Omame and Juliet C. Alex-Nmecha, “Artificial Intelligence in Libraries”, in Nkem Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

TN και εικονικές βιβλιοθήκες (Virtual Libraries)

Το περιβάλλον της εικονικής βιβλιοθήκης παρέχει υπηρεσίες και πρόσβαση σε πληροφορίες μέσω της εξ αποστάσεως επικοινωνίας του χρήστη με τη βιβλιοθήκη. Πρόκειται για «βιβλιοθήκες χωρίς τοίχους» οι οποίες αποτελούν οργανωμένες συλλογές ηλεκτρονικών συνδέσμων για πηγές πληροφοριών στο Διαδίκτυο. Οι πηγές αυτές αφορούν ηλεκτρονικά βιβλία, περιοδικά, βάσεις δεδομένων, ενημερωτικά μέσα, κ.ά.¹⁹² Η επικοινωνία με τη βιβλιοθήκη πραγματοποιείται μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τηλεφώνου ή άλλων συστημάτων επικοινωνίας μέσω του ιστοχώρου της βιβλιοθήκης. Οι εικονικές βιβλιοθήκες πραγματοποιούν και μαθήματα τηλεκαίτευσης για τους χρήστες τους, όπως διαδικτυακά σεμινάρια, διαδικτυακές βιντεοδιασκέψεις κ.λπ., για να τους ενημερώνουν σχετικά με τις υπηρεσίες τους. Εκτός από τον όρο «εικονική βιβλιοθήκη» για αυτές τις βιβλιοθήκες χρησιμοποιείται και ο όρος «ψηφιακή βιβλιοθήκη».¹⁹³

Οι ψηφιακές και εικονικές βιβλιοθήκες διαθέτουν πλήρως αυτοματοποιημένες υπηρεσίες. Η αυτοματοποίηση παραπέμπει στη διαδικασία χρήσης μηχανών για τη διευκόλυνση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και την εξοικονόμηση ανθρώπινης δύναμης και χρόνου. Αναφέρεται στη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών για την αυτοματοποίηση των διαδικασιών «ρουτίνας» στις βιβλιοθήκες, όπως η καταλογογράφηση, η εγγραφή χρηστών, η κυκλοφορία υλικού κ.λπ. Ασχολείται με τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της τεχνολογίας που ελαχιστοποιεί την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης στις λειτουργίες της βιβλιοθήκης. Ο κύριος σκοπός της αυτοματοποίησης των βιβλιοθηκών είναι να απελευθερώσει τους βιβλιοθηκονόμους και το προσωπικό των βιβλιοθηκών και να τους επιτρέψει να συμβάλουν ουσιαστικότερα στη διάδοση της γνώσης και της πληροφόρησης. Η TN διαδραματίζει ζωτικό ρόλο σε αυτή τη διαδικασία, καθώς στις εικονικές βιβλιοθήκες οι πόροι και οι υπηρεσίες τους είναι πλήρως αυτοματοποιημένες.¹⁹⁴

¹⁹² D. Trivedi, “Digital libraries: Functionality, usability, and accessibility”, *Library Philosophy and Practice* 381, n.9 (2010): 1-8.

¹⁹³ Isaiah Michael Omame and Juliet C. Alex-Nmecha, “Artificial Intelligence in Libraries”, in Nkem Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

¹⁹⁴ Isaiah Michael Omame and Juliet C. Alex-Nmecha, “Artificial Intelligence in Libraries”, in Nkem Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

Εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality - VR) και TN στις βιβλιοθήκες

Η εικονική πραγματικότητα (VR) αφορά τη χρήση της τεχνολογίας των υπολογιστών για τη δημιουργία ενός προσομοιωμένου περιβάλλοντος. Πρόκειται για την τεχνολογία που χρησιμοποιεί περιβάλλοντα πολλαπλών προβολών, μερικές φορές σε συνδυασμό με φυσικούς χώρους, για τη δημιουργία ρεαλιστικών εικόνων, ήχων και άλλων αισθήσεων που προσομοιώνουν τη φυσική παρουσία του χρήστη σε ένα εικονικό ή φανταστικό περιβάλλον.¹⁹⁵ Τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας κατασκευάζονται με χαρακτηριστικά TN, όπως η μηχανική όραση (computer vision), η επεξεργασία εικόνας, η αναγνώριση ομιλίας και η δημιουργία ενός τεχνητού τρισδιάστατου κόσμου που μεταφέρει τους χρήστες σε έναν ψηφιακό κόσμο 360 μοιρών.

Μέχρι σήμερα, οι βιβλιοθήκες δεν έχουν αξιοποιήσει πλήρως τις δυνατότητες της εικονικής πραγματικότητας (virtual reality - VR), της επαυξημένης πραγματικότητας (augmented reality - AR) και της μικτής πραγματικότητας (mixed reality - MR).¹⁹⁶ Η επαυξημένη πραγματικότητα ενισχύει την όραση των χρηστών με την τοποθέτηση τρισδιάστατων αντικειμένων πάνω από μια λέξη, ενώ η μικτή πραγματικότητα επιτρέπει στα ψηφιακά δημιουργημένα αντικείμενα να αλληλεπιδρούν με την πραγματική λέξη. Ο συνδυασμός της εικονικής πραγματικότητας, της επαυξημένης πραγματικότητας και της μικτής πραγματικότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις βιβλιοθήκες, για να βελτιώσει την εμπειρία των χρηστών και να δώσει την ευκαιρία σε άτομα με αναπηρία ή απομακρυσμένους χρήστες να επισκέπτονται τη βιβλιοθήκη εικονικά. Ένας χρήστης που χρησιμοποιεί γυαλιά εικονικής πραγματικότητας είναι σε θέση να κινηθεί στο περιβάλλον της τεχνητής βιβλιοθήκης και να αλληλεπιδράσει με τους εικονικούς πόρους της βιβλιοθήκης με την προσομοίωση όσο το δυνατόν περισσότερων αισθήσεων (όραση, ακοή, αφή, όσφρηση).¹⁹⁷ Επιπλέον, η εικονική πραγματικότητα δίνει στον επισκέπτη μια εικονική παρουσία (τηλεπαρουσία) στη βιβλιοθήκη, εισάγοντάς τον στο εικονικό περιβάλλον της βιβλιοθήκης αντί να το βλέπει από την οθόνη του υπολογιστή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το

¹⁹⁵ Joe Bardi, "What is virtual reality? Definition and examples", *3dCloud* (2024), <https://3dcloud.com/what-is-virtual-reality/> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁹⁶ A. Marcotte, "Tech trends. Library tech leaders recommend their favorite tips and tools", *American Libraries* (2019), <https://americanlibrariesmagazine.org/2019/03/01/tech-trends-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁹⁷ Isaiah Michael Omame and Juliet C. Alex-Nmecha, "Artificial Intelligence in Libraries", in Nkeme Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

ρομπότ BeamPros που χρησιμοποιείται στο Young Fine Arts Museum στο Σαν Φρανσίσκο, το οποίο παρέχει σε χρήστες με αναπηρία τη δυνατότητα να επισκεφθούν το μουσείο εξ αποστάσεως.¹⁹⁸

Εντούτοις, η δημιουργία μιας εικονικής πραγματικότητας που θα παρέχει πρόσβαση σε όλο το πληροφοριακό υλικό της βιβλιοθήκης αποτελεί μια δύσκολη και χρονοβόρο διαδικασία. Λύση σε αυτό το πρόβλημα μπορεί να αποτελέσει ο συνδυασμός μικτής και εικονικής πραγματικότητας. Μπορεί, δηλαδή, να δοκιμασθεί η σύνδεση ενός ρομποτικού συστήματος που επιτρέπει την πρόσβαση στο έντυπο υλικό με το περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Έτσι, όταν ένας εικονικός χρήστης επιχειρεί να διαβάσει ένα βιβλίο εξ αποστάσεως, το ρομπότ ανάγνωσης βιβλίων θα λαμβάνει εντολή, για να εντοπίσει το έντυπο βιβλίο στη βιβλιοθήκη. Έπειτα, ο εικονικός χρήστης θα μπορεί να περιηγηθεί στο βιβλίο μέσω μιας ζωντανής αναμετάδοσης (live feed) των σελίδων του βιβλίου από το ρομπότ. Ο Marcotte (2019) αναφέρει ότι η εικονική πραγματικότητα, η επαυξημένη πραγματικότητα και η μικτή πραγματικότητα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στις βιβλιοθήκες για την παρουσίαση καθηλωτικών εικονικών περιηγήσεων για τους χρήστες, όπως ένας περίπατος στο ηλιακό σύστημα, η παρουσίαση θαλάσσιων ζώων ή η δοκιμαστική οδήγηση ενός νέου αυτοκινήτου.¹⁹⁹ Ήδη, υπάρχουν εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι βιβλιοθήκες, για να διεγείρουν το ενδιαφέρον για τους χρήστες που επιθυμούν βαθύτερες μαθησιακές εμπειρίες.²⁰⁰

Τέλος, θα πρέπει να προστεθεί ότι τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας αποτελούν προϊόν συστημάτων TN που εφαρμόζονται σε διάφορους τομείς της επιστήμης και της μηχανικής, της ιατρικής, του στρατού κ.λπ. Χρησιμοποιούνται κυρίως για τη εκπαίδευση των μαθητών, ιδίως όταν πρόκειται για επικίνδυνες δραστηριότητες σε πραγματικές καταστάσεις. Η βιβλιοθήκη μπορεί να αξιοποιήσει και αυτήν την τεχνολογία.

¹⁹⁸ D. Murphy, (2015). “Robotics and the human touch in libraries and museums”, *unbound* (2015), <https://slis.simmons.edu/blogs/unbound/2015/04/06/robotics-and-the-human-touch-in-libraries-and-museums/> (πρόσβαση 01/09/2024).

¹⁹⁹ A. Marcotte, “Tech trends. Library tech leaders recommend their favorite tips and tools”, *American Libraries*” (2019), <https://americanlibrariesmagazine.org/2019/03/01/tech-trends-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

²⁰⁰ S. Abram, “Robots in libraries: Technology trends that aren’t that out-there anymore!”, *Lucidea* (2019), <https://lucidea.com/blog/robots-in-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Οι βιβλιοθήκες του μέλλοντος

Η ανάπτυξη των ρομπότ ανάγνωσης ραφιών από τους Li, Huang, Kurniawan και Ho δείχνει ότι ήδη οι σημερινές βιβλιοθήκες επηρεάζονται από τις νέες εφαρμογές που βασίζονται στην ΤΝ.²⁰¹ Όπως με την εφεύρεση του ηλεκτρικού λαμπτήρα κανείς δεν μπορούσε να προβλέψει ότι θα οδηγούσε στην ανάπτυξη των τηλεφώνων, του ραδιοφώνου, των τηλεοράσεων, των υπολογιστών και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών, έτσι και με την ΤΝ δεν μπορούμε ακόμη να κατανοήσουμε και να προβλέψουμε όλους τους τρόπους με τους οποίους θα εφαρμοστεί τόσο στις βιβλιοθήκες όσο και σε κάθε άλλη πτυχή της ζωής μας. Το πιθανότερο, όμως, είναι ότι στο μέλλον η ΤΝ θα φέρει επανάσταση σε πολλούς τομείς τόσο της καθημερινής ζωής όσο και της ρουτίνας των βιβλιοθηκών.

Ο Bourg αναρωτιέται για τις συνέπειες στις βιβλιοθήκες και τους βιβλιοθηκονόμους «όταν οι μηχανές μπορούν να διαβάζουν βιβλία» και αναφέρει ως παράδειγμα το GeoDeepDive, ένα εργαλείο ΤΝ που χρησιμοποιούν οι γεωλόγοι για να εξάγουν δεδομένα από κείμενα, πίνακες και σχήματα σε άρθρα περιοδικών και ιστότοπους.²⁰² Οι βιβλιοθηκονόμοι στο εξής μπορεί να μην χρειάζεται να διαβάσουν ένα βιβλίο, για να πάρουν πληροφορίες, για να ενημερώσουν τους χρήστες τους ή να λάβουν μια απόφαση, επειδή μια μηχανή θα έχει ήδη διαβάσει όλα τα βιβλία και θα είναι πιο ικανή στην ανάλυση των δεδομένων και στη λήψη αποφάσεων. Δεν θα χρειάζεται να ξοδεύονται ώρες στους υπολογιστές της βιβλιοθήκης, για να κάνουμε έρευνα, καθώς η ΤΝ θα μπορεί να αναλάβει μια τέτοια εργασία μέσα σε δευτερόλεπτα. Δεν θα χρειάζεται να απασχολούνται βιβλιοθηκονόμοι για θέματα πληροφόρησης, εφόσον η ΤΝ είναι σε θέση να δώσει καλύτερες απαντήσεις σε κλάσματα δευτερολέπτου.²⁰³ Οι δραστηριότητες της βιβλιοθήκης στο μέλλον θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένες.

Οι μελλοντικές βιβλιοθήκες θα αξιοποιούν τα ρομπότ και τις ευφυείς μηχανές που θα εκτελούν εργασίες, όπως οι υπηρεσίες πληροφόρησης, η ανάγνωση/διάταξη ραφιών, δραστηριότητες κυκλοφορίας (εγγραφή, δανεισμός και επιστροφή του

²⁰¹ Shohana “AI, Robot and Library: A new dimension in LIS”, *Shohana* (2016), <https://shohanasite.wordpress.com/2016/12/04/ai-robot-and-library-a-new-dimension-in-lis/> (πρόσβαση 01/09/2024).

²⁰² C. Bourg, “What happens to libraries and librarians when machines can read all books?”, *Feral Librarian* (2017), <https://chrisbourg.wordpress.com/2017/03/16/what-happens-to-libraries-and-librarians-when-machines-can-read-all-the-books/> (πρόσβαση 01/09/2024).

²⁰³ B. Johnson, “Libraries in the age of artificial intelligence”, *Information Today* (2018), <http://www.infotoday.com/cilmag/jan18/Johnson-Libraries-in-the-Age-of-Artificial-Intelligence.shtml> (πρόσβαση 01/09/2024).

υλικού), η παραγωγή στατιστικών στοιχείων της βιβλιοθήκης, η καταλογογράφηση, η ταξινόμηση κ.λπ. Η TN θα αλλάξει εντελώς το πρόσωπο της βιβλιοθήκης, όπως το γνωρίζουμε σήμερα. Η νέα τεχνολογία υπόσχεται να λειτουργεί ως ένας τέλειος βιβλιοθηκονόμος που ανταποκρίνεται στα πληροφοριακά ερωτήματα των χρηστών, επεξεργάζεται αποτελεσματικά το υλικό της βιβλιοθήκης και παρέχει υπηρεσίες τελευταίας τεχνολογίας ακόμα και από απομακρυσμένες τοποθεσίες. Οι βιβλιοθήκες του μέλλοντος προσαρμόζονται στη νέα τεχνολογία, δεν την αποφεύγουν.²⁰⁴

Από την άλλη πλευρά κρίνεται αναγκαίο να εξεταστεί το πώς μπορούν να αναπτυχθούν και να χρησιμοποιηθούν οι δεξιότητες των βιβλιοθηκονόμων και των υπόλοιπων επιστημόνων που απασχολούνται στις βιβλιοθήκες, για να εξασφαλιστεί η παροχή ενός ευφυούς συστήματος πληροφοριών το οποίο θα ενσωματώνει βασικές αξίες των βιβλιοθηκών, όπως η συμμετοχικότητα, η ιδιωτικότητα, η πνευματική ελευθερία, η κοινωνική δικαιοσύνη, και το οποίο θα ενισχύει τη φαντασία, τη δημιουργία γνώσης και θα υποστηρίζει την ανθρώπινη μάθηση.²⁰⁵ Επιπρόσθετα, είναι απαραίτητο να διερευνηθεί το πώς οι βιβλιοθήκες μπορούν να δημιουργήσουν μια διεπαφή μεταξύ των χρηστών και των πληροφοριών που παράγονται από την TN, ώστε να διασφαλίζεται ότι είναι ακριβείς και σχετικές. Τέλος, το πώς μπορούν να αξιοποιηθούν καλύτερα τα κείμενα τόσο από τους ανθρώπους όσο και από τις μηχανές, ώστε οι ευφυείς μηχανές να παρέχουν τις καλύτερες δυνατές απαντήσεις στα ερωτήματα των χρηστών.

Η πρόεδρος της ALA, Garcia-Febo υποστηρίζει την ένταξη της TN στην ατζέντα των βιβλιοθηκών, έτσι ώστε τόσο αυτά όσο και άλλα ερωτήματα να εξεταστούν και να απαντηθούν. Προσθέτει ότι η χρήση της TN στις βιβλιοθήκες βρίσκεται ακόμη σε νηπιακό στάδιο, αλλά ότι κερδίζει όλο και μεγαλύτερη αναγνώριση και εφαρμογή. Ωστόσο, ήδη οι βιβλιοθήκες τη χρησιμοποιούν για την ανάπτυξη του πληροφοριακού γραμματισμού και δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, για να βοηθήσουν τους χρήστες τους να διατυπώνουν ερωτήσεις, να μάθουν να αξιολογούν τις απαντήσεις και να έχουν πρόσβαση σε πηγές πληροφοριών εξ αποστάσεως μέσω ρομπότ.²⁰⁶ Πρόκειται για

²⁰⁴ Z. Stone, This new library of the future brings you your books via robot. *Fastcompany* (2019), <https://www.fastcompany.com/1681760/this-newlibrary-of-the-future-brings-you-your-books-via-robot> (πρόσβαση 01/09/2024)

²⁰⁵ C. Bourg, “What happens to libraries and librarians when machines can read all books?”, *Feral Librarian* (2017), <https://chrisbourg.wordpress.com/2017/03/16/what-happens-to-libraries-and-librarians-when-machines-can-read-all-the-books/> (πρόσβαση 01/09/2024).

²⁰⁶ L. Garcia-Febo, “Exploring AI: How libraries are starting to apply artificial intelligence in their work”, *American Libraries* (2019), <https://americanlibrariesmagazine.org/2019/03/01/exploring-ai/> (πρόσβαση 01/09/2024).

σημαντικά βήματα προόδου που απαντώνται σε βιβλιοθήκες σε όλο τον κόσμο και παραπέμπουν στις μεγάλες αλλαγές που θα φέρει η ΤΝ στις βιβλιοθήκες του μέλλοντος. Επομένως, το ερώτημα δεν είναι «είτε η ΤΝ είτε οι βιβλιοθήκες», αλλά πώς οι βιβλιοθήκες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία, για να προσφέρουν τις καλύτερες δυνατές υπηρεσίες στους χρήστες τους.²⁰⁷

²⁰⁷ N. Jacknis, “The AI- enhanced library”, *Medium* (2017), <https://medium.com/@NormanJacknis/the-ai-enhanced-library-a34d96ffdfde> (πρόσβαση 01/09/2024).

Συμπεράσματα

Είναι δεδομένο ότι η ΤΝ επιφέρει σημαντικές αλλαγές στον χώρο των βιβλιοθηκών. Οι αλλαγές αυτές αφορούν τον προγραμματισμό υπολογιστικών συστημάτων για εργασίες, οι οποίες απαιτούν νοημοσύνη και συνεπάγονται την επέκταση των συστημάτων φορητών υπολογιστών ή μηχανών που σκέφτονται, συμπεριφέρονται και ανταγωνίζονται την ανθρώπινη νοημοσύνη, γεγονός που έχει σημαντικές επιπτώσεις στη βιβλιοθηκονομία.

Στα πεδία της περιλαμβάνονται τα Έμπειρα Συστήματα, η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας, η Αναγνώριση Προτύπων, η Ρομποτική και η Μηχανική Μάθηση. Ήδη συμβάλλει στη θεματική ευρετηρίαση, την υπηρεσία πληροφόρησης, την ανάκτηση πληροφοριών, την καταλογογράφηση, την ταξινόμηση, την ευρετηρίαση, τις προσκτήσεις και στην ικανοποίηση των ερευνητικών αναγκών των χρηστών. Τα chatbots, το Chat GPT και το GPS αποτελούν ήδη διαδεδομένες εφαρμογές της ΤΝ, όπως και η εφαρμογή Turnitin. Υπηρεσίες όπως το διαδίκτυο των πραγμάτων, τα μεγάλα δεδομένα (Big Data), οι τεχνολογίες Blockchain (Blockchain Technologies) και οι υπηρεσίες εικονικής πραγματικότητας έχουν ενσωματωθεί στις βιβλιοθήκες των προηγμένων χωρών.²⁰⁸

Στις προηγμένες χώρες οι βιβλιοθήκες έχουν ήδη εισέλθει στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση και αναπτύσσουν νέες τεχνολογίες, για να παρέχουν πιο πλούσιες συλλογές και σύγχρονες υπηρεσίες. Η άφιξη της ΤΝ στις βιβλιοθήκες εξασφαλίζει μια διαρκώς αναπτυσσόμενη συλλογή ψηφιακών υπηρεσιών και πόρων. Αυτό που πριν λίγα χρόνια έμοιαζε με επιστημονική φαντασία γίνεται ήδη πραγματικότητα. Ο όγκος των βιβλίων που κυκλοφορεί κάθε χρόνο είναι τόσο μεγάλος που δεν επιτρέπει την αγορά κάθε τίτλου, ιδίως σε εποχές μειωμένων προϋπολογισμών και οικονομικής κρίσης. Με την ΤΝ οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε τεράστιες συλλογές από το σπίτι τους χωρίς να αναγκάζονται να επισκέπτονται φυσικά τη βιβλιοθήκη. Η ευρεία χρήση των κινητών τηλεφώνων και των υπολογιστών έχει καταστήσει δυνατή την εξ αποστάσεως πρόσβαση σε αυτούς τους πόρους από οπουδήποτε και οποτεδήποτε. Η πανδημία COVID-19 επιτάχυνε τη στροφή προς την απομακρυσμένη πρόσβαση και τις ψηφιακές πλατφόρμες λόγω της εξέλιξης της ΤΝ.

²⁰⁸ A Hussain, "Nexus of Artificial Intelligence and Libraries. The AI revolution reaches libraries", *PakistanToday*, 15.05.2023, <https://www.pakistantoday.com.pk/2023/05/14/nexus-of-artificial-intelligence-and-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Με τη αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, οι βιβλιοθήκες προσαρμόζονται στην ψηφιακή εποχή, παρέχοντας στους χρήστες μια πιο εξατομικευμένη και αποτελεσματική εμπειρία πρόσβασης στη βιβλιοθήκη, βελτιστοποιώντας παράλληλα την κατανομή των πόρων και υποστηρίζοντας τις όλο και μεγαλύτερες ανάγκες των χρηστών. Η ικανότητα των βιβλιοθηκών να υποστηρίξουν τη διδασκαλία, τη μάθηση και την έρευνα εξαρτάται τελικά από τον τρόπο εφαρμογής και ενσωμάτωσης της ΤΝ.

Οι βιβλιοθήκες μπορούν να ωφεληθούν σημαντικά από την ΤΝ βελτιώνοντας την αποδοτικότητα, ενισχύοντας τις εμπειρίες των χρηστών και επιτρέποντας νέες μεθόδους ανάλυσης και διατήρησης δεδομένων. Είναι σημαντικό να εξισορροπηθούν αυτά τα οφέλη με τις ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικής ζωής, την ισότιμη πρόσβαση και τις εργασιακές επιπτώσεις στο Προσωπικό των βιβλιοθηκών. Η ΤΝ μπορεί αποτελέσει πολύτιμο πλεονέκτημα για τις βιβλιοθήκες που εξετάζουν προσεκτικά αυτούς τους παράγοντες και δίνουν προτεραιότητα στις ανάγκες των χρηστών τους.²⁰⁹

Παρά το γεγονός ότι η ενσωμάτωση της ΤΝ στις βιβλιοθήκες μπορεί να φαίνεται ότι απομακρύνει τους βιβλιοθηκονόμους από τους χρήστες, φαίνεται πιθανότερο ότι θα βοηθήσει τις βιβλιοθήκες να βελτιώσουν τις λειτουργίες και τις υπηρεσίες τους παρά ότι θα αντικαταστήσει τους βιβλιοθηκονόμους. Αν και, όπως συμβαίνει με πολλές σύγχρονες τεχνολογίες, η ΤΝ θεωρείται από κάποιους απειλή για τους βιβλιοθηκονόμους, οι περισσότεροι πιστεύουν ότι η ενσωμάτωσή της στις υπηρεσίες των βιβλιοθηκών θα συμβάλλει στην εξέλιξη της βιβλιοθηκονομίας χωρίς να μειώσει την ανθρώπινη επαφή και τη σύνδεση της βιβλιοθήκης με το κοινό της. Αρκετοί θεωρούν ότι η ενσωμάτωση της ΤΝ στις λειτουργίες και τις υπηρεσίες των βιβλιοθηκών αναμένεται να παρέχει ευκαιρίες και να δημιουργήσει θέσεις εργασίας για επαγγελματίες που εργάζονται στους τομείς των νέων τεχνολογιών. Ήδη οι περισσότερες βιβλιοθήκες που χρησιμοποιούν την ΤΝ αναγκάζονται να δημιουργούν ομάδες ειδικών τεχνικών που χειρίζονται τα νέα εργαλεία. Το γεγονός αυτό αναμένεται να αυξήσει τη σημασία των βιβλιοθηκών σε μια συνεχώς μεταβαλλόμενη εικονική κοινωνία.²¹⁰

²⁰⁹ S. Vijayakumar and A. Sakthivel, "The Future of Libraries: Leveraging Artificial Intelligence for Knowledge and Information Management", in M. Chandrashekhara and B.M. Beera and B. H. Rajendra and B. Nandeesha (eds), *Academic Publishing, Libraries and Artificial Intelligence* (Mysore: Department of Studies in Library and Information Science, University of Mysore, 2024), 154-160.

²¹⁰ Mrunal S. Barki, "Artificial Intelligence Applications and Its Impact on Library Management System", *International Research Journal of Engineering and Technology* 9, no. 9 (2022): 905-912.

Για να μπορέσουν οι βιβλιοθήκες να ανταποκριθούν στις προκλήσεις της σύγχρονης πραγματικότητας, οφείλουν να καινοτομήσουν επανεξετάζοντας τις υπηρεσίες και τις πρακτικές τους. Οι βιβλιοθηκονόμοι πρέπει την αξιοποιούν την ΤΝ με στόχο να παρέχουν γρήγορες και ποιοτικές υπηρεσίες στους επισκέπτες της βιβλιοθήκης που συχνά δυσκολεύονται να προσεγγίσουν τη βιβλιοθήκη με φυσική παρουσία.

Η ώθηση για την υιοθέτηση μιας καινοτομίας όπως η ΤΝ πέφτει σε μεγάλο βαθμό σε όσους θα χρησιμοποιήσουν πρώτοι τις εφαρμογές της. Η γνώμη τους συχνά επηρεάζει σημαντικά τη στάση και των επόμενων χρηστών.²¹¹ Δεδομένου ότι πολλοί από τους πρώτους χρήστες της εκφράζουν θετικές απόψεις σχετικά με τη χρήση της ΤΝ στο περιβάλλον των βιβλιοθηκών, υπάρχουν βάσιμες ενδείξεις ότι η τεχνολογία αυτή θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στις υπηρεσίες των βιβλιοθηκών τα επόμενα χρόνια. Καθοριστικής σημασίας προς αυτήν την κατεύθυνση είναι η ουσιαστική και άρτια πληροφόρηση σχετικά με τις καινοτόμες εφαρμογές (τι είναι, πώς λειτουργεί, τι οφέλη θα μπορούσε να προσφέρει, ανάλυση κόστους/οφέλους, ανάγκες διαχείρισης του έργου) και η εξασφάλιση της διάδοσής της στους κύριους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων εντός της βιβλιοθήκης.

Επομένως, για να μπορέσουν οι βιβλιοθήκες να ευδοκιμήσουν στη σύγχρονη πραγματικότητα, πρέπει να καινοτομήσουν στις υπηρεσίες τους και να επανεξετάσουν τις πρακτικές τους. Ένας ουσιαστικός τρόπος για να το επιτύχουν αυτό είναι η χρήση της ΤΝ. Αν και εκφράζονται ανησυχίες ότι η τεχνολογία αυτή θα στερήσει θέσεις εργασίας από τους βιβλιοθηκονόμους, η ΤΝ θα βελτιώσει σημαντικά τις λειτουργίες και τις υπηρεσίες των βιβλιοθηκών και θα ενισχύσει τη σημασία τους σε μια ψηφιακή κοινωνία που μεταβάλλεται συνεχώς. Η ελκυστικότητα και η χρηστικότητα των νέων εργαλείων δεν θα μειώσει την ανθρώπινη επαφή στις βιβλιοθήκες, ούτε θα διαβρώσει τη σύνδεση της βιβλιοθήκης με την κοινωνία.²¹² Χρησιμοποιώντας την ΤΝ, οι βιβλιοθήκες ενισχύουν την αλληλεπίδραση με τους χρήστες, αυτοματοποιούν εργασίες ρουτίνας, βελτιώνουν τη διαχείριση δεδομένων και προστατεύουν πολύτιμους πόρους, φέρνοντας μια μικρή επανάσταση στις παραδοσιακές πρακτικές.

²¹¹ Theo Lynn and Laurent Muzellec and Barbara Caemmerer and Darach Turley, “Social Network Sites: Early Adopters’ Personality and Influence,” *Journal of Product and Brand Management* 26, no. 1 (2017): 42–51.

²¹² Mrunal S. Barki, “Artificial Intelligence Applications and Its Impact on Library Management System”, *International Research Journal of Engineering and Technology* 9, no. 9 (2022): 905-912.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

Γεωργούλη, Κατερίνα. *Τεχνητή Νοημοσύνη* (Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, 2015).

Καλούρη – Αντωνοπούλου, Ράνυ. *Γενική Ψυχολογία* (Αθήνα: Έλλην, 2008): 120.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Abram, S. “Robots in libraries: Technology trends that aren’t that out-there anymore!”, *Lucidea* (2019), <https://lucidea.com/blog/robots-in-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Afolayan, J. O. and R. O. Ogundokun and A. G. Afolabi and A. A. Adegun. “Artificial intelligence, cloud librarianship, and infopreneurship initiatives for Inclusiveness”. In *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Pennsylvania: IGI Global, 2020), 45-47.

Ajakaye, Jesubukade. “Applications of Artificial Intelligence (AI) in Libraries”, in Anna Kaushik, Ashok Kumar, Payel Biswas (ed.), *Handbook of research on emerging trends and technologies in librarianship* (Pennsylvania: IGI Global, 2019), 73-89.

Alhashmi, S. F. and M. Alshurideh and B. A. Kurdi and S. A. Salloum. “A systematic review of the factors affecting the artificial intelligence implementation in the health care sector”. In *The International Conference on Artificial Intelligence and Computer Vision*. Cham: Springer, 2020, 37–49.

Allison, D. “Chatbots in the library: Is it time?” *Library Hi Tech*, 30 no. 1 (2012): 95–107.

Aittola, Markus and Tapio Ryhänen and Timo Ojala. “SmartLibrary – Location-Aware Mobile Library Service”. In *Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Udine, Italy, September 8-11, 2003, Proceedings. (2003): 411-416.

Ali, M. Y. and S. B. Naeem and R. Bhatti. “Artificial Intelligence (AI) in Pakistani university library services”, *Library Hi Tech News* 38, no. 8 (2021): 12–15.

Arlitsch, K. and B. Newell, “Thriving in the age of accelerations: A brief look at the societal effects of artificial intelligence and the opportunities for libraries”, *Journal of Library Administration* 57, no.7 (2017): 789–798.

Asemi, A. and A. Asemi. “Artificial intelligence (AI) application in library systems in Iran: A taxonomy study”, *Library Philosophy and Practice* (e-journal) 1840 (2018). <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1840/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Asemi A. and A. Ko and M. Nowkarizi. “Intelligent libraries: a review on expert systems, artificial intelligence, and robot”, *Library Hi Tech* 39, no. 2 (2020): 412–434.

Association of Research Libraries, “Research Libraries Guiding Principles for Artificial Intelligence”, *arl.org*, <https://www.arl.org/wp-content/uploads/2024/04/Research-Libraries-Guiding-Principles-for-Artificial-Intelligence.pdf> (πρόσβαση 01/09/2024).

Balasubramanian, S. and N. Tamilselvan. “Exploring the potential of Artificial Intelligence in library services: A systematic review”, *International Journal of Library & Information Science* 12, no. 1 (2023): 1–13.

Bardi, Joe. “What is virtual reality? Definition and examples”, *3dCloud* (2024), <https://3dcloud.com/what-is-virtual-reality/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Barki, Mrunal S. “Artificial Intelligence Applications and Its Impact on Library Management System”, *International Research Journal of Engineering and Technology* 9, no. 9 (2022): 905-912.

Bates M. J. “The invisible substrate of information science”, *Journal of the American Society for Information Science* 50, no. 12 (1999): 1043–1050.

Biswas, Goutam. “The Application of Artificial Intelligence (AI) in Library and Information Centre”, *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management* 8, no: 7 (2024): 1-8.

Boesch, Gaudenz. “What is Pattern Recognition? A Gentle Introduction”, *viso.ai* (2024), <https://viso.ai/deep-learning/pattern-recognition/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Bourg, C. “What happens to libraries and librarians when machines can read all books?”, *Feral Librarian* (2017), <https://chrisbourg.wordpress.com/2017/03/16/what-happens-to-libraries-and-librarians-when-machines-can-read-all-the-books/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Bradley, F. “Representation of libraries in artificial intelligence regulations and implications for ethics and practice”. *Journal of the Australian Library and Information Association* 71, no. 3 (2022), 189–200.

Cao G. and M. Liang and X. Li. “How to make the library smart? The conceptualization of the smart library”, *The Electronic Library* 36, no. 5 (2018): 811–825.

Chandrashekar, G. S. and M. N. Mulimani. “The Impact of Artificial Intelligence on Library and Information Science (LIS) Services”, *SSRN Electronic Journal* 14, no. 5 (2024): 50-56.

Cordell, R. “Machine Learning + Libraries: A Report on the State of the Field”, (LC Lab Digital Strategy Directorate, 2020), 1-2, <https://labs.loc.gov/static/labs/work/reports/Cordell-LOC-ML-report.pdf>

Cosgrove, S. J. and J. M. Weimann, “Expert system technology applied to item classification”, *Library Hi Tech* 10, no. ½ (1992): 33-40.

Cox, A. M. and S. Pinfield and S. Rutter, “The intelligent library: thought leaders’ views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries”, *Library Hi Tech* 37, no 3 (2018): 418–435.

Croft B. W. and D. Metzler and T. Strohman. *Search engines: information retrieval in practice* (Pearson Education, Inc., 2009).

Dhamija P. and S. Bag. “Role of artificial intelligence in operations environment: a review and bibliometric analysis”, *The TQM Journal* 32, no. 4 (2020): 869–896.

Drabenstott, K. M. and L. Reister and D. A. Bonnie, *Shelflisting using Expert system in Classification Research for Knowledge Representation and Organization* (Amsterdam: Elsevier, 1992).

Duncan, A.S.P. “The intelligent academic library: review of AI projects & potential for Caribbean libraries”, *Library Hi Tech News* 39, no. 5 (2022): 12–15.

Eden, B. L. “The Rise of AI: Implications and Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries”, *Journal of Web Librarianship* 17, no. 1–2 (2023): 34–35.

Ex Libris, “How AI can enhance the value of research libraries”, *Library Journal*, (2019), www.libraryjournal.com/?detailStory=how-ai-can-enhancethe-value-of-research-libraries (πρόσβαση 01/09/2024).

Feigenbaum, Edward A. *Computers and Thought*, ed. Julian Feldman. New York: McGraw-Hill, 1963.

Finley, T. K. “The democratization of artificial intelligence: one library’s approach”, *Information Technology and Libraries* 38, no. 1 (2019): 8–13.

Folorunso, A. L. and E. O. Momoh, “Application of Artificial Intelligence and Robotics in Libraries: A Review of Literature”, *Journal of Librarianship and Informatics* 3, no. 2 (2020): 93 – 98.

Frankish, Keith and William M. Ramsey, *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2014), 1.

Frederick, Donna Ellen. “Librarians in the era of artificial intelligence and the data deluge”, *Library Hi Tech News* 37, no. 7 (2020): 1-7.

Frederick, J. K. and Christine Wolff-Eisenberg. “Ithaca S+R US library survey 2019”, *Ithaca S+R* 2.4.2020, <https://sr.ithaka.org/publications/ithaca-sr-us-library-survey-2019/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Frey, C. B. and M. A. Osborne, “The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?”, *Technological Forecasting and Social Change* (2017): 254–280.

Garcia-Febo, L. “Exploring AI: How libraries are starting to apply artificial intelligence in their work”, *American Libraries* (2019), <https://americanlibrariesmagazine.org/2019/03/01/exploring-ai/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Guion, D. “Artificial intelligence and libraries”, *Reading, Writing, Research* (2019), www.allpurposeguru.com/2019/04/artificial-intelligence-and-libraries/ (πρόσβαση 01/09/2024).

Gul S. and S. Bano. “Smart libraries: an emerging and innovative technological habitat of 21st century”, *The Electronic Library* 37, no. 5 (2019): 764-783.

Gupta, Poonam. “Expert Systems in Library and Information System”, *International Journal for Research in Engineering Application & Management* 6, no.12, (2021): 58-64.

Gürsen Aylin Ecem and Aslı Gül Öncel and Michel Plaisent, Younes Benslimane and Prosper Bernard. “Artificial Intelligence Utilization in Libraries”, *Athens Journal of Sciences* 10, no. 2, (June 2023): 83-94.

Haenlein, Michael and Andreas Kaplan. “A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence”, *California Management Review* 61, no. 4 (2019): 1-10.

Halburagi, S. and P. Mukarambi. “Use of Artificial Intelligence (AI) Technology Futures in Library”, *International Journal of Research in Library Science* 9, no. 2 (2023): 14-19.

Hamet, Pavel and Johanne Tremblay. “Artificial Intelligence in Medicine”, *Metabolism* 69, no.3 (2017): 36-40.

Hodonu-Wusu, J. O. “The rise of artificial intelligence in libraries: the ethical and equitable methodologies, and prospects for empowering library users”, *Springer Nature: AI and Ethics* 1 (2024): 1-11.

Hussain, A. “Nexus of Artificial Intelligence and Libraries. The AI revolution reaches libraries”, *PakistanToday*, 15.05.2023, <https://www.pakistantoday.com.pk/2023/05/14/nexus-of-artificial-intelligence-and-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Hussain, A. “Review of augmented reality in academic and research libraries”, *Library Hi Tech News* 39, no. 9 (2022).

IFLA, “Developing a library strategic response to Artificial Intelligence”, *IFLA* (2023), <https://www.ifla.org/g/ai/developing-a-library-strategic-response-to-artificial-intelligence/>

Jacknis, N. “The AI- enhanced library”, *Medium* (2017), <https://medium.com/@NormanJacknis/the-ai-enhanced-library-a34d96ffdf> (πρόσβαση 01/09/2024).

Jarrahi, M. H. “Artificial Intelligence and the Future of Work: Human-AI Symbiosis in Organizational Decision Making”, *Business Horizons* 61 (2018): 577-586. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>

Jastoria, A. “Will AI make libraries go extinct?”, *BookJelly* (2018), <https://bookjelly.com/will-ai-make-libraries-go-extinct/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Jenkins, Susan and Borui Zhang, “The role of AI in library services”, *ELSEVIER* (2024), <https://www.elsevier.com/connect/the-role-of-ai-in-library-services> (πρόσβαση 01/09/2024).

Jisc, *Artificial intelligence (AI) in tertiary education. A summary of the current state of play* (2023) <https://repository.jisc.ac.uk/9232/1/ai-in-tertiary-education-a-summary-of-the-current-state-of-play-september-2023.pdf> (πρόσβαση 01/09/2024).

Johnson, B. “Libraries in the age of artificial intelligence”, *Information Today* (2018), <http://www.infotoday.com/cilmag/jan18/Johnson--Libraries-in-the-Age-of-Artificial-Intelligence.shtml> (πρόσβαση 01/09/2024).

Krupsky, Sylvie. “Natural Language Processing Introduction: what is Natural Language Processing (NLP)?”, *NLP Cloud* (2021), <https://nlpccloud.com/introduction-what-is-nlp-natural-language-processing.html> (πρόσβαση 01/09/2024).

Kumar, Ankit and Neelam Yadav. “Empowering Library System with AI: A Roadmap of AI in Indian Academic Libraries System”, *International Journal for Research Trends and Innovation* 8, no.10 (2023): 703-706.

Lancaster, F. Wilfrid. *Uses of Computers in Literature Searching and Related Activities in Libraries* (Champaign, IL: University of Illinois, 1975).

Lancaster, F. Wilfrid. *Libraries and the Future: Essays on the Library in the Twenty First Century* (Abingdon, UK: Routledge, 1993).

Lankes, R. D. and J. Silverstein and S. Nicholson. “Participatory networks: the library as Conversation” *Information Technology and Libraries* 26, no. 4 (2007): 17–33.

Li, R. and Z. Huang and E. Kurniawan and C. K. Ho. “AuRoSS: An autonomous robotic shelf scanning system”, *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (2015): 6100–6105.

Li, S. and Z. Hao and L. Ding and X. Xu. “Research on the application of information technology of Big Data in Chinese digital library”, *Library Management* 40, no. 8-9 (2019): 518–531.

Linder, C. “The libraries of the future will be AI Archivists”, *Popular Mechanics* (2020). <https://www.popularmechanics.com/technology/a32436235/library-of-congress-machine-learning-newspaper-images/>

Liu, G. “The application of intelligent agents in libraries: a survey”, *Program* 45, no.1 (2011): 78–97.

Lund, B. D. and I. Omame and S. Tijani and D. Agbaji, “Perceptions toward artificial intelligence among academic library employees and alignment with the diffusion of innovations’ adopter categories”, *College & Research Libraries* 81, no.5 (2020): 865.

Lynn, Theo and Laurent Muzellec and Barbara Caemmerer and Darach Turley. “Social Network Sites: Early Adopters’ Personality and Influence,” *Journal of Product and Brand Management* 26, no. 1 (2017): 42–51.

Marcotte, A. “Tech trends. Library tech leaders recommend their favorite tips and tools”, *American Libraries* (2019), <https://americanlibrariesmagazine.org/2019/03/01/tech-trends-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Marr, Bernard. “The Key Definitions of Artificial Intelligence That Explain Its Importance,” *Forbes*, 2018,

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/14/the-key-definitions-of-artificial-intelligence-ai-that-explain-its-importance/#3e94804d4f5d> (πρόσβαση 01/09/2024).

Massis B. “Artificial intelligence arrives in the library”, *Information and Learning Science* 119, no. 7/8 (2018): 456–459.

McCarthy J. and M. L. Minsky and N. Rochester and C. E. Shannon. “A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955”, *AI Magazine* 27, no. 4 (2006): 12.

McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology. “Artificial Intelligence”. In *Encyclopedia of Science and Technology* (New York: McGraw-Hill, 2007), 228–230.

Mess, John A. “Artificial Intelligence in Information Services: Revolution or Survival?” *Proceedings of the 1991 IATUL Conference* (1991): Paper 8, <https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1143&context=iatul>, (πρόσβαση 01/09/2024).

Miller, Tim. “Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences”, *Artificial intelligence* 267, (2019): 1-38.

Mogali, Shivaranjini S. “Artificial Intelligence and its applications in Libraries”. In *Bilingual International Conference on Information Technology: Yesterday, Today and Tomorrow*, (Delhi: Defence Scientific Information and Documentation Centre, Ministry of Defence, 2014).

Mupaikwa, E. “The Application of Artificial Intelligence for Reference Purposes in Academic Libraries”, in I. Khamis (ed.), *Applications of Artificial Intelligence in Libraries* (IGI Global, 2024), 166-192.

Msauki G. “Library 4.0 and sustainable development: opportunities and challenges”. in *Examining the impact of industry 4.0 on academic libraries* (Leeds: Emerald Publishing, 2021): 31-44.

Murphy, D. “Robotics and the human touch in libraries and museums”, *UNBOUND* (2015). <https://slis.simmons.edu/blogs/unbound/2015/04/06/robotics-and-the-human-touch-in-libraries-and-museums/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Okunlaya, R. O. and N. S. Abdullah and R.A Alias. “Artificial intelligence (AI) library services innovative conceptual framework for the digital transformation of university education”, *Library Hi Tech* 40, no. 6 (2022): 1869–1892.

Omame Isaiah Michael and Juliet C. Alex-Nmecha. “Artificial Intelligence in Libraries”. In Nkem Ekene Osuigwe (ed.), *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users* (Hershey PA: IGI Global, 2020), 120 – 144.

O’Neil, C. *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy* (New York: Crown, 2016).

Owolabi, K. A. and N. C. Okorie and O. E. Yemi-Peters and S. O. Oyetola and T. O. Bello and B. D. Oladokun, “Readiness of academic librarians towards the use of robotic technologies in Nigerian university libraries”, *Library Management* 43 (2022): 296-305.

Oyelude A. A. “AI and libraries: trends and projections”, *Library Hi Tech News* 38, no. 10 (2021): 1-4.

Pandita, R. and S. Singh, (2012). “Need and Importance of Library Classification in Ict Era”, *Journal of Indian Library Association* 48, no. 4 (2012): 25-30

Paschen, J. L. and F. Pitt and J. H. Kietzmann. “Emerging technologies and value creation in business and industrial marketing”, *Journal of Business & Industrial Marketing* 34, no. 7 (2019): 1401-1402. <https://doi.org/10.1108/JBIM-08-2019-416>

Perez-Vega, Rodrigo and Valtteri Kaartemo and Cristiana R Lages and Niloofar Borghei Razavi and Jaakko Männistö. “Reshaping the contexts of online customer engagement behavior via artificial intelligence: A conceptual framework”, *Journal of Business Research* 129, (2021): 902-910.

Pérez, Sandra. “Visions of the future: four ways in which generative AI could be integrated into libraries”, *Universitat Oberta de Catalunya* (2024), <https://biblioteca.uoc.edu/en/news/news/Visions-of-the-future-four-ways-in-which-generative-AI-could-be-integrated-into-libraries/> (πρόσβαση 01/09/2024).

Pinar Saygin A. and I. Cicekli and V. Akman. “Turing test: 50 years later”, *Minds and Machines* 10, no. 4 (2000): 463–518.

Rapelli, Neeraj and Bhushan Raut and Aruna Rokade and K T Patil. “Intelligent Library Assistant (ILA) Using Artificial Intelligence and Natural Language Processing”, *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* 9, no.4 (2022): 3763-3769.

Romero, V. “4ways libraries can improve with AI & big data”, *TechSoup Canada* (2018) <https://www.techsoup.ca/community/blog/4-ways-libraries-can-improve-with-ai-big-data> (πρόσβαση 01/09/2024).

Rubin V. L. and Y. Chen and L. M. Thorimbert, “Artificially intelligent conversational agents in libraries”, *Library Hi Tech* 28, no. 4 (2010): 496–522.

Russell, Stuart J. and Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (London, UK: Pearson, 2016), 1–3.

Samuel, A. L. “Eight-move opening utilizing generalization learning”, *IBM Journal* (1959): 210–229.

Savic, D. “Designing an expert system for Classification of office documents”, *Records Management Quarterly* 28, no. 3 (1994): 20-29.

Shohana “AI, Robot and Library: A new dimension in LIS”, *Shohana* (2016), <https://shohanasite.wordpress.com/2016/12/04/ai-robot-and-library-a-new-dimension-in-lis/> πρόσβαση 01/09/2024).

Shanmugam, A. P. “Artificial Intelligence and its applications in Libraries”. In *E- Resources Management* (Vellore, Tamil Nadu: Department of Library, Thiruvalluvar University College of Arts & Science Villupuram, 2017), 61-63.

Smith, Linda C. “Artificial Intelligence and Information Retrieval,” *Annual Review of Information Science and Technology* 22 (1987): 41–77.

Surprenant, Tom. “Future Libraries,” *Wilson Library Bulletin* 58 (1983): 207.

Talley, Nancy B. “Imagining the Use of Intelligent Agents and Artificial Intelligence in Academic Law Libraries,” *Law Library Journal* 108, no. 3 (2016): 383–402, <https://doi.org/https://doi.org/10.7282/T3Z03C65>, (πρόσβαση 01/09/2024).

Tredinnick, Luke. “Artificial Intelligence and Professional Roles,” *Business Information Review* 34, no. 1 (2017): 37–41.

Trivedi, D. “Digital libraries: Functionality, usability, and accessibility”, *Library Philosophy and Practice* 381, n.9 (2010): 1-8.

Tsui, Eric and Brian Garner and Steffen Staab. “The role of artificial intelligence in knowledge management”, *Knowledge-Based Systems* 13, no. 5 (2000): 235-239.

Turing, Alan M. “Computing machinery and intelligence”, *Mind* 59 (1950): 433-60.

Udensi, J. N. and P. U. Akor. *Fundamentals of library and information science* (Zaria, Nigeria: Ahmadu Bello University Press, 2016).

Unagha, A. O. *Knowledge Organisation and Information Retrieval* (Okigwe: Whyterm Publishers, 2010).

Vijayakumar, S. and A. Sakthivel, “The Future of Libraries: Leveraging Artificial Intelligence for Knowledge and Information Management”, in M. Chandrashekhara and

B.M. Beera and B. H. Rajendra and B. Nandeeshha (eds), *Academic Publishing, Libraries and Artificial Intelligence* (Mysore: Department of Studies in Library and Information Science, University of Mysore, 2024), 154-160.

Vijayakumar, S. and K. N. Sheshadri. “Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries”, *International Journal of Computer Sciences and Engineering* 7, no. 16 (2019): 136-140.

Vijayakumar, A. and S. S. Vijayan. “Application of information technology in libraries: An overview”, *International Journal of Digital Library Services* 1 no.2 (2011): 144-152.

Wang, Pei. “On Defining Artificial Intelligence”, *Journal of Artificial General Intelligence* 10, no. 2 (2019): 1-37.

Warwick, Kevin and Huma Shah. “Passing the Turing Test Does Not Mean the End of Humanity”, *Cognitive Computation* 8 (2016): 409-419.

Wheatley, Amanda and Sandy Hervieux. “Artificial intelligence in academic libraries: An environmental scan”, *Information Services & Use* 1 (2019): 1–10.

Wheeler, A. R. and M. R. Buckley. “The current state of HRM with automation, artificial intelligence, and machine learning”. In *HR without People?*. Leeds: Emerald Publishing Limited, 2021, 45-67.

Winston, Patrick Henry. *Artificial Intelligence* (New Delhi: Addison Wesley, 1999), 10-12.

Wirth, Norbert. “Hello marketing, what can artificial intelligence help you with?”, *International Journal of Market Research* 60, no. 5 (2018): 435-438.

Wood Barbara A. and David Evans. “Librarians’ Perceptions of Artificial Intelligence and Its Potential Impact on the Profession,” *Computers in Libraries* 38, no. 1 (2018), <http://www.infotoday.com/cilmag/jan18/WoodEvans--Librarians-Perceptions-of-Artificial-Intelligence.shtml> (πρόσβαση 01/09/2024).

Yao, F. and C. Zhang and W. Chen. “Smart talking robot Xiaotu: participatory library service based on artificial intelligence”, *Library Hi Tech* 33, no. 2 (2015): 245–260.

Ylipulli, J. and A. Luusua. “Without libraries what have we? Public libraries as nodes for technological empowerment in the era of smart cities, AI and big data”. In *Proceedings of the 9th International Conference on Communities & Technologies—Transforming Communities* (New York: ACM Press, 2019), 92–101.

Zhang, Xin and Wang Dahu. "Application of artificial intelligence algorithms in image processing", *Journal of Visual Communication and Image Representation* 61 (2019): 42-49.