

80.

Dana Rad
Elena Doina Ghica

VOSviewer

în analiza bibliometrică pentru științele educației, psihologie și asistență socială

Ghid practic

Colecția **Paedagogia**

presa
universitară
clujeană

Dana Rad • Elena Doina Ghica

VOSviewer
în analiza bibliometrică
pentru științele educației, psihologie
și asistență socială: ghid practic

PRESA UNIVERSITARĂ CLUJEANĂ

2024

Colecția *Paedagogia* este coordonată de Mușata Bocoș.

Referenți științifici:

Prof. univ. dr. Loredana Vișcu

Conf. univ. dr. Ioana Eva Cădariu

Autoarele au contribuții egale

ISBN 978-606-37-2426-8

© 2024 Autoarele volumului. Toate drepturile rezervate.
Reproducerea integrală sau parțială a textului, prin orice mijloace, fără acordul autoarelor, este interzisă și se pedepsește conform legii.

Tehnoredactare computerizată: Cristian-Marius Nuna

Universitatea Babeș-Bolyai

Presa Universitară Clujeană

Director: Codruța Săcelean

Str. B.P. Hasdeu nr. 51

400371 Cluj-Napoca, România

Tel. (+40)-744-687.884

E-mail: editura@editura.ubbcluj.ro

<http://www.editura.ubbcluj.ro/>

<https://biblioteca.ubbcluj.ro/>

Prefață

Într-o eră în care tehnologia redefinește continuu metodele și instrumentele de cercetare, analiza bibliometrică a devenit un element esențial în explorarea structurii și evoluției literaturii academice. Domeniile educației, psihologiei și asistenței sociale sunt profund influențate de această transformare, iar studenții și cercetătorii sunt încurajați tot mai mult să se familiarizeze cu tehnici avansate de analiză și vizualizare a datelor bibliografice. Această carte, *VOSviewer în analiza bibliometrică pentru științele educației, psihologie și asistență socială: ghid practic*, se adresează studenților, dar și cercetătorilor aflați la început de drum, care își doresc să aprofundeze analizele calitative cu ajutorul unui instrument accesibil și intuitiv.

Ghidul propus are un caracter aplicativ, oferind o viziune detaliată și clară asupra procesului de analiză bibliometrică, folosind VOSviewer ca instrument principal. Am conceput această carte cu scopul de a-i ajuta pe cei care doresc să-și dezvolte competențele în analiza și interpretarea rețelelor de autori, de cuvinte-cheie și de co-citare. Structura sa detaliată este menită să faciliteze o înțelegere progresivă a principiilor bibliometriei, de la concepte teoretice esențiale până la implementări tehnice și interpretări practice.

VOSviewer se remarcă prin capacitatea sa de a genera vizualizări ușor de interpretat și prin eficiența cu care ajută la cartografierea relațiilor între autori, cuvinte-cheie și articole. Este un instrument potrivit pentru începători, datorită interfeței sale intuitive și a funcțiilor simple de vizualizare a rețelelor. În

același timp, instrumentele alternative, precum CiteSpace, Gephi și Bibliometrix, sunt prezentate în această lucrare, oferind o perspectivă comparativă asupra avantajelor și limitărilor fiecărui software.

Cartea este structurată astfel încât fiecare capitol să acopere un aspect distinct al analizei bibliometrice. În primele capitole, cititorii sunt introduși în fundamentele teoretice ale analizei bibliometrice și ale vizualizării datelor, apoi sunt ghidați prin pașii necesari configurării și utilizării VOSviewer. Capitolele următoare explică detaliat generarea și interpretarea rețelelor de co-apariția cuvintelor-cheie, analiza rețelelor de autori și de co-citare, și detectarea clusterelor tematice și a tendințelor emergente. În plus, sunt discutate limitele și provocările asociate utilizării VOSviewer și sunt oferite sugestii pentru optimizarea analizei și evitarea capcanelor comune.

Un aspect important al cărții îl reprezintă secțiunea dedicată instrumentelor alternative pentru analiza bibliometrică, care descrie aplicațiile CiteSpace, Gephi și Bibliometrix. Această parte este menită să ofere cititorilor o bază solidă pentru a decide care instrument se potrivește cel mai bine nevoilor lor de cercetare, în funcție de complexitatea setului de date și de obiectivele analizei.

Sperăm că acest ghid va deveni o resursă valoroasă pentru studenți și cercetători, oferindu-le nu doar cunoștințe practice despre utilizarea VOSviewer, ci și încrederea necesară pentru a explora în mod autonom și creativ metodele de analiză bibliometrică. Această carte reflectă efortul de a traduce cunoștințele teoretice într-un set de abilități aplicabile și utile, deschizând calea către o înțelegere mai profundă a literaturii academice și a dinamicii cunoașterii în științele educației, psihologie și asistență socială.

Autoarele

Cuprins

CAPITOLUL 1. Introducere în analiza bibliometrică	8
1.1. Importanța și aplicațiile analizei bibliometrice în științele educației, psihologie și asistență socială	10
1.2. Metodologia analizei bibliometrice și interpretarea rezultatelor	16
1.3. Limitări și considerații etice în utilizarea analizei bibliometrice	23
CAPITOLUL 2. Bazele teoretice și principiile analizei bibliometrice	29
2.1. Fundamentele analizei bibliometrice: co-citare, co-apariție de cuvinte și analiza rețelor	31
2.2. Principiile vizualizării în analiza bibliometrică	36
2.3. Fundamentele statistice	41
2.4. Aplicații practice ale principiilor analizei bibliometrice	47
CAPITOLUL 3. Setarea și configurarea VOSviewer	53
3.1. Pașii de instalare și configurare a VOSviewer	53
3.2. Configurarea inițială și setările de bază în VOSviewer: selectarea și pregătirea bazei de date	58
3.3. Fișierul <i>thesaurus</i>	64
3.4. Setarea pragului minim de frecvență în VOSviewer	67
3.5. Ștergerea termenilor irelevanți	70
3.6. Configurarea clusterelor	72

CAPITOLUL 4. Colectarea și pregătirea datelor bibliografice ...	78
4.1. Surse de date relevante: baze de date precum <i>Web of Science</i> și <i>Scopus</i>	78
4.2. Metode de colectare a datelor și formate acceptate de VOSviewer	79
4.3. Submeniul „Items”	82
4.4. Submeniul „Analysis”	86
CAPITOLUL 5. Vizualizarea și interpretarea rețelor de co-apariție a cuvintelor-cheie	90
5.1. Generarea rețelor de co-apariție a termenilor și interpretarea acestora	90
5.2. Interpretarea relațiilor de co-apariție a cuvintelor-cheie	95
CAPITOLUL 6. Analiza rețelor de autori și a co-citării	98
6.1. Identificarea rețelor de autori și parteneriatele academice	100
6.2. Interpretarea relațiilor de co-citare și a impactului autorilor	105
CAPITOLUL 7. Detectarea clusterelor tematice și analiza temelor emergente	112
7.1. Cum se identifică clusterele tematice	112
7.2. Cum se interpretează clusterele tematice	114
CAPITOLUL 8. Analiza tendințelor în literatura de specialitate	117
8.1. Identificarea tendințelor și schimbărilor pe baza analizelor de rețea	120
8.2. Predicții privind direcțiile viitoare ale cercetării	124

CAPITOLUL 9. Limite și provocări în utilizarea VOSviewer pentru analiza bibliometrică	127
9.1. Discutarea limitărilor specifice ale VOSviewer în raport cu alte instrumente	130
9.2. Provocări legate de interpretarea rezultatelor, de setările specifice și de curățarea datelor	132
9.3. Sugestii pentru optimizarea analizei și evitarea capcanelor comune	135
CAPITOLUL 10. Instrumente alternative pentru analiza bibliometrică	139
10.1. Prezentarea altor programe similare, precum CiteSpace, Gephi, și Bibliometrix	139
10.2. Avantaje și dezavantaje comparative ale fiecărui software	142
10.3. Recomandări pentru alegerea instrumentului potrivit în funcție de nevoile specifice ale cercetării	147
Bibliografie	151

CAPITOLUL 1.

Introducere în analiza bibliometrică

Analiza bibliometrică este un instrument esențial pentru cercetătorii din domeniul educației, psihologiei și asistenței sociale, oferind o privire de ansamblu detaliată asupra peisajului științific și permițând o evaluare complexă atât cantitativă, cât și calitativă a producției academice. Într-un context academic în continuă expansiune, unde volumul de publicații crește exponențial, analiza bibliometrică devine indispensabilă pentru înțelegerea structurii și dinamicii domeniilor de cercetare. Această metodă ajută cercetătorii să identifice și să urmărească tendințele emergente, autorii influenți, colaborările și rețelele instituționale, precum și impactul lucrărilor asupra teoriei și practicii.

Pe de o parte, analiza bibliometrică oferă o imagine obiectivă și sistematică a producției științifice, bazându-se pe date măsurabile și vizualizări grafice care evidențiază relațiile între autori, teme și instituții. Pe de altă parte, aceasta sprijină evaluarea calitativă a contribuțiilor academice prin investigarea influenței conceptelor și teoriilor asupra altor domenii. Astfel, bibliometria nu este doar un instrument de măsurare, ci și unul de înțelegere a modului în care cunoștințele se dezvoltă și se răspândesc, oferind o imagine asupra evoluției unui domeniu de-a lungul timpului.

Acest capitol își propune să ofere o introducere aprofundată în analiza bibliometrică, adresându-se în mod special

studenților și cercetătorilor care sunt la început de drum în utilizarea acestei metode. Analiza bibliometrică va fi explicată atât din perspectiva teoretică, cât și aplicativă, cu exemple relevante și studii de caz care demonstrează utilizarea acesteia în educație, psihologie și asistență socială. Capitolele ce urmează vor explora, pe rând, relevanța și aplicațiile analizei bibliometrice, metodologiile și tehnicile specifice de analiză, precum și limitările și considerațiile etice în utilizarea acesteia. Aceste trei subcapitole esențiale își propun să ofere o viziune comprehensivă asupra subiectului, ghidând cititorii prin pașii fundamentali pentru realizarea unei analize riguroase și relevante în domeniul lor de cercetare.

Importanța și aplicațiile analizei bibliometrice vor fi examinate în primul subcapitol, accentuând modul în care această metodă este utilizată pentru a evalua influența cercetărilor, a identifica autori și lucrări de referință și a detecta tendințele de cercetare în științele educației, psihologie și asistență socială. Analiza bibliometrică își găsește aplicații într-o gamă variată de contexte, de la evaluarea impactului unor programe educaționale și intervenții psihologice, până la monitorizarea colaborărilor internaționale și studiul evoluției teoriilor psihologice.

În al doilea subcapitol, dedicat metodologiei de analiză și interpretare a rezultatelor, se va pune accent pe pașii necesari pentru desfășurarea unei analize bibliometrice eficiente și pe instrumentele folosite pentru a interpreta rezultatele. Acesta va explora instrumentele bibliometrice, cum ar fi VOSviewer, CiteSpace și alte programe de vizualizare a datelor, și va oferi o serie de recomandări pentru extragerea și prelucrarea datelor din baze de date academice precum Web of Science sau Scopus.

Acest subcapitol va servi drept ghid aplicativ pentru cei care doresc să-și dezvolte abilități practice în analiză bibliometrică, explicând fiecare etapă și prezentând provocările tehnice care pot apărea în proces.

Ultimul subcapitol, despre limitări și considerații etice în utilizarea analizei bibliometrice, va aborda aspectele legate de validitatea și limitele analizei bibliometrice, discutând provocările asociate cu interpretarea datelor și cu problemele etice care pot apărea în utilizarea acestei metode. Acest subcapitol va oferi o perspectivă critică asupra limitărilor inerente în bibliometrie și va explora modalități prin care cercetătorii pot asigura o interpretare obiectivă și echitabilă a rezultatelor. De asemenea, se va discuta despre inegalitățile în accesul la resurse și influența acestora asupra vizibilității cercetării în diferite regiuni, oferind cititorilor o viziune echilibrată asupra provocărilor pe care le ridică analiza bibliometrică.

Acest capitol introductiv servește drept bază pentru înțelegerea și aplicarea analizei bibliometrice în științele educației, psihologie și asistență socială, oferind o abordare integrată care combină atât principiile teoretice, cât și ghiduri practice. Capitolul are ca scop echiparea studenților cu instrumentele necesare pentru a explora și înțelege literatura de specialitate într-un mod structurat și obiectiv.

1.1. Importanța și aplicațiile analizei bibliometrice în științele educației, psihologie și asistență socială

Analiza bibliometrică a devenit o metodă esențială în științele educației, psihologie și asistență socială datorită capacității

sale de a evalua tendințele de cercetare și de a identifica domeniile emergente. Prin analiza publicațiilor, citărilor și colaborărilor academice, această metodă permite cercetătorilor să obțină o perspectivă completă asupra peisajului științific, oferind un cadru obiectiv pentru interpretarea impactului și influenței diferitelor lucrări și autori (Ball, 2017). Donthu et al. (2021) subliniază că analiza bibliometrică oferă perspective clare asupra structurii intelectuale a unui domeniu, dezvăluind conexiunile dintre concepte și idei și modul în care acestea se dezvoltă în timp.

În domeniul științelor educației, analiza bibliometrică contribuie la identificarea și evaluarea temelor emergente, cum ar fi adoptarea tehnologiilor digitale, învățarea personalizată, predarea online și utilizarea inteligenței artificiale (IA) în educație. Prin intermediul acestei metode, se poate urmări impactul cercetării academice asupra politicilor și practicilor educaționale, evidențiind astfel efectele schimbărilor tehnologice și pedagogice asupra proceselor de învățare (Martins et al., 2024). În acest sens, analiza bibliometrică devine un instrument valoros pentru factorii de decizie din educație, care pot utiliza aceste date pentru a înțelege mai bine tendințele actuale și a anticipa direcțiile viitoare.

Un exemplu clar de aplicare a analizei bibliometrice este studiul cuvintelor-cheie relevante pentru dezvoltarea curriculei, care poate identifica schimbările de interes în cadrul temelor educaționale. Studiile recente au evidențiat o creștere a interesului pentru „învățarea hibridă” și „competențele digitale”, ceea ce reflectă necesitatea de a integra aceste aspecte în programele de formare a profesorilor și în designul instruirii (Guleria & Kaur, 2021). De asemenea, analiza bibliometrică a relevat o

intensificare a colaborărilor internaționale în cercetarea educațională, ca urmare a creșterii accesibilității informației digitale și a platformelor de colaborare globală (Shah et al., 2020).

În psihologie și asistență socială, analiza bibliometrică este utilizată pentru a explora eficiența și popularitatea diferitelor abordări teoretice și intervenții practice. Passas (2024) subliniază că bibliometria facilitează identificarea teoriilor fundamentale, monitorizarea eficienței intervențiilor pe termen lung și evaluarea tendințelor în domenii precum sănătatea mintală, psihologia dezvoltării și psihologia organizațională. Aceasta permite cercetătorilor să identifice direcții emergente și să exploreze modificarea în timp a înțelegerii noastre asupra comportamentului uman și a dezvoltării psihologice și sociale.

Studiile de analiză bibliometrică în psihologie și asistență socială au relevat, de asemenea, o creștere a numărului de publicații în domeniul sănătății mintale, reflectând o conștientizare tot mai mare a importanței acestui subiect și necesitatea de a-l integra în intervențiile educaționale și de suport. De exemplu, analiza literaturii de specialitate în domeniul psihologiei dezvoltării a arătat o creștere a interesului pentru „reziliența copiilor” și „anxietatea de performanță”, teme deosebit de relevante în contextul actual (Yu et al., 2020).

Analiza bibliometrică permite, de asemenea, detectarea și explorarea domeniilor emergente. Într-un peisaj științific aflat într-o schimbare rapidă, posibilitatea de a anticipa noile direcții de cercetare este esențială pentru menținerea relevanței academice și a inovației. Li și Xu (2023) argumentează că analiza bibliometrică poate evidenția schimbările în paradigmele teoretice, oferind indicii valoroase despre cum se va dezvolta domeniul

în viitor. De exemplu, un studiu recent a dezvăluit un interes crescând în utilizarea tehnologiilor de realitate augmentată și virtuală în psihoterapie, sugerând că acestea ar putea deveni instrumente centrale în intervențiile psihologice viitoare.

Analiza bibliometrică poate ajuta la identificarea temelor care sunt slab explorate și care au un potențial ridicat de a deveni domenii de interes major. În acest fel, cercetătorii pot identifica lacune în literatură și pot propune noi ipoteze de cercetare. De exemplu, un astfel de studiu în psihologie educațională ar putea dezvălui că, deși „inteligența emoțională” este un concept bine cunoscut, aplicabilitatea sa în dezvoltarea curriculumului școlar și îmbunătățirea relațiilor profesor–elev nu a fost încă explorată suficient. Astfel, bibliometria contribuie la consolidarea unui fundament pentru studii viitoare și la orientarea resurselor academice către domenii care au potențialul de a produce schimbări semnificative (Gan et al., 2022).

O altă aplicație a analizei bibliometrice constă în studierea dinamicii colaborative dintre autori și instituții. Aceasta permite cercetătorilor să examineze rețelele de colaborare și să identifice centrele de excelență academică. Potrivit lui Martins et al. (2024), analiza rețelelor de co-autori și a citărilor oferă o imagine detaliată asupra modului în care cunoștințele sunt distribuite și transferate între diferitele părți interesate, cum ar fi instituțiile academice, centrele de cercetare și sectorul public.

Analiza co-citării este o metodă specifică de bibliometrie care se concentrează pe identificarea articolelor sau autorilor care sunt adesea citați împreună, sugerând astfel existența unei legături conceptuale între aceștia. Yu et al. (2020) subliniază importanța analizei co-citării în evaluarea influenței autorilor

și în identificarea punctelor centrale dintr-un domeniu de cercetare. Prin evidențierea articolelor de referință și a autorilor influenți, această metodă oferă o imagine clară a structurii de bază a unui domeniu.

De exemplu, în psihologie educațională, analiza co-citării poate arăta relațiile dintre lucrările fundamentale care au abordat teme precum motivația academică, auto-eficacitatea și stresul școlar. Acest lucru nu doar că ajută la înțelegerea teoriei și a metodologiilor dominante, dar facilitează și urmărirea schimbărilor în influențele teoretice pe măsură ce apar noi abordări (Nandiyanto & Al Husaeni, 2021).

În educație, analiza co-citării este utilizată pentru a identifica lucrările și autorii care au adus contribuții semnificative la studiul noilor tehnologii în învățământ, la dezvoltarea strategiilor de predare și la evaluarea eficienței curriculumului (Oladinrin et al., 2023). Astfel, studenții și cercetătorii pot utiliza această tehnică pentru a identifica lucrările fundamentale pe care își pot baza propriile cercetări și pentru a înțelege mai bine cum s-au format rețelele de influență și de colaborare în domeniul lor de interes.

Pe lângă rolul său analitic, analiza bibliometrică oferă și o serie de beneficii practice. În educație, de exemplu, poate contribui la formularea unor politici informate, bazate pe date concrete, privind alocarea resurselor și prioritizarea temelor de cercetare. Factorii de decizie pot utiliza aceste date pentru a dezvolta programe educaționale care să răspundă mai bine nevoilor emergente ale societății. Totodată, în psihologie și asistență socială, analiza bibliometrică poate influența politica în domeniul sănătății mintale prin identificarea celor mai eficiente intervenții și

evidențierea nevoilor emergente ale grupurilor vulnerabile și nu numai (Lim & Kumar, 2024).

Kuzior și Sira (2022) subliniază importanța analizei bibliometrice în facilitarea colaborărilor internaționale, întrucât aceasta permite identificarea centrelor de excelență și a cercetătorilor influenți din diferite regiuni. Într-o lume academică din ce în ce mai globalizată, astfel de colaborări sunt esențiale pentru a aborda probleme complexe, cum ar fi accesul la educație de calitate sau sprijinul psihologic pentru persoanele vulnerabile.

De asemenea, analiza bibliometrică poate ajuta la orientarea studenților și tinerilor cercetători. Identificând lucrările și autorii de referință, aceștia își pot fundamenta mai bine propriile cercetări și pot înțelege structura generală a domeniului lor de studiu. Aceasta este deosebit de utilă în contextul unei baze de date academice din ce în ce mai extinse, unde este ușor să fie copleșiți de volumul mare de informații.

Astfel, analiza bibliometrică reprezintă un instrument complex și esențial pentru cercetătorii din domeniul științelor educației, psihologiei și asistenței sociale. Aceasta oferă o perspectivă sistemică asupra evoluției științifice, permițând studierea unor factori-cheie, cum ar fi influența autorilor, colaborările internaționale și tendințele tematice emergente. Prin metodele sale variate, de la analiza citărilor la identificarea clusterelor tematice, bibliometria susține dezvoltarea cunoașterii academice, contribuind la avansarea teoretică și aplicativă în domeniile studiate (Rad, 2024).

Capacitatea analizei bibliometrice de a oferi o imagine detaliată a influențelor intelectuale și a rețelelor de colaborare permite o explorare profundă a modului în care teoriile și

practicile au evoluat în timp. Astfel, bibliometria nu doar că sprijină identificarea lacunelor de cercetare și dezvoltarea de noi ipoteze, dar oferă și un cadru structurat pentru orientarea cercetării viitoare, în beneficiul studenților, cercetătorilor și factorilor de decizie.

1.2. Metodologia analizei bibliometrice și interpretarea rezultatelor

Metodologia utilizată în analiza bibliometrică implică un set de pași esențiali, fiecare având un impact semnificativ asupra calității și relevanței rezultatelor obținute. În contextul științelor educației, psihologiei și asistenței sociale, o metodologie riguroasă este esențială pentru a ne asigura de faptul că interpretările oferă o imagine corectă și completă asupra peisajului academic. Donthu et al. (2021) subliniază importanța unei abordări sistematice, care să includă selectarea atentă a surselor, criterii clare de căutare și prelucrarea riguroasă a datelor. O astfel de metodologie este compusă din câteva etape fundamentale: selectarea bazei de date, formularea criteriilor de căutare, extragerea și curățarea datelor, utilizarea instrumentelor de vizualizare și interpretarea rezultatelor.

Primul pas esențial în desfășurarea unei analize bibliometrice este selectarea unei baze de date adecvate, care să conțină articolele relevante pentru tema de cercetare. Cele mai utilizate baze de date sunt Web of Science și Scopus, care oferă acces la publicații academice din multiple domenii și dispun de instrumente avansate de căutare. Gan et al. (2022) sugerează că Web of Science este ideal pentru analizele bibliometrice, datorită

criteriilor stricte de indexare, care garantează o înaltă calitate a datelor. Scopus, în schimb, are o acoperire mai largă și include o varietate mai mare de reviste, fiind preferat atunci când se dorește o viziune extinsă asupra unui domeniu.

Formularea criteriilor de căutare reprezintă un alt aspect esențial al metodologiei. Aceasta implică utilizarea unor termeni și operatori specifici care să permită identificarea articolelor relevante. În contextul științelor educației, psihologiei și asistenței sociale, cercetătorii pot utiliza termeni-cheie precum „e-learning”, „inteligență artificială în educație”, „sănătate mintală” sau „psihologie organizațională”. Potrivit lui Kirby (2023), formularea unui set bine definit de cuvinte-cheie și stabilirea unor criterii precise de includere și excludere a articolelor sunt esențiale pentru a reduce riscul de incluziuni irelevante și de a asigura coerența datelor.

După selectarea bazei de date și formularea criteriilor de căutare, urmează procesul de extragere și prelucrare a datelor. Acesta presupune descărcarea informațiilor bibliografice relevante, cum ar fi titlul, autorii, abstractul, cuvintele-cheie, jurnalul de publicare și, mai important, citările. Aceste date sunt esențiale pentru analiza co-citării și a rețelelor de autori. Un aspect esențial în această etapă este curățarea datelor, proces care implică eliminarea duplicatelor și corectarea erorilor. Nandiyanto și Al Husaeni (2021) subliniază că acest proces poate avea un impact semnificativ asupra rezultatelor, deoarece datele incomplete sau eronate pot conduce la interpretări greșite.

Curățarea datelor presupune, de asemenea, standardizarea termenilor. Într-o analiză bibliometrică, este esențial ca termenii să fie uniformi pentru a evita dispersarea informațiilor. De

exemplu, „AI” și „inteligență artificială” trebuie unificate sub o singură denumire pentru a obține o imagine coerentă a rețelei de concepte. Kirby (2023) argumentează că folosirea unui glosar sau a unei liste de termeni standardizați poate îmbunătăți calitatea analizei și poate reduce riscul de fragmentare a datelor.

Un alt pas important în analiza bibliometrică este utilizarea instrumentelor de vizualizare, cum ar fi VOSviewer, pentru crearea de hărți de rețea. Aceste hărți permit vizualizarea relațiilor dintre articole, autori și concepte, oferind o perspectivă grafică asupra structurii și conexiunilor dintr-un domeniu. VOSviewer, un software popular în analiza bibliometrică, facilitează explorarea relațiilor de co-citare și co-apariție a cuvintelor-cheie, evidențiind temele de interes major și subdomeniile în expansiune (Kirby, 2023).

Conform Shah et al. (2020), hărțile de rețea bazate pe co-apariția cuvintelor-cheie pot indica tendințele majore de cercetare dintr-un domeniu, iar analiza clusterelor poate identifica grupuri tematice în expansiune. Un cluster tematic este o grupare de cuvinte-cheie sau autori care apar împreună în mod frecvent, sugerând o legătură conceptuală puternică între aceștia. Lim și Kumar (2024) subliniază importanța interpretării acestor clustere în contextul specific al domeniului studiat, deoarece acestea reflectă dinamica și evoluția cercetării.

Un alt aspect important al utilizării VOSviewer este posibilitatea de a ajusta parametrul de vizualizare, cum ar fi mărimea nodurilor și a etichetelor. Nodurile mai mari reprezintă concepte sau autori cu o frecvență ridicată de apariție sau de citare, iar liniile dintre noduri indică relații de co-citare. Prin reglarea acestor parametri, cercetătorii pot obține o imagine

mai clară și mai specifică asupra structurii domeniului lor de interes (Guleria & Kaur, 2021).

Interpretarea rezultatelor reprezintă o etapă critică, deoarece bibliometria oferă o cantitate mare de date care trebuie analizate cu atenție pentru a obține concluzii relevante. Analiza clustrelor, de exemplu, permite identificarea subdomeniilor care au o importanță majoră în cadrul unui domeniu. Shah et al. (2020) argumentează că, prin analiza clusterelor, se pot descoperi relațiile tematice și conexiunile puternice dintre concepte și autori, ceea ce permite o înțelegere mai profundă a tendințelor și a influențelor dintr-un anumit domeniu.

De asemenea, analiza rețelelor de autori oferă informații valoroase despre colaborările academice și despre modul în care cercetătorii interacționează pentru a dezvolta cunoștințe noi. În educație, această analiză poate evidenția colaborările internaționale și poate arăta cum se distribuie cercetarea la nivel global, facilitând identificarea centrelor de excelență academică. Lim și Kumar (2024) subliniază importanța contextualizării acestor rețele, deoarece colaborările dintre autori pot reflecta nu doar interese academice comune, ci și influențe economice și culturale.

Interpretarea hărților de rețea necesită, de asemenea, o înțelegere a specificului domeniului. De exemplu, într-o analiză bibliometrică în educație, un cluster major ar putea include concepte precum „învățare online”, „blended learning” și „tehnologii educaționale”, care reflectă o schimbare majoră în paradigmele pedagogice. În psihologie sau asistență socială, un cluster important ar putea include termeni precum „sănătate mintală”, „anxietate” și „copii și adolescenți”, subliniind accentul pus pe sănătatea psihologică în rândul tinerilor (Oladinrin et al., 2023).

Un aspect specific al analizei bibliometrice este examinarea densității colaborării între autori și distribuția geografică a cercetării. Guleria și Kaur (2021) sugerează că aceste analize pot releva diferențele în prioritățile de cercetare între țări și regiuni, oferind o imagine mai largă asupra modului în care contextul cultural și economic influențează temele academice. În educație, analiza densității colaborărilor poate indica diferențele în utilizarea tehnologiilor educaționale între țările dezvoltate și cele în curs de dezvoltare.

Distribuția geografică a cercetării oferă, de asemenea, perspective importante asupra accesului la resurse și infrastructură, care pot influența capacitatea unei regiuni de a genera și disemina cunoștințe academice. De exemplu, țările dezvoltate beneficiază adesea de o infrastructură educațională și de cercetare avansată, de acces facil la finanțare și de resurse tehnologice, ceea ce facilitează colaborările internaționale și crește vizibilitatea cercetării. În contrast, cercetătorii din țările în curs de dezvoltare pot întâmpina dificultăți legate de finanțare limitată, acces restrâns la baze de date academice și infrastructură insuficient dezvoltată, ceea ce poate duce la o sub-reprezentare a cercetărilor acestora în literatura de specialitate globală (Guleria & Kaur, 2021).

Analiza distribuției geografice permite, astfel, identificarea dezechilibrelor în vizibilitatea și accesibilitatea cunoștințelor academice, oferind un punct de plecare pentru inițiative menite să reducă aceste disparități. În educație, de exemplu, poate fi de interes să se observe modalitatea în care variază prioritățile de cercetare și temele de interes în funcție de regiune, reflectând atât nevoile specifice fiecărei societăți, cât și influența politicilor

educaționale locale. Acest tip de analiză poate fi folosit pentru a înțelege mai bine modurile în care sistemele educaționale se adaptează contextelor economice și culturale distincte, oferind totodată o bază solidă pentru colaborări viitoare care să promoveze accesul echitabil la cunoaștere.

Pe lângă VOSviewer, există și alte instrumente utile în analiza bibliometrică, fiecare având funcționalități specifice care pot completa sau extinde capacitățile acestuia. CiteSpace, de exemplu, este un software specializat în detectarea tendințelor și a schimbărilor tematice de-a lungul timpului, fiind deosebit de valoros pentru studii longitudinale (Oladinrin et al., 2023). Spre deosebire de VOSviewer, CiteSpace permite, de asemenea, identificarea „exploziei” unor cuvinte-cheie — adică a conceptelor care devin brusc populare într-un anumit domeniu. Acest tip de analiză este esențial pentru cercetătorii interesați să înțeleagă cum evoluează domeniul în care activează și care sunt conceptele emergente ce atrag tot mai multă atenție.

Gephi este o altă opțiune importantă, utilizată în principal pentru analiza și vizualizarea rețelelor de autori și a conexiunilor complexe dintre aceștia. Acesta este adesea folosit pentru a analiza structura socială a rețelelor academice și poate oferi perspective valoroase asupra densității relațiilor și a rolului nodurilor centrale. De exemplu, în psihologie și asistență socială, Gephi poate evidenția autorii cu cele mai multe colaborări internaționale sau poate arăta cum se formează grupuri de cercetare în jurul anumitor teme de interes comun (Lim & Kumar, 2024).

Bibliometrix, un pachet de analiză bibliometrică dezvoltat pentru R, un limbaj de programare pentru calcul statistic și

grafică, reprezentând o alternativă puternică și flexibilă, potrivită pentru cercetătorii familiarizați cu limbajele de programare. Bibliometrix include funcționalități avansate pentru analiza citărilor, co-citării și colaborărilor, oferind un control detaliat asupra fiecărui aspect al analizei. Spre deosebire de alte instrumente, Bibliometrix este extrem de personalizabil și permite combinarea mai multor tipuri de analize, ceea ce îl face o alegere ideală pentru studiile complexe care necesită o abordare integrată.

Interpretarea rezultatelor în analiza bibliometrică trebuie realizată cu o înțelegere profundă a contextului în care s-au desfășurat studiile analizate, deoarece datele bibliometrice pot fi influențate de factori externi precum politicile de publicare, prioritățile de finanțare și practicile culturale. Lim și Kumar (2024) accentuează necesitatea unei analize critice și contextuale a rețelelor de colaborare și a clusterelor tematice, argumentând că simpla vizualizare a datelor nu este suficientă pentru a trage concluzii solide. Interpretarea trebuie să țină cont de contextul social, economic și cultural care poate influența disponibilitatea resurselor și relevanța temelor de cercetare.

Un exemplu elocvent poate fi găsit în analiza colaborărilor internaționale din psihologie, unde temele de sănătate mintală sunt adesea influențate de condițiile socio-economice și de normele culturale locale. Astfel, analiza bibliometrică poate arăta o creștere a interesului pentru sănătatea mintală în regiunile care au trecut recent prin crize economice sau conflicte sociale, iar cercetătorii trebuie să ia în considerare aceste influențe atunci când interpretează datele (Kuzior & Sira, 2022). O interpretare corectă a clusterelor tematice și a hărților de co-apariție implică,

prin urmare, o cunoaștere detaliată a factorilor contextuali care afectează producția de cunoștințe.

Analiza bibliometrică oferă numeroase avantaje, dar prezintă și o serie de provocări metodologice. Printre avantajele acestei metode se numără capacitatea de a sintetiza cantități mari de date și de a extrage concluzii valoroase despre structura unui domeniu de cercetare. Cu ajutorul analizelor de co-citare și co-apariție, cercetătorii pot construi hărți detaliate ale domeniului de interes și pot identifica relațiile de influență dintre autori și lucrări (Shah et al., 2020).

Există și provocări semnificative, precum riscul de a obține rezultate distorsionate din cauza erorilor de selecție a datelor sau a modului de interpretare. De exemplu, analiza citărilor poate supraevalua influența unor lucrări care au primit multe citări din motive care nu țin de calitatea științifică, ci de popularitatea autorilor sau de politicile de citare ale revistelor academice (Nandiyanto & Al Husaeni, 2021). Astfel, bibliometria necesită o abordare critică și o înțelegere detaliată a contextului de publicare pentru a evita concluzii înșelătoare.

Astfel, metodologia analizei bibliometrice și interpretarea rezultatelor acesteia implică o serie de pași esențiali care, atunci când sunt urmați cu atenție, oferă o imagine complexă și precisă a unui domeniu de cercetare.

1.3. Limitări și considerații etice în utilizarea analizei bibliometrice

În ciuda valorii și utilității sale, analiza bibliometrică prezintă o serie de limitări și provocări etice care trebuie avute

în vedere. Ca orice instrument de cercetare, bibliometria poate oferi perspective distorsionate dacă este utilizată fără o înțelegere completă a limitelor sale. Kirby (2023) avertizează asupra riscului de a suprainterpreta rezultatele, subliniind faptul că analiza bibliometrică măsoară doar dimensiunea cantitativă a influenței unui articol — numărul de citări sau conexiunile cu alte lucrări — fără a evalua calitatea sau relevanța conținutului său. Aceasta înseamnă că un articol cu multe citări nu este neapărat mai inovativ sau mai valoros decât unul mai puțin citat, ceea ce poate conduce la o percepție distorsionată asupra impactului real al unei cercetări.

Una dintre principalele limitări metodologice ale analizei bibliometrice constă în faptul că aceasta se bazează în primul rând pe numărul de citări, care poate fi influențat de factori subiectivi și externi. Articolele publicate în reviste de renume sau în limba engleză au, în general, un număr mai mare de citări, chiar dacă nu sunt întotdeauna reprezentative pentru inovația din domeniu. Lim și Kumar (2024) subliniază că acest fenomen poate crea un dezechilibru semnificativ în ceea ce privește vizibilitatea rezultatelor cercetării, favorizând cercetătorii și instituțiile din țările dezvoltate, unde accesul la resurse este mai facil.

Un alt aspect important este faptul că analiza bibliometrică tinde să privilegieze articolele mai vechi, care au avut mai mult timp la dispoziție pentru a acumula citări. Acest lucru poate crea un decalaj în recunoașterea studiilor recente și inovative, care sunt subevaluate doar pentru că nu au avut suficient timp să fie citate frecvent. Astfel, analiza bibliometrică poate nu doar să omită contribuțiile recente, ci și să perpetueze un sistem de valori în care articolele consacrate și revistele prestigioase sunt

recunoscute mai mult pe baza statutului decât pe criterii de inovație științifică reală.

Gan et al. (2022) atrag atenția asupra importanței selectării riguroase a datelor pentru a evita includerea unor articole care provin din surse nesigure sau cu standarde academice scăzute. Incluzând articole din reviste care nu respectă standardele de calitate internaționale, bibliometria poate oferi o imagine eronată a domeniului și poate contribui la promovarea unor lucrări de calitate inferioară. Astfel, este esențial să fie conștienți cercetătorii de sursele de date și să aplice criterii stricte de selecție pentru a asigura relevanța și acuratețea rezultatelor.

Un alt dezavantaj important al analizei bibliometrice este legat de inegalitățile instituționale și geografice. Cercetătorii din țările dezvoltate tind să aibă mai multe citări și acces la resurse de cercetare, ceea ce le oferă un avantaj considerabil în fața colegilor din țările în curs de dezvoltare. Aceasta poate duce la o sub-reprezentare a cercetărilor provenite din țările cu resurse limitate, reducând diversitatea și pluralitatea punctelor de vedere din literatura științifică globală (Lim & Kumar, 2024). În mod similar, articolele publicate în reviste de prestigiu sunt adesea mai citate, dar acest lucru poate să nu reflecte întotdeauna calitatea cercetării, ci mai degrabă prestigiul revistei.

Acest fenomen accentuează, de asemenea, influența inegalităților de acces la baze de date și instrumente de cercetare. Cercetătorii din instituțiile de top au acces constant la baze de date precum Web of Science și Scopus, dar, în instituțiile mai mici, accesul poate fi limitat sau chiar inexistent. Aceasta nu doar că împiedică cercetătorii să fie la curent cu ultimele tendințe,

dar și reduce șansele lor de a fi citați de colegi, perpetuând astfel un ciclu de inegalitate academică.

Guleria și Kaur (2021) sugerează că aceste disparități pot influența și temele de cercetare, deoarece instituțiile mai bine finanțate pot aloca resurse pentru a explora noi domenii de interes, în timp ce altele sunt constrânse de lipsa resurselor și sunt limitate la teme mai convenționale. Astfel, analiza bibliometrică poate reflecta, uneori, mai degrabă distribuția inegală a resurselor decât interesele academice ale unui domeniu.

Pe lângă limitările metodologice, analiza bibliometrică ridică și o serie de întrebări etice. În primul rând, problema transparenței în prezentarea și interpretarea rezultatelor este crucială. Passas (2024) subliniază că trebuie să fie atenți cercetătorii la modul în care prezintă datele, pentru a evita manipularea interpretării în favoarea susținerii unor anumite ipoteze. Spre exemplu, interpretarea selectivă a citărilor sau alegerea unui set restrâns de articole pentru analiza bibliometrică poate crea o imagine distorsionată a domeniului, conducând la concluzii părtinitoare.

O altă problemă etică este legată de confidențialitatea și securitatea datelor, în special atunci când se utilizează baze de date comerciale. Accesul limitat la anumite baze de date poate crea obstacole pentru cercetătorii independenți sau din instituțiile mai mici, iar datele accesibile publicului pot fi insuficiente pentru o analiză completă. Acest lucru poate împiedica dezvoltarea unei imagini cuprinzătoare și imparțiale asupra unui domeniu, subliniind importanța accesului deschis în cercetarea academică (Martins et al., 2024).

De asemenea, cercetătorii ar trebui să evite utilizarea excesivă a anumitor tipuri de date, cum ar fi citările autogenerate sau rețelele de citări între grupuri restrânse de autori, deoarece acest lucru poate crea o percepție artificială a influenței unui autor sau a unei lucrări. Kirby (2023) avertizează asupra practicii „citărilor strategice”, unde autorii pot cita în mod repetat lucrări ale unor colegi pentru a-și consolida propriul impact academic, un fenomen cunoscut sub denumirea de „grupuri de citare”.

O abordare de succes pentru a depăși limitările analizei bibliometrice constă în utilizarea unor instrumente complementare, cum ar fi CiteSpace, Gephi și Bibliometrix, care pot îmbunătăți vizualizarea și interpretarea datelor. Martins et al. (2024) subliniază că fiecare software aduce beneficii unice, în funcție de nevoile specifice ale cercetătorilor. De exemplu, CiteSpace este foarte eficient în detectarea tendințelor de lungă durată și a schimbărilor tematice, permițând o interpretare mai profundă a evoluției domeniului. Gephi, pe de altă parte, este potrivit pentru analiza rețelelor complexe și poate oferi o viziune detaliată asupra colaborărilor între autori.

Bibliometrix, fiind un pachet de analiză pentru R, oferă cercetătorilor o flexibilitate crescută, permițându-le să combine mai multe tipuri de analize pentru o imagine cuprinzătoare a domeniului. Utilizarea acestor instrumente complementare nu doar că ajută la extinderea capacităților analitice, dar poate contribui și la o interpretare mai echilibrată a datelor, reducând riscul de erori și subiectivitate.

Deși prezintă limitări și provocări etice, analiza bibliometrică rămâne un instrument esențial în dezvoltarea cercetării în științele educației, psihologie și asistență socială. Aceasta oferă o metodă

sistematică de a explora și evalua producția academică, permițând cercetătorilor să identifice cele mai influente lucrări și să înțeleagă structura domeniului. Prin evidențierea temelor emergente și a direcțiilor viitoare, bibliometria sprijină formularea de politici educaționale informate și promovează inovarea în practică.

În domeniul educației, analiza bibliometrică poate dezvălui priorități noi, cum ar fi digitalizarea procesului de învățare, integrarea inteligenței artificiale și personalizarea instruirii. Astfel, cercetătorii și practicienii pot adapta mai bine metodele de predare la nevoile actuale ale elevilor sau studenților și pot anticipa schimbările tehnologice viitoare. În psihologie și asistență socială, analiza bibliometrică permite identificarea și evaluarea unor teme critice precum sănătatea mintală sau reziliența în fața stresului. Cercetătorii pot folosi aceste date pentru a explora mai profund problemele cu impact social și pentru a contribui la dezvoltarea unor intervenții mai eficiente și mai bine fundamentate. Astfel, deși este esențial ca utilizarea analizei bibliometrice să fie realizată cu discernământ, având în vedere limitările și implicațiile etice, impactul pozitiv al acesteia în dezvoltarea cunoștințelor academice este incontestabil. Utilizată corect și completată de instrumente alternative, bibliometria va continua să fie un factor determinant în progresul științelor educației, psihologiei și asistenței sociale, oferind o platformă solidă pentru explorarea cunoștințelor și inovarea practicilor socio-educaționale și psihologice.

CAPITOLUL 2.

Bazele teoretice și principiile analizei bibliometrice

Analiza bibliometrică se bazează pe un set de fundamente teoretice și principii esențiale care permit evaluarea impactului, relevanței și dinamicii cunoașterii în diverse domenii academice. Acest capitol își propune să exploreze principalele concepte din bibliometrie, cum ar fi co-citarea, co-apariția de cuvinte-cheie și analiza rețelelor, oferind o fundamentare teoretică a acestei metode. În contextul științelor educației, asistenței sociale și psihologiei, aceste tehnici sunt instrumente valoroase pentru a identifica structurile tematice și relațiile de colaborare dintre autori, facilitând astfel o înțelegere mai profundă a direcțiilor de cercetare și a dezvoltării academice.

Capitolul este structurat în trei secțiuni principale: fundamentele analizei bibliometrice (co-citare, co-apariție de cuvinte și analiza rețelelor), principiile vizualizării în analiza bibliometrică și aplicații practice ale principiilor analizei bibliometrice în educație, psihologie și asistență socială. Aceste secțiuni oferă o privire cuprinzătoare asupra utilizării bibliometriei ca metodă de investigare a structurii cunoașterii și de orientare a cercetării viitoare.

Un prim aspect fundamental al analizei bibliometrice îl reprezintă tehnicile prin care sunt analizate și măsurate influențele din cadrul unui domeniu de cercetare. Aceste tehnici

inclusiv co-citarea, care se concentrează pe articolele citate frecvent împreună în alte lucrări, co-apariția de cuvinte-cheie, care ajută la identificarea asocierilor tematice, și analiza rețelelor, care oferă o perspectivă grafică asupra conexiunilor dintre autori și idei. Aceste metode sunt utilizate pentru a construi hărți conceptuale ale domeniilor de studiu, evidențiind subiectele de interes major și relațiile de colaborare.

Vizualizarea rezultatelor analizei bibliometrice este esențială pentru interpretarea și sintetizarea datelor colectate. Instrumentele de vizualizare, cum ar fi: VOSviewer, CiteSpace și Gephi, sunt utilizate pentru a crea rețele complexe care facilitează înțelegerea structurilor academice și a evoluției lor în timp. Aceste instrumente permit crearea unor reprezentări grafice accesibile, în care autorii, articolele și cuvintele-cheie sunt conectate vizual, oferind o imagine clară a dinamicii și influențelor din cadrul unui domeniu.

În cadrul științelor educației, psihologiei și asistenței sociale, analiza bibliometrică are o gamă largă de aplicații practice. Aceasta permite cercetătorilor să identifice temele și conceptele emergente, să analizeze rețelele de colaborare și să dezvolte o înțelegere mai profundă a structurilor tematice specifice. Astfel, analiza bibliometrică nu doar că oferă o imagine de ansamblu asupra domeniului, dar sprijină și formularea de direcții de cercetare și dezvoltare academică.

Aceste secțiuni oferă o fundamentare solidă pentru înțelegerea și utilizarea analizei bibliometrice, evidențiind atât principiile teoretice, cât și aplicațiile practice ale acestei metode. Ca instrument de explorare academică, analiza bibliometrică sprijină dezvoltarea cunoașterii și contribuie la avansarea cercetării, oferind un cadru structurat pentru descoperirea rela-

țiilor complexe din științele educației, psihologie și asistență socială.

2.1. Fundamentele analizei bibliometrice: co-citare, co-apariție de cuvinte și analiza rețelilor

Analiza bibliometrică, în esență, folosește o serie de tehnici care permit măsurarea influenței și interconectării dintre lucrările academice. Printre cele mai importante metode utilizate pentru a explora structura unui domeniu se numără analiza co-citării, co-apariția de cuvinte-cheie și analiza rețelilor. Fiecare dintre aceste metode oferă perspective unice, contribuind la crearea unor hărți care evidențiază articolele și autorii cu un impact major, precum și la dezvăluirea modului în care ideile și conceptele sunt interconectate și cum evoluează în timp. Aceste tehnici sunt esențiale pentru identificarea autorilor și lucrărilor de referință și pentru a surprinde structura complexă a domeniului academic analizat.

Co-citarea

Co-citarea este o tehnică fundamentală în analiza bibliometrică, care presupune analiza articolelor sau autorilor care sunt frecvent citați împreună în alte lucrări. Această metodă permite cercetătorilor să identifice „clasicii” unui domeniu, adică acele lucrări esențiale care definesc și susțin fundamentul conceptual al domeniului. Co-citarea construiește astfel o „hartă” a literaturii, oferind o perspectivă clară asupra lucrărilor și autorilor de bază.

Van Eck și Waltman (2010) susțin că analiza co-citării este valoroasă pentru că dezvăluie relațiile dintre lucrările fundamentale și oferă o viziune asupra modului în care ideile sunt conectate între ele. Această metodă este utilă pentru a dezvolta rețele care arată relațiile dintre idei și teorii, precum și modul în care acestea evoluează în timp. De exemplu, studiul lui Kumar et al. (2024) folosește co-citarea pentru a identifica articole influente în domeniul inovației serviciilor, evidențiind autorii cu influența cea mai mare asupra direcțiilor actuale și viitoare ale cercetării. Co-citarea nu doar că ajută la identificarea autorilor și lucrărilor fundamentale, dar și creează un cadru pentru a înțelege cum diverse idei contribuie la consolidarea domeniului de cercetare.

Un alt exemplu relevant poate fi găsit în analiza lui Al Husaeni et al. (2023), care a utilizat co-citarea pentru a cartografia rețelele de influență în educația specială. În acest context, analiza co-citării permite o înțelegere mai profundă a subdomeniilor de nișă și a modului în care acestea au fost influențate de cercetările anterioare. Co-citarea dezvăluie nu doar conexiunile între autori, dar și ideile care leagă cercetările între ele, contribuind astfel la o viziune coerentă asupra domeniului studiat.

Co-apariția de cuvinte-cheie

O altă metodă esențială în analiza bibliometrică este *co-apariția de cuvinte-cheie*, care se concentrează pe identificarea și analiza frecvenței cuvintelor-cheie care apar împreună în același set de articole. Această tehnică este utilă pentru a dezvălui legăturile tematice între concepte și pentru a identifica subdomeniile emergente. Co-apariția de cuvinte-cheie sugerează o relație

conceptuală între termeni, permițând cercetătorilor să observe atât frecvența unui termen, cât și asocierile sale cu alte concepte.

Ding și Yang (2022) subliniază că analiza co-apariției de cuvinte-cheie este esențială pentru a surprinde prioritățile tematice dintr-un domeniu și pentru a detecta subdomeniile care se dezvoltă rapid. Co-apariția de cuvinte-cheie facilitează, de asemenea, identificarea clusterelor tematice — grupuri de termeni care apar frecvent împreună, sugerând direcții noi de cercetare. De exemplu, McAllister et al. (2022) au folosit co-apariția de cuvinte pentru a studia relațiile dintre subiecte complexe, cum ar fi platformele digitale și comportamentele de consum, evidențiind astfel conceptele emergente și temele de interes academic.

Analiza co-apariției de cuvinte-cheie nu este limitată doar la identificarea temelor majore; ea poate fi utilizată și pentru a explora modul în care se dezvoltă domenii interdisciplinare. Studiul lui Effendi et al. (2021), de exemplu, folosește co-apariția pentru a analiza educația științifică, evidențiind conexiunile între conceptele de „știință”, „literatură” și „tehnologie”, subliniind astfel convergențele tematice. Această tehnică este extrem de valoroasă în domeniile educației, psihologiei și asistenței sociale, unde cercetătorii pot observa cum diferitele teme se interconectează și se sprijină reciproc în dezvoltarea unei cunoașteri aplicabile în practică.

Analiza rețelelor

Analiza rețelelor este o metodă complexă care implică crearea unor hărți vizuale ce descriu relațiile dintre autori, articole și concepte. În cadrul analizei rețelelor, nodurile reprezintă articole,

autori sau cuvinte-cheie, iar conexiunile dintre ele indică relațiile de influență și colaborare dintr-un domeniu. Această metodă este deosebit de eficientă în furnizarea unei imagini detaliate asupra structurii unui domeniu și a modului în care cunoștințele sunt distribuite între cercetători și instituții.

VOSviewer, dezvoltat de Van Eck și Waltman (2010), permite construirea unor rețele complexe prin identificarea clusterelor și a nodurilor centrale, permițând cercetătorilor să vizualizeze rețelele academice și să înțeleagă structura de colaborare dintr-un domeniu. Van Eck și Waltman (2017) susțin că analiza rețelelor este crucială pentru identificarea centrelor de influență academică și a domeniilor de cercetare interconectate.

De exemplu, studiul lui Nandiyanto și Al Husaeni (2022) folosește VOSviewer pentru a analiza rețelele de colaborare în domeniul ingineriei, relevând conexiunile puternice dintre autori și teme comune de cercetare. În mod similar, Al Husaeni et al. (2023) au aplicat această metodă în educație, vizualizând rețelele de colaborare internațională și descoperind autori și instituții centrale în dezvoltarea educației speciale. Prin intermediul analizei rețelelor, aceștia au reușit să identifice nu doar autorii influenți, ci și modul în care ideile circulă și evoluează în comunitatea academică.

Analiza rețelelor și tehnicile de co-citare și co-apariție devin cu atât mai valoroase datorită posibilităților de vizualizare grafică a rezultatelor. Instrumente precum VOSviewer, Gephi și CiteSpace oferă modalități intuitive de a explora relațiile complexe între lucrări, facilitând accesul la informații pentru cercetători. Vizualizarea acestor rețele face datele mai accesibile și mai ușor de interpretat, astfel încât studiile bibliometrice devin

instrumente de orientare pentru noii cercetători și pentru cei care doresc să exploreze domenii conexe (Al Husaeni, 2023).

De exemplu, Bukar et al. (2023) au evidențiat valoarea Gephi pentru vizualizarea colaborărilor între autori într-o rețea academică. Gephi este deosebit de potrivit pentru analiza densității rețelelor, ajutând la identificarea nodurilor centrale și a influenței acestora. Acest tip de analiză poate fi deosebit de relevant în educație, unde vizualizarea rețelelor de colaborare între instituții poate oferi o imagine a celor mai active centre de cercetare, subliniind în același timp nevoia de colaborări mai echitabile la nivel global.

În domeniul educației, analiza co-citării și a co-apariției de cuvinte-cheie poate oferi perspective asupra unor teme contemporane, cum ar fi adaptarea la tehnologii noi, personalizarea învățării și impactul diverselor abordări pedagogice. De exemplu, studiul lui Putri et al. (2021) privind realitatea augmentată în laboratoarele de fizică demonstrează cum co-apariția de cuvinte-cheie poate indica emergența unor tehnologii specifice în practica educațională.

În psihologie, aceste metode sunt utile pentru identificarea și monitorizarea influenței diverselor teorii și intervenții asupra dezvoltării subdomeniilor. Gillani et al. (2022) au folosit co-apariția pentru a analiza cercetarea în educația antreprenorială digitală, relevând modul în care psihologia motivațională și tehnologia se interconectează în formarea intențiilor studenților.

Metodele de analiză bibliometrică — co-citarea, co-apariția de cuvinte și analiza rețelelor — oferă o bază teoretică solidă și instrumente puternice pentru investigarea structurii unui domeniu academic. Aceste tehnici contribuie la o înțelegere profundă a

evoluției domeniilor de studiu, ajutând la identificarea lucrărilor și autorilor de referință și la vizualizarea relațiilor complexe din literatura de specialitate.

2.2. Principiile vizualizării în analiza bibliometrică

Vizualizarea datelor în analiza bibliometrică reprezintă un pas esențial pentru interpretarea și înțelegerea structurii și dinamicii unui domeniu de cercetare. Aceasta permite cercetătorilor să transforme datele brute în hărți și rețele intuitive, facilitând interpretarea relațiilor complexe dintre autori, articole și concepte. Instrumentele de vizualizare, cum ar fi VOSviewer, CiteSpace și Gephi, sunt dezvoltate special pentru a analiza și prezenta aceste relații grafice. Utilizarea acestor instrumente face ca datele să devină mai accesibile și mai ușor de interpretat, oferind perspective esențiale asupra domeniului cercetat.

Vizualizarea în analiza bibliometrică se bazează pe crearea de noduri și legături, care reprezintă articolele, autorii, cuvintele-cheie și relațiile dintre ele. Nodurile mari și bine conectate indică autori sau concepte influente, în timp ce legăturile dintre noduri sugerează colaborări frecvente, teme comune sau idei interconectate. Prin acest proces, cercetătorii pot identifica clustere tematice și pot urmări evoluția unor subdomenii.

VOSviewer

VOSviewer este unul dintre cele mai utilizate instrumente de vizualizare a datelor bibliometrice, creat de Van Eck și Waltman (2010) pentru a ajuta cercetătorii să construiască și să vizualizeze rețele de co-citare, co-apariție de cuvinte-cheie și co-autori.

Principiul de bază al VOSviewer este de a oferi o interfață ușor de utilizat, care poate genera hărți de rețea complexe, dar ușor de interpretat. Software-ul permite personalizarea acestor rețele pentru a reflecta diferite caracteristici, cum ar fi intensitatea conexiunilor sau frecvența apariției unor termeni.

VOSviewer utilizează o metodă de analiză denumită „distance-based visualization”, unde distanța dintre noduri reflectă relația dintre ele: cu cât două noduri sunt mai apropiate, cu atât relația dintre ele este mai puternică. McAllister et al. (2022) subliniază eficiența VOSviewer în crearea de hărți care evidențiază structura unui domeniu și facilitează înțelegerea relațiilor dintre articole, autori și concepte. Aceste hărți sunt utile nu doar pentru a identifica zonele de interes, ci și pentru a descoperi lacunele din cercetare, indicând subdomenii care necesită investigații suplimentare.

VOSviewer oferă, de asemenea, funcționalități avansate pentru analiza clusterelor, prin care articolele sau autorii sunt grupați în funcție de temele și relațiile comune. Effendi et al. (2021) au utilizat VOSviewer pentru a analiza literatura din educația științifică și au descoperit noi teme emergente, cum ar fi utilizarea tehnologiei pentru învățarea științei. De asemenea, funcția de clusterizare ajută la gruparea articolelor pe baza similarităților tematiche, facilitând identificarea unor trenduri emergente și a celor mai productive arii de cercetare.

CiteSpace

CiteSpace este un alt instrument popular în analiza bibliometrică, recunoscut pentru capacitatea sa de a identifica „exploziile” de citări — concepte sau lucrări care au cunoscut o creștere

rapidă a interesului într-un anumit interval de timp. CiteSpace este deosebit de util pentru studiile longitudinale, întrucât permite urmărirea evoluției unui domeniu și evidențierea schimbărilor tematice de-a lungul timpului. Potrivit lui Ding și Yang (2022), CiteSpace este extrem de eficient în a identifica punctele de cotitură și inovările majore dintr-un domeniu, ajutând astfel la o mai bună înțelegere a evoluției teoretice și practice.

Unul dintre aspectele unice ale CiteSpace este funcția de „burst detection”, care permite detectarea creșterii bruște a citărilor pentru un anumit concept sau autor. Această funcție este esențială pentru a identifica contribuțiile recente și inovative care au avut un impact puternic asupra domeniului. Prin această metodologie, CiteSpace permite identificarea tendințelor emergente și a lucrărilor care au redefinit paradigmele unui domeniu. Studiul lui Al Husaeni et al. (2023) este un exemplu în acest sens, demonstrând cum CiteSpace poate fi utilizat pentru a analiza literatura educației speciale și pentru a evidenția conceptele emergente.

CiteSpace este, de asemenea, foarte apreciat pentru capacitatea sa de a efectua analiza clusterelor de citare. Acest tip de analiză ajută la identificarea grupurilor de lucrări care au fost citate împreună și la observarea modului în care aceste clustere s-au dezvoltat în timp. Această caracteristică este extrem de utilă pentru explorarea literaturii din domenii dinamice, cum ar fi psihologia, asistența socială și educația, unde temele de cercetare pot evolua rapid. În plus, CiteSpace permite utilizatorilor să genereze hărți cronologice care arată cum s-au format și au evoluat aceste clustere, oferind o viziune de ansamblu asupra istoriei și dezvoltării unui domeniu.

Gephi

Gephi este un instrument open-source de vizualizare a rețelor, utilizat pe scară largă pentru analiza rețelor complexe, inclusiv a rețelor academice. Gephi se diferențiază de alte instrumente de vizualizare prin orientarea sa puternică către analiza rețelor sociale, fiind capabil să exploreze și să vizualizeze relațiile complexe dintre autori, instituții și lucrări. Bukar et al. (2023) subliniază că Gephi este util pentru vizualizarea unor rețele dense și complexe, unde relațiile sunt mai numeroase și variate.

În cadrul analizei bibliometrice, Gephi poate fi utilizat pentru a construi hărți de colaborare între autori, permițând cercetătorilor să identifice nodurile centrale dintr-o rețea academică. Aceste noduri reprezintă autorii sau instituțiile cele mai influente, care joacă un rol crucial în diseminarea cunoștințelor și în formarea colaborărilor internaționale. De exemplu, Gephi a fost utilizat pentru a vizualiza rețele de colaborare în psihologie, asistență socială și educație, relevând grupuri de autori care lucrează frecvent împreună și care contribuie la dezvoltarea unor subdomenii.

Pe lângă vizualizarea rețelor de autori, Gephi permite, de asemenea, analiza unor factori precum centralitatea și modularitatea, care ajută la înțelegerea influenței și conectivității nodurilor. Aceste analize sunt valoroase în educație, asistență socială și psihologie, unde colaborările internaționale sunt esențiale pentru avansarea cunoașterii. Gephi poate ajuta la detectarea unor noi oportunități de colaborare prin evidențierea autorilor sau instituțiilor care acționează ca „punți” între diverse grupuri academice.

Vizualizarea relațiilor din analiza bibliometrică permite o înțelegere profundă a interacțiunilor complexe și a modului în care acestea influențează direcțiile de cercetare. Hărțile bibliometrice realizate cu ajutorul instrumentelor de vizualizare permit cercetătorilor să identifice cu ușurință domeniile de concentrare, trendurile de colaborare și clusterelor tematice. Vizualizarea este mai mult decât un simplu instrument grafic; ea transformă datele în structuri accesibile, sintetizând relații care altfel ar fi dificil de perceput în forma brută.

Prin intermediul acestor hărți, cercetătorii pot observa, de exemplu, cum un domeniu de nișă a evoluat de la un subdomeniu mai puțin cunoscut la unul central, pe măsură ce mai multe studii încep să fie publicate. Aceasta este o tehnică esențială pentru a urmări schimbările și inovațiile, ajutând cercetătorii să își planifice investigațiile viitoare și să identifice lacunele din literatură. Vizualizarea poate releva astfel interacțiuni ascunse și poate stimula noi direcții de cercetare bazate pe conexiuni care nu erau evidente la prima vedere.

Un alt principiu important în vizualizarea bibliometrică este capacitatea de personalizare a rețelelor în funcție de scopul cercetării. Instrumentele moderne, cum sunt CiteSpace și VOSviewer, permit ajustarea rețelelor pentru a se concentra pe anumite aspecte, cum ar fi frecvența citărilor sau intensitatea relațiilor tematice. Această personalizare permite cercetătorilor să își ajusteze hărțile astfel încât să răspundă întrebărilor specifice de cercetare și să ofere perspective relevante.

Vizualizările personalizate sunt utile, de exemplu, în psihologie, unde diverse teorii sau abordări metodologice pot necesita analize mai detaliate pentru a înțelege influențele

complexe din interiorul domeniului. Instrumentele de vizualizare pot fi ajustate pentru a surprinde doar acele relații care sunt relevante pentru o anumită ipoteză sau pentru un anumit set de date, oferind astfel o abordare mai specifică și mai direcționată.

În concluzie, vizualizarea în analiza bibliometrică este esențială pentru interpretarea și analizarea relațiilor complexe într-un domeniu academic. Instrumentele precum VOSviewer, CiteSpace și Gephi au revoluționat modul în care cercetătorii analizează datele bibliometrice, permițându-le să extragă mai rapid informații valoroase și să observe tipare și conexiuni tematice. Aceste hărți vizuale nu doar că îmbunătățesc înțelegerea structurii academice, ci stimulează și colaborările internaționale și interdisciplinare.

2.3. Fundamentele statistice

Vizualizarea datelor în analiza bibliometrică reprezintă un proces complex ce implică nu doar generarea de hărți și rețele grafice, dar și aplicarea unor principii statistice riguroase. Aceste principii permit evaluarea relațiilor și a intensităților acestora între diverse elemente – autori, lucrări, concepte – dintr-un domeniu academic, asigurând o bază solidă pentru interpretarea rezultatelor.

Co-citarea este o tehnică fundamentală în bibliometrie, utilizată pentru a măsura și analiza frecvența cu care două lucrări sunt citate împreună într-un set de articole. Această metodă presupune construirea unei matrici de similaritate care reflectă frecvența de co-citare dintre lucrări. Fiecare element al acestei matrici reprezintă numărul de articole care au citat împreună

două lucrări specifice, iar astfel de matrici permit măsurarea proximității și a relațiilor conceptuale dintre lucrări.

Analiza factorială este o tehnică esențială în interpretarea similarității, deoarece reduce complexitatea datelor, identificând tipare comune și construind astfel clustere de lucrări care împărtășesc teme similare. Un element central în acest proces este analiza componentelor principale (*principal component analysis* – PCA), o metodă de reducere a dimensionalității datelor care extrage acele componente principale care explică varianța maximă dintr-un set complex de date. Prin PCA, matricea de similaritate este transformată într-o formă redusă, în care articolele sunt grupate în funcție de similarități, dezvăluind astfel structurile tematice majore.

Această abordare facilitează identificarea dimensiunilor latente sau a clusterelor tematice, dintr-un domeniu. În bibliometrie, aceste clustere indică subdomenii de interes, fiecare reprezentând o zonă tematică distinctă care a evoluat în funcție de influența articolelor frecvent citate împreună. Utilizarea analizei factoriale este critică pentru a înțelege structura de bază a domeniului, întrucât permite descoperirea tendințelor emergente și oferă o perspectivă asupra modului în care cunoștințele academice au evoluat în timp.

Analiza co-apariției de cuvinte-cheie se concentrează pe identificarea și analiza frecvenței cuvintelor-cheie care apar împreună în același corpus de lucrări. Această metodă sugerează o conexiune conceptuală între termeni și este folosită pentru a detecta relații tematice între concepte. Teoretic, analiza co-apariției de cuvinte-cheie se bazează pe teoria probabilităților

și pe modelele de frecvență, care permit cuantificarea asocierilor dintre termeni.

Construirea unei matrici de co-frecvență este un pas esențial în această analiză. Fiecare element al matricii reprezintă numărul de lucrări în care două cuvinte-cheie au apărut împreună. Pe baza acestei matrici, cercetătorii pot calcula coeficientul de asociere dintre cuvintele-cheie, o măsură care indică gradul de legătură conceptuală dintre termeni. În acest context, teoria informației devine relevantă, deoarece ajută la evaluarea asocierii mutuale dintre cuvinte și determinarea puterii legăturilor dintre ele.

Un aspect critic al analizei co-apariției este stabilirea unui prag minim de frecvență pentru includerea unui cuvânt în analiză. Determinarea acestei limite se face pe baza unor modele statistice de probabilitate care ajută la evitarea introducerii termenilor cu relevanță scăzută. În acest mod, cercetătorii pot obține o imagine clară a temelor emergente, identificând cuvintele-cheie care au o prezență semnificativă și relațiile puternice dintre ele. Prin aceste metode, analiza co-apariției oferă o hartă conceptuală a domeniului, dezvăluind prioritățile tematice și domeniile aflate în expansiune.

Analiza rețelelor în bibliometrie se bazează pe teoria grafurilor, o ramură a matematicii care studiază structurile formate din noduri și conexiuni dintre acestea. Un graf reprezintă un ansamblu de obiecte (denumite noduri) conectate între ele prin intermediul unor muchii, care pot avea direcții atribuite, în acest caz, graful fiind considerat orientat. În bibliometrie, nodurile pot reprezenta articole, autori sau cuvinte-cheie, iar conexiunile dintre ele indică relațiile de co-citare, co-apariție sau colaborare.

Fiecare nod și legătură reflectă interdependențele dintre elementele de studiu și joacă un rol important în evaluarea influenței și conectivității acestora.

În analiza de rețea, un principiu statistic de bază este centralitatea, care măsoară importanța fiecărui nod într-o rețea. Există mai mulți indicatori de centralitate esențiali:

- **Centralitatea de grad** se referă la numărul de conexiuni directe pe care le are un nod. În bibliometrie, un nod cu centralitate de grad mare poate reprezenta un autor influent sau un articol foarte citat.
- **Centralitatea de intermediere** indică rolul unui nod ca punct de trecere în rețea, sugerând importanța sa în stabilirea conexiunilor între alte noduri. Această măsură este esențială pentru a identifica „punțile” dintre subdomenii.
- **Centralitatea de apropiere** măsoară cât de aproape este un nod de toate celelalte noduri din rețea, sugerând accesibilitatea conceptelor sau autorilor.

Aceste măsuri statistice sunt fundamentale pentru a identifica nodurile critice dintr-o rețea, oferind informații despre structura rețelelor de cunoaștere dintr-un domeniu academic. Indicatorii de centralitate oferă o bază solidă pentru a descoperi autorii sau lucrările care joacă un rol central în diseminarea cunoașterii, relevând astfel punctele forte ale unei rețele și domeniile de influență.

Un principiu statistic esențial în vizualizarea bibliometrică este clusterizarea, procesul de organizare a datelor în grupuri sau clustere în funcție de similaritățile dintre ele. Algoritmii de clusterizare sunt folosiți pentru a identifica subdomeniile majore

și a defini structura internă a unei rețele. Doi algoritmi principali utilizați sunt K-Means și Modularity:

- **Algoritmul K-Means** este o metodă de partiționare a nodurilor în k grupuri distincte, astfel încât să se minimizeze distanța internă între elementele din același cluster. Algoritmul pornește de la o selecție aleatorie a k centroiduri și, prin iterare, ajustează centrele clusterelor pentru a optimiza distanța internă. K-Means este ideal pentru a partiționa rețelele în clustere de dimensiuni egale sau pentru a evalua asemănările tematice.
- **Algoritmul de Modularity** este utilizat frecvent în Gephi și măsoară densitatea legăturilor dintre nodurile din același cluster comparativ cu nodurile din alte clustere. Algoritmul analizează structura rețelei și detectează comunități bine delimitate, în care nodurile din cadrul acelui cluster sunt mai strâns conectate decât cu nodurile din alte clustere. Modularity este deosebit de util pentru rețele complexe, unde granițele dintre subdomenii sunt bine definite.

Aceste tehnici statistice permit o mai bună înțelegere a domeniului, facilitând identificarea grupurilor tematice și a legăturilor strânse între concepte, autori sau instituții. Prin intermediul clusterizării, rețelele bibliometrice sunt structurate într-un mod clar și coerent, oferind cercetătorilor perspective noi asupra organizării și influențelor interne din cadrul domeniului studiat.

În cazul CiteSpace, analiza temporală este o componentă esențială, permițând cercetătorilor să urmărească evoluția interesului academic pentru anumite subiecte de-a lungul timpului.

Această analiză este susținută de modele de serie temporală, care permit evaluarea variației citărilor pentru un anumit concept sau lucrare în timp. O serie temporală (sau serie dinamică) reprezintă un set de observații obținute prin măsurători realizate la intervale de timp consecutive. Modelele temporale dezvăluie punctele de cotitură și modificările de interes în domeniu, oferind o perspectivă longitudinală asupra dezvoltării cunoștințelor.

Detecția exploziilor de citare (*citation bursts*) este o tehnică avansată folosită în CiteSpace pentru a identifica creșteri bruște în frecvența citărilor. Această metodă se bazează pe teorii statistice (*change-point theory*), care ajută la detectarea intervalelor în care un subiect a cunoscut o creștere accentuată a interesului. Exploziile de citare indică subiectele de interes imediat și evidențiază lucrările care au catalizat schimbări semnificative în teorie sau metodologie.

Aplicarea modelelor temporale și a algoritmilor de detecție a exploziilor de citare este esențială pentru analiza dezvoltării unui domeniu. Aceste metode oferă o perspectivă asupra parcursului istoric al cunoașterii și permit cercetătorilor să înțeleagă ce contribuții au determinat schimbări majore, facilitând o înțelegere mai profundă a evoluției teoretice și practice.

Vizualizarea datelor în analiza bibliometrică este strâns legată de principiile și metodele statistice care stau la baza interpretării relațiilor dintre lucrări, autori și concepte. De la analiza de co-citare și co-apariția de cuvinte-cheie până la analiza rețelelor și a exploziilor de citare, fiecare tehnică are un fundament teoretic și matematic bine definit, asigurând o înțelegere profundă a structurii și dinamicii cunoștințelor într-un domeniu academic.

2.4. Aplicații practice ale principiilor analizei bibliometrice

Principiile și metodele analizei bibliometrice sunt deosebit de relevante pentru științele educației, psihologie și asistență socială, unde aceste tehnici sunt folosite pentru a identifica și analiza teme majore, a urmări evoluția conceptelor și a explora rețelele de colaborare între autori. Fiecare tip de analiză bibliometrică – de la co-citare și co-apariție de cuvinte-cheie la analiza rețelor – contribuie la înțelegerea mai profundă a domeniului, oferind cercetătorilor și practicienilor posibilitatea de a observa modul în care ideile și teoriile se dezvoltă și se influențează reciproc în timp.

Analiza bibliometrică este utilizată în educație, asistență socială și psihologie pentru a crea hărți conceptuale ale domeniilor de cercetare, evidențiind structurile teoretice și practice care stau la baza acestora. De exemplu, Al Husaeni et al. (2023) au folosit analiza bibliometrică pentru a cartografia domeniul educației speciale, oferind o înțelegere detaliată a temelor centrale precum adaptările curriculare și intervențiile pentru elevii cu nevoi speciale. Această cartografiere ajută la identificarea zonelor în care cercetarea este intensă, dar și a celor unde există un deficit de studii, sugerând astfel direcții viitoare de cercetare.

În domeniul educației, analiza bibliometrică a fost folosită și pentru a evidenția impactul unor tendințe moderne, precum inteligența artificială (IA) în educație. Studiul temelor emergente, cum ar fi personalizarea învățării prin IA și competențele digitale, este posibil prin utilizarea tehnicilor de co-apariție de cuvinte-cheie, care indică frecvența cu care aceste teme sunt abordate împreună în literatura de specialitate. În mod similar,

Putri et al. (2021) au utilizat analiza bibliometrică pentru a explora rolul realității augmentate în educația fizică, arătând cum această tehnologie este integrată tot mai mult în predare și învățare pentru a îmbunătăți experiențele elevilor.

În acest sens, co-citarea joacă un rol esențial în identificarea lucrărilor fundamentale și a autorilor care contribuie la aceste teme inovative. Analiza co-citării permite observarea modului în care lucrările clasice și cele recente sunt citate împreună, sugerând astfel continuitatea și evoluția ideilor în timp. În educație, aceasta poate reflecta trecerea de la abordările tradiționale la cele inovative, bazate pe tehnologie.

Analiza bibliometrică permite, de asemenea, monitorizarea impactului cercetării asupra practicii în educație, asistență socială și psihologie. În psihologie, de exemplu, analiza co-citării și co-apariției de cuvinte-cheie poate arăta modul în care cercetările asupra sănătății mintale, psihologiei dezvoltării și psihologiei organizaționale influențează practicile actuale. Prin identificarea cuvintelor-cheie legate de intervenții specifice, precum terapia cognitiv-comportamentală (CBT) sau intervențiile bazate pe *mindfulness*, analiza bibliometrică poate reflecta modul în care aceste intervenții devin parte din corpusul principal de practici în psihologie.

Al Husaeni (2023) a utilizat VOSviewer pentru a analiza conexiunile dintre cercetările din domeniul psihologiei și științele sportului, evidențiind modul în care temele de sănătate mintală, motivație și performanță fizică sunt corelate și sunt intens cercetate în literatura actuală. Prin această analiză, cercetătorii pot observa modul în care domeniul sănătății mintale este influențat de noi concepte și metode de intervenție.

În educație, analiza bibliometrică poate fi utilizată pentru a evalua impactul strategiilor pedagogice, precum învățarea prin colaborare sau predarea diferențiată, asupra rezultatelor academice ale elevilor. Analiza rețelelor de co-autori poate oferi o imagine a modului în care colaborările între instituții și cercetători contribuie la diseminarea acestor metode pedagogice inovatoare. Această metodă de analiză bibliometrică evidențiază autorii și instituțiile care sunt lideri de opinie în domeniu și care promovează schimbări în practica educațională.

Analiza bibliometrică oferă o metodologie robustă pentru identificarea colaborărilor internaționale și a rețelelor academice, fiind extrem de utilă pentru cartografierea rețelelor de colaborare între autori și instituții. În științele educației, psihologie și asistență socială, astfel de rețele de colaborare sunt esențiale pentru avansarea cunoștințelor și promovarea inovației. De exemplu, analiza rețelelor efectuată cu Gephi poate evidenția grupuri de autori care lucrează împreună pe teme comune, iar acești autori devin centre de influență în rețea.

De asemenea, analiza rețelelor de co-autori poate releva modul în care instituțiile din țări diferite colaborează pentru a dezvolta noi metode educaționale sau pentru a aborda probleme globale, precum sănătatea mintală a elevilor și studenților. Rezultatele unei astfel de analize pot indica ce instituții joacă un rol de centralitate în rețea și cum sunt distribuite geografic colaborările. Aceasta este o aplicație practică esențială pentru guverne și instituții educaționale care doresc să susțină colaborările internaționale și să promoveze schimbul de cunoștințe între țări.

Prin utilizarea analizelor de co-apariție de cuvinte-cheie și detecția exploziilor de citare, cercetătorii pot identifica teme

emergente. De exemplu, utilizând CiteSpace pentru a detecta exploziile de citare, cercetătorii pot urmări care concepte au cunoscut o creștere rapidă a interesului și sunt relevante pentru tendințele actuale de cercetare. Această tehnică este deosebit de utilă în psihologie, unde temele legate de stresul psihologic, adaptarea la mediile digitale și impactul social media asupra dezvoltării adolescenților sunt în continuă creștere.

Detecția exploziilor de citare ajută, de asemenea, la identificarea unor noi intervenții și metode de cercetare. De exemplu, apariția frecventă a termenilor „învățare adaptivă” și „anxietate tehnologică” în educație sugerează un interes crescând pentru utilizarea tehnologiei în personalizarea învățării și necesitatea de a aborda factorii de stres legați de utilizarea tehnologiei. În psihologie, detectarea acestor explozii poate reflecta o schimbare de paradigmă în înțelegerea comportamentului digital și a sănătății mintale în contextul utilizării tehnologiilor moderne.

Analiza bibliometrică este, de asemenea, extrem de valoroasă pentru identificarea literaturii interdisciplinare, permițând cercetătorilor să observe cum ideile din educație, asistență socială și psihologie se intersectează cu alte domenii. De exemplu, aplicarea tehnicilor de co-citare și co-apariție de cuvinte-cheie poate releva cum temele din educație se intersectează cu informatica, sociologia sau neuroștiințele.

În psihologie, de exemplu, conceptul de „învățare prin recompense” poate apărea în studii legate de neuroștiință și educație, sugerând o convergență între aceste domenii. O astfel de analiză bibliometrică poate ajuta la descoperirea literaturii de la granița dintre discipline și la evidențierea punctelor de convergență, care oferă oportunități unice de cercetare și inovare.

Identificarea acestor puncte de convergență este esențială pentru dezvoltarea unor teorii și metode noi care să poată fi aplicate în multiple domenii, cum ar fi aplicarea principiilor psihologiei motivaționale în dezvoltarea curriculumului educațional sau în abordarea problemelor de sănătate mintală în contextul educației și asistenței sociale.

Analiza bibliometrică poate fi utilizată pentru a susține formularea de politici publice informate și adaptate nevoilor actuale. Studiarea hărților de co-citare și co-apariție de cuvinte-cheie poate releva temele prioritare pentru un anumit domeniu și, implicit, domeniile în care politicile publice ar trebui să fie intensificate. De exemplu, analiza bibliometrică asupra temei sănătății mintale în școli poate indica nevoia unei politici de suport psihologic în instituțiile educaționale, având în vedere frecvența cu care subiectul este abordat în literatura academică.

Astfel de analize sunt utile pentru factorii de decizie care au nevoie de date concrete pentru a identifica necesitățile și a aloca resurse în mod strategic. Studiile de analiză bibliometrică permit evidențierea unor probleme recurente și prioritizarea lor în funcție de impactul și de nivelul de cercetare existent.

În concluzie, aplicațiile practice ale analizei bibliometrice în educație, psihologie și asistență socială sunt diverse și potențial transformative. Analiza bibliometrică nu doar că permite o înțelegere profundă a temelor și relațiilor existente între concepte și autori, dar ajută și la identificarea direcțiilor viitoare de dezvoltare, la stimularea colaborărilor și la adaptarea strategiilor de cercetare. Pe măsură ce domeniul continuă să evolueze, tehnicile și instrumentele de vizualizare și analiză rămân esențiale pentru cercetători, oferindu-le o platformă solidă

pentru a explora noi frontiere și pentru a avansa cunoașterea academică.

Utilizarea VOSviewer, CiteSpace și Gephi, în combinație cu abordări teoretice și statistice solide, contribuie la o mai bună înțelegere a dinamicii și a structurii domeniilor de studiu. Aceste instrumente permit o analiză aprofundată și facilitarea unor politici educaționale bazate pe evidențe, sprijinind dezvoltarea unor cadre educaționale și psihologice care sunt mai bine adaptate provocărilor actuale și viitoare.

CAPITOLUL 3.

Setarea și configurarea VOSviewer

3.1. Pașii de instalare și configurare a VOSviewer

În acest capitol, vom explora procesul de instalare și configurare a software-ului VOSviewer, un instrument esențial în analiza bibliometrică. VOSviewer este utilizat pe scară largă pentru vizualizarea și analiza rețelelor de co-citare, co-apariție de cuvinte-cheie și colaborări între autori, fiind capabil să manipuleze seturi mari de date și să producă hărți de rețea intuitive. Acest capitol va detalia pașii necesari pentru descărcarea, instalarea și configurarea VOSviewer, oferind astfel o înțelegere practică a modului în care acest instrument poate fi utilizat pentru analiza bibliometrică în științele educației, psihologie și asistență socială.

Vom aborda fiecare figură cu explicații detaliate pentru a înțelege fluxul de instalare și configurare al software-ului și pentru a facilita o utilizare eficientă a acestuia.

Pentru a descărca VOSviewer, urmați pașii de mai jos:

1. Accesați site-ul oficial al VOSviewer la adresa <https://www.vosviewer.com/download>.
2. Pe pagina de descărcare, veți observa mai multe opțiuni pentru diverse sisteme de operare. Selectați varianta corespunzătoare sistemului dumneavoastră de operare:
 - **Download VOSviewer 1.6.20 for Microsoft Windows systems**

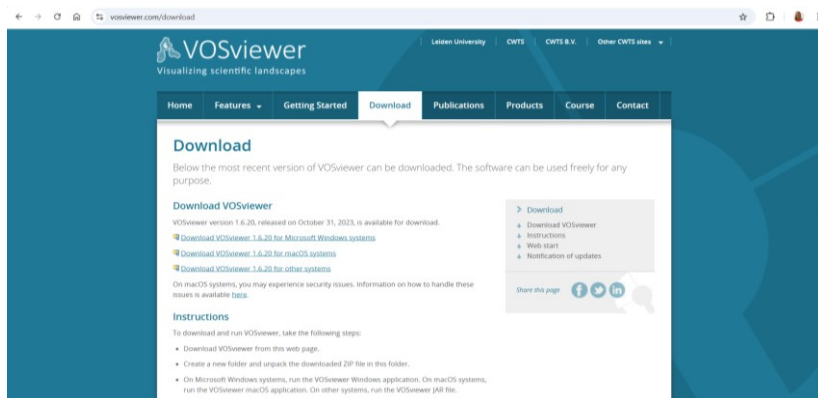


Figura 1. Descărcarea VOSviewer

- **Download VOSviewer 1.6.20 for macOS systems**
 - **Download VOSviewer 1.6.20 for other systems**
3. Faceți clic pe linkul de descărcare corespunzător sistemului dumneavoastră. VOSviewer se va descărca într-un fișier arhivat (ZIP).
 4. După descărcare, creați un folder nou pe computer și dezarhivați fișierul ZIP în acest folder.
 5. Rulați fișierul executabil (pe Windows) sau aplicația (pe macOS) pentru a porni VOSviewer.

Acești pași de bază vă vor permite să instalați și să deschideți software-ul, pregătindu-vă pentru a începe să creați hărți de rețea bazate pe date bibliografice.

Figura 2 prezintă interfața principală a VOSviewer, care este intuitivă și simplificată pentru a facilita crearea și vizualizarea hărților de rețea.

1. În partea stângă a interfeței, aveți opțiuni pentru a crea, deschide și salva hărți. De asemenea, există opțiuni de captură de ecran pentru salvarea vizualizărilor generate.

3. Setarea și configurarea VOSviewer

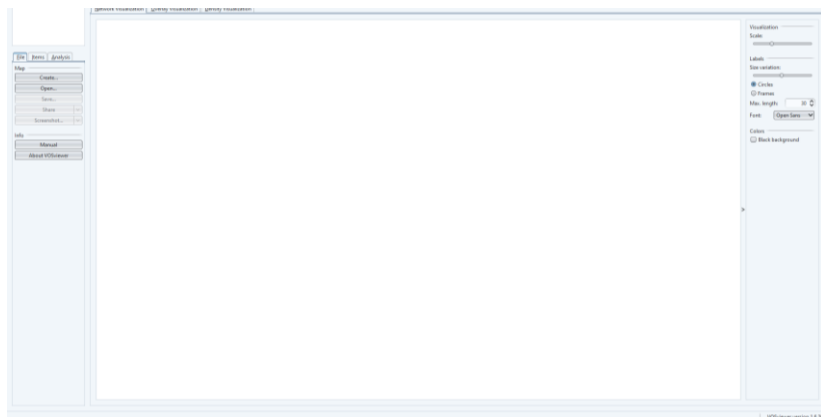


Figura 2. Interfața VOSviewer

2. În partea centrală a ecranului se află spațiul de lucru, unde va fi afișată harta de rețea creată. Există trei tipuri de vizualizări: Network Visualization, Overlay Visualization și Density Visualization, fiecare cu funcționalități specifice.
3. În partea dreaptă se află opțiunile de ajustare a vizualizării, incluzând setări pentru scală, etichete, dimensiunea nodurilor și culori. Aceste setări permit personalizarea hărților pentru o mai bună interpretare vizuală.

Pentru a crea o hartă în VOSviewer, trebuie să selectați tipul de date pe care doriți să îl utilizați. În fereastra „Create Map” (Figura 3):

- **Create a map based on network data:** Această opțiune vă permite să creați o hartă bazată pe date de rețea, cum ar fi colaborări directe între autori sau lucrări.
- **Create a map based on bibliographic data:** Această opțiune este folosită pentru a crea hărți de co-autorat, co-apariție de cuvinte-cheie, sau co-citare pe baza datelor bibliografice.

- **Create a map based on text data:** Utilizați această opțiune pentru a crea hărți bazate pe analiza textului, cum ar fi analiza co-apariției de termeni într-un set de lucrări.

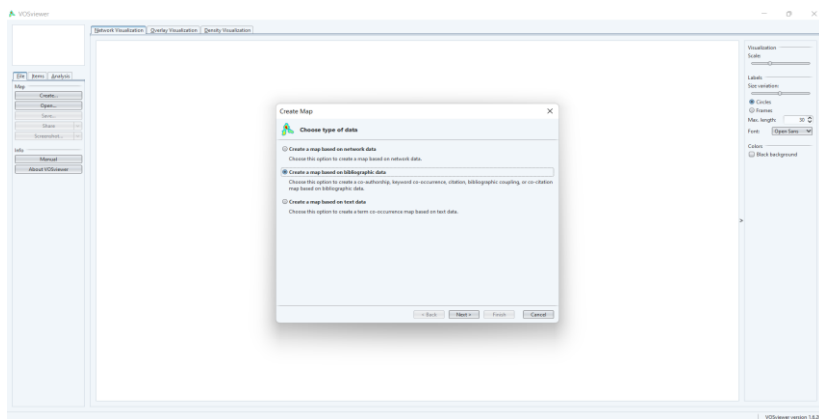


Figura 3. Selectarea tipului de hartă

Această selecție este esențială pentru definirea structurii hărții și pentru obținerea rezultatelor dorite.

În pasul următor, VOSviewer vă solicită să selectați sursa de date (Figura 4):

1. **Download data through API:** VOSviewer permite descărcarea de date direct prin API-uri din surse precum OpenAlex, Crossref, Europe PMC, Semantic Scholar, COCI, și Wikidata.
2. **Read data from bibliographic database files:** Selectați această opțiune dacă aveți date bibliografice pre-descărcate din baze de date precum Web of Science, Scopus, Dimensions, Lens sau PubMed.
3. **Read data from reference manager files:** Această opțiune este utilă pentru datele stocate în formate de referință precum RIS, EndNote, și RefWorks.

3. Setarea și configurarea VOSviewer

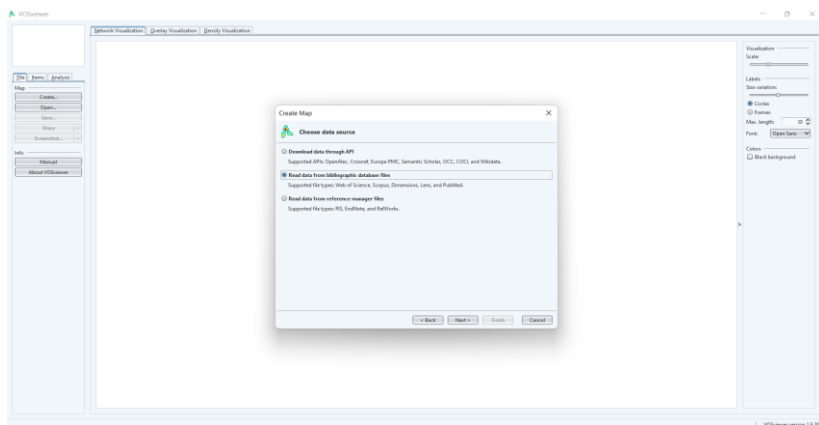


Figura 4. Alegerea sursei de date

Această etapă este importantă pentru asigurarea că datele pe care le încărcați sunt compatibile și relevante pentru analiza dumneavoastră.

În ultimul pas (Figura 5), selectați fișierele de date pe care le-ați descărcat și pe care doriți să le utilizați. În funcție de baza de date din care provin datele dumneavoastră, opțiunile disponibile includ:

- **Web of Science:** VOSviewer acceptă fișiere din Web of Science pentru analiza bibliometrică. Este necesară o subscripție la Web of Science pentru a accesa aceste fișiere.
- **Scopus:** Similar, fișierele din Scopus pot fi încărcate dacă aveți acces la această bază de date.
- **Dimensions:** Fișierele din Dimensions sunt acceptate, oferind date alternative pentru analizele de rețea.
- **Lens:** O bază de date deschisă și gratuită, ideală pentru analiza datelor accesibile publicului.
- **PubMed:** Ideală pentru lucrările din domeniul medical și științele vieții.

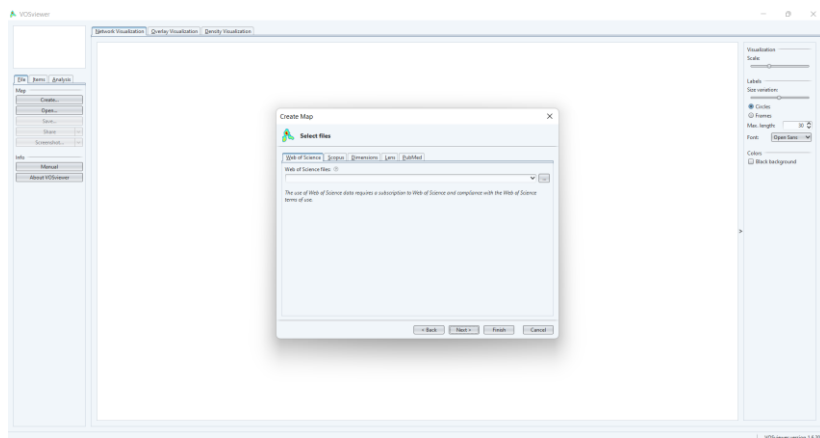


Figura 5. Selectarea fișierelor de date

Odată ce fișierul dorit este selectat, VOSviewer va procesa datele și va genera o hartă de rețea pe baza parametrilor setați.

Setarea și configurarea corectă a VOSviewer sunt pași esențiali pentru obținerea unor vizualizări relevante și coerente. Acest capitol a ilustrat procesul de instalare și selectare a datelor pentru crearea hărților de rețea, oferind o bază solidă pentru a explora mai departe capacitățile acestui instrument în analiza bibliometrică.

3.2. Configurarea inițială și setările de bază în VOSviewer: selectarea și pregătirea bazei de date

Pentru a începe lucrul cu VOSviewer, este esențial să înțelegem cum se configurează corect aplicația și ce opțiuni sunt disponibile pentru pregătirea analizei bibliometrice. În acest subcapitol, vom analiza în detaliu toți parametrii și setările

disponibile până la etapa de selectare a bazei de date, asigurând o configurare optimă pentru a obține rezultate clare și coerente în analiza bibliometrică.

După instalarea și deschiderea aplicației VOSviewer, se va afișa o interfață simplă și intuitivă. Pe această interfață găsim următoarele elemente:

- **Meniul principal:** Include secțiuni precum „File”, „Items”, „Analysis” și „Help”, fiecare cu funcționalități specifice pentru a crea, salva, deschide și analiza hărțile de rețea.
- **Map:** Această secțiune conține opțiunile „Create”, „Open”, „Save” și „Screenshot”, care permit gestionarea fișierelor de hartă.
- **Info:** Butonul „Manual” oferă acces la ghidul complet de utilizare al VOSviewer, iar „About VOSviewer” oferă informații despre versiunea software-ului.
- **Panelul de vizualizare:** Include trei opțiuni majore de vizualizare – **Network Visualization**, **Overlay Visualization** și **Density Visualization** – fiecare destinată unor tipuri de analize diferite (vom explora mai detaliat aceste opțiuni în capitolele ulterioare).
- **Panoul de setări laterale:** Aici sunt disponibile diverse setări de ajustare a vizualizării, precum dimensiunea și variația nodurilor, scalarea, lungimea legăturilor și selecția culorilor.

Pentru a începe, utilizatorul trebuie să selecteze opțiunea **Create Map** din secțiunea „Map” situată în partea stângă a interfeței. Aceasta va deschide un dialog în care trebuie specificat tipul de date pe care se va baza harta.

Primul ecran din dialogul **Create Map** solicită alegerea tipului de date pentru harta de rețea. În această etapă, aveți trei opțiuni principale:

1. **Create a map based on network data:** Această opțiune este utilizată atunci când doriți să creați o hartă bazată pe date de rețea propriu-zise. De exemplu, poate fi folosită pentru a analiza rețele de co-autorat sau conexiuni directe între articole sau autori.
2. **Create a map based on bibliographic data:** Această opțiune este destinată creării unei hărți de rețea bazate pe date bibliografice. Este cea mai utilizată pentru analize bibliometrice și permite crearea de hărți de co-citare, co-apariție de cuvinte-cheie, sau *bibliographic coupling*. Acest tip de hartă este ideal pentru a explora relațiile tematice și influențele academice între lucrări.
3. **Create a map based on text data:** Utilizați această opțiune dacă analiza se bazează pe text, de exemplu, pentru a identifica frecvența și relațiile dintre termeni într-un set de documente. Această metodă este mai rar utilizată în analiza bibliometrică, dar poate fi utilă pentru extragerea temelor centrale dintr-un corpus textual.

După selectarea tipului de hartă dorit, apăsați „Next” pentru a continua la următoarea etapă.

După ce ați selectat tipul de hartă, VOSviewer vă solicită să alegeți sursa de date. Este important să selectați corect această opțiune, deoarece diferitele surse de date au formate și structuri distincte care pot afecta configurarea și rezultatul analizei.

1. **Download data through API:** Această opțiune permite descărcarea de date direct prin API-uri (Application Programming

Interfaces) de la surse precum OpenAlex, Crossref, Europe PMC, Semantic Scholar, COCI și Wikidata. Aceasta este o opțiune convenabilă dacă aveți nevoie de acces rapid la date actualizate din surse publice.

2. **Read data from bibliographic database files:** Aceasta este opțiunea preferată de cei care au deja fișiere descărcate din baze de date bibliografice precum Web of Science, Scopus, Dimensions, Lens și PubMed. Fiecare dintre aceste baze de date oferă acces la articole, informații despre autori, cuvinte-cheie și alte metadate importante pentru analiza bibliometrică:

- **Web of Science:** O bază de date cuprinzătoare, utilizată frecvent pentru analize de co-citare și co-autorat, deoarece oferă o acoperire extinsă a lucrărilor din diverse domenii.
- **Scopus:** Similar cu Web of Science, dar include o acoperire mai amplă în anumite domenii precum științele sociale și artele.
- **Dimensions:** Oferă acces la o gamă largă de publicații și permite obținerea unor date alternative pentru rețele bibliometrice.
- **Lens:** O bază de date gratuită, cu acces deschis, care poate fi ideală pentru cercetători care nu au acces la bazele de date comerciale.
- **PubMed:** Specializată în științele medicale și ale vieții, PubMed este o alegere excelentă pentru cercetătorii din domeniul psihologiei, asistenței sociale și educației, cu aplicații în sănătate mentală și intervenții psihologice, educaționale și sociale.

3. **Read data from reference manager files:** Dacă utilizați software-uri de management al referințelor precum EndNote, RefWorks sau Zotero, această opțiune permite importarea fișierelor de tip RIS și EndNote, facilitând analiza bibliometrică a articolelor gestionate anterior prin aceste aplicații. Este o opțiune eficientă pentru cercetătorii care au deja articolele organizate și marcate tematic.

Odată ce ați selectat sursa de date, următorul pas implică încărcarea fișierului dorit. VOSviewer acceptă diverse formate de fișiere, fiecare având propriile sale particularități. De exemplu:

- **Web of Science files:** Necesită un fișier text exportat din Web of Science, cu date care includ autorii, titlurile, cuvintele-cheie și citările. Acestea sunt esențiale pentru analize de co-citare și co-autorat.
- **Scopus files:** Fișierele descărcate din Scopus sunt similare ca structură, dar includ și informații specifice despre afilierea autorilor, oferind astfel o imagine mai clară a colaborărilor instituționale.
- **Dimensions files:** Structura fișierelor din Dimensions poate varia, dar acestea sunt utile pentru identificarea trendurilor de citare și a autorilor influenți.
- **PubMed files:** Datele din PubMed includ detalii despre articolele medicale și psihologice, fiind extrem de utile pentru analiza în domenii de cercetare specifice sănătății și psihologiei.
- **Other reference manager files:** Formatele RIS și EndNote sunt formate standard utilizate pentru a importa și organiza referințe. Aceste fișiere sunt deosebit de utile pentru cercetătorii care își mențin bibliografia în manageri de

referințe și doresc să analizeze toate referințele într-un mod integrat.

Odată ce fișierele au fost încărcate, VOSviewer va valida structura datelor pentru a se asigura că toate informațiile necesare pentru analiză sunt prezente. Acest pas este esențial pentru evitarea erorilor în procesul de analiză și pentru asigurarea corectitudinii datelor.

- **Configurarea parametrilor de analiză:** VOSviewer permite configurarea parametrilor de analiză pentru a se potrivi nevoilor specifice ale cercetării. De exemplu, puteți ajusta limita minimă de apariții pentru a include doar articolele, autorii sau cuvintele-cheie cu o frecvență ridicată, ceea ce ajută la eliminarea elementelor irelevante sau de impact scăzut.
- **Determinarea frecvenței minime:** Prin setarea unei limite minime pentru numărul de apariții, se pot filtra elementele mai puțin relevante, asigurându-se astfel o hartă de rețea concentrată pe elementele esențiale. Această limită este crucială pentru a evita supraîncărcarea vizualizării și pentru a obține o imagine clară a relațiilor principale.

Setările inițiale în VOSviewer sunt fundamentale pentru o analiză bibliometrică precisă și eficientă. Alegerea corectă a tipului de hartă, a sursei de date și configurarea parametrilor de analiză asigură că harta generată va reflecta fidel structura domeniului analizat. În următorul capitol, vom continua cu procesul de configurare, analizând în detaliu opțiunile pentru selectarea datelor specifice și ajustarea parametrilor de vizualizare pentru a obține rezultate cât mai relevante.

3.3. Fișierul *thesaurus*

Pentru a lucra eficient cu seturi de date complexe în VOSviewer, este esențial să utilizăm un fișier *thesaurus* care să gestioneze sinonimele și variațiile de termeni. Fișierul *thesaurus* ne permite să standardizăm termenii utilizați în analiza bibliometrică, asigurând consistența și coerența rezultatelor.

Un fișier *thesaurus* în VOSviewer are rolul de a unifica variante diferite ale unui termen sub un singur nume standardizat. Acest lucru este esențial atunci când se întâlnesc variații de terminologie, precum „smart learning environments” și „smart environments” sau pentru abrevierea unor termeni, cum ar fi înlocuirea „artificial intelligence” cu „AI”.

Fișierul *thesaurus* folosește o structură simplă, tip „CSV” sau „TXT” și constă în două coloane: *label* și *replace by*. În coloana *label* se introduc termenii variați sau sinonimele, iar în coloana *replace by* se specifică termenul unificat sub care toate variațiile vor fi considerate.

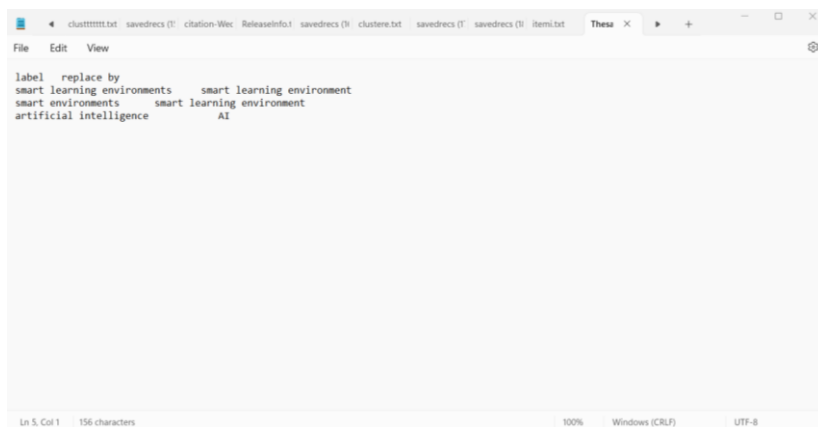


Figura 6. Configurare fișier *thesaurus*

Figura 6 prezintă un exemplu de fișier *thesaurus* în format text, în care se specifică termenii variați și echivalențele lor standardizate. Astfel:

- „smart learning environments” și „smart environments” sunt ambele standardizate la „smart learning environment”,
- „artificial intelligence” este redus la „AI”.

Acest tip de configurare previne confuziile și fragmentarea datelor în timpul analizei și vizualizării.

După ce fișierul *thesaurus* a fost configurat corect, acesta trebuie încărcat în VOSviewer pentru a fi aplicat în analiza datelor. Procedura este următoarea:

1. **Deschiderea aplicației VOSviewer** și selectarea opțiunii de creare a unei hărți noi.
2. În ecranul de configurare a analizei (așa cum se vede în Figura 7), există o opțiune pentru încărcarea fișierului *thesaurus*. Utilizatorul poate naviga către locația fișierului și îl poate selecta pentru a fi utilizat în procesul de analiză.

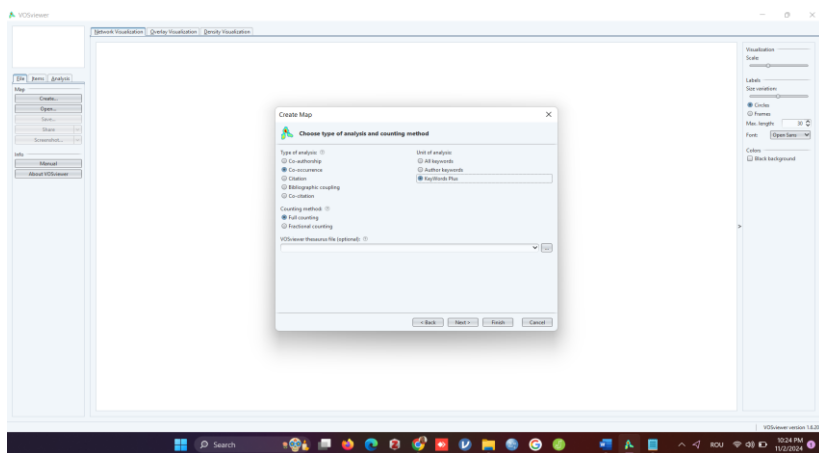


Figura 7. Încărcare fișier *thesaurus*

3. Fișierul *thesaurus* va fi aplicat imediat, iar termenii specificați vor fi unificați automat, asigurând astfel o interpretare uniformă a datelor.

Figura 7 prezintă fereastra de selecție pentru tipul de analiză și opțiunea de încărcare a fișierului *thesaurus*. În partea de jos a ferestrei, VOSviewer oferă câmpul VOSviewer thesaurus file (optional), unde utilizatorul poate încărca fișierul. După încărcare, VOSviewer va procesa și unifica toți termenii conform configurației din fișierul *thesaurus*.

În cadrul ecranului de configurare a hărții (vezi Figura 7), utilizatorul poate selecta tipul de analiză și metoda de contorizare:

- **Tipuri de analiză:** VOSviewer oferă mai multe tipuri de analiză, cum ar fi co-autoratul, co-apariția de cuvinte-cheie, citarea, și co-citarea. Alegerea tipului de analiză este importantă pentru a obține informații specifice despre rețeaua de cercetare.
- **Metode de contorizare:** Utilizatorul poate alege între *Full counting* și *Fractional counting*. În metoda *Full counting*, fiecare apariție a unui termen este considerată ca o entitate unică, fără a lua în calcul numărul de apariții în același articol. În metoda *Fractional counting*, aparițiile sunt ponderate în funcție de frecvența relativă, ceea ce este util pentru a diminua impactul articolelor care folosesc des un anumit termen.

Aceste opțiuni sunt esențiale pentru a adapta analiza la scopurile și specificul fiecărui studiu.

Utilizarea unui fișier *thesaurus* în VOSviewer aduce multiple avantaje:

- **Coerență terminologică:** Previne fragmentarea datelor cauzată de variațiile terminologice, asigurând o analiză mai coerentă.
- **Economie de timp:** Automatizează procesul de unificare a termenilor, eliminând necesitatea de a corecta manual fiecare variație.
- **Reducerea zgomotului:** Înlătură confuziile generate de sinonime și termenii utilizați în mod interschimbabil, permițând o concentrare pe teme și relații reale.

Prin configurarea și utilizarea corectă a unui fișier *thesaurus*, VOSviewer permite realizarea unor analize bibliometrice mai precise și relevante, optimizând interpretarea datelor și vizualizarea relațiilor esențiale între concepte și autori.

3.4. Setarea pragului minim de frecvență în VOSviewer

Un pas esențial în procesul de creare a unei hărți bibliometrice în VOSviewer este stabilirea pragului minim de frecvență pentru cuvintele-cheie, autorii sau lucrările incluse în analiză. Această etapă este esențială pentru filtrarea datelor și pentru focalizarea pe elementele care au o relevanță semnificativă în rețeaua analizată.

Figura 8 prezintă ecranul de setare a pragului (*Choose threshold*) pentru frecvența minimă de apariție a cuvintelor-cheie, o configurație care permite ajustarea și rafinarea hărții prin selectarea unui număr minim de apariții. În acest exemplu, pentru un set de 828 de cuvinte-cheie, s-a setat un prag minim de cinci apariții, rezultând în includerea a 51 de cuvinte-cheie care îndeplinesc acest criteriu.

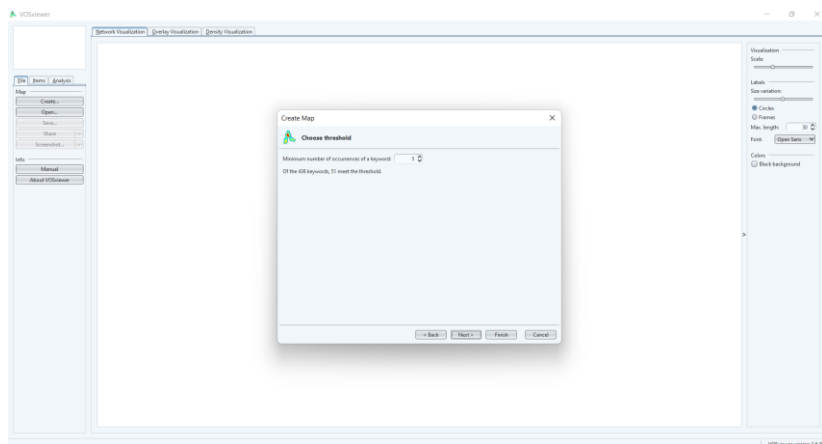


Figura 8. Setarea pragului minim de frecvență pentru cuvinte-cheie în VOSviewer

Stabilirea unui prag minim de frecvență este guvernată de mai multe principii și considerații statistice, care ajută la echilibrarea între specificitatea și relevanța datelor analizate. Aceste principii sunt esențiale pentru asigurarea unei hărți coerente și a unei interpretări corecte a rezultatelor. Iată câteva aspecte tehnice și factori de luat în considerare în setarea pragului:

1. *Dimensiunea setului de date:* Dacă setul de date conține un număr mare de articole sau cuvinte-cheie, un prag mai ridicat poate fi necesar pentru a reduce complexitatea hărții și pentru a evidenția numai termenii cei mai relevanți. În mod obișnuit, un prag de 5–10 apariții este considerat adecvat pentru seturi de date extinse, însă poate fi ajustat în funcție de specificul studiului.
2. *Concentrarea pe concepte relevante:* Stabilirea unui prag minim ajută la eliminarea zgomotului generat de termenii cu frecvență scăzută, care pot să nu aibă un impact semnificativ

în structurarea rețelei. Prin excluderea acestor termeni, harta devine mai clară și mai ușor de interpretat, concentrându-se pe conceptele esențiale din domeniul de studiu.

3. *Echilibrul între detalii și claritate*: Un prag prea scăzut poate duce la o hartă aglomerată, cu un număr mare de noduri (termeni) și legături, ceea ce face interpretarea dificilă. Pe de altă parte, un prag prea ridicat poate exclude informații valoroase. Așadar, este important să se găsească un echilibru care să permită atât detalierea subdomeniilor, cât și claritatea vizualizării generale.
4. *Obiectivele studiului*: În funcție de scopurile cercetării, pragul poate fi ajustat pentru a reflecta anumite priorități. De exemplu, dacă scopul este identificarea temelor majore, un prag mai ridicat poate fi preferabil. Dacă studiul își propune să descopere tendințe emergente sau subdomenii, un prag mai scăzut poate fi mai potrivit pentru a include și termenii cu frecvență mai mică, dar care ar putea indica teme noi.
5. *Tipul de analiză*: În funcție de tipul de analiză selectat (co-citare, co-apariție), pragul minim de frecvență poate avea un impact diferit asupra rezultatelor. De exemplu, în analiza co-citării, pragul poate fi setat mai ridicat pentru a include doar autorii și lucrările cu influență considerabilă.

După ce pragul minim este stabilit în ecranul de configurare, VOSviewer va aplica acest criteriu pentru a filtra cuvintele-cheie sau autorii care nu îndeplinesc condiția de frecvență. Astfel, doar termenii relevanți vor fi afișați pe harta finală, permițând o vizualizare curată și bine organizată a rețelei.

Acest pas este esențial, deoarece influențează calitatea și interpretabilitatea analizei bibliometrice. Prin utilizarea unui prag optim, se asigură că harta rezultată reflectă în mod precis structura și temele majore din domeniul de cercetare, facilitând analiza și interpretarea datelor într-un mod semnificativ.

3.5. Ștergerea termenilor irelevanți

Un pas esențial în configurarea și optimizarea unei analize bibliometrice eficiente este eliminarea termenilor irelevanți sau care nu contribuie semnificativ la înțelegerea structurii rețelei. Acești termeni, care pot include denumiri geografice, termeni generali sau cuvinte prea largi, au tendința de a crea zgomot în hartă, reducând claritatea vizualizării și distorsionând interpretarea datelor.

Motivul principal pentru care se elimină anumiți termeni este acela de a îmbunătăți relevanța și acuratețea analizei. De exemplu, în cazul unei analize de cuvinte-cheie într-un domeniu specific, termeni precum „country” (țară), „study” (studiu) sau nume geografice precum „USA” sau „Europe” nu adaugă valoare conceptuală la temele de cercetare analizate. Aceștia apar frecvent în literatura academică, însă nu reflectă subiectul central al studiilor și pot genera clustere inutile, diluând astfel focalizarea tematică.

Pentru a elimina termenii irelevanți, VOSviewer oferă o funcție dedicată de selecție și excludere manuală a cuvintelor-cheie. Procesul include următoarele etape:

1. **Verificarea listelor de termeni:** După stabilirea pragului minim și generarea listei finale de termeni (ca în Figura 9), utilizatorul trebuie să parcurgă lista și să identifice termenii

care nu sunt relevanți. Această revizuire implică o înțelegere clară a scopului analizei, astfel încât să se poată distinge între termenii utili și cei generali.

2. **Selectarea termenilor pentru excludere:** În lista de termeni furnizată, se bifează casetele corespunzătoare termenilor pe care dorim să îi eliminăm. De exemplu, cuvinte precum „research” (cercetare), „data” (date), sau denumiri ale unor țări sunt adesea excluse, deoarece nu aduc valoare conceptuală specifică analizei.
3. **Excluderea termenilor:** După selectarea termenilor irelevanți, aceștia sunt eliminați din setul final de cuvinte-cheie care va fi folosit pentru generarea hărții. Aceasta permite VOSviewer să creeze o hartă mai clară și mai relevantă, concentrată pe termenii care reprezintă concepte și teme centrale din domeniu.

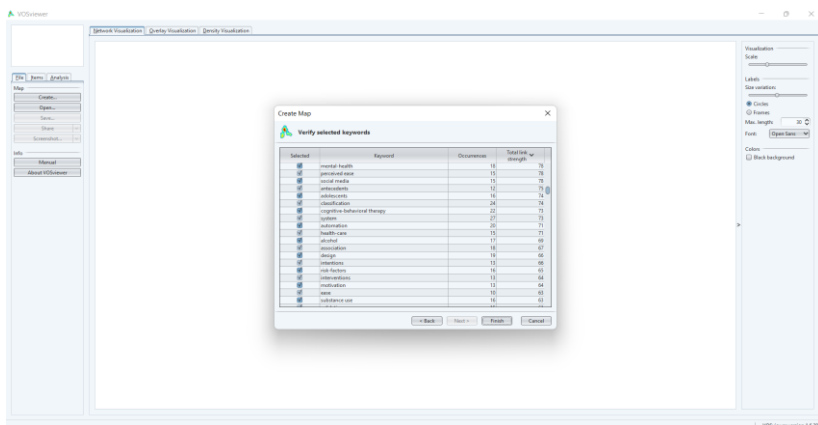


Figura 9. Ștergerea termenilor irelevanți

Figura 9 ilustrează ecranul de selecție a termenilor din VOSviewer, unde se pot bifa termeni pentru eliminare. Prin

acest proces de selecție, utilizatorul poate personaliza setul de date pentru a exclude termenii care nu contribuie la structura conceptuală a domeniului analizat.

În cadrul unei analize bibliometrice în științele educației, asistență socială și psihologie, termeni precum „education system” (sistem educațional), „study area” (domeniu de studiu) sau „location” (locație) ar putea fi eliminați. De asemenea, numele unor țări, cum ar fi „USA” sau „China” sunt adesea excluse dacă analiza nu este specific orientată spre distribuția geografică a cercetării. În mod similar, termeni foarte generali precum „methodology” (metodologie) sau „literature” (literatură) sunt frecvent înlăturați deoarece nu adaugă un context specific pentru interpretarea rezultatelor.

Pentru a documenta corect acest proces în metodologia cercetării, este important ca termenii excluși să fie notați și descriși în secțiunea metodologică a studiului. Acest lucru va asigura replicabilitatea cercetării și va permite cititorilor să înțeleagă deciziile de filtrare luate de autor. Înregistrarea termenilor eliminați este esențială pentru a furniza o justificare clară a alegerilor făcute și pentru a susține integritatea analizei.

Astfel, prin eliminarea termenilor irelevanți, analiza bibliometrică devine mai precisă și mai ușor de interpretat, focalizându-se pe temele esențiale și oferind o imagine clară a subiectului de studiu.

3.6. Configurarea clusterelor

Configurarea clusterelor și ajustarea setărilor vizuale sunt esențiale pentru o interpretare detaliată a datelor. Fiecare cluster

identificat reprezintă o zonă tematică distinctă în cadrul domeniului studiat, oferind cercetătorilor posibilitatea de a examina structura internă a literaturii și de a urmări evoluția cercetării.

Generarea automată a clusterelor în VOSviewer este bazată pe algoritmi de similaritate și legături de co-apariție sau co-citare. VOSviewer utilizează un algoritm de optimizare numit **Modularity-Based Clustering**, care asociază entitățile în funcție de frecvența și intensitatea conexiunilor lor. În timpul acestui proces, pot fi ajustați mai mulți parametri importanți, care influențează modul în care clusterele sunt generate și vizualizate:

1. **Rezoluția clusterelor:** Prin ajustarea rezoluției, cercetătorii pot controla mărimea și granularitatea clusterelor. O rezoluție mai mică tinde să creeze cluster mai mari și mai puține, în timp ce o rezoluție ridicată va produce cluster mai mici și mai numeroase. Această opțiune este utilă pentru a adapta vizualizarea la nevoile specifice ale studiului.
2. **Ajustarea ponderii legăturilor:** În funcție de intensitatea relațiilor dintre noduri, VOSviewer permite ajustarea ponderii legăturilor. Aceasta înseamnă că legăturile puternice pot fi accentuate, în timp ce legăturile mai slabe pot fi diminuate sau eliminate. Prin ajustarea acestui parametru, cercetătorii pot focaliza analiza pe cele mai relevante conexiuni, facilitând astfel interpretarea structurii rețelei.
3. **Opțiuni de culori pentru cluster:** Fiecare cluster generat este asociat cu o anumită culoare pentru a facilita identificarea vizuală a temelor distincte. Cercetătorii pot alege să personalizeze aceste culori pentru a evidenția anumite cluster sau pentru a adapta vizualizarea la o paletă specifică de culori, asigurând astfel coerență vizuală și claritate.

4. **Centralitatea nodurilor:** Un alt parametru important în configurarea clusterelor este centralitatea nodurilor. Nodurile cu o poziție centrală într-un cluster sunt de obicei mai influente și mai conectate, iar VOSviewer permite ajustarea acestui parametru pentru a evidenția acești „poli” tematici. Astfel, cercetătorii pot identifica rapid autorii sau conceptele centrale într-un domeniu.
5. **Filtrarea prin frecvența minimă:** Pentru a evita supraîncărcarea vizualizării cu noduri de importanță redusă, VOSviewer oferă opțiunea de a stabili o frecvență minimă de apariție. Numai articolele, cuvintele-cheie sau autorii care ating acest prag vor fi incluși în vizualizare, ceea ce contribuie la obținerea unei hărți de rețea mai concentrate și mai relevante.

După configurarea clusterelor, vizualizările **Density** și **Overlay** oferă perspective suplimentare asupra distribuției temelor și evoluției în timp:

- **Vizualizarea densității:** Aceasta permite evaluarea „densității” tematice într-o anumită zonă a rețelei. În hărțile de densitate, zonele cu activitate intensă sunt reprezentate prin culori mai aprinse (de obicei galben și portocaliu), indicând teme sau autorii cu o frecvență ridicată. Aceste zone dense corespund temelor de mare interes în domeniu și pot ghida cercetătorii în identificarea punctelor „fierbinți” ale literaturii de specialitate.
- **Vizualizarea suprapusă:** Această opțiune adaugă o componentă temporală, permițând cercetătorilor să vadă cum s-au dezvoltat teme de-a lungul timpului. În *overlay*

3. Setarea și configurarea VOSviewer

visualization, culorile mai calde, precum galbenul, indică teme recente, în timp ce culorile mai reci, precum albastrul, indică teme mai vechi. Aceasta este utilă pentru a înțelege dinamica și relevanța în timp ale anumitor subiecte.



Figura 10. Vizualizarea densității

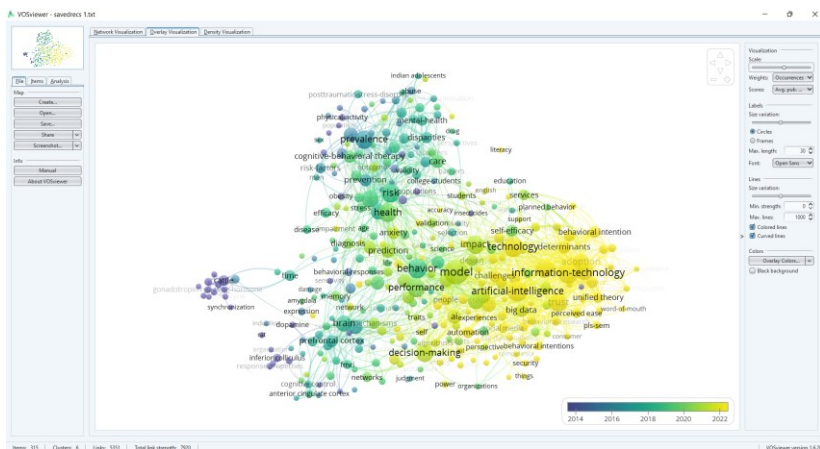


Figura 11. Vizualizarea suprapusă

Pentru a obține o hartă cât mai detaliată și clară, VOSviewer oferă mai multe setări avansate care permit personalizarea aspectului final al hărții:

- **Mărimea nodurilor:** Setările de mărime permit ajustarea dimensiunii fiecărui nod în funcție de importanța sau frecvența sa. Într-o hartă de co-citare, de exemplu, un autor foarte citat va avea un nod de dimensiune mai mare. Aceasta ajută la focalizarea vizualizării asupra celor mai influenți autori, articole sau cuvinte-cheie.
- **Etichete și fonturi:** Etichetele pot fi ajustate ca dimensiune și tip de font pentru a se asigura că harta este lizibilă. Alegerea fonturilor și a mărimii etichetelor poate influența claritatea vizualizării și este importantă în special atunci când sunt analizate rețele foarte dense, cu un număr mare de noduri.
- **Lungimea și grosimea legăturilor:** Parametrii de lungime și grosime ai legăturilor permit accentuarea conexiunilor puternice și simplificarea celor mai slabe. Astfel, legăturile mai scurte și mai groase indică relații mai puternice, în timp ce legăturile lungi și subțiri reprezintă relații mai puțin relevante.
- **Ajustarea scalei:** Scala poate fi ajustată pentru a mări sau micșora harta în funcție de numărul de elemente afișate. În funcție de complexitatea rețelei, această funcționalitate este utilă pentru a adapta vizualizarea la ecran și pentru a facilita o interpretare mai detaliată.

Pentru a înțelege mai bine rolul acestor setări, putem lua ca exemplu o analiză a literaturii despre „educația digitală”. Într-o astfel de analiză:

1. Setarea frecvenței minime de apariție a cuvintelor-cheie:

Se poate seta o frecvență minimă de apariție pentru cuvintele-cheie la cinci apariții, asigurându-se astfel că numai termenii relevanți sunt afișați. Aceasta reduce „zgomotul” și oferă o imagine mai clară asupra temelor centrale.

2. Ajustarea dimensiunii nodurilor pentru autori foarte citați:

Prin mărirea dimensiunii nodurilor pentru autori, se poate observa rapid cine sunt influențatorii în domeniu, ceea ce este util pentru a identifica liderii de opinie și autorii care au contribuit semnificativ la dezvoltarea temei.

3. Utilizarea vizualizării densității pentru subiecte emergente:

Folosind densitatea, putem detecta zonele în care s-au concentrat cele mai recente cercetări, oferind indicații despre temele emergente. Aceasta este o tehnică utilă pentru studii prospective și pentru orientarea către noi direcții de cercetare.

Alegerea și configurarea corectă a parametrilor de vizualizare este esențială pentru a obține o imagine coerentă și detaliată a rețelei bibliometrice. Dacă setările sunt prea generale, rețeaua va fi dificil de interpretat și nu va oferi o imagine clară a structurii domeniului. Pe de altă parte, setările prea restrictive pot elimina informații valoroase, oferind o imagine incompletă.

Setările de vizualizare și configurare inițială în VOSviewer sunt esențiale pentru succesul unei analize bibliometrice. Personalizarea hărților prin ajustarea dimensiunii nodurilor, setarea frecvenței minime și alegerea culorilor și etichetelor pot transforma o hartă aglomerată într-o resursă ușor de interpretat, care evidențiază structura rețelei și relațiile dintre elemente.

CAPITOLUL 4.

Colectarea și pregătirea datelor bibliografice

4.1. Surse de date relevante: baze de date precum *Web of Science* și *Scopus*

Colectarea și pregătirea corectă a datelor bibliografice reprezintă fundamentul unei analize bibliometrice reușite. În această secțiune, vom explora sursa principală de date utilizată în acest ghid — *Web of Science* (WoS) — și vom detalia metodele de colectare a datelor și formatele acceptate de VOSviewer. Deși există și alte baze de date disponibile (precum *Scopus*, *Dimensions*, *Lens* sau *PubMed*), acest exemplu se va concentra exclusiv pe utilizarea WoS, una dintre cele mai recunoscute surse pentru analiza literaturii academice.

Web of Science (WoS) este o bază de date vastă și respectată, care oferă acces la articole, recenzii și conferințe dintr-o varietate de domenii academice. Datorită acoperirii sale extinse și a calității ridicate a publicațiilor indexate, WoS este frecvent utilizată pentru analize bibliometrice care urmăresc identificarea tendințelor de cercetare, a autorilor influenți și a conexiunilor tematice.

4. Colectarea și pregătirea datelor bibliografice

WoS permite utilizatorilor să caute articole pe baza unor cuvinte-cheie și să aplice filtre pentru a îmbunătăți relevanța rezultatelor. În Figura 12, interfața de căutare a WoS arată opțiunile disponibile pentru personalizarea căutării. Introducerea termenilor specifici de căutare, cum ar fi „smart learning environments”, oferă o bază solidă pentru analiza unei teme de cercetare bine definite.

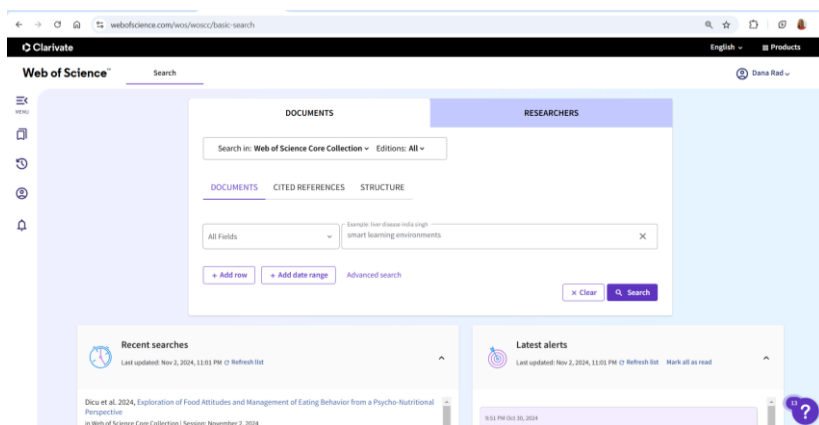


Figura 12. Căutarea în baza de date WoS

4.2. Metode de colectare a datelor și formate acceptate de VOSviewer

După identificarea articolelor relevante în WoS, următorul pas este exportarea acestora într-un format compatibil cu VOSviewer pentru a permite o analiză aprofundată. VOSviewer acceptă diverse formate de date pentru a efectua o gamă variată de analize. Printre cele mai comune formate acceptate de VOSviewer se numără:

- **Plain Text (.txt):** Formatul standard pentru exportul de date din WoS, care permite un import direct în VOSviewer pentru analiza de rețea.
- **Excel (.xlsx):** Deși nu poate fi importat direct în VOSviewer, acest format este util pentru organizarea și verificarea datelor. Exportarea într-un fișier Excel permite o examinare detaliată a listei de referințe și o verificare preliminară pentru eventuale duplicate sau erori.

Pentru a exporta corect datele din Web of Science, se vor urmări pașii de mai jos:

1. **Căutarea articolelor:** În WoS, introduceți termenii de căutare în bara de căutare și aplicați filtrele necesare pentru a obține un set de date relevant (vezi Figura 12). Asigurați-vă că ați selectat toate câmpurile relevante și că ați configurat corect parametrii pentru a maximiza calitatea rezultatelor.
2. **Exportarea bazei de date:** După ce obțineți rezultatele dorite, navigați la opțiunea de export și selectați formatul „Plain Text” sau „Excel” în funcție de preferințele dumneavoastră de analiză și verificare (vezi Figura 13).
3. **Exportarea în blocuri:** Deoarece WoS permite exportarea a maximum 500 de articole simultan, va fi necesar să realizați mai multe exporturi dacă setul de date este mai mare. În Figura 14, se poate observa cum se setează exportul pentru blocuri de câte 500 de înregistrări.
4. **Verificarea fișierului text:** După export, deschideți fișierul text pentru a verifica structura acestuia și pentru a vă asigura că toate câmpurile de date necesare sunt incluse (vezi Figura 15). Acest fișier este ulterior importat în VOSviewer pentru analiza bibliometrică propriu-zisă.

4. Colectarea și pregătirea datelor bibliografice

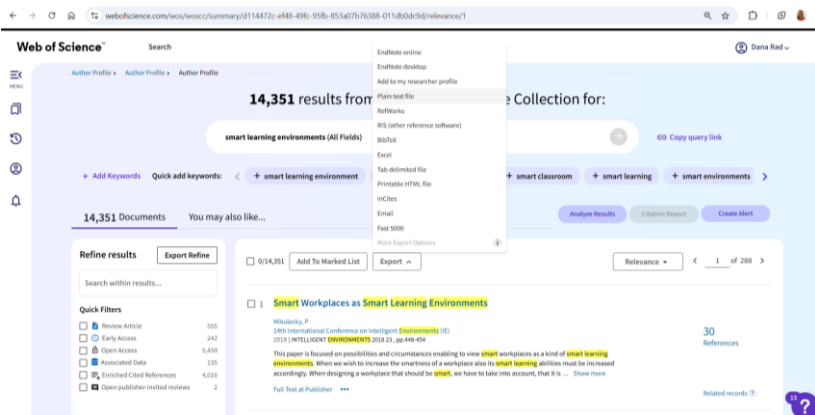


Figura 13. Exportarea bazei de date

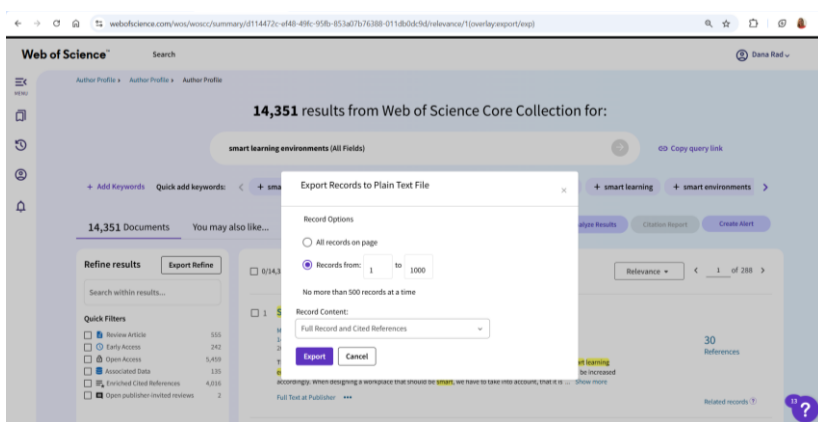


Figura 14. Export „full record”

După export, este important să verificați datele exportate pentru a elimina eventualele inexactități sau duplicate. Un fișier Excel poate fi folosit pentru a sorta și organiza referințele, facilitând verificarea corectitudinii datelor. Acest pas este esențial pentru a elimina datele necorespunzătoare sau incomplete, ceea ce contribuie la calitatea generală a analizei.

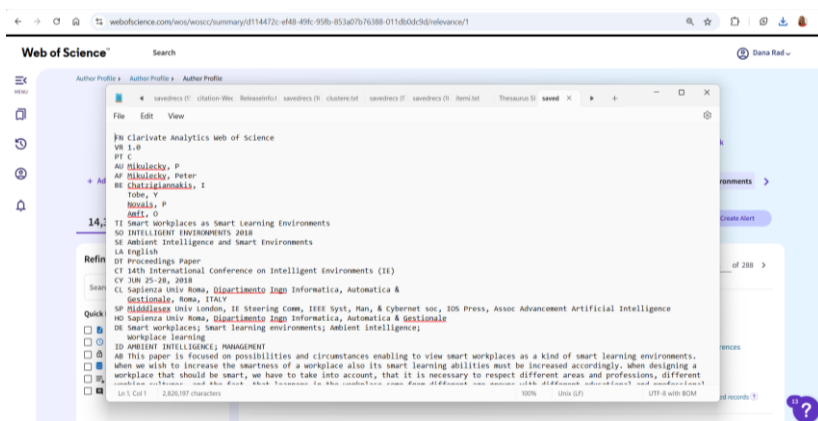


Figura 15. Fișier text

Figura 15 prezintă un exemplu de fișier text exportat din Web of Science. Acest fișier conține detalii esențiale despre articole, cum ar fi titlul, autorii, cuvintele-cheie și referințele. Înainte de a importa fișierul în VOSviewer, verificați structura pentru a vă asigura că nu există informații lipsă sau erori care ar putea afecta analiza.

Păstrarea unei copii a fișierului original înainte de modificări este o practică recomandată, întrucât aceasta oferă o referință de bază în caz de erori. De asemenea, descărcarea datelor și în format Excel oferă o metodă suplimentară de verificare, ajutându-vă să organizați și să inspectați datele înainte de importul final în VOSviewer.

4.3. Submeniul „Items”

Submeniul „Items” din VOSviewer este esențial pentru gestionarea și verificarea termenilor incluși în analiza bibliometrică.

Acesta oferă posibilitatea de a examina structura clusterelor generate pe baza legăturilor dintre cuvintele-cheie, autori sau lucrări, facilitând astfel analiza detaliată a datelor. Utilizatorii pot examina fiecare termen inclus, atribuindu-i un cluster și verificând relevanța sa în cadrul rețelei.

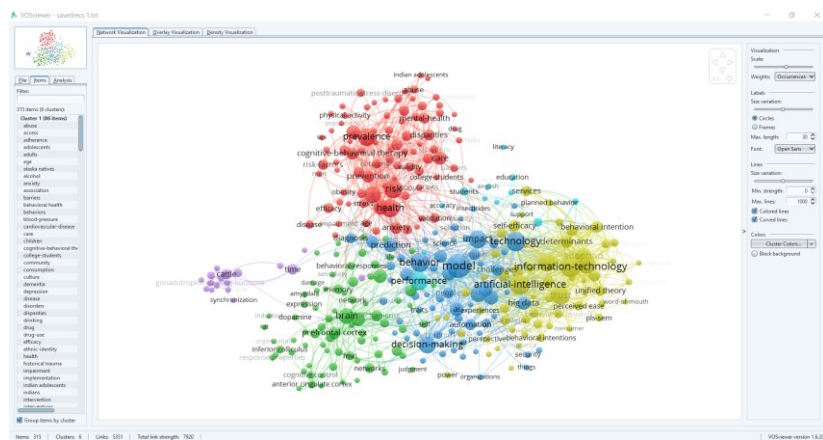


Figura 16. Submeniul „Items”

Figura 16 prezintă submeniul „Items”, unde fiecare termen este afișat în funcție de clusterul său, frecvența apariției și forța legăturilor cu alți termeni. În general, se recomandă analiza unui număr limitat de clustere, de obicei maxim cinci, pentru a menține relevanța și interpretabilitatea datelor.

Pentru a include un termen într-un cluster, se ia în considerare atât frecvența sa de apariție, cât și forța legăturilor cu alți termeni din rețea. Metoda de analiză statistică implică aplicarea unei limitări de frecvență minimă, de obicei bazată pe o valoare prag determinată în funcție de dimensiunea setului de date. De exemplu, dacă un cuvânt apare frecvent în literatura

de specialitate și are legături consistente cu alte cuvinte-cheie, acesta va fi asociat cu un cluster specific.

ID	Label	X	Y	Cluster	Weight	Total Link Strength	Weight Occurrences	Score Avg	Pub. Year	Score Avg	Citations	Score Avg	Norm. Citations
1	id												
2	12 abuse	-0.0103	1.1014	1	30	43	11	2015.8182	17.0909	1.8056			
3	10 acceptance	0.0209	-0.0217	4	85	207	49	2022.5618	11.9796	2.1579			
4	17 access	0.0282	0.7427	1	17	20	5	2015.6	22.4	0.958			
5	40 accuracy	0.1705	0.1366	6	13	14	5	2022.2	6.2	0.4192			
6	43 achievement	0.4532	0.3812	6	20	20	5	2021	18.8	1.1138			
7	18 activation	-0.6118	-0.463	2	31	40	11	2017.3636	43	1.3579			
8	76 address	-0.2575	0.2739	1	17	19	5	2019	7.4	0.5040			
9	16 adolescents	0.0828	0.6471	1	50	74	16	2017.0625	18.375	1.0602			
10	87 adoption	1.0976	0.0034	4	78	234	44	2022.0909	27.1364	2.8189			
11	10 adults	-0.351	0.4187	1	41	52	14	2019	10.0714	0.5558			
12	107 age	-0.3203	0.2208	1	34	38	10	2019.1	43.9	1.0568			
13	114 agents	0.0738	0.2489	3	14	14	6	2017.6667	5.8333	0.3079			
14	121 air	0.2701	0.3467	3	63	92	29	2021.4138	30.1103	0.9138			
15	112 alaska natives	-0.1101	1.0409	1	28	40	10	2016.3	19.8	1.2017			
16	137 alcohol	-0.0574	0.7966	1	48	69	17	2017.8824	15.4118	0.7625			
17	110 algorithm	0.2862	-0.4047	3	31	36	11	2021.7777	36.3636	1.2180			
18	155 algorithms	0.1458	0.5128	3	33	42	12	2021.5	18.5	1.7833			
19	165 alzheimer-disease	-0.4056	0.1051	2	26	34	17	2015.7059	43.5882	1.3231			
20	184 amputee	-0.7213	-0.234	2	19	19	6	2015.5	15.8333	0.9389			
21	190 analytics	0.58	0.0354	3	27	31	8	2022.5	3.375	0.978			
22	208 antecedents	0.8739	0.2738	4	52	75	12	2021.1667	12.1667	2.4845			
23	211 anterior cingulate cortex	-0.676	0.8607	2	19	30	9	2018.4444	16.8889	1.0132			
24	213 anterior insula	-0.4882	0.6276	2	40	53	11	2018.7277	14.6364	0.561			
25	220 anxiety	-0.1284	0.1915	1	66	92	22	2021.0909	10.1818	0.7695			
26	238 architecture	0.0474	-0.6834	3	16	18	6	2019.6667	27.3333	1.5436			
27	246 artificial-intellection	-1.3362	-0.1225	5	14	23	9	2010.7778	48.6667	0.9122			

Figura 17. Componența clusterelor

Figura 17 ilustrează structura clusterelor exportată într-un fișier de tip text și convertită într-un fișier Excel pentru a analiză detaliată. Acest tabel include o serie de coloane, fiecare având o semnificație statistică importantă:

- **ID:** Reprezintă identificatorul unic al fiecărui termen inclus în analiză. Acesta ajută la organizarea datelor și la referențierea rapidă a termenilor în analiză.
- **Label:** Numele sau termenul propriu-zis inclus în rețea. Acest câmp identifică direct elementul analizat, fie că este un cuvânt-cheie, autor sau titlu de articol.
- **Cluster:** Atribue fiecare termen unui anumit cluster, pe baza conexiunilor sale statistice cu alte elemente. Clusterelor sunt grupări tematice de termeni, determinând structura generală a domeniului de cercetare.

- ***X și Y***: Reprezintă coordonatele fiecărui termen în spațiul bidimensional al hărții generate de VOSviewer. Aceste coordonate sunt rezultatul algoritmilor de reducere a dimensionalității și au rolul de a plasa termenii pe hartă într-o manieră care maximizează vizibilitatea conexiunilor dintre aceștia.
- ***Weight <Link>***: Forța totală a legăturilor fiecărui termen în rețea. Această valoare indică cât de bine este conectat un termen în rețeaua de cunoștințe și cât de influent este în contextul analizei bibliometrice.
- ***Weight <Total Link Strength>***: Reprezintă suma forțelor tuturor legăturilor pe care le are un termen, sugerând gradul general de conectivitate a acestuia. Este o măsură esențială pentru a determina centralitatea unui termen în rețea.
- ***Weight <Occurrences>***: Indică frecvența apariției fiecărui termen în baza de date analizată. Termenii cu un număr mare de apariții sunt considerați mai relevanți, reflectând o importanță crescută în cadrul domeniului de cercetare.
- ***Score <Avg. pub. year>***: Anul mediu de publicare pentru lucrările în care apare termenul respectiv. Această valoare oferă o perspectivă asupra actualității unui termen, fiind utilă pentru identificarea tendințelor emergente.
- ***Score <Avg. citations>*** și ***Score <Avg. norm. citations>***: Reprezintă media citărilor pentru lucrările asociate fiecărui termen. Aceste scoruri indică impactul academic al unui termen, cu valori mari care sugerează lucrări cu influență semnificativă în literatură.

După configurarea și verificarea termenilor, fișierul „Items” poate fi salvat și exportat în Excel. Această exportare este utilă pentru vizualizarea și analizarea detaliată a structurii clusterelor

și a relațiilor dintre termeni. Submeniul „Items” și analiza clusterelor oferă o metodă structurată pentru a explora domeniul studiat, utilizând criterii statistice riguroase pentru a organiza și interpreta complexitatea datelor.

Dacă rezultatele inițiale nu sunt conforme cu obiectivele studiului, vom utiliza submeniul „Analysis” pentru a ajusta parametri vizualizării, până când structura rețelei și configurația clusterelor reflectă în mod adecvat scopurile analizei.

4.4. Submeniul „Analysis”

Submeniul „Analysis” din VOSviewer este esențial pentru personalizarea analizei rețelelor de date. Acesta oferă o gamă largă de setări care influențează modul în care sunt organizate, prezentate și interpretate datele într-o vizualizare grafică. Submeniul este împărțit în mai multe opțiuni și parametri care permit controlul asupra metodei de analiză, *clustering*, rotația hărții și alte setări avansate pentru optimizarea vizualizării.

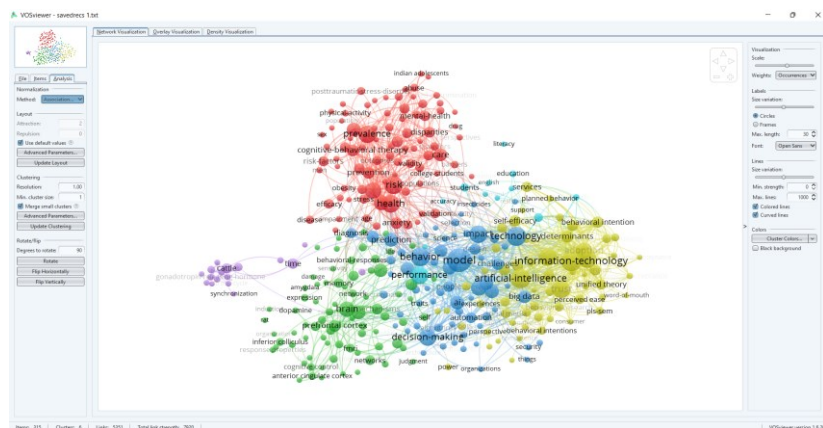


Figura 18. Submeniul „Analysis”

Figura 18 prezintă interfața submeniului „Analysis”, cu diverse opțiuni tehnice pentru setarea parametrilor analizei. Să detaliem fiecare dintre aceste opțiuni:

1. *Method* (Metodă)

Această secțiune permite alegerea metodei de analiză utilizată pentru construirea rețelei. Principalele opțiuni includ:

- ***Association***: Aceasta este metoda standard utilizată pentru a determina legăturile dintre elementele din rețea. Metoda asociază nodurile pe baza frecvenței co-apariției, oferind o structură detaliată a relațiilor dintre termeni. Metoda de asociere este frecvent utilizată pentru vizualizările de co-citare și co-apariție a cuvintelor-cheie, fiind utilă pentru identificarea relațiilor tematice.
- ***Cosine***: Această metodă calculează similaritatea cosinusului între perechi de elemente. Este utilizată frecvent pentru măsurarea similarităților între termeni, mai ales atunci când interesul este să se identifice cu precizie legăturile tematice bazate pe proximitate conceptuală. Este o metodă care se aplică de obicei în analizele de co-citare și rețelele dense.
- ***Jaccard* și *Dice***: Aceste metode sunt folosite pentru a măsura similaritatea între seturi de date, pe baza unor metrici specifice de similaritate. Deși sunt mai puțin utilizate în bibliometrie, aceste metode pot fi utile în anumite situații în care este necesară o analiză mai detaliată a similarităților între clustere distincte.

2. Layout (Dispunere)

Dispunerea este esențială pentru vizualizarea clară a rețelelor. Aceasta controlează modul în care elementele (nodurile) sunt plasate pe hartă. Setările de bază includ:

- **Attraction și Repulsion:** Acești parametri ajustează forțele de atracție și respingere dintre noduri. *Attraction* controlează cât de aproape vor fi aduse nodurile care au legături puternice, în timp ce *Repulsion* le îndepărtează. Ajustarea acestor parametri permite o personalizare mai bună a distanțelor dintre noduri, permițând evidențierea structurilor subiacente ale rețelei. De exemplu, o valoare ridicată a parametrului de repulsie este utilă atunci când există multe noduri și se dorește evitarea suprapunerii acestora.
- **Use default values:** Această opțiune setează automat valorile standard pentru *Attraction* și *Repulsion*. Este recomandată pentru utilizatorii care doresc o setare rapidă, fără ajustări manuale ale parametrilor.
- **Advanced Parameters:** Opțiunile avansate permit configurarea unor setări suplimentare, cum ar fi gradul de coeziune internă a clusterelor sau modul în care sunt distribuite nodurile în spațiul grafic.

3. Clustering

Clusteringul permite gruparea elementelor pe baza similarităților și relațiilor dintre ele. În această secțiune, utilizatorul poate ajusta parametrii care controlează formarea clusterelor.

- **Resolution:** Acest parametru influențează nivelul de granularitate al clusterelor. O valoare mai mică duce la mai puține cluster, dar mai mari, în timp ce o valoare mai

mare rezultă într-un număr mai mare de clustere mai mici. *Resolution* este un parametru esențial pentru a echilibra între o structură generală și o analiză detaliată a subdomeniilor.

- ***Minimum cluster size***: Permite setarea unei dimensiuni minime pentru clustere. Aceasta este utilă pentru a exclude din vizualizare grupuri de elemente cu o importanță redusă, concentrând analiza pe subiectele majore.
- ***Merge small clusters***: Opțiunea permite comasarea clusterelor mici care pot fi apropiate conceptual de altele mai mari. Este utilă pentru evitarea fragmentării excesive a rețelei și pentru a crea o structură mai coerentă.

4. Rotate (Rotire)

Rotirea hărții permite ajustarea orientării vizualizării pentru o interpretare mai clară a datelor. Opțiunile de rotire includ:

- ***Degrees to rotate***: Permite rotirea graficului la un anumit unghi specificat de utilizator. De exemplu, setarea la 90 de grade poate facilita compararea clusterelor dispuse pe verticală.
- ***Flip Horizontally și Flip Vertically***: Inversarea graficului pe axa orizontală sau verticală este o funcție utilă atunci când se dorește o perspectivă diferită asupra rețelei. Aceste opțiuni sunt esențiale pentru optimizarea vizualizării în funcție de preferințele utilizatorului.

Submeniul *Analysis* este esențial pentru configurarea precisă a vizualizării datelor, permițând ajustarea fiecărei componente a rețelei pentru a asigura o interpretare clară și relevantă a structurii domeniului analizat.

CAPITOLUL 5.

Vizualizarea și interpretarea rețelelor de co-apariție a cuvintelor-cheie

Capitolul de față abordează procesul de generare și interpretare a rețelelor de co-apariție a cuvintelor-cheie, o metodă esențială în analiza bibliometrică pentru identificarea temelor majore și a tendințelor emergente într-un domeniu de cercetare. Rețelele de co-apariție evidențiază frecvența și relațiile dintre termeni, oferind o reprezentare vizuală a conceptelor și subdomeniilor interconectate. Acest capitol explică pas cu pas cum să construiești astfel de rețele și cum să interpretezi structura lor pentru a obține informații relevante despre câmpul de studiu analizat.

5.1. Generarea rețelelor de co-apariție a termenilor și interpretarea acestora

După descărcarea și instalarea cu succes a VOSviewer, următorul pas este configurarea inițială a aplicației pentru a asigura că instrumentul este optimizat pentru analiza bibliometrică. Acest subcapitol va explora setările de bază și configurațiile disponibile în VOSviewer, necesare pentru a adapta software-ul la tipul specific de analiză și vizualizare dorită.

Pentru a genera o rețea de co-apariție a cuvintelor-cheie, trebuie să selectăm în VOSviewer tipul de analiză corespunzător.

Aceasta implică alegerea opțiunii de *co-occurrence* (co-apariție), urmată de setarea parametrilor specifici în funcție de structura datelor și scopul studiului. După importarea datelor din baza de referință (cum ar fi Web of Science), putem selecta unitatea de analiză „Author keywords” (cuvinte-cheie definite de autori) sau „Keywords Plus” (termeni asociați automat de bazele de date).

După cum am văzut, un aspect esențial în crearea unei rețele de co-apariție este stabilirea unui prag minim de frecvență pentru cuvintele-cheie. Alegerea unui prag adecvat (de exemplu, un cuvânt trebuie să apară de cel puțin cinci ori) asigură că doar termenii cei mai relevanți, care au o semnificație notabilă în domeniul studiat, vor fi incluși în analiză. Stabilirea acestui prag este importantă pentru a evita aglomerarea rețelei cu termeni marginali sau irelevanți.

După configurarea pragului și a parametrilor specifici, VOSviewer va genera rețeaua de co-apariție a cuvintelor-cheie, reprezentându-le sub formă de noduri conectate prin legături care indică relațiile dintre ele. Nodurile cele mai mari reprezintă termeni frecvent utilizați, iar liniile de conectare ilustrează frecvența cu care doi termeni apar împreună în același set de articole. Această rețea evidențiază concentrarea anumitor teme și subdomenii.

Tipuri de vizualizare în VOSviewer

VOSviewer oferă trei tipuri principale de vizualizare, fiecare cu scopuri și aplicații distincte. Aceste tipuri de vizualizare permit interpretarea diferită a datelor, în funcție de informațiile pe care doriți să le extrageți:

- **Network Visualization (Vizualizarea rețelei):** Această vizualizare este folosită pentru a analiza structura rețelei, evidențiind conexiunile dintre autori, articole, cuvinte-cheie sau organizații. Nodurile din hartă reprezintă entități individuale, iar liniile dintre ele sugerează legături puternice de co-citare, co-apariție sau colaborare. *Network Visualization* este deosebit de utilă atunci când doriți să identificați structura unui domeniu și relațiile dintre conceptele principale.
- **Overlay Visualization (Vizualizarea suprapusă):** Acest tip de vizualizare adaugă o componentă temporală și oferă o imagine dinamică a evoluției rețelei. *Overlay Visualization* permite suprapunerea unei axe temporale pentru a vizualiza modalitatea în care anumite teme au devenit mai importante sau mai frecvent cercetate în timp. Este o opțiune foarte utilă pentru urmărirea tendințelor și priorităților de cercetare.
- **Density Visualization (Vizualizarea densității):** În acest tip de vizualizare, culorile și intensitatea sunt utilizate pentru a ilustra concentrarea de activitate sau frecvența co-aparițiilor. Zonele dense indică teme sau autori foarte citați și intens studiați, permițând astfel identificarea rapidă a „punctelor fierbinți” din domeniu. *Density Visualization* este ideală pentru o interpretare rapidă a zonelor de influență sau de interes concentrat.

Fiecare tip de vizualizare poate fi ajustat cu ajutorul setărilor din partea dreaptă a interfeței, permițând modificarea mărimii nodurilor, a culorilor, a scalării și a altor parametri vizuali.

Setările de vizualizare și personalizarea hărților

VOSviewer oferă multiple opțiuni de personalizare a hărților, astfel încât să puteți adapta vizualizarea în funcție de nevoile și preferințele dumneavoastră. Această personalizare este esențială pentru o interpretare clară și eficientă a datelor. Printre principalele setări de personalizare se numără:

- **Scalarea și dimensiunea nodurilor:** Prin ajustarea scalei și a dimensiunii nodurilor, se poate controla importanța vizuală a anumitor entități. De exemplu, un nod de dimensiune mai mare poate reprezenta un autor foarte citat sau un cuvânt-cheie central.
- **Culorile și etichetele:** Culorile pot fi utilizate pentru a diferenția clusterele și subtemele. Etichetele pot fi modificate ca mărime și font pentru a asigura lizibilitatea, iar selecția culorilor poate ajuta la accentuarea anumitor cluster.
- **Lungimea legăturilor:** Setarea lungimii legăturilor între noduri poate modifica aspectul hărții pentru a reflecta mai clar distanțele și legăturile semantice dintre elemente. În funcție de coeziunea rețelei, aceste ajustări fac conexiunile mai vizibile și mai ușor de interpretat.

Aceste opțiuni de personalizare sunt disponibile în bara laterală dreaptă a interfeței VOSviewer și pot fi ajustate pentru a optimiza interpretarea hărții.

Figura 19 prezintă opțiunile de vizualizare a rețelei disponibile în modul Network Visualization din VOSviewer, cu fundal negru activat pentru un contrast sporit și o vizibilitate îmbunătățită a nodurilor și conexiunilor. Setările permit ajustarea mărimii, dimensiunii nodurilor și etichetelor, oferind posibilitatea

de a personaliza vizualizarea pentru a obține o reprezentare mai clară a structurii rețelei. Prin adaptarea acestor parametri, harta poate evidenția mai bine relațiile dintre elementele de studiu, facilitând astfel o analiză detaliată și precisă a structurii și interdependențelor rețelei.

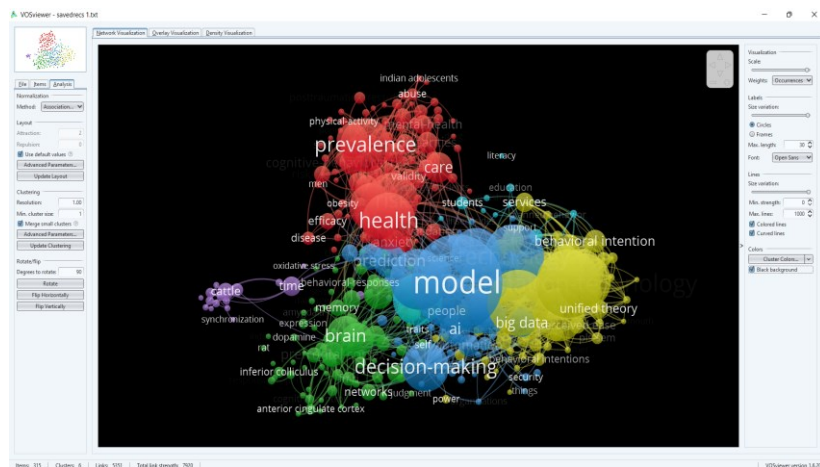


Figura 19. Vizualizarea rețelei – setările de vizualizare în *Network Visualization*

Una dintre caracteristicile avansate ale VOSviewer este posibilitatea de a crea clustere. Clusterizarea este o metodă prin care datele sunt grupate pe baza similarității dintre ele, permițând identificarea unor grupuri tematice coerente. Această funcție este esențială pentru analiza și interpretarea rezultatelor în mod structural. Clusterelor sunt generate automat pe baza unor algoritmi care detectează legături puternice de co-citare sau co-apariție, evidențiind subdomeniile emergente și tendințele de colaborare.

Astfel, în rețelele de co-apariție, VOSviewer organizează termenii în clustere de culori distincte, fiecare cluster reprezentând o subtemă. Interpretarea acestor clustere este esențială pentru a înțelege modul în care sunt interconectate ideile și pentru a identifica domeniile emergente sau interdisciplinare. De exemplu, un cluster care conține termeni precum „e-learning”, „gamification” și „student engagement” sugerează o direcție de cercetare în jurul utilizării tehnologiei digitale în educație pentru a spori implicarea studenților.

5.2. Interpretarea relațiilor de co-apariție a cuvintelor-cheie

În cadrul unei rețele de co-apariție, temele majore sunt reprezentate de grupuri de termeni interconectați care reflectă concentrarea cercetării într-un anumit subdomeniu. De exemplu, într-un studiu despre educația digitală, termeni precum „online learning”, „digital literacy” și „MOOCs” pot forma un cluster distinct, indicând o subtemă dedicată acestui aspect. Prin examinarea relațiilor dintre aceste teme, cercetătorii pot înțelege mai profund prioritățile din domeniul studiat.

Temele emergente sunt reprezentate de termeni care apar recent și sunt conectați la cuvinte-cheie mai bine stabilite. Aceste teme indică noi direcții de cercetare sau subiecte de interes în creștere. De exemplu, într-o rețea de co-apariție pentru psihologie, termeni precum „AI in mental health” sau „teletherapy” ar putea sugera interesul crescut pentru utilizarea inteligenței artificiale și a terapiilor online în sănătatea mintală.

Un alt aspect crucial al interpretării rețelelor de co-apariție este evaluarea intensității legăturilor dintre termeni. Aceasta indică frecvența cu care acești termeni apar împreună și poate evidenția relații puternice și stabile între teme. De exemplu, o legătură puternică între „motivation” și „student performance” sugerează o corelație semnificativă între cei doi termeni și o posibilă orientare a cercetării spre explorarea acestui raport.

Rețelele de co-apariție pot fi folosite pentru a ghida strategiile de cercetare. Prin identificarea clusterelor tematice și a conexiunilor dintre ele, cercetătorii pot recunoaște domeniile de cercetare intens studiate și pe cele mai puțin explorate. Acest lucru le permite să identifice oportunități noi pentru cercetare și să dezvolte proiecte bazate pe lacunele din literatură.

Rețelele de co-apariție oferă informații relevante despre impactul cercetării, prin analiza frecvenței și conexiunilor termenilor utilizați. Cu cât un termen este mai prezent și mai conectat în rețea, cu atât mai mare este impactul acestuia în domeniul de studiu. De exemplu, termenii cu legături multiple într-o rețea pot fi considerați piloni ai domeniului, sugerând relevanța lor pentru comunitatea academică.

Rețelele de co-apariție facilitează și identificarea oportunităților de colaborare interdisciplinară. Clusterizarea temelor din rețea permite observarea legăturilor între diferite domenii și poate încuraja colaborări între specialiști din diverse arii de studiu. De exemplu, un cluster care include termeni precum „behavioral psychology” și „educational technology” indică o oportunitate de colaborare între experți în psihologie și educație digitală.

Rețelele de co-apariție a cuvintelor-cheie oferă o metodă robustă pentru vizualizarea și interpretarea complexității domeniilor de cercetare. Prin aplicarea tehnicilor avansate de clusterizare și analiză a conexiunilor între termeni, cercetătorii pot obține perspective clare asupra priorităților academice, a temelor emergente și a interdependențelor dintre concepte. Folosind această abordare, se pot dezvolta strategii de cercetare solid fundamentate, se pot identifica colaborări interdisciplinare și se pot contura tendințele viitoare în educație, asistență socială și psihologie.

CAPITOLUL 6.

Analiza rețelelor de autori și a co-citării

Analiza rețelelor de autori și a co-citării reprezintă o componentă esențială a studiilor bibliometrice, oferind perspective profunde asupra structurii academice, a interacțiunilor științifice și a influenței pe care autorii o exercită asupra unui domeniu de cercetare. Prin identificarea rețelelor de autori și interpretarea relațiilor de co-citare, cercetătorii obțin o hartă a conexiunilor academice și pot evalua importanța parteneriatelor, colaborărilor și impactului contribuțiilor științifice individuale. Aceste tehnici oferă o imagine clară a modului în care autorii și lucrările lor sunt interconectate în cadrul unui domeniu, reflectând nu doar temele și tendințele majore, ci și rețelele de influență academică care contribuie la diseminarea cunoștințelor.

Importanța analizei rețelelor de autori și a co-citării derivă din capacitatea sa de a dezvălui structuri academice și relații ascunse între autori și subdomenii. Această metodă permite identificarea autorilor influenți, a centrelor de colaborare academică, precum și a lucrărilor „nodale” care au un rol central în dezvoltarea cunoștințelor. În plus, rețelele de co-citare oferă o perspectivă temporală asupra modului în care ideile și teoriile au evoluat, facilitând identificarea schimbărilor în paradigmele teoretice și a direcțiilor emergente.

În acest capitol, vom explora metodele tehnice utilizate pentru a genera și interpreta rețelele de autori și de co-citare,

subliniind fiecare etapă a procesului, de la selectarea tipului de analiză și a pragurilor de citare, până la interpretarea și aplicarea metricilor statistice relevante. Vom analiza în detaliu calculele statistice și semnificația fiecărui element din rețea, inclusiv indicatorii de centralitate, cum ar fi centralitatea de intermediere și centralitatea de apropiere, care oferă informații valoroase despre poziția autorilor în rețea și influența acestora asupra domeniului.

Acest capitol este structurat în două secțiuni principale:

- **Identificarea rețelelor de autori și parteneriatele academice:** în această secțiune, vom aborda metodele de construcție a rețelelor de autori, cu accent pe selecția pragurilor și contorizarea colaborărilor. Vom explora modul în care analiza rețelelor de autori poate fi folosită pentru a evalua colaborările internaționale, parteneriatele interinstituționale și structurile de influență dintr-un domeniu academic.
- **Interpretarea relațiilor de co-citare și impactul autorilor:** această secțiune va explora tehnicile de co-citare la nivel de autor și de articol, oferind detalii despre modul în care aceste relații pot dezvălui influențele teoretice și interdependențele conceptuale. Vom discuta importanța analizării clusterelor de co-citare și vom explica modul în care relațiile de co-citare pot reflecta direcțiile de cercetare și schimbările în prioritățile academice.

Prin analiza rețelelor de autori și a co-citării, cercetătorii pot nu doar să identifice influențele cheie dintr-un domeniu, ci și să descopere zone emergente de studiu și să construiască o bază solidă pentru înțelegerea evoluției științifice într-un anumit

domeniu. Această abordare permite o evaluare comprehensivă a peisajului academic și este esențială pentru a sprijini luarea de decizii în privința direcțiilor de cercetare, a colaborărilor și a finanțării în viitor.

6.1. Identificarea rețelelor de autori și parteneriatele academice

Analiza rețelelor de autori reprezintă o metodă sofisticată și utilă pentru înțelegerea structurii colaborărilor academice într-un anumit domeniu de cercetare. Prin examinarea relațiilor dintre autori și instituții, această analiză oferă o perspectivă clară asupra dinamicilor de colaborare, a influenței autorilor și a modului în care se diseminează cunoștințele științifice. Următorii pași detaliază metodologia utilizată pentru a configura și interpreta rețelele de autori, oferind informații tehnice despre selecția parametrilor, interpretarea rezultatelor și valoarea statistică a fiecărui element din rețea.

Pasul 1: Selectarea tipului de analiză și a metodelor de contorizare

Primul pas în analiza rețelelor de autori în VOSviewer este alegerea tipului de analiză, în acest caz, „Co-authorship” (co-autorat). Această opțiune permite identificarea conexiunilor directe dintre autori, relevând parteneriatele academice și colaborările dintre instituții. La selectarea unității de analiză, se optează pentru „Authors” (autori), în timp ce instituțiile pot fi analizate separat dacă se dorește o privire de ansamblu asupra colaborărilor interinstituționale.

Un alt element critic al configurării analizei este metoda de contorizare a colaborărilor. VOSviewer oferă două opțiuni:

- **Full Counting:** această metodă presupune numărarea completă a fiecărei colaborări între autori. Fiecare autor primește aceeași pondere pentru o lucrare publicată în colaborare, indiferent de numărul total de co-autori. Acest mod de contorizare este preferabil în situațiile în care se dorește evidențierea totalului de colaborări și nu se pune accent pe diferențierea contribuțiilor individuale.
- **Fractional Counting:** în cazul contorizării fracționate, creditul fiecărui articol este împărțit între autori, proporțional cu numărul total de co-autori. De exemplu, dacă o lucrare are doi autori, fiecare primește un credit de 0,5, iar dacă sunt patru autori, fiecare primește un credit de 0,25. Această metodă este recomandată pentru studiile care necesită o evaluare mai precisă a contribuției individuale a fiecărui autor.

Alegerea metodei de contorizare influențează semnificativ structura rețelei și percepția asupra impactului fiecărui autor. *Full Counting* este utilă pentru o vedere de ansamblu a colaborărilor, în timp ce *Fractional Counting* oferă o reprezentare mai echitabilă a contribuțiilor în cazul lucrărilor cu mai mulți co-autori.

Pasul 2: Setarea unui prag minim de colaborări și apariții

După selectarea tipului de analiză și a metodei de contorizare, următorul pas este stabilirea unui prag minim de colaborări pentru a include un autor în rețea. Stabilirea unui astfel de prag este esențială pentru a evita aglomerarea graficului și pentru a

păstra relevanța analizei. Setarea unui minim de apariții pentru un autor (de exemplu, minimum cinci colaborări) elimină autorii cu contribuții ocazionale și concentrează analiza pe cei mai activi și influenți autori din domeniu.

Pragul minim de colaborări poate varia în funcție de dimensiunea și specificul domeniului de studiu. În domenii extinse, cum ar fi științele sociale sau medicina, un prag ridicat de apariții este necesar pentru a limita numărul de autori și a evidenția grupurile de colaborare majore. În schimb, în domenii de nișă, unde numărul de cercetători este mai restrâns, un prag mai mic poate fi adecvat pentru a surprinde toate colaborările relevante.

Pasul 3: Generarea rețelei și interpretarea elementelor vizuale

Odată setați parametrii de analiză, VOSviewer generează o hartă a rețelei de autori. În această hartă:

- **Nodurile** reprezintă autorii, iar dimensiunea fiecărui nod reflectă numărul total de publicații ale autorului respectiv. Nodurile mai mari indică autori prolifici, cu un volum mare de lucrări publicate.
- **Legăturile** (sau conexiunile) dintre noduri simbolizează colaborările dintre autori. Grosimea liniilor indică frecvența colaborării: cu cât linia este mai groasă, cu atât colaborarea între doi autori este mai frecventă.
- **Culorile** sunt folosite pentru a grupa autorii în clustere, pe baza frecvenței colaborării. Fiecare cluster reprezintă un grup de autori care colaborează frecvent între ei, sugerând formarea unor echipe de cercetare sau parteneriate tematice.

Dimensiunea nodurilor și grosimea legăturilor pot fi interpretate cu ajutorul metricilor de centralitate, care sunt esențiale pentru evaluarea poziției și influenței fiecărui autor în rețea. Printre cele mai importante metrice se numără:

- **Centralitatea de grad** (*Degree Centrality*): această metrică reflectă numărul de conexiuni directe ale unui nod. Autorii cu un grad ridicat sunt „noduri pivot” în rețea, având un rol de conectare între diferite grupuri de cercetători.
- **Centralitatea de intermediere** (*Betweenness Centrality*): măsoară numărul de drumuri scurte între perechi de noduri care trec printr-un anumit nod. Un autor cu o centralitate de intermediere ridicată joacă un rol critic în rețea, conectând diferite grupuri și facilitând schimbul de informații între acestea.
- **Centralitatea de apropiere** (*Closeness Centrality*): aceasta reflectă cât de aproape este un nod de toate celelalte noduri din rețea. Autorii cu o centralitate de apropiere ridicată sunt eficienți în diseminarea informației în întreaga rețea.

Aceste metrice permit cercetătorilor să evalueze rolul fiecărui autor în cadrul rețelei, determinând astfel nu doar popularitatea (prin gradul de colaborare), ci și importanța strategică a fiecărui autor în diseminarea cunoștințelor.

Analiza rețelelor de autori nu doar că evidențiază influența individuală a cercetătorilor, ci permite și observarea parteneriatelor academice la nivel instituțional și internațional. De exemplu, un cluster de autori din aceeași țară sau instituție poate semnala o colaborare intensă pe plan local, în timp ce rețelele internaționale reflectă diseminarea globală a ideilor și cercetărilor.

Studiind structura acestor rețele, cercetătorii pot identifica:

- **Instituțiile de referință:** acestea sunt instituțiile care apar în mod frecvent în rețelele de colaborare, având un rol important în dezvoltarea unui domeniu.
- **Tendențele de colaborare:** prin observarea tiparelor de colaborare, se pot identifica tendințele de formare a echipelor de cercetare și direcțiile emergente ale domeniului.
- **Diseminarea cunoștințelor:** autorii și instituțiile care apar în mai multe clustere pot acționa ca „punți” între diferite grupuri, facilitând schimbul de idei și extinderea domeniului de cercetare.

În plus față de evaluarea rețelilor de colaborare, analiza rețelilor de autori ajută la identificarea autorilor cu cel mai mare impact academic prin analizarea indicatorilor de citare și a relațiilor de co-citare. Co-citarea este o tehnică prin care se măsoară frecvența cu care două lucrări sunt citate împreună într-un anumit set de articole, reflectând o legătură conceptuală între acestea.

Metricile de citare sunt utilizate pentru a calcula numărul de citări directe primite de lucrările unui autor, reflectând impactul acestuia în cadrul comunității științifice.

- **Co-citarea autorilor:** autorii care sunt citați împreună frecvent tind să fie considerați influenți, reflectând legături tematice și contribuții comune la dezvoltarea unui subdomeniu.
- **Co-citarea la nivel de autor** permite identificarea clusterelor de autori care contribuie la aceleași teme sau domenii de studiu, oferind o imagine clară a relațiilor dintre diferitele teorii și paradigme științifice.

Clusterizarea joacă un rol central în analiza rețelelor de autori, facilitând organizarea datelor în grupuri coerente și relevante din punct de vedere tematic. Algoritmii de clusterizare, cum ar fi Modularity sau Louvain, sunt folosiți pentru a determina grupurile de autori care colaborează frecvent între ei, ajutând la identificarea grupurilor de cercetare și a subdomeniilor emergente.

Clusterizarea permite analiza fină a datelor, ajutând cercetătorii să vizualizeze nu doar relațiile de colaborare, ci și conexiunile tematice și impactul în cadrul unui domeniu. În acest context, fiecare cluster poate fi interpretat ca un subdomeniu academic, iar conexiunile între clustere indică interacțiuni interdisciplinare și influențe reciproce între diferitele domenii de studiu.

Astfel, analiza rețelelor de autori și a relațiilor de co-citare constituie un instrument esențial pentru înțelegerea structurii academice și a dinamicilor de colaborare dintr-un domeniu. Prin evaluarea centralității autorilor, identificarea clusterelor și interpretarea parteneriatelor academice, cercetătorii pot construi o imagine detaliată a influenței și a diseminării cunoștințelor. Această abordare permite nu doar evaluarea impactului individual al autorilor, ci și identificarea rețelelor de influență, oferind o bază solidă pentru dezvoltarea de parteneriate și sprijinirea evoluției unui domeniu de cercetare.

6.2. Interpretarea relațiilor de co-citare și a impactului autorilor

Pasul 1: Selectarea analizei de co-citare

Analiza de co-citare reprezintă o metodă fundamentală în studiile bibliometrice, fiind utilizată pentru a identifica relațiile

conceptuale dintre lucrări sau autori prin măsurarea frecvenței cu care două lucrări sunt citate împreună de către alte publicații. În VOSviewer, această analiză se poate realiza fie la nivel de autor, fie la nivel de articol, iar selecția unității de analiză depinde de obiectivele studiului. Alegerea nivelului „autori” este adecvată atunci când se dorește identificarea influenței anumitor cercetători în dezvoltarea unui domeniu sau subdomeniu. În schimb, nivelul „articol” oferă o imagine mai detaliată asupra interdependențelor dintre lucrările individuale și poate dezvălui legături tematice mai nuanțate.

Analiza de co-citare este extrem de relevantă pentru studierea structurii conceptuale a unui domeniu, deoarece articolele care sunt frecvent citate împreună tind să fie asociate cu idei, metode sau teorii similare. Aceasta permite o explorare profundă a literaturii de specialitate, evidențiind articolele și autorii care constituie „pilonii” de cunoștințe într-un anumit domeniu. De exemplu, articolele frecvent co-citate pot reprezenta contribuții fundamentale care au influențat în mod semnificativ cercetările ulterioare.

Pasul 2: Configurarea metodei de contorizare și a pragului minim de citări

Pentru a realiza o analiză relevantă și focalizată a co-citării, VOSviewer necesită configurarea metodei de contorizare și setarea unui prag minim de citări. Aceste setări joacă un rol esențial în structurarea rețelei și în creșterea relevanței vizualizării. Contorizarea completă (*Full Counting*) și contorizarea fracționată (*Fractional Counting*) sunt opțiunile disponibile în VOSviewer, fiecare având propriile avantaje în funcție de obiectivele studiului.

- **Contorizarea completă** (*Full Counting*): în acest mod, fiecare co-citare este numărată integral, acordând același nivel de importanță fiecărui autor sau articol în analiza rețelei. Această metodă este adecvată atunci când se dorește o reprezentare generală a influenței autorilor sau articolelor care au fost citate frecvent.
- **Contorizarea fracționată** (*Fractional Counting*): aceasta împarte creditul co-citării în funcție de numărul de articole sau autori implicați. *Fractional Counting* este utilă atunci când este importantă diferențierea gradului de contribuție a fiecărui autor. De exemplu, dacă o lucrare cu mai mulți autori este co-citată frecvent, *Fractional Counting* va împărți creditul între autori, oferind o imagine mai echilibrată a contribuțiilor individuale.

Configurarea pragului minim de citări este, de asemenea, esențială pentru optimizarea rețelei. Setarea unui număr minim de citări, cum ar fi 10, limitează analiza la autorii și articolele care au fost co-citate suficient de des încât să indice un impact semnificativ în domeniu. Acest prag ajută la excluderea lucrărilor marginale sau a celor care nu au reușit să atragă atenția comunității academice, concentrând astfel analiza pe contribuțiile majore.

Pasul 3: Generarea rețelei de co-citare și interpretarea vizualizării

După configurarea tuturor parametrilor necesari, VOSviewer generează rețeaua de co-citare, o hartă vizuală în care fiecare nod reprezintă un autor sau un articol. În această rețea:

- **Nodurile:** dimensiunea nodurilor este proporțională cu numărul total de citări primite de fiecare autor sau articol. Nodurile mai mari indică lucrări sau autori cu o influență semnificativă, fiind citați frecvent în alte lucrări de specialitate.
- **Legăturile:** liniile care conectează nodurile reprezintă relațiile de co-citare. Cu cât două lucrări sunt citate împreună mai frecvent, cu atât linia care le leagă este mai groasă. Aceasta reflectă legătura conceptuală dintre cele două lucrări, sugerând că ele sunt percepute ca având relevanță în același subdomeniu.
- **Culorile:** nodurile sunt grupate în clustere colorate, fiecare cluster reprezentând un subdomeniu sau o temă majoră în cadrul domeniului studiat. Fiecare culoare reflectă un grup de autori sau articole care sunt frecvent co-citate, ceea ce indică un interes tematic comun. Astfel, culorile din rețea ajută la identificarea subdomeniilor și temelor dominante.
- **Interpretarea rețelei de co-citare** oferă informații esențiale despre structura conceptuală a unui domeniu și despre relațiile dintre diferitele subteme. De exemplu, autorii sau articolele care fac parte din mai multe clustere indică o influență interdisciplinară, contribuind la mai multe arii de cercetare. În schimb, grupurile compacte de noduri și conexiuni puternice pot semnala teme bine conturate, care au atras un interes constant din partea comunității academice.

Din punct de vedere statistic, analiza rețelei de co-citare utilizează mai mulți indicatori pentru a evalua importanța fiecărui nod și a relațiilor dintre noduri:

- **Centralitatea de grad** (*Degree Centrality*): Această metrică indică numărul de conexiuni directe ale unui nod. Autorii

sau articolele cu o centralitate de grad ridicată sunt cei mai conectați în rețea, sugerând o influență extinsă.

- **Centralitatea de intermediere** (*Betweenness Centrality*): Reflectă numărul de drumuri scurte între perechi de noduri care trec printr-un anumit nod. Autorii sau articolele cu o centralitate de intermediere ridicată acționează ca „punți” între clustere, facilitând fluxul de idei între subdomenii.
- **Centralitatea de apropiere** (*Closeness Centrality*): Măsoară distanța medie a unui nod față de toate celelalte noduri din rețea. Nodurile cu o centralitate de apropiere mare sunt poziționate strategic pentru a disemina rapid informațiile în rețea.

Aceste metrice permit o interpretare profundă a poziției fiecărui autor sau articol în cadrul rețelei de co-citare, evidențiind influențele cheie și legăturile conceptuale între diferitele lucrări.

Analiza de co-citare este un instrument valoros pentru studiile bibliometrice, deoarece permite identificarea „nucleelor” de cunoștințe și a autorilor care au contribuit la consolidarea unor idei fundamentale în domeniu. Prin identificarea acestor legături conceptuale, cercetătorii pot evidenția temele principale și liniile directe ale cercetării. De asemenea, co-citarea ajută la descoperirea unor „lacune” în literatura de specialitate, sugerând potențiale direcții de cercetare care nu au fost suficient explorate.

Utilizând aceste tehnici și principii, analiza de co-citare permite o înțelegere mai profundă a structurii și dinamicii domeniilor academice, contribuind la evoluția și dezvoltarea continuă a cunoașterii. Analiza de co-citare permite identificarea

autorilor influenți, prin evidențierea celor mai citați autori și a lucrărilor lor fundamentale. Clusterelor tematice formate în jurul acestor autori sugerează subdomenii importante în care acești autori sunt activi și respectați. De exemplu, într-o rețea de co-citare bazată pe literatură din domeniul psihologie, un cluster tematic ar putea reprezenta lucrările de bază în psihologia dezvoltării, iar autorii din acest cluster ar fi recunoscuți ca lideri de opinie în domeniu.

Utilitatea practică a analizei de rețele de autori și co-citare este oferită de:

- **Identificarea liderilor de opinie și influenței academice:** prin analiza rețelelor de co-citare, cercetătorii pot identifica liderii de opinie și autorii influenți într-un domeniu, precum și lucrările fundamentale care au contribuit la dezvoltarea unor teorii esențiale.
- **Evaluarea colaborărilor internaționale și interinstituționale:** analiza rețelelor de autori oferă informații despre colaborările internaționale și parteneriatele între instituții, arătând modul în care cunoștințele sunt diseminate la nivel global.
- **Identificarea lacunelor în literatură și a tendințelor emergente:** analiza clusterelor tematice permite identificarea domeniilor emergente și a lacunelor în literatură, ajutând cercetătorii să identifice oportunități pentru studii viitoare și să contribuie la domeniile subdezvoltate.

Analiza rețelelor de autori și a co-citării este bazată pe indicatori statistici care sunt relevanți doar în contextul specific al domeniului analizat. Dimensiunea pragurilor de apariție și citare, precum și metoda de contorizare, influențează semnificativ rezultatele și interpretările obținute. De asemenea, este important

de menționat că aceste rețele nu reflectă neapărat calitatea sau inovația cercetării, ci mai degrabă popularitatea și influența măsurată în termeni cantitativi.

Prin urmare, pentru a interpreta corect rețelele de autori și co-citare, este esențial să fie luate în considerare și alte metode complementare de evaluare a impactului academic, cum ar fi analiza de conținut calitativ și evaluarea directă a contribuțiilor științifice. Astfel, analiza rețelelor de autori și a co-citării rămâne un instrument extrem de valoros pentru a cartografia structura unui domeniu și pentru a identifica influențele academice majore, însă aceasta trebuie utilizată în combinație cu alte metode pentru a obține o imagine completă și echilibrată asupra impactului științific.

CAPITOLUL 7.

Detectarea clusterelor tematice și analiza temelor emergente

Detectarea clusterelor tematice reprezintă o componentă esențială a analizei bibliometrice și bibliografice. Această tehnică permite identificarea subtemelor dintr-un domeniu academic, astfel încât cercetătorii să poată înțelege mai bine structura, tendințele și direcțiile de dezvoltare ale domeniului. Analiza clusterelor tematice este deosebit de utilă pentru a identifica teme emergente și pentru a evalua modul în care diferite subdomenii interacționează și se influențează reciproc.

În cadrul acestei secțiuni, ne vom concentra pe descrierea procesului de identificare și interpretare a clusterelor tematice folosind VOSviewer. Vom explora principiile de bază și procedurile pentru generarea clusterelor tematice și interpretarea acestora, având ca scop final identificarea temelor emergente și a „punctelor fierbinți” dintr-un domeniu academic.

7.1. Cum se identifică clusterele tematice

Identificarea clusterelor tematice reprezintă un proces central în analiza bibliometrică, axat pe organizarea și structurarea informațiilor dintr-un domeniu complex prin gruparea entităților (cum ar fi autori, articole și cuvinte-cheie) în funcție de legăturile semnificative dintre ele. Clusterelor tematice oferă o imagine

clară asupra subdomeniilor ce formează nucleul de cercetare al unui câmp academic, relevând atât teme principale, cât și subtemele care interacționează și se dezvoltă pe măsură ce progresează cercetarea. În această etapă de analiză, software-uri precum VOSviewer utilizează algoritmi matematici avansați pentru a detecta și vizualiza aceste cluster prin aplicarea statisticilor de similaritate și densitate între noduri, care reflectă intensitatea și frecvența legăturilor.

În detaliu, algoritmul de maximizare a modularității este un element cheie pentru a determina o structură de clusterizare coerentă. Modularitatea reprezintă calitatea divizării rețelei într-un număr optim de cluster, unde valoarea modularității este proporțională cu densitatea legăturilor în interiorul fiecărui cluster și invers proporțională cu legăturile externe. O modularitate mai mare indică o separare clară între grupuri, ceea ce sugerează că subdomeniile identificate sunt bine conturate și oferă o bază solidă pentru interpretarea relațiilor tematice. Pe lângă aceasta, centralitatea fiecărui nod devine esențială, aceasta reprezentând măsura conectivității fiecărui termen cu alte entități, indicând astfel importanța sa relativă în rețea. Nodurile cu centralitate ridicată sunt considerate influente, deoarece sunt localizate în zone dense ale rețelei și conectează numeroase alte noduri, facilitând interpretarea clusterelor și descoperirea termenilor centrali.

Setarea pragurilor de apariție este de asemenea un pas esențial în acest proces, întrucât aceasta previne includerea termenilor marginali care pot introduce zgomot în analiza clusterelor. De exemplu, un prag minim de cinci apariții asigură că numai termenii relevanți sunt luați în considerare, contribuind astfel

la claritatea și relevanța vizualizării. Fiecare cluster rezultat poate fi apoi analizat în funcție de distribuția internă a termenilor, oferind o imagine nu doar asupra structurii unui subdomeniu, ci și asupra coerenței și interdependențelor tematice.

Pe scurt, procesul de identificare a clusterelor tematice îmbină analiza statistică a modularității, centralității și densității cu o interpretare calitativă a rețelei, conturând o hartă conceptuală detaliată a domeniului de studiu. Acest model de analiză permite cercetătorilor să observe mai ușor temele emergente și să evalueze structura complexă a literaturii academice, oferind perspective valoroase asupra direcțiilor de cercetare și a interconectivității subdomeniilor.

7.2. Cum se interpretează clusterele tematice

Interpretarea clusterelor tematice reprezintă o etapă esențială în analiza bibliometrică, întrucât permite cercetătorilor să descopere și să înțeleagă structura conceptuală și evoluția unui domeniu. După detectarea clusterelor tematice și vizualizarea acestora, analiza calitativă a clusterelor ajută la descifrarea sensului din spatele datelor și la identificarea ideilor dominante și a subdomeniilor emergente. Fiecare cluster reprezintă o colecție de termeni interconectați, ce sugerează teme sau concepte majore într-un domeniu de cercetare. Interpretarea corectă a acestor clusteruri necesită o analiză atentă a densității termenilor și a relațiilor dintre nodurile care compun clusterul.

În practică, procesul de interpretare începe cu examinarea fiecărui cluster în parte, analizându-i nodurile centrale, care reprezintă termenii cei mai frecvent asociați cu subdomeniul

respectiv. Aceste noduri centrale sugerează ideile esențiale ale clusterului și, implicit, ale subdomeniului respectiv. Termenii din interiorul unui cluster sunt analizați pentru a determina temele majore și secundare, iar relațiile dintre noduri pot indica intensitatea și profunzimea conexiunilor dintre conceptele care compun acel subdomeniu. De exemplu, într-un cluster dedicat „educației digitale”, termeni centrali precum „învățare adaptivă”, „inteligentă artificială” și „personalizare” ar indica faptul că acest subdomeniu este focusat pe noile tehnologii și pe adaptarea metodelor de învățare la nevoile individuale ale elevilor sau studenților.

Densitatea clusterului joacă un rol important în interpretare, reflectând cât de bine sunt conectate nodurile în interiorul unui cluster. O densitate mare indică un subdomeniu bine structurat, unde temele sunt interconectate și structurate în jurul unor concepte clar definite. În schimb, un cluster cu densitate scăzută poate sugera un subdomeniu aflat în dezvoltare, unde conceptele sunt mai dispersate și relațiile dintre termeni sunt mai slabe. În funcție de densitatea clusterelor, cercetătorii pot interpreta cât de avansat sau bine delimitat este un anumit subdomeniu.

Un alt aspect esențial în interpretarea clusterelor tematice este analiza relațiilor dintre cluster, pentru a observa modul în care acestea se influențează reciproc. VOSviewer și alte instrumente bibliometrice oferă posibilitatea de a analiza conexiunile dintre cluster, dezvăluind zonele în care subdomeniile se suprapun sau colaborează. Astfel, interpretarea relațiilor inter-cluster permite identificarea unor teme emergente care au un impact transversal, fiind relevante pentru mai multe subdomenii. De exemplu, un cluster axat pe „psihologia sănătății” ar putea

avea legături semnificative cu un cluster despre „psihologia socială”, sugerând o integrare a temelor legate de sănătatea mentală cu cercetarea în domeniul influențelor sociale asupra comportamentului uman. Pentru o interpretare completă, analiza clusterelor tematice poate fi aprofundată prin integrarea datelor temporale, utilizând opțiunea de *overlay* în VOSviewer. Această funcționalitate permite vizualizarea evoluției fiecărui cluster de-a lungul timpului, oferind informații despre temele care au câștigat relevanță și despre cele care și-au pierdut influența. Temele emergente pot fi identificate în funcție de anul publicării și de frecvența cu care apar în literatura recentă, ceea ce permite cercetătorilor să anticipeze direcțiile viitoare ale domeniului.

Astfel, interpretarea clusterelor tematice implică analiza structurii interne și externe a fiecărui cluster, observarea densității și distribuției termenilor, precum și examinarea relațiilor dintre clustere. Prin combinarea acestor tehnici, cercetătorii pot construi o hartă detaliată și relevantă a domeniului de studiu, obținând o înțelegere profundă a temelor majore și a conceptelor care structurează cercetarea. Această interpretare ajută la orientarea studiilor viitoare și la dezvoltarea unor perspective noi, oferind o bază solidă pentru înțelegerea dinamicii domeniilor academice și identificarea unor oportunități de cercetare inovatoare.

Detectarea și interpretarea clusterelor tematice sunt procese fundamentale pentru analiza bibliometrică, permițând cercetătorilor să identifice și să interpreteze structura conceptuală a unui domeniu. Prin aplicarea acestor tehnici, cercetătorii pot evidenția subtemele și temele emergente, facilitând astfel o înțelegere profundă a domeniilor de interes și identificarea direcțiilor viitoare de cercetare.

CAPITOLUL 8.

Analiza tendințelor în literatura de specialitate

Identificarea tendințelor și schimbărilor în literatura de specialitate reprezintă o componentă esențială a analizei bibliometrice, deoarece permite explorarea evoluției unui domeniu științific și înțelegerea modului în care prioritățile de cercetare se transformă în timp. Prin examinarea rețelelor de co-apariție a cuvintelor-cheie și a co-citării, cercetătorii pot obține o imagine detaliată asupra modului în care diferite concepte sunt asociate și evoluează într-un domeniu specific. Această analiză structurală este completată de studiul relațiilor dintre autori și instituții, care oferă informații despre colaborările academice, dar și despre rețelele de influență și diseminare a cunoștințelor. Utilizarea tehnicilor de clusterizare și vizualizare a datelor contribuie la evidențierea relațiilor complexe dintre teme și la identificarea tendințelor emergente. Instrumente precum VOSviewer și CiteSpace sunt ideale pentru aceste tipuri de analize, deoarece oferă funcții avansate de cartografiere și permit vizualizarea dinamicii rețelei în timp (Van Eck & Waltman, 2010; Ding & Yang, 2022). Identificarea tendințelor este esențială pentru cercetători și practicieni, deoarece îi ajută să anticipeze posibilele direcții viitoare de dezvoltare și să evalueze relevanța temelor de cercetare existente (Donthu et al., 2021).

Pentru a obține o imagine clară asupra tendințelor, analiza bibliometrică folosește rețele de co-apariție a cuvintelor-cheie care indică ce teme apar frecvent împreună în lucrările științifice și sugerează o legătură conceptuală între ele. Această tehnică este fundamentată pe măsurarea frecvenței și intensității asocierilor dintre termeni, ceea ce oferă o perspectivă asupra domeniilor de interes activ și permite urmărirea direcțiilor de evoluție a cercetării. De exemplu, într-un domeniu precum psihologia sănătății, termenii „sănătate mintală”, „intervenții psihologice” și „reziliență” pot apărea frecvent împreună, indicând o tendință în cercetările care explorează intervențiile destinate creșterii bunăstării mintale. Vizualizarea acestor rețele este utilă, deoarece permite cercetătorilor să observe nu doar prevalența unor teme, ci și conexiunile complexe dintre ele, dezvăluind astfel noi direcții de explorare.

Pentru a identifica schimbările fundamentale într-un domeniu, analiza bibliometrică se bazează, de asemenea, pe rețelele de co-citare, care indică articole sau autori citați frecvent împreună. Aceasta reflectă o asociere conceptuală puternică între lucrările respective și poate fi utilizată pentru a identifica puncte de convergență teoretică sau metodologică în cadrul domeniului. Prin analiza rețelilor de co-citare, cercetătorii pot obține informații despre influențele majore și evoluțiile conceptuale în literatură, observând cum anumiți autori sau lucrări contribuie la formarea unei perspective comune. În acest context, VOSviewer și CiteSpace devin instrumente esențiale, deoarece oferă o vizualizare clară a acestor rețele și a clusterelor formate în jurul anumitor autori sau lucrări. De exemplu, în domeniul educației, lucrările fundamentale despre „învățarea prin colaborare” și „educația digitală”

pot forma clustere de co-citare care sugerează o legătură puternică între aceste concepte și direcțiile de cercetare pe care le-au inspirat.

Un alt aspect important al analizei tendințelor îl reprezintă capacitatea de a detecta schimbările tematice și de a observa cum anumite teme câștigă sau pierde popularitate în timp. În acest sens, CiteSpace este un instrument valoros datorită funcției sale de detectare a exploziilor de citare (*citation bursts*), care indică lucrările ce au înregistrat o creștere rapidă a numărului de citări într-o perioadă scurtă. Aceste explozii de citare sugerează că o anumită lucrare sau temă a atras atenția în mod deosebit într-un moment specific, fapt ce poate indica emergența unui nou subdomeniu de cercetare. În științele educației, de exemplu, o explozie de citare pentru termenul „învățare personalizată” ar putea reflecta un interes academic și practic intensificat pentru utilizarea tehnologiei în adaptarea procesului de învățare la nevoile individuale ale elevilor. Acest tip de analiză permite cercetătorilor să observe modalitatea în care prioritățile de cercetare se schimbă și să anticipeze posibilele direcții de dezvoltare viitoare.

Interpretarea rețelelor tematice și a clusterelor de tendințe implică înțelegerea nu doar a conexiunilor dintre termeni, ci și a dinamicii temporale. O analiză completă a tendințelor trebuie să includă evaluarea modului în care subdomeniile interacționează și evoluează în raport unul cu altul. În acest sens, clusterizarea este esențială pentru a identifica grupurile tematice și pentru a evalua relevanța lor în contextul general al domeniului. Fiecare cluster tematic reprezintă un grup de lucrări interconectate conceptual, iar interpretarea acestor clustere oferă o imagine

asupra structurii interne a domeniului și subliniază relațiile dintre subtemele de cercetare. Cu ajutorul unor indicatori de centralitate și densitate, cercetătorii pot evalua poziția unui cluster în rețea și pot identifica acele teme care au o influență majoră asupra domeniului. Aceste date oferă o bază solidă pentru identificarea subdomeniilor cheie și pentru evaluarea relevanței lor în contextul cercetării actuale.

8.1. Identificarea tendințelor și schimbărilor, pe baza analizelor de rețea

Pentru a identifica tendințele și schimbările în literatura de specialitate, analiza bibliometrică utilizează tehnici de rețea care evidențiază modificările în structura și frecvența apariției cuvintelor-cheie, autorilor, și lucrărilor de-a lungul timpului. Aceasta permite o înțelegere profundă a evoluției domeniului și oferă o bază pentru predicțiile asupra direcțiilor viitoare de cercetare. Identificarea clusterelor tematice pe parcursul unor perioade bine definite este esențială, deoarece permite detectarea modului în care anumite subdomenii au câștigat sau pierdut relevanță, iar acest proces implică adesea un studiu aprofundat al modificărilor în frecvența cuvintelor-cheie și a autorilor centrali.

În primul rând, identificarea clusterelor tematice presupune o analiză a rețelelor de co-apariție a cuvintelor-cheie, unde cuvintele care apar frecvent împreună indică un interes tematic comun. De exemplu, se poate observa o creștere a interesului pentru teme precum „inteligența artificială” și „învățarea adaptivă” în literatura din ultimii ani. Acest lucru se poate face cu ajutorul unei comparații a densității și frecvenței acestor

termeni în rețelele din intervale de timp diferite. McAllister et al. (2022) subliniază că o analiză precisă a acestei evoluții permite înțelegerea modului în care domeniul se adaptează la inovațiile tehnologice și la nevoile educaționale și sociale emergente. De exemplu, creșterea densității unui cluster care include cuvintele-cheie „machine learning” și „evaluare personalizată” ar putea indica un interes tot mai mare pentru aplicațiile inteligenței artificiale în educație.

Metoda de analiză temporală, utilizată frecvent în VOSviewer și CiteSpace, permite detectarea schimbărilor de-a lungul timpului prin vizualizări specifice, precum *overlay*-ul temporal. Aceasta suprapune datele de-a lungul unui interval de timp, permițând cercetătorilor să observe nu doar evoluția unor teme de-a lungul timpului, ci și modalitatea în care acestea interacționează cu alte teme într-o rețea academică complexă (Kirby, 2023). Vizualizarea *overlay* este deosebit de utilă pentru a urmări momentul în care anumite teme au devenit priorități de cercetare. De exemplu, în educație, explozia de interes pentru „învățarea online” și „educația digitală” în ultimul deceniu poate fi observată prin modificările de densitate și centralitate ale clusterelor în care apar aceste teme.

Un alt element cheie în analiza tendințelor este detecția „exploziilor de citare” (*citation bursts*), care sunt perioade în care un articol sau o temă primește un număr mare de citări într-un timp scurt. Aceste explozii sunt un indicator valoros al interesului brusc pentru anumite teme și pot sugera emergența unor noi subdomenii de cercetare. Passas (2024) subliniază importanța acestei tehnici pentru identificarea literaturii inovatoare și a lucrărilor de pionierat, care adesea catalizează dezvoltarea

unor perspective noi într-un domeniu. Spre exemplu, analiza literaturii despre sănătatea mintală în rândul adolescenților a arătat o explozie de citări a lucrărilor care investighează impactul rețelelor sociale asupra stării emoționale, indicând un interes academic intens și sugerând că acesta ar putea deveni un subiect central în viitorul apropiat al psihologiei.

Interpretarea acestei evoluții este, prin urmare, esențială pentru a evalua dinamica domeniului și relevanța subdomeniilor. În mod obișnuit, se utilizează indicatori de centralitate precum centralitatea de grad și centralitatea de intermediere pentru a măsura poziția unui termen sau autor în rețea. Un termen cu o centralitate ridicată este unul care apare frecvent în diverse clustere și, astfel, reprezintă un concept central care leagă mai multe teme de cercetare. În contrast, termeni cu o centralitate scăzută, dar cu o creștere rapidă a frecvenței, ar putea indica direcții de cercetare emergente care nu au fost încă pe deplin integrate în rețeaua de cunoștințe.

Pe lângă analiza cuvintelor-cheie, rețelele de co-citare oferă o perspectivă asupra influenței autorilor și a lucrărilor fundamentale în domeniu. În contextul predicției tendințelor, analiza rețelelor de co-citare poate dezvălui modul în care un subiect a influențat dezvoltarea altor teme, permițând o cartografiere clară a legăturilor între lucrările fundamentale și cele mai noi. Lucrările care au o centralitate de intermediere ridicată servesc adesea drept punți între clustere diferite, conectând subdomenii aparent disparate, dar care împărtășesc un interes comun. Un exemplu clasic ar fi o lucrare fundamentală în educația online, care este citată frecvent atât în studii despre tehnologiile educaționale, cât și în cele despre pedagogie.

VOSviewer și CiteSpace sunt, din nou, instrumentele preferate pentru analiza acestor rețele de co-citare, deoarece oferă funcții de vizualizare a dinamicii citărilor în timp și facilitează identificarea lucrărilor centrale și a temelor emergente. Guleria și Kaur (2021) subliniază că utilizarea clusterizării pentru a grupa autorii și temele permite o înțelegere mai fină a modului în care cunoștințele sunt diseminate și asimilate în comunitatea academică. Clusterizarea autorilor bazată pe co-citare permite, de asemenea, detectarea rețelelor de colaborare și a parteneriatelor strategice între instituții, oferind informații valoroase despre direcțiile de cercetare instituționale și colaborative.

Pentru a identifica aceste tendințe, cercetătorii trebuie să fie atenți la subdomeniile care au crescut în centralitate și frecvență în timp. De exemplu, o analiză a literaturii din domeniul educației poate dezvălui creșterea constantă a frecvenței termenilor asociați cu „învățarea personalizată” și „feedback în timp real”, sugerând o deplasare a interesului academic către metodele care încurajează adaptarea procesului educațional la nevoile individuale ale elevilor. Aceste tendințe pot fi analizate atât la nivel global, cât și la nivel local, pentru a identifica diferențele culturale și regionale în adoptarea noilor practici de învățare.

Astfel, analiza tendințelor și a schimbărilor pe baza rețelilor bibliometrice reprezintă o metodologie esențială pentru a anticipa evoluțiile în domeniile academice. Identificarea și interpretarea acestor tendințe nu doar că oferă o imagine clară asupra direcțiilor actuale de cercetare, dar pot servi și drept fundament pentru deciziile strategice privind investițiile în proiectele academice viitoare și formarea de noi parteneriate de colaborare.

8.2. Predicții privind direcțiile viitoare ale cercetării

Predicțiile asupra direcțiilor viitoare ale cercetării se bazează pe identificarea și interpretarea tendințelor tematice și a dinamicii clusterelor în rețelele academice. Astfel, utilizarea instrumentelor bibliometrice precum VOSviewer și CiteSpace devine esențială în detectarea schimbărilor în popularitatea anumitor teme, în structurarea rețelelor de autori și în co-citarea lucrărilor fundamentale. Aceste predicții sunt valoroase, întrucât oferă un cadru de înțelegere a posibilelor evoluții ale domeniului și indică teme care ar putea deveni priorități academice în contextul transformărilor socio-economice și tehnologice.

De exemplu, analiza clusterelor tematice permite identificarea subdomeniilor emergente. O creștere constantă în frecvența cuvintelor-cheie asociate cu „sustenabilitate” și „tehnologii ecologice” este un indicator puternic al interesului continuu în această direcție, mai ales în contextul cerințelor de conformare la politicile de mediu și al interesului global pentru soluții sustenabile (Kumar et al., 2024). Această orientare poate reflecta o tranziție în prioritățile academice, arătând că viitoarele studii vor căuta să ofere soluții inovatoare pentru problemele ecologice presante. Vizualizările de tip overlay disponibile în VOSviewer permit o suprapunere a evoluțiilor temporale peste rețeaua tematică, facilitând astfel monitorizarea modului în care temele de interes se dezvoltă și se integrează în noi direcții de cercetare.

În ceea ce privește colaborările internaționale, analiza rețelelor de autori și a parteneriatelor instituționale poate fi un instrument deosebit de relevant pentru predicția direcțiilor de cercetare. Rețelele de colaborare academică indică adesea cum

anumite subiecte sunt promovate și diseminate prin parteneriate transnaționale, având astfel un impact major asupra agendei de cercetare la nivel global. Effendi et al. (2021) subliniază că identificarea acestor colaborări permite recunoașterea grupurilor de cercetători care au potențialul de a iniția noi teme de interes, impulsionând astfel progresul în diferite subdomenii. Grupurile de autori cu centralitate mare în rețelele de colaborare devin, astfel, catalizatori pentru schimbare și inovație, contribuind la structurarea unei direcții de cercetare bine definite.

Dincolo de aceste analize structurale, predicțiile privind direcțiile viitoare de cercetare reflectă adesea un răspuns la cerințele sociale și la evoluțiile tehnologice rapide. De exemplu, creșterea interesului pentru teme precum „educația personalizată” și „inteligenta artificială” în literatură indică adaptarea sistemelor educaționale la inovațiile tehnologice și la nevoile variate ale elevilor și studenților. Martins et al. (2024) susțin că această adaptare este susținută de creșterea numărului de lucrări publicate și a citărilor pe aceste subiecte, ceea ce indică importanța lor pentru viitorul educației. În acest sens, analiza bibliometrică oferă o bază de date solidă, demonstrând tendințele emergente și transformările care au loc la nivel metodologic și tematic în câmpul de cercetare.

Un alt aspect important al predicției tendințelor viitoare este reprezentat de „exploziile de citare” (*citation bursts*) și de identificarea lucrărilor de pionierat. Exploziile de citare sunt perioade în care anumite lucrări primesc un număr mare de citări într-un interval scurt de timp, ceea ce sugerează un interes brusc și semnificativ din partea comunității academice. Passas (2024) subliniază că aceste explozii pot servi drept indicatori

ai relevanței și noutății unor teme care au potențialul de a transforma în mod fundamental un domeniu. Spre exemplu, creșterea interesului pentru „psihologia digitală” în contextul utilizării extinse a platformelor online pentru consiliere și intervenție terapeutică poate indica o nouă direcție de cercetare în psihologie, cu implicații practice semnificative.

Predicția viitoarelor direcții academice prin analiza bibliometrică presupune, așadar, o metodologie complexă și o înțelegere aprofundată a relațiilor între conceptele și autorii relevanți. VOSviewer și CiteSpace permit o analiză detaliată și o vizualizare clară a evoluțiilor tematiche, oferind un cadru de referință pentru a înțelege cum se conturează și se restructurează interesele academice. Aceasta nu numai că facilitează identificarea și consolidarea subiectelor emergente, dar ajută și la anticiparea provocărilor și a cerințelor pentru viitoarele studii, permițând comunității academice să se adapteze mai rapid la noile cerințe și inovații din câmpul lor de interes.

CAPITOLUL 9.

Limite și provocări în utilizarea VOSviewer pentru analiza bibliometrică

Utilizarea VOSviewer în analiza bibliometrică oferă o oportunitate valoroasă de a înțelege structura și evoluția domeniilor academice, însă, ca orice instrument, vine cu propriile limite și provocări. Un aspect fundamental este capacitatea VOSviewer de a vizualiza rețele de co-apariție, co-citare și de colaborare, facilitând o privire de ansamblu asupra relațiilor și influențelor dintr-un anumit domeniu. Totuși, aceste capacități de vizualizare au constrângeri ce pot influența interpretarea rezultatelor și calitatea datelor procesate. Acest capitol explorează aceste limite și oferă sugestii pentru maximizarea beneficiilor VOSviewer și minimizarea capcanelor comune întâlnite de cercetători.

Una dintre cele mai întâlnite limite ale VOSviewer constă în lipsa flexibilității avansate de personalizare și a opțiunilor de analiză temporală pe care alte instrumente le oferă. CiteSpace, de exemplu, este preferat pentru analizele temporale complexe și pentru detectarea „exploziilor de citare”, acele momente în care un concept sau un autor devine rapid proeminent. Astfel, pentru studii care necesită o analiză detaliată pe perioade lungi de timp sau o interpretare dinamică a datelor, VOSviewer poate fi limitativ. De asemenea, instrumentul este cunoscut

pentru complexitatea vizualizărilor sale în cazul seturilor mari de date, unde hărțile devin aglomerate și dificil de interpretat.

Curățarea datelor este un alt aspect esențial și provocator în utilizarea VOSviewer, mai ales că instrumentul nu oferă funcții integrate pentru eliminarea automată a erorilor sau a intrărilor duplicate. De aceea, este necesară preprocesarea riguroasă a datelor înainte de importare, pentru a evita suprasolicitarea hărților cu termeni redundanți. Instrumentele suplimentare, cum ar fi Bibliometrix, sunt utile pentru acest scop, deoarece permit o standardizare și o filtrare a termenilor și autorilor, facilitând astfel obținerea unor rețele mai clare și mai precise. Lipsa unei opțiuni integrate de curățare automată în VOSviewer face ca aceste procese să fie adesea consumatoare de timp, necesitând atenție la detalii din partea cercetătorului.

Interpretarea vizualizărilor este, de asemenea, o provocare care solicită cunoștințe avansate pentru a discerne corect semnificațiile fiecărui nod, cluster sau relație dintre entități. Vizualizările pot oferi o imagine intuitivă a rețelei de cunoștințe, însă fără o experiență prealabilă, utilizatorii pot ajunge la interpretări eronate. De exemplu, dimensiunea nodurilor și intensitatea legăturilor indică de obicei frecvența sau importanța unei colaborări sau a unui concept, dar fără o analiză atentă, cercetătorii pot confunda centralitatea unui nod cu relevanța reală a unui autor sau concept în contextul general al rețelei.

Setările de bază ale VOSviewer, cum ar fi pragurile de apariție și metodele de contorizare, influențează semnificativ structura rețelei și interpretarea ei. Alegerea metodei de contorizare — completă (*full counting*) sau fracționată (*fractional counting*) — afectează modul în care contribuțiile sunt distribuite

între autori, permițând o analiză echilibrată a colaborărilor. *Full counting* oferă o imagine comprehensivă a întregii rețele, dar poate supraestima influența unor autori, în timp ce *fractional counting* împarte creditul în mod proporțional, fiind preferată în analizele axate pe relevanța individuală. Din acest motiv, cercetătorii trebuie să decidă metoda de contorizare în funcție de obiectivele studiului și să fie conștienți de impactul pe care aceste setări îl pot avea asupra rețelei finale.

Un alt aspect care limitează VOSviewer este lipsa unor opțiuni avansate de analiză a dinamicii internaționale ale colaborărilor și parteneriatelor academice. Analiza rețelelor internaționale necesită o perspectivă complexă asupra colaborărilor transnaționale și a fluxurilor de cunoștințe, însă VOSviewer nu poate aborda complet aceste nevoi, fiind axat în principal pe rețelele de co-citare și co-apariție din cadrul unei baze de date specifice. Astfel, pentru a explora colaborările internaționale, Gephi sau alte instrumente specializate sunt mai potrivite, deoarece oferă funcții de analiză avansată a relațiilor internaționale și posibilitatea de a aplica filtre complexe pentru analiza parteneriatelor academice.

În ciuda limitărilor sale, VOSviewer rămâne un instrument de bază în analiza bibliometrică, iar utilizatorii pot maximiza utilitatea acestuia printr-o serie de practici optimizate. O metodă eficientă este combinarea VOSviewer cu alte software-uri de vizualizare și prelucrare a datelor pentru a suplimenta capacitățile limitate de personalizare și curățare. De asemenea, abordarea colaborativă, în care cercetătorii își împărtășesc expertiza și experiențele în utilizarea diferitelor setări și metode, poate

contribui la evitarea capcanelor comune și la generarea unor interpretări mai robuste și relevante ale rețelelor.

Astfel, utilizarea VOSviewer necesită o abordare metodologică atentă și o conștientizare a limitărilor sale pentru a putea obține rezultate semnificative și relevante. Prin integrarea altor instrumente de analiză și optimizarea setărilor de bază, cercătorii pot valorifica la maximum potențialul acestui software și pot contribui la o mai bună înțelegere a evoluției și structurilor din cadrul domeniilor academice.

9.1. Discutarea limitărilor specifice ale vosviewer în raport cu alte instrumente

VOSviewer este recunoscut pentru capacitatea sa de a realiza vizualizări de rețea clare și pentru ușurința cu care poate crea hărți tematice prin co-citare, co-apariție și colaborare între autori. Cu toate acestea, VOSviewer prezintă câteva limitări importante în comparație cu alte instrumente avansate de analiză bibliometrică, precum CiteSpace și Gephi, care pot influența rezultatele obținute și interpretarea acestora. Deși VOSviewer este foarte eficient pentru o primă analiză a literaturii, există situații în care complexitatea și profunzimea unor studii pot necesita instrumente mai sofisticate. Kirby (2023) subliniază că VOSviewer este deosebit de util ca instrument exploratoriu, dar pentru analize mai detaliate și cu un grad înalt de complexitate, sunt recomandate alternative precum CiteSpace.

Unul dintre aspectele în care CiteSpace depășește VOSviewer este analiza dinamică a literaturii. CiteSpace este conceput special pentru a examina evoluția domeniilor de-a lungul timpului și

pentru a detecta „explozii de citare” (*citation bursts*), un fenomen prin care anumite lucrări capătă rapid atenție în comunitatea academică și devin centrale într-un interval scurt de timp (Ding & Yang, 2022). Aceste explozii de citare sunt extrem de utile pentru cercetători, permițând identificarea unor teme emergente sau a unor lucrări care au impact semnificativ în domeniu. În contrast, VOSviewer este orientat către vizualizări statice, ceea ce înseamnă că utilizatorii pot observa doar structura generală a domeniului la un moment specific, dar nu și dinamica acestuia în timp (Van Eck & Waltman, 2010; Martins et al., 2024). Această caracteristică limitată a VOSviewer poate fi un dezavantaj pentru studiile care doresc să surprindă dezvoltarea temporală a unor teme și schimbările de interes dintr-un domeniu.

Un alt aspect important este capacitatea de a gestiona seturi mari de date. VOSviewer poate deveni inefficient atunci când se lucrează cu rețele extrem de dense și complexe, caz în care vizualizarea poate deveni aglomerată și dificil de interpretat (Kirby, 2023). Gephi, prin comparație, este mult mai adaptat pentru gestionarea rețelelor mari și complexe, oferind o flexibilitate mai mare în personalizarea și optimizarea vizualizării rețelelor. Gephi permite nu doar o ajustare detaliată a parametrilor vizuali, dar și opțiuni avansate de filtrare, ceea ce îl face o alegere preferată pentru vizualizări detaliate și pentru cercetările care necesită o abordare exhaustivă a structurii rețelei (McAllister et al., 2022).

VOSviewer rămâne, totuși, un instrument valoros pentru o analiză introductivă și o explorare generală a literaturii. Al Husaeni et al. (2023) subliniază că, deși CiteSpace și Gephi au funcționalități avansate, VOSviewer este deosebit de accesibil,

fiind ușor de utilizat chiar și pentru cercetătorii fără experiență în analiza rețelelor. Acest lucru face din VOSviewer un instrument esențial pentru începători, oferind o cale simplă și intuitivă pentru a vizualiza structura domeniului și pentru a se familiariza cu conceptele de bază ale analizei bibliometrice.

9.2. Provocări legate de interpretarea rezultatelor, de setările specifice și de curățarea datelor

Una dintre provocările majore în utilizarea VOSviewer constă în procesul de curățare și prelucrare a datelor, care este esențial pentru a obține hărți bibliometrice clare și coerente. Instrumentul, deși foarte eficient pentru vizualizare, nu dispune de opțiuni automate de curățare a datelor, ceea ce înseamnă că utilizatorii trebuie să elimine manual intrările redundante sau să corecteze variantele de nume ale aceluiași autor. Acest proces poate consuma mult timp și necesită o atenție sporită, deoarece datele necurățate afectează structura rețelei și pot duce la interpretări eronate ale rezultatelor. Într-un studiu al lui Al Husaeni et al. (2023), se subliniază importanța curățării manuale și se sugerează integrarea VOSviewer cu alte instrumente, precum Bibliometrix sau alte software-uri de preprocesare, care pot ajuta la standardizarea datelor înainte de import. Aceste instrumente suplimentare facilitează gestionarea erorilor, cum ar fi numele dublate sau abrevierile inconsistente, ceea ce poate îmbunătăți semnificativ calitatea hărților generate.

În ceea ce privește setările specifice ale analizei, acestea pot influența considerabil rețeaua rezultată, iar alegerea pragului minim de apariție și a metodei de contorizare sunt deosebit de

relevante. În analiza bibliometrică, stabilirea unui prag minim de apariție este o decizie critică, deoarece un prag prea ridicat poate exclude din rețea autori sau concepte cu o influență considerabilă, dar cu o frecvență mai scăzută, în timp ce un prag prea scăzut poate genera o rețea aglomerată, greu de interpretat. Kumar et al. (2024) sugerează că ajustarea acestui prag trebuie să țină cont de scopul analizei și de complexitatea domeniului de studiu. De exemplu, un prag ridicat este util în studiile orientate către identificarea autorilor sau lucrărilor centrale, însă pentru o vizualizare mai detaliată a structurilor mai fine dintr-un domeniu, un prag mai scăzut ar putea fi mai adecvat.

Alegerea metodei de contorizare, fie completă (*full counting*), fie fracționată (*fractional counting*), este de asemenea un aspect important în analiza colaborărilor și a co-autorilor. Contorizarea completă acordă tuturor autorilor unei lucrări aceeași pondere, ceea ce poate supraestima contribuția unui autor atunci când un articol are un număr mare de co-autori. În contrast, metoda de contorizare fracționată distribuie creditul proporțional, alocând fiecărui co-autor o pondere bazată pe numărul total de autori. Această metodă este preferabilă atunci când se dorește o evaluare echilibrată a contribuțiilor individuale (Iliescu, 2021). Interpretarea setărilor de contorizare este, prin urmare, esențială pentru a asigura că hărțile bibliometrice reflectă corect contribuțiile și colaborările între autori.

Interpretarea corectă a rezultatelor în VOSviewer poate reprezenta o provocare majoră, mai ales pentru utilizatorii fără experiență anterioară în analiza bibliometrică. În rețelele generate, nodurile și legăturile capătă semnificații diferite în funcție de

tipul de analiză selectat — fie că este vorba de co-citare, co-apariție sau analiză a colaborărilor. Aceste rețele au o structură complexă și pot conține sute de noduri și conexiuni, ceea ce face ca înțelegerea lor să fie adesea dificilă fără o interpretare adecvată. Gillani et al. (2022) propun ca interpretarea acestor hărți să fie realizată folosind metrici de centralitate și densitate, care oferă informații suplimentare despre influența fiecărui nod din rețea. De exemplu, centralitatea de grad (*degree centrality*) măsoară importanța unui nod pe baza numărului de conexiuni directe, în timp ce centralitatea de intermediere (*betweenness centrality*) relevă nodurile care acționează ca punți între diferite clustere, facilitând fluxul de informații.

Setările de personalizare a vizualizării în VOSviewer sunt esențiale pentru interpretarea corectă a rezultatelor, dar și acestea pot crea provocări pentru utilizatori. De exemplu, alegerea culorilor și a dimensiunii nodurilor poate influența percepția asupra importanței anumitor teme sau autori în rețea. Nodurile mai mari și mai vizibile tind să atragă atenția și să fie percepute ca fiind mai importante, ceea ce poate duce la o interpretare subiectivă dacă nu se ia în considerare contextul analizei. Linglin (2024) arată că personalizarea vizuală a rețelelor trebuie realizată cu atenție, iar setările trebuie ajustate pentru a asigura că hărțile sunt lizibile și că transmit informațiile esențiale fără a crea confuzie.

Provocările legate de curățarea datelor sunt, de asemenea, accentuate de complexitatea seturilor de date mari, care pot include multiple intrări pentru același autor sau termeni omonimi care pot fi confundați în rețea. De exemplu, un autor poate fi menționat sub nume diferite sau cu inițiale diferite, ceea ce

crează duplicate în rețea și afectează structura clusterelor. Într-o analiză efectuată de Abdullah (2021) asupra tendințelor de publicare în domeniul excelenței în leadership, dificultatea de a identifica toate variațiile numelor autorilor a dus la concluzia că VOSviewer ar putea beneficia de un proces mai avansat de curățare a datelor, integrat direct în software.

9.3. Sugestii pentru optimizarea analizei și evitarea capcanelor comune

Pentru a profita la maximum de capacitățile VOSviewer și a depăși limitările acestuia, este esențial să se aplice strategii de optimizare și să se evite capcanele comune care pot apărea în procesul de analiză bibliometrică. Una dintre cele mai utile abordări este integrarea VOSviewer cu alte instrumente specializate, cum ar fi CiteSpace și Gephi, pentru a obține o imagine mai completă și complexă a domeniului de cercetare. De exemplu, prin combinarea VOSviewer cu CiteSpace, se pot analiza dinamica temporală și „exploziile” de citare pentru a identifica schimbările bruște în interesul cercetătorilor pentru anumite teme. Aceasta permite o vizualizare mai detaliată a tendințelor emergente, aspect pe care VOSviewer nu îl poate realiza la fel de eficient (McAllister, Lennertz & Atencio Mojica, 2022). În același timp, Gephi este recomandat pentru explorarea relațiilor complexe între entități multiple și pentru analizarea rețelelor dense de autori sau colaboratori internaționali, oferind posibilități de personalizare extinse în comparație cu VOSviewer (Oladinrin et al., 2023).

Un alt aspect fundamental pentru optimizarea analizei este setarea unui prag minim de frecvență adaptat la dimensiunea

setului de date și la obiectivele studiului. Kirby (2023) subliniază că setarea unui prag adecvat este esențială pentru a evita supraaglomerarea hărților, care poate face interpretarea dificilă. În cazul unor rețele extinse de autori, de exemplu, un prag minim mai ridicat de frecvență poate fi util pentru a include doar acei autori care au o frecvență semnificativă a colaborării sau citărilor, concentrând astfel analiza pe contributorii majori. Această tehnică este esențială pentru vizualizarea clară a hărților și permite o concentrare mai mare pe punctele de interes ale rețelei.

De asemenea, pentru a evita problemele de interpretare și supraaglomerare a hărților, se recomandă o calibrare continuă a setărilor de vizualizare. Acest lucru include ajustarea mărimii nodurilor și a grosimii legăturilor pentru a pune în evidență influențele majore din rețea, fără a distorsiona proporțiile reale ale colaborărilor sau citărilor. Kirby (2023) sugerează că această calibrare ajută la crearea unei hărți mai clare și mai reprezentative, facilitând interpretarea corectă a influențelor. Configurarea nodurilor în funcție de centralitatea de grad (*degree centrality*) sau de centralitatea de intermediere (*betweenness centrality*) ajută la vizualizarea autorilor și lucrărilor cheie, contribuind astfel la o analiză mai precisă și mai informativă.

Un alt pas important pentru asigurarea calității și relevanței rezultatelor obținute este curățarea și verificarea datelor înainte de importarea acestora în VOSviewer. Utilizarea unui fișier *thesaurus* sau a unui software de gestionare a referințelor, precum EndNote, poate reduce semnificativ riscul erorilor de vizualizare, asigurând astfel un set de date standardizat și bine curățat. Al Husaeni et al. (2023) subliniază importanța acestui proces și recomandă prelucrarea datelor înainte de utilizare, pentru a

evita apariția unor reprezentări greșite ale rețelelor de autori și colaboratori din cauza variațiilor de nume sau a erorilor de tipar. Acest proces este adesea subestimat, dar are un impact major asupra calității și preciziei interpretării rețelelor de colaborare și a dinamicii rețelelor.

VOSviewer este, de asemenea, un instrument ideal pentru o primă explorare a literaturii dintr-un domeniu, permițând cercetătorilor să obțină o viziune de ansamblu asupra structurii domeniului și să identifice rapid autorii, lucrările și conceptele principale. Din această perspectivă, chiar dacă VOSviewer prezintă unele limitări, acestea nu reduc valoarea acestuia ca instrument de analiză preliminară, fiind deosebit de util pentru cercetătorii aflați la început de drum. Abdullah (2021) arată că VOSviewer poate facilita o înțelegere inițială a domeniului și poate ghida cercetătorii în explorarea celor mai influente subdomenii și clustere tematice.

Un alt avantaj al utilizării VOSviewer este reprezentat de flexibilitatea sa în analiza colaborărilor internaționale și a rețelelor tematice. Contreras și Abid (2022) au demonstrat eficiența acestuia în studiile de sustenabilitate socială, evidențiind că instrumentul poate oferi o imagine clară asupra modului în care anumite teme sunt propagate prin colaborări transnaționale. Cu toate acestea, pentru analize foarte complexe, în care relațiile sunt mai greu de urmărit doar cu VOSviewer, integrarea cu Gephi poate aduce un plus de claritate prin opțiunile sale avansate de personalizare și posibilitățile de a crea vizualizări unice, adaptate nevoilor specifice ale cercetării.

În concluzie, pentru a beneficia de toate avantajele VOSviewer și pentru a evita capcanele comune, cercetătorii ar trebui să ia

în considerare utilizarea acestuia în combinație cu alte instrumente și să adapteze pragurile și setările de vizualizare în funcție de contextul și obiectivele analizei. Deși VOSviewer are limitările sale, printr-o configurare adecvată și o strategie de preprocesare a datelor, acesta poate oferi o bază solidă pentru cercetători și poate facilita o înțelegere inițială a literaturii, identificând atât structura internă a domeniului, cât și potențialele direcții viitoare de cercetare (Linglin, 2024; McAllister et al., 2022). Astfel, VOSviewer rămâne un instrument esențial pentru analiza exploratorie și introductivă a literaturii, iar utilizarea sa, combinată cu alte software-uri, poate contribui la o analiză bibliometrică mai completă și mai precisă.

CAPITOLUL 10.

Instrumente alternative pentru analiza bibliometrică

Analiza bibliometrică a devenit un instrument fundamental pentru cercetători, oferindu-le o imagine detaliată asupra tendințelor de cercetare, rețelelor academice și evoluției tematiche. VOSviewer este unul dintre cele mai populare instrumente pentru aceste analize, însă există și alte soluții software, cum ar fi CiteSpace, Gephi și Bibliometrix, care aduc propriile caracteristici și funcționalități unice (Derviș, 2019; Ding & Yang, 2022; Zhang et al., 2024). Acest capitol analizează avantajele și dezavantajele fiecărui instrument și oferă recomandări pentru alegerea celei mai potrivite soluții în funcție de specificul cercetării.

10.1. Prezentarea unor programe similare, precum CiteSpace, Gephi, și Bibliometrix

CiteSpace este un instrument de analiză bibliometrică orientat pe reprezentarea dinamicii temporale în cercetare. Este cunoscut pentru capacitatea sa de a identifica „explozii de citare”, adică perioadele în care anumite lucrări sau teme devin, subit, de mare interes în comunitatea academică, sugerând o creștere accelerată a relevanței și a influenței lor. Exploziile de citare sunt esențiale în analiza tendințelor, deoarece indică puncte de cotitură sau evoluții rapide într-un domeniu (Ding & Yang, 2022).

CiteSpace folosește algoritmi specializați pentru a detecta aceste explozii și pentru a vizualiza distribuția temporală a citărilor, ceea ce oferă cercetătorilor o perspectivă clară asupra momentelor-cheie din evoluția unui subiect.

Pe lângă analiza temporală, CiteSpace oferă și opțiuni pentru analiza de co-citare și co-apariție, permițând astfel identificarea autorilor și lucrărilor care contribuie în mod semnificativ la construirea unei tematici sau a unui domeniu (Cheng et al., 2021). De exemplu, Zhang et al. (2024) au utilizat CiteSpace pentru a analiza tendințele de cercetare în sustenabilitatea legată de plastic, descoperind că temele de cercetare privind reciclarea și tehnologiile de reducere a plasticului au avut o creștere rapidă a citărilor într-o perioadă scurtă. Această funcționalitate de „*hotspot mapping*” este esențială pentru cercetătorii care doresc să identifice subdomeniile emergente sau să înțeleagă modul în care evoluează un anumit domeniu de-a lungul timpului.

Gephi este un software de analiză a rețelelor sociale, dar aplicabil și în analiza bibliometrică, fiind ideal pentru vizualizarea și interpretarea rețelelor complexe, cu densități mari și interconectivitate ridicată. Este mai flexibil decât VOSviewer sau CiteSpace în ceea ce privește personalizarea vizualizării și oferă o gamă variată de metrice de rețea, cum ar fi centralitatea de grad, centralitatea de intermediere și centralitatea de apropiere, care sunt esențiale pentru identificarea autorilor influenți sau a lucrărilor cu un rol central în rețea (Yang et al., 2017).

Spre deosebire de VOSviewer, care se concentrează pe analiza de co-citare și co-apariție, Gephi excelează în analiza rețelelor de colaborare și rețelelor instituționale. Această capacitate face din Gephi o alegere ideală pentru studii de colaborare interna-

țională și pentru analiza influenței instituționale, fiind capabil să gestioneze seturi mari de date și să evidențieze structuri de rețea detaliate. Hu și Yang (2023) au utilizat Gephi pentru a explora rețelele de colaborare, ilustrând modul în care influențele transnaționale și colaborările dintre instituții pot fi analizate și vizualizate cu succes.

Gephi permite utilizarea algoritmilor de clusterizare, precum ForceAtlas și Modularity, care ajută la identificarea subgrupurilor de autori sau instituții și la înțelegerea structurii de rețea prin gruparea nodurilor în funcție de similitudinea lor. Această capacitate de personalizare, împreună cu posibilitatea de a adăuga filtre și a ajusta dimensiunile și culorile nodurilor, fac din Gephi un instrument deosebit de versatil pentru vizualizarea interactivă și pentru interpretarea detaliată a relațiilor dense din cadrul rețelelor de autori și instituții (Okolo et al., 2023).

Bibliometrix este un pachet de analiză bibliometrică dezvoltat în R, ideal pentru cercetătorii care doresc un control avansat asupra preprocesării și analizei datelor. Spre deosebire de VOSviewer, care este orientat mai mult spre vizualizare, Bibliometrix oferă o analiză statistică complexă și funcții de curățare și prelucrare a datelor bibliografice, inclusiv standardizarea termenilor și detecția dublurilor (Derviș, 2019). Această funcționalitate face din Bibliometrix o alegere potrivită pentru seturile mari de date care necesită o prelucrare minuțioasă a datelor înainte de a putea fi analizate și vizualizate corect.

Bibliometrix oferă, de asemenea, indicatori de performanță ai autorilor, instituțiilor și jurnalelor, permițând calculul indicelui Hirsch pentru autori și alți indicatori bibliometrici de impact. Kemeç și Altınay (2023) subliniază că acest instrument este

recomandat pentru cercetătorii avansați, familiarizați cu R și cu analiza statistică, deoarece necesită abilități tehnice pentru configurarea și personalizarea analizei.

Un alt avantaj al Bibliometrix este integrarea cu alte instrumente de analiză și vizualizare, cum ar fi VOSviewer și CiteSpace, oferind posibilitatea de a exporta datele preprocesate și curățate pentru a fi utilizate în aceste platforme. Această caracteristică permite cercetătorilor să utilizeze funcționalitățile avansate de vizualizare ale altor software-uri, în timp ce își prelucrează și filtrează datele în R. Această flexibilitate face ca Bibliometrix să fie ideal pentru analize complexe la nivel macro ale domeniilor de cercetare și pentru personalizarea detaliată a parametrilor de analiză.

10.2. Avantaje și dezavantaje comparative ale fiecărui software

CiteSpace este recunoscut pentru capacitatea sa avansată de a analiza evoluția tematicilor pe termen lung, oferind o perspectivă asupra dinamicii istorice a domeniilor de cercetare. Utilizatorii din științele educației, asistență socială și psihologie îl apreciază pentru capacitatea de a surprinde transformările tematice și de a urmări schimbările de interes în domenii complexe, cum sunt sănătatea mintală sau educația digitală. Această funcție este extrem de utilă, în special pentru detectarea tendințelor emergente și pentru înțelegerea contextelor în care anumite teme au devenit centrale. De exemplu, CiteSpace poate fi folosit pentru a identifica perioadele de maxim interes pentru concepte precum „învățare adaptivă” sau „anxietatea

tehnologică”, perioade care sunt marcate de o creștere rapidă a citărilor în acest domeniu, indicând o nevoie crescută de soluții academice și practice (Zhang et al., 2024). În acest context, CiteSpace folosește un algoritm specific de identificare a „exploziilor de citare”, care relevă momentele de creștere exponențială a interesului într-un anumit subiect, oferind o hartă temporală a domeniului. Aceasta este o caracteristică esențială pentru cercetătorii din psihologie care investighează teme legate de schimbările de comportament sau intervenții educaționale noi, având astfel posibilitatea de a înțelege mai bine cum și când s-au dezvoltat aceste teme.

Un alt avantaj al CiteSpace este reprezentat de capacitatea sa de a analiza și vizualiza rețele de co-citare și co-apariție, ceea ce permite cercetătorilor să observe legături puternice între teorii și autori. În educație, de exemplu, acest software poate dezvălui modul în care autori fundamentali în teoria constructivistă au fost citați împreună cu cei din teoria învățării experiențiale, sugerând o convergență între aceste două paradigme în studiile recente. Cu toate acestea, unul dintre dezavantajele CiteSpace este complexitatea interfeței sale și curba de învățare necesară pentru a utiliza eficient instrumentul. Utilizatorii mai puțin experimentați pot întâmpina dificultăți în configurarea analizelor și interpretarea rețelelor generate, ceea ce poate necesita un timp considerabil de pregătire. Cheng et al. (2021) subliniază că CiteSpace este mai potrivit pentru utilizatorii avansați sau pentru cei care au deja experiență în analiza bibliometrică și familiaritate cu teoria grafurilor.

Gephi, pe de altă parte, este recunoscut pentru flexibilitatea sa în personalizarea vizualizării și pentru gama extinsă

de metrici de analiză a rețelelor sociale, inclusiv centralitatea de grad și densitatea. Aceste caracteristici sunt deosebit de utile în studiile de colaborare academică, unde este important să se observe structurile sociale și modelele de influență dintre autori și instituții. De exemplu, în psihologie și asistență socială, unde cercetătorii colaborează frecvent la nivel internațional pentru studii comparative privind sănătatea mintală, Gephi permite vizualizarea și interpretarea acestor rețele complexe, dezvăluind relațiile internaționale și clusterelor de influență. Aceste informații sunt extrem de relevante pentru a evalua impactul colaborărilor transnaționale și a identifica instituțiile care joacă un rol central în dezvoltarea unor subdomenii specifice. Utilizând Gephi, cercetătorii pot observa cu ușurință modul în care autori influenți sunt conectați cu diverse școli de gândire și modalitatea în care instituții din țări diferite colaborează pentru a dezvolta noi teorii sau metode de intervenție (Yang et al., 2017).

În ciuda versatilității sale, Gephi prezintă și unele limitări în analiza bibliometrică. Spre deosebire de CiteSpace, Gephi nu este optimizat pentru analiza temporală sau pentru detectarea exploziilor de citare, fiind concentrat mai mult pe rețelele sociale și de colaborare decât pe rețelele de co-citare. Astfel, în timp ce este ideal pentru studii axate pe densitatea și centralitatea relațiilor între autori, Gephi poate fi mai puțin potrivit pentru detectarea evoluției istorice a unor teme specifice, cum ar fi modificările în cercetarea privind anxietatea la copii sau noile tendințe în intervențiile educaționale adaptative (Hu & Yang, 2023). Mai mult, procesul de prelucrare a datelor și de curățare necesită adesea o etapă suplimentară înainte de a putea importa datele în Gephi, iar acest lucru poate deveni o provocare logistică, mai

ales pentru seturile mari de date. Integrarea cu alte instrumente sau utilizarea unui software adițional pentru preprocesarea datelor poate fi necesară, iar aceasta poate îngreuna fluxul de lucru al cercetătorilor care nu dispun de timp sau resurse suficiente pentru aceste ajustări.

Bibliometrix este un alt software valoros în analiza bibliometrică, oferind o gamă vastă de funcții de prelucrare și analiză a datelor. Dezvoltat în R, Bibliometrix este extrem de flexibil și permite o personalizare avansată a analizelor, fiind deosebit de util pentru cercetătorii cu experiență în analiza statistică și programare. În științele educației, psihologie și asistență socială, acest software este ideal pentru a genera indicatori de performanță ai autorilor și pentru a analiza corelațiile între concepte. Un exemplu de aplicație practică a Bibliometrix este în analiza cercetărilor asupra competențelor digitale în educație, unde este necesară o examinare statistică amănunțită a evoluției unor termeni și teorii în literatura de specialitate. Bibliometrix oferă opțiuni de standardizare a termenilor și de detecție a dublurilor, ceea ce reduce riscul de a avea rezultate distorsionate din cauza intrărilor redundante (Derviş, 2019).

Un avantaj al Bibliometrix constă în funcția sa de curățare a datelor și de preprocesare a termenilor, esențială pentru studiile bibliometrice riguroase. În psihologie, unde termenii pot varia semnificativ, această funcție este extrem de valoroasă pentru a asigura consistența datelor, eliminând variațiile tipografice sau denumirile alternative ale aceluiași concept. Pe lângă aceasta, Bibliometrix permite o analiză complexă a co-citării și co-apariției, facilitând crearea de rețele de cunoștințe și identificarea subdomeniilor emergente în domenii cum ar fi educația adap-

tativă și inteligența emoțională. De exemplu, cercetătorii pot utiliza Bibliometrix pentru a analiza modul în care „intervențiile educaționale personalizate” au evoluat în literatura academică în ultimele decenii, identificând perioadele de creștere în interes academic și posibilele interconexiuni cu alte teme relevante (Kemeç & Altınay, 2023).

Cu toate acestea, un dezavantaj al Bibliometrix este lipsa unei interfețe grafice pentru vizualizarea rețelelor mari și complexe, ceea ce limitează capacitatea de a explora în mod vizual datele bibliometrice. Spre deosebire de VOSviewer sau Gephi, care oferă vizualizări interactive, Bibliometrix se concentrează mai mult pe analiza numerică și statistică, fiind mai potrivit pentru cercetătorii cu experiență în utilizarea R. Astfel, în timp ce este ideal pentru prelucrarea și standardizarea termenilor, nu este la fel de intuitiv în ceea ce privește vizualizarea rețelelor mari de co-citare sau de colaborare academică. Potrivit lui Kemeç și Altınay (2023), utilizarea Bibliometrix poate fi eficientă atunci când este combinată cu VOSviewer pentru a profita de capacitatea acestuia din urmă de vizualizare interactivă, rezultând astfel o analiză mai completă. Astfel, fiecare dintre aceste instrumente prezintă avantaje și dezavantaje distincte, care le fac potrivite pentru diferite tipuri de analize în științele educației și psihologie. CiteSpace este preferat pentru analiza evoluțiilor istorice și a tendințelor emergente, fiind ideal pentru cercetătorii care doresc să urmărească evoluția temelor și să identifice punctele de inflexiune în domeniul lor de interes. Gephi se remarcă prin capacitatea sa de a analiza rețelele dense și relațiile de colaborare, fiind potrivit pentru studiile de influență academică și pentru vizualizările interactive detaliate ale rețelelor de

autori și instituții. Bibliometrix, prin funcțiile sale avansate de prelucrare a datelor, oferă o platformă robustă pentru analiza numerică și statistica bibliometrică, fiind ideal pentru cercetătorii care au nevoie de o configurare precisă a datelor și de o personalizare complexă a analizelor.

Aceste instrumente sunt complementare, iar utilizarea lor combinată poate oferi o perspectivă mult mai detaliată și integrată asupra structurii și dinamicii literaturii din educație, psihologie și asistență socială. Astfel, cercetătorii pot selecta instrumentul sau combinația de instrumente care se potrivesc cel mai bine scopurilor și obiectivelor lor, fie că este vorba de monitorizarea evoluției istorice, analizarea colaborărilor academice sau standardizarea termenilor într-un set mare de date.

10.3. Recomandări pentru alegerea instrumentului potrivit în funcție de nevoile specifice ale cercetării

Pentru a alege instrumentul de analiză bibliometrică cel mai potrivit, este esențial să se considere cu atenție obiectivele specifice ale studiului și nivelul de experiență al utilizatorului în analiza statistică și vizualizarea datelor. Fiecare instrument are propriile puncte forte, funcționalități specifice și limite, ceea ce face ca alegerea să fie strâns legată de nevoile cercetării.

VOSviewer reprezintă o alegere excelentă pentru cercetătorii care doresc să obțină o imagine rapidă asupra structurii domeniului de studiu, fiind ideal pentru începători datorită interfeței sale intuitive și ușor de folosit. Acesta este deosebit de eficient în vizualizarea rețelelor mici și medii și este ideal pentru analize exploratorii ale literaturii academice. VOSviewer permite

utilizatorilor să creeze rapid hărți de co-citare și de co-apariție a cuvintelor-cheie, oferind o imagine clară și ușor de interpretat a relațiilor și conexiunilor din cadrul domeniului studiat. Această caracteristică este deosebit de utilă pentru cei care se familiarizează cu analiza bibliometrică și au nevoie de o introducere accesibilă în acest domeniu. În plus, VOSviewer este potrivit pentru cei care au nevoie de o analiză vizuală de ansamblu fără a intra în complexitatea detaliilor statistice avansate (Ding & Yang, 2022).

CiteSpace, în schimb, este recomandat pentru studiile de tip longitudinal și pentru detectarea tendințelor emergente și a schimbărilor în interesul academic. Funcționalitatea sa de detectare a exploziilor de citare îl face ideal pentru analizarea dinamică a interesului față de diferite teme de cercetare în timp, ceea ce permite utilizatorilor să observe cum anumite subiecte devin centrale într-o perioadă scurtă și să înțeleagă modul în care temele se schimbă sau se adaptează la noile descoperiri și evoluții teoretice. CiteSpace este astfel extrem de potrivit pentru cercetătorii interesați de o analiză profundă a evoluției istorice a unui domeniu, cum ar fi dezvoltarea teoretică a metodelor educaționale sau abordările de intervenție în psihologie (Cheng et al., 2021). Totuși, unul dintre dezavantajele CiteSpace este complexitatea interfeței sale, care poate deveni o barieră pentru începători sau pentru cei care nu au o experiență substanțială în analiza bibliometrică.

Gephi oferă o abordare diferită, fiind extrem de util pentru analiza relațiilor sociale și a colaborărilor internaționale datorită posibilităților sale extinse de personalizare a vizualizării și a numeroaselor metrice de analiză a rețelelor, cum ar fi centra-

litatea și densitatea. Gephi permite utilizatorilor să vizualizeze rețele dense și complexe, ceea ce îl face ideal pentru studii ce implică numeroși autori și colaborări extinse între instituții. Acest lucru este deosebit de relevant în studiile din științele educației, psihologie și asistență socială, unde colaborările internaționale pot accelera dezvoltarea unor teorii și soluții pentru probleme complexe, precum incluziunea educațională sau sănătatea mintală. Gephi este preferat atunci când se dorește o analiză detaliată a structurilor de influență și a legăturilor între autori, precum și pentru vizualizări interactive care oferă o imagine clară asupra nodurilor centrale din rețea (Yang et al., 2017). Cu toate acestea, Gephi are dezavantajul de a fi mai potrivit pentru vizualizarea rețelelor sociale și de colaborare decât pentru analiza bibliografică completă, cum ar fi analiza de co-citare sau co-apariție, ceea ce poate necesita integrarea cu alte instrumente.

Bibliometrix, dezvoltat în R, este potrivit pentru cercetătorii avansați care au nevoie de un nivel ridicat de personalizare și flexibilitate analitică. Acest pachet oferă funcții avansate de prelucrare a datelor, inclusiv posibilitatea de a standardiza termenii și de a elimina dublurile înainte de vizualizare, ceea ce îl face deosebit de util pentru studiile complexe cu seturi mari de date. Bibliometrix este ideal pentru analizele care necesită o personalizare avansată a parametrilor de analiză și o prelucrare statistică detaliată a datelor. Acesta permite cercetătorilor să genereze indicatori de performanță și să exploreze corelațiile între concepte, oferind o abordare mai profundă pentru studii care se concentrează pe tendințele generale și pe performanțele individuale ale autorilor sau instituțiilor (Derviş, 2019). Totuși, un dezavantaj major al Bibliometrix este lipsa unei interfețe

grafice interactive pentru vizualizarea rețelelor mari și complexe, fiind necesară o experiență avansată în utilizarea R pentru a profita de toate funcționalitățile sale.

Prin urmare, alegerea instrumentului de analiză bibliometrică potrivit depinde de nevoile specifice ale cercetării și de tipul de analiză dorit. Dacă scopul este de a obține o vizualizare rapidă și accesibilă a rețelelor de citare sau de colaborare, VOSviewer poate fi cel mai potrivit. Pentru cei care doresc să studieze evoluția istorică a unor teme și să identifice exploziile de citare, CiteSpace reprezintă o alegere excelentă, fiind specializat în analiza longitudinală. Pe de altă parte, Gephi este ideal pentru studii care necesită vizualizări complexe și detaliate ale rețelelor sociale, fiind extrem de util în studierea colaborărilor și a influențelor transnaționale în cercetare. În final, pentru cercetătorii cu experiență în analiza statistică și cu cunoștințe de programare în R, Bibliometrix oferă un nivel ridicat de personalizare și o gamă largă de opțiuni de prelucrare a datelor, fiind ideal pentru studii complexe și detaliate la nivel macro. În multe cazuri, o combinație între aceste instrumente poate oferi o imagine mai completă și mai detaliată asupra structurii și dinamicii literaturii academice, permițând o analiză mai profundă și mai precisă a tendințelor și relațiilor din cadrul unui domeniu de studiu.

Bibliografie

- Abdullah, K.H. (2021). Publication trends of leadership excellence: A bibliometric review using VOS viewer. *Advances in Business Research International Journal*, 7(1), 170-180.
- Abdullah, K.H. (2022). Mapping of literature on safety knowledge research using ScientoPy and VOSviewer. *Journal of Metrics Studies and Social Science*, 1(1), 36-49.
- Al Husaeni, D.F., & Nandiyanto, A.B.D. (2022). Bibliometric using VOSviewer with Publish or Perish (using google scholar data): From step-by-step processing for users to the practical examples in the analysis of digital learning articles in pre and post Covid-19 pandemic. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 2(1), 19-46.
- Al Husaeni, D.F., Nandiyanto, A.B.D., & Maryanti, R. (2023). Bibliometric analysis of educational research in 2017 to 2021 using VOSviewer: Google scholar indexed research. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 3(1), 1-8.
- Al Husaeni, D.N. (2023). Bibliometric analysis of research development in sports science with VOSviewer. *ASEAN Journal of Physical Education and Sport Science*, 2(1), 9-16.
- Al Husaeni, D.N., Nandiyanto, A.B.D., & Maryanti, R. (2023). Bibliometric analysis of special needs education keyword using VOSviewer indexed by Google Scholar. *Indonesian Journal of Community and Special Needs Education*, 3(1), 1-10.
- Ball, R. (2017). *An introduction to bibliometrics: New development and trends*. Chandos Publishing.

- Bukar, U.A., Sayeed, M.S., Razak, S.F.A., Yogarayan, S., Amodu, O.A., & Mahmood, R. A. R. (2023). A method for analyzing text using VOSviewer. *MethodsX*, 11, 102339.
- Cavalcante, W.Q.D.F., Coelho, A., & Bairrada, C.M. (2021). Sustainability and tourism marketing: A bibliometric analysis of publications between 1997 and 2020 using VOSviewer software. *Sustainability*, 13(9), 4987.
- Cheng, P., Tang, H., Dong, Y., Liu, K., Jiang, P., & Liu, Y. (2021). Knowledge mapping of research on land use change and food security: a visual analysis using CiteSpace and VOSviewer. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13065.
- Contreras, F., & Abid, G. (2022). Social sustainability studies in the 21st century: A bibliometric mapping analysis using VOSviewer Software. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 16(1), 167-203.
- Cui, W., Tang, J., Zhang, Z., & Dai, X. (2023). A bibliometric analysis on innovation convergence. *Library Hi Tech*, 41(2), 333-354.
- Derviş, H. (2019). Bibliometric analysis using Bibliometrix an R package. *Journal of scientometric research*, 8(3), 156-160.
- Ding, X., & Yang, Z. (2022). Knowledge mapping of platform research: a visual analysis using VOSviewer and CiteSpace. *Electronic Commerce Research*, 1-23.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W.M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 133, 285-296.
- Dubyna, M.A.K.S.Y.M., Popelo, O.L.H.A., Kholiavko, N., Zhavoronok, A., Fedyshyn, M., & Yakushko, I.N.N.A. (2022). Mapping the literature on financial behavior: A bibliometric analysis using the VOSviewer program. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 19, 231-246.

- Effendi, D.N., Anggraini, W., Jatmiko, A., Rahmayanti, H., Ichsan, I. Z., & Rahman, M. M. (2021, February). Bibliometric analysis of scientific literacy using VOS viewer: Analysis of science education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1796, No. 1, p. 012096). IOP Publishing.
- Gan, Y.N., Li, D.D., Robinson, N., & Liu, J.P. (2022). Practical guidance on bibliometric analysis and mapping knowledge domains methodology – A summary. *European Journal of Integrative Medicine*, 56, 102203.
- Gillani, S.M., Senin, A.B.A., Bode, J., & Gillani, S.M. (2022). Bibliometric analysis of digital entrepreneurial education and student intention; reviewed and analyzed by VOSviewer from Google Scholar. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 16(13), 48-65.
- Guleria, D., & Kaur, G. (2021). Bibliometric analysis of ecopreneurship using VOSviewer and RStudio Bibliometrix, 1989–2019. *Library Hi Tech*, 39(4), 1001-1024.
- Hu, Y., & Yang, K. (2023). An overview of behavioral finance research in China and abroad – Bibliometric analysis based on Gephi and Cite Space. *Management & Innovation*, 1(1), 1-8.
- Iliescu, A.N. (2021). Conceptual atlas of the knowmad literature: Visual mapping with VOSviewer. *Management dynamics in the knowledge economy*, 9(3), 379-392.
- Kemeç, A., & Altınay, A.T. (2023). Sustainable energy research trend: A bibliometric analysis using VOSviewer, RStudio Bibliometrix, and CiteSpace software tools. *Sustainability*, 15(4), 3618.
- Kirby, A. (2023). Exploratory bibliometrics: using VOSviewer as a preliminary research tool. *Publications*, 11(1), 10.
- Kumar, R., Saxena, S., Kumar, V., Prabha, V., Kumar, R., & Kukreti, A. (2024). Service innovation research: a bibliometric analysis using

- VOSviewer. Competitiveness Review: An International Business Journal, 34(4), 736-760.
- Kuzior, A., & Sira, M. (2022). A bibliometric analysis of blockchain technology research using VOSviewer. *Sustainability*, 14(13), 8206.
- Li, Y., & Xu, Z. (2023). A bibliometric analysis and basic model introduction of opinion dynamics. *Applied Intelligence*, 53(13), 16540-16559.
- Lim, W.M., & Kumar, S. (2024). Guidelines for interpreting the results of bibliometric analysis: A sensemaking approach. *Global Business and Organizational Excellence*, 43(2), 17-26.
- Linglin, Z. (2024). A bibliometric review of zero waste in the built environment using VOSviewer: evolution, hotspots, and prospects. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1326458.
- Martins, J., Gonçalves, R., & Branco, F. (2024). A bibliometric analysis and visualization of e-learning adoption using VOSviewer. *Universal Access in the Information Society*, 23(3), 1177-1191. <https://doi.org/10.1007/s10209-022-00953-0>
- McAllister, J.T., Lennertz, L., & Atencio Mojica, Z. (2022). Mapping visual analysis. *Science & Technology Libraries*, 41(3), 319-348. a discipline: a guide to using VOSviewer for bibliometric and
- Nandiyanto, A.B.D., & Al Husaeni, D.F. (2021). A bibliometric analysis of materials research in Indonesian journal using VOSviewer. *Journal of Engineering Research*. <https://doi.org/10.36909/jer.ASSEEE.16037>
- Nandiyanto, A.B.D., & Al Husaeni, D.F. (2022). Bibliometric analysis of engineering research using VOSviewer indexed by Google Scholar. *Journal of Engineering Science and Technology*, 17(2), 883-894.

- Nandiyanto, A.B.D., Al Husaeni, D.N., & Al Husaeni, D.F. (2021). A bibliometric analysis of chemical engineering research using vosviewer and its correlation with Covid-19 pandemic condition. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(6), 4414-4422.
- Nordin, N.A.H.M. (2022). A bibliometric analysis of computational mapping on publishing teaching science engineering using VOSviewer application and correlation. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 2(2), 127-138.
- Okolo, C.V., Wen, J., & Kolani, K. (2023). Research assessment on the extreme social events in Africa – Evidence from a bibliometric analysis using web of science and CiteSpace. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-46.
- Oladinrin, O.T., Arif, M., Rana, M.Q., & Gyoh, L. (2023). Interrelations between construction ethics and innovation: A bibliometric analysis using VOSviewer. *Construction Innovation*, 23(3), 505-523.
- Passas, I. (2024). Bibliometric analysis: the main steps. *Encyclopedia*, 4(2), 1014-1025. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4020065>
- Putri, C.R., Soleh, S.M., Saregar, A., Anugrah, A., & Susilowati, N.E. (2021, February). Bibliometric analysis: Augmented reality-based physics laboratory with VOSviewer software. In *Journal of Physics: conference series* (Vol. 1796, No. 1, p. 012056). IOP Publishing.
- Rad, D. (2024). Advancements in behavioral AI: A bibliometric analysis. In K. Jermstiparsert & R. R. Marzo (Eds.), *AI technologies and advancements for psychological well-being and healthcare* (pp. 37–52). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9158-7>
- Shah, S.H.H., Lei, S., Ali, M., Doronin, D., & Hussain, S.T. (2020). Prosumption: bibliometric analysis using HistCite and VOSviewer. *Kybernetes*, 49(3), 1020-1045.

- Van Eck, N.J., & Waltman, L. (2017). Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. *Scientometrics*, 111, 1053-1070.
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Yang, J., Cheng, C., Shen, S., & Yang, S. (2017, March). Comparison of complex network analysis software: CiteSpace, SCI 2 and Gephi. In 2017 IEEE 2nd International conference on Big data analysis (ICBDA) (pp. 169-172). IEEE.
- Yu, Y., Li, Y., Zhang, Z., Gu, Z., Zhong, H., Zha, Q., ... & Chen, E. (2020). A bibliometric analysis using VOSviewer of publications on COVID-19. *Annals of translational medicine*, 8(13).
- Zhang, J., Quoquab, F., & Mohammad, J. (2024). Plastic and sustainability: a bibliometric analysis using VOSviewer and CiteSpace. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 42(1), 44-67.
- Zhang, J., Yu, X., Xie, Z., Wang, R., Li, H., Tang, Z., & Na, N. (2023). A bibliometric and knowledge-map analysis of antibody-mediated rejection in kidney transplantation. *Renal Failure*, 45(2), 2257804.



ISBN: 978-606-37-2426-8