

Referenser och citeringar i utbildningsvetenskaplig forskning i Sverige, 2001–2021 – nätverksanalyser

Mikael Börjesson, Laura Giorio & Felix Bengtsson

HERO

CENTRUM FÖR HÖGRE UTBILDNING
OCH FORSKNING SOM STUDIEOBJEKT



UPPSALA
UNIVERSITET

HERO-RAPPORTER 2025:1

HERO Centrum för högre utbildning och forskning som studieobjekt
Higher education and research as objects of study
Uppsala universitet

URL www.uu.se/hero/

Postadr. Centrum för högre utbildning och forskning som studieobjekt
Institutionen för idéhistoria
Box 629
751 26 Uppsala

Redaktörer för serien HERO-rapporter är Johan Boberg och Mikael Börjesson

Den här rapporten har skrivits av Mikael Börjesson, Laura Giorio och Felix Bengtsson, Centrum för högre utbildning och forskning som studieobjekt (HERO) vid Uppsala universitet, på uppdrag av Utbildningsvetenskapliga kommittén, Vetenskapsrådet. Författarna står för de analyser och slutsatser som framförs i rapporten.

Mikael Börjesson, Laura Giorio & Felix Bengtsson
*Referenser och citeringar i utbildningsvetenskaplig forskning i Sverige, 2001–2021 –
nätverksanalyser*

HERO-rapporter 2025:1
Januari 2025

© Författarna och Centrum för högre utbildning och forskning som studieobjekt, 2025.

Innehåll

SAMMANFATTNING.....	5
INLEDNING.....	9
METOD: NÄTVERKSANALYS OCH KLUSTERANALYS.....	11
Datakällor och populationer.....	11
Direktcitering, bibliografisk koppling och samcitering.....	12
Nätverksanalys.....	14
Visualisering.....	14
Klusteranalys.....	15
Textanalys.....	15
RESULTAT: KUNSKAPSFLÖDEN, PUBLIKATIONERNAS REFERENSER OCH CITERINGAR, SAMT NÄTVERK AV TIDSKRIFTER.....	17
Kunskapsflöden.....	17
Nätverk av publikationernas referenser och citeringar.....	20
Referenser – bibliografisk koppling.....	20
Samcitering.....	26
Nätverk av tidskrifter utifrån referenser och citeringar.....	34
Den refererade populationens tidskrifter.....	34
Den citerande populationens tidskrifter.....	43
Jämförelse av referenser och citeringar.....	52
REFERENSER.....	55
APPENDIX.....	57

Sammanfattning

Den här rapporten fördjupar analysen av svensk utbildningsvetenskaplig forskning och dess publikationer (Börjesson et al. 2023a, Börjesson et al. 2023b) genom att studera referenser och citeringar. Relevanta publikationer inom det utbildningsvetenskapliga området identifierades via en uppsättning sökord. Publikationerna visar på att det utbildningsvetenskapliga området är mångvetenskapligt. De spänner över utbildningsvetenskap i avgränsad mening,¹ via samhällsvetenskap och humaniora till medicin och hälsovetenskap samt naturvetenskap. Genom att fokusera på såväl referenser som citeringar ges en dubbel bild, dels av hur svensk utbildningsvetenskap förankrar sina resultat och studier via referenser, dels för vilken typ av forskning som svensk utbildningsvetenskaplig forskning blir synlig och synliggjord genom citeringar. Metoderna är främst olika varianter av nätverksanalys och klusteranalys.

Resultaten visar att det på en övergripande nivå råder en tydlig disciplinbaserad logik. Även om området är mångvetenskapligt håller sig merparten av referenserna inom den egna disciplinen och detsamma gäller för citeringarna. Artiklar i tidskrifter som klassificeras som utbildning av Web of Science refererar till andra artiklar i utbildningsrelaterade tidskrifter och blir citerade av artiklar i motsvarande tidskrifter. Detsamma gäller för publikationer i klinisk medicin, för hälsovetenskap och så vidare. En del ämnen, som psykologi och klinisk medicin, är mer betydande som referenser än som källpublikationer, medan andra, som hälsovetenskap och utbildning, är mindre viktiga som referensämnen.

När publikationerna analyseras som ett nätverk utifrån om de refererar till samma publikation, och därefter delas in i kluster och analyseras utifrån deras nyckelord, framträder ett stort set av kluster som har ett tydligt ämnesfokus.

¹ Med utbildningsvetenskap i avgränsad mening et som klassificeras som tillhörande kod 503 Utbildningsvetenskap i SCB:s Standard för svensk indelning av forskningsämnen och som framför allt rymmer disciplinerna pedagogik och didaktik.

Dessa omfattar framför allt matematik, historia, omvårdnad/hälsa, sport/idrottsvetenskap, hållbar utveckling, språk/informatik/media och psykologi, där vissa ämnen – språk, matematik och idrott – också är tydliga skolämnen. Några kluster har en icke-ämnesmässig profil och definieras mer av ett forskningsområde. Ett rör allergi, astma och inomhusmiljö, ett annat fokuserar på arbete, policy, sociologi, etik och religion.

Mönstren för publikationerna utifrån deras citeringar, där två av dem får en länk om de citeras av en och samma citerande artikel, blir än tydligare än för referensanalysen med klart separerade kluster. Det finns en distinkt uppdelning av nätverket i två delar. I den ena delen samlas mer generella kluster som fokuserar på pedagogiska, sociologiska och psykologiska/beteendevetenskapliga aspekter av utbildning, medan klustren som ligger i den andra delen är mer orienterade mot didaktik. Varje kluster i den andra delen inriktar sig på ett specifikt ämnesområde av didaktisk forskning såsom kemi, fysik, hållbar utveckling, sport- och idrottsvetenskap samt språk och litteratur. Även för de mer generella klustren är avgränsningarna tydligare och innehållet mer fokuserat än i analysen av referenser: Ett sammanför forskning om barn, förskola och fritidshem, ett omfattar ett komplex av utbildning, yrkesliv, segregation och val samt en disciplinär förankring i sociologi och pedagogik och ett beskrivs bäst som ett specialpedagogiskt kluster inriktat mot inkludering och elever med särskilda behov och diagnoser. Till dessa två större set av kluster, det generella och det ämnesdidaktiska, kan två mer isolerade kluster läggas, där ett representerar området för hälso- och sjukvårdsrelaterad utbildningsforskning, och ett samlar forskning om inomhusluft och ventilation.

Avslutningsvis analyseras hur de refererande och citerande artiklarnas tidskrifter hänger samman med varandra utifrån att de refereras av flera publikationer eller citerar till flera publikationer i vår källpopulation. Även här har klusteranalys använts för att närmare analysera mönstren som träder fram. För de refererande tidskrifterna är det möjligt att identifiera tre tydligt medicinska och hälsovetenskapliga kluster som alla placerar sig i en del av nätverket. I den motsatta delen återfinns dels mer utbildningsorienterade kluster, dels naturvetenskapligt präglade kluster med *Science* och *Nature* som de viktigaste tidskrifterna, samt kombinationen av dessa som sätter naturvetenskaplig utbildning i fokus. Mellan dessa två delar finns ett kluster inom psykologi som

fungerar som en brygga mellan pedagogik och naturvetenskap å ena sidan och medicin och hälsovetenskap å den andra sidan.

För de citerande tidskrifterna uppträder en delning i kluster som rymmer mer medicinskt och hälsovetenskapligt orienterade tidskrifter å ena sidan och i kluster som har en tydligare utbildningsvetenskaplig inriktning å andra sidan. Dessutom är det påfallande att klustren med en tydligare utbildningsvetenskaplig inriktning tenderar att överlappa mer än de med en hälsovetenskaplig inriktning. Detta kan tolkas som att vissa av dessa identifierade kluster pekar på klart avgränsade forskningsområden med en definierad och avgränsad publik, medan andra kluster utgörs av mer tvärvetenskapliga områden där liknande ämnen kan tas emot och användas av olika publikationer inom kontexten för utbildningsvetenskaplig forskning.

När de viktigaste klustren av tidskrifter i de två nätverken av referenser och av citeringar jämförs framgår att även om klustren innehållsligt liknar varandra och omfattar ungefär samma ämnesområden finns skillnader mellan de tidskrifter som ingår. De refererade tidskrifterna är oftare mer generella, medan de citerande är mer specifika. De tidigare har mer prestige och högre påverkansfaktor ("impact factor") än de senare. Det finns också en geografisk skillnad där de refererade tidskrifterna oftare har titlar som signalerar att de är amerikanska och brittiska medan de citerade tidskrifterna i större utsträckning benämns som europeiska eller internationella. Tidskrifter inom ämneskategorin utbildning har oftare än tidskrifter i medicin och naturvetenskap en geografisk bestämning i namnet, vilket delvis kan kopplas till graden av generaliserbarhet hos studieobjekten inom de olika ämnesområdena. Inom utbildning förutsätts det finnas nationella skillnader på ett sätt som det inte gör inom medicin och naturvetenskap.

En tydlig begränsning med att använda sig av Web of Science är den ämnesmässiga slagsidan mot medicin och naturvetenskap och frånvaron av humanistiska ämnen och förhållandevis svaga representationen av många samhällsvetenskapliga ämnen. Samtidigt ges en mycket högupplöst bild av de artiklar som ingår i de tidskrifter som finns indexerade. Om dessa får vi veta mycket, men de ger oss inte hela bilden av området. Urvalet av tidskrifter och ämnesområden som täcks i databasen får stort genomslag i vilka ämnen och tidskrifter som blir tongivande. Vi ser en framträdande dominans av medicin och hälsovetenskap i kombination med naturvetenskap och hållbarhet.

8 REFERENSER OCH CITERINGAR I UTBILDNINGSVETENSKAPLIG FORSKNING I SVERIGE, 2001–2021 – NÄTVERKSANALYSER

Samhällsvetenskapliga ämnen dominerar bara två kluster, det psykologi-inriktade kluster och det pedagogik-inriktade kluster. Värt att notera är att medicin och naturvetenskap är så stora områden i Web of Science att underområdena medicinsk utbildning och naturvetenskaplig utbildning blir egna kluster. Humaniora och språk dyker inte ens upp som egna kluster och det finns inga sådana tidskrifter representerade i några av klustren.

Inledning

Den utbildningsvetenskapliga forskningen har vuxit i volym över åren (Börjesson et al. 2023a). Både antalet publikationer och finansieringen har ökat. Allt fler publiceringar sker på engelska i artikelform i internationella tidskrifter. För den del av dessa tidskrifter som är indexerade i databasen Web of Science har vi genomfört detaljerade analyser av både referenser från och citeringar till de svenska artiklar som vi via en bred uppsättning sökord identifierat som utbildningsvetenskapliga (se metodavsnitt i Börjesson et al. 2023a). Genom att fokusera på såväl referenser som citeringar ges en dubbel bild, dels av hur svensk utbildningsvetenskap förankrar sina resultat och sina studier via sina referenser, dels för vilken typ av forskning som svensk utbildningsvetenskaplig forskning blir synlig och synliggjord genom citeringar. I en tidigare rapport (Börjesson et al. 2023b) har vi visat att inom en bredare population av publikationer, där minst två utbildningsvetenskapligt relevanta sökord återfinns i titel eller abstract, är tidskrifter i medicinska ämnen som klinisk medicin, följt av utbildning, vanligast. I den smalare populationen, som förutsätter att minst fyra sökord identifieras i publikationen, gäller den omvända ordningen: publikationer i tidskrifter klassificerade som utbildning är störst följt av medicin. Publikationerna refererar i första hand till forskare i USA, följt av Sverige och Storbritannien. När det gäller citeringar är Sverige det viktigaste landet i den smalare populationen, och därefter kommer USA och Storbritannien.

I den här rapporten går vi vidare i analysen och fokuserar på de vetenskapliga sammanhang som publikationerna ingår i. Detta gör vi genom att studera dels vilka gemensamma referenser som de utbildningsvetenskapliga publikationerna i den smalare populationen hänvisar till, dels vilka tidskrifter som hänvisar till samma publikationer i den smalare populationen. Dessutom ger vi en bild av de disciplinära flödena, från den smalare populationen till referenserna, och från de citerande publikationerna till den smalare populationen. Metoderna är främst olika varianter av nätverksanalys och klusteranalys.

Vårt att poängtera är att Web of Science inte ger en heltäckande bild och att tidskrifterna inte är jämnt fördelade mellan discipliner och språk (medicinska vetenskaper och naturvetenskap har bättre täckning än till exempel humaniora, och tidskrifter på engelska är överrepresenterade i databasen). Det är därför svårt att göra jämförelser mellan discipliner och över språkområden. Givet dessa begränsningar går det att uttala sig om hur svensk utbildnings-

10 REFERENSER OCH CITERINGAR I UTBILDNINGSVETENSKAPLIG FORSKNING I SVERIGE, 2001–2021 – NÄTVERKSANALYSER

vetenskap citeras och refereras inom Web of Science och täckningen får anses vara god nog för att visa övergripande mönster, framför allt inom ämnen som medicin, naturvetenskap och psykologi, där publiceringen framför allt sker i internationella tidskrifter.

Metod: nätverksanalys och klusteranalys

Datakällor och populationer

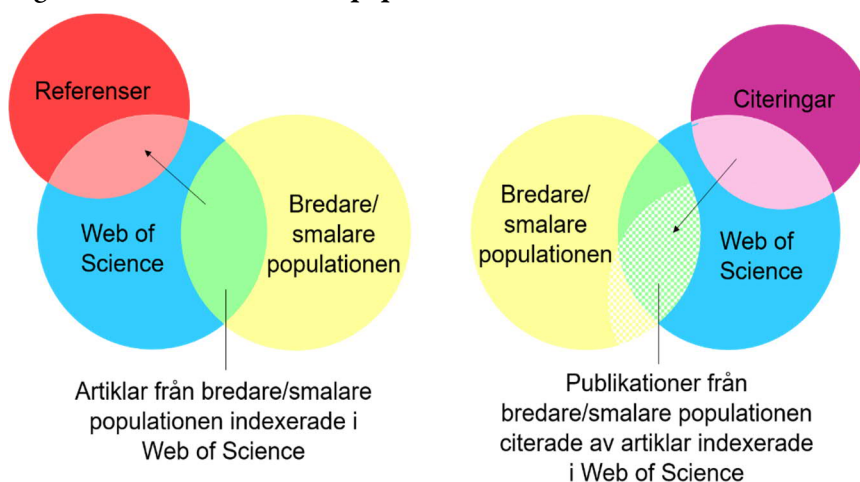
Rapporten bygger vidare på rapporterna Kartläggning av utbildningsvetenskaplig forskning, 2001–2021 (Börjesson et al. 2023a) och Referenser och citeringar i utbildningsvetenskaplig forskning i Sverige, 2001–2021 – översiktliga analyser (Börjesson et al. 2023b) och är baserad på samma data. I ett första steg identifierades publikationer med ett utbildningsvetenskapligt innehåll i SwePub, söktjänsten för vetenskaplig publicering vid svenska lärosäten. De relevanta publikationerna ringades in med hjälp av sökord och delades in i två populationer: En bredare, mer omfattande population om drygt 63 000 publikationer och en smalare population med striktare kriterier om närmare 21 000 publikationer, som båda analyserades i rapporten Börjesson, et al. 2023a. I ett andra steg kompletterades publikationsdatabasen med information om citerande och refererade publikationer. Informationen beställdes från Observatoire des sciences et des technologies (OST), Université du Québec à Montréal (UQAM) och hämtades från Web of Science.

De populationer som analyseras i denna rapport består av fyra grupper, som illustreras i Figur 1. Till vänster i bilden representeras de första två grupperna som båda avser *referenser* från vår population. Den första gruppen är den del av svensk utbildningsvetenskaplig forskning som hämtats från SwePub och som också är indexerad i Web of Science (det gröna området mellan cirklarna) och den andra gruppen är deras referenser som hämtats från Web of Science (den röda cirkeln).² Till höger i bilden finns de andra två grupperna, som båda avser *citeringar* av vår population. Grupp tre består av den del av svensk utbildningsvetenskaplig forskning som har citerats av publikationer inom Web of Science (det rutiga området i diagrammet till höger) och grupp fyra innefattar de publikationer som citerar dem (det ljuslila området). Denna rapport kommer att fokusera på relationerna mellan dessa grupper, mellan de utbildningsvetenskapliga publikationerna och å ena sidan deras referenser och å andra sidan de som citerar dem, samt på de mönster som bildas utifrån de

² Även denna grupp består av två delar: Det ljusröda området, som är referenserna som själva är indexerade i Web of Science, och resten av cirkeln som utgör resten av referenserna. Vissa analyser använder hela populationen medan andra bara kommer använda det ljusröda området.

kopplingar som finns mellan gemensamma referenser från och citeringar till den utbildningsvetenskapliga forskningen i Sverige.

Figur 1. Förhållandet mellan populationer.



Direktcitering, bibliografisk koppling och samcitering

Analyserna byggs primärt runt populationerna och inte författarna. Detta innebär att observationsenheten i varje analys i grunden alltid är en publikation och dess förhållande till andra publikationer. Men, med tanke på att populationerna kan vara ganska stora, används i vissa fall högre nivåer av aggregation för att visa resultaten och ge ett bredare perspektiv. Dessa aggregationsnivåer kan vara både de tidskrifter som publikationerna tillhör och tidskriftsämnen som dessa tidskrifter klassificeras som i Web of Science-databasen. För att analysera relationerna som finns mellan dessa populationer används i rapporten metoder från nätverksanalys och dess tillämpningar inom bibliometri. Specifikt används bibliografisk kopplingsanalys, samciteringsanalys samt analyser av direktcitering.

Direktcitering är den enklaste av relationerna, där två publikationer kopplas om den ena refererar till den andra. Detta kan göras framåtblickande, genom att se på direktciteringarna av en viss publikation, eller bakåtblickande, genom att betrakta referenserna till en publikation. Dessa kopplingar finns mellan två publikationer som tillhör olika populationer (populationen av citerade och citerande publikationer; populationen av refererade och refererande publikationer) och skapar därför riktade länkar.

Bibliografisk kopplingsanalys (BCA) och *samciteringsanalys* (CCA) är två liknande metoder som gör det möjligt att analysera relationer mellan publikationer baserat på de två aspekterna av citeringspraktiken, refererande och

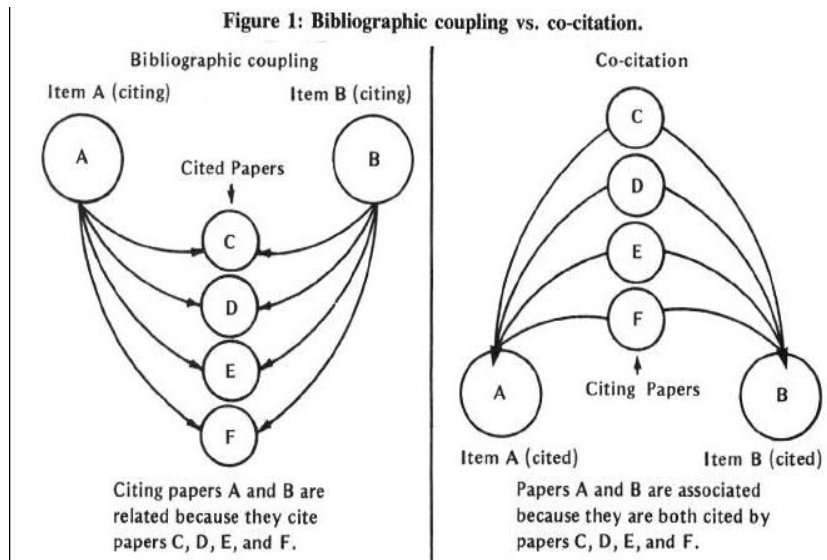
citerande.³ Medan BCA ser på relationer från referensernas synpunkt (det vill säga publikationer som visas i referenslistan för en given publikation), gör CCA tvärtom genom att utgå från citeringsperspektivet (det vill säga publikationer som citerar en given publikation i deras forskning). Skillnaden mellan dessa två metoder illustreras i Figur 2 (figur från Garfield 2001).

I BCA (Kessler 1963) är två publikationer kopplade om de delar åtminstone en av publikationerna i sina referenslistor. Ju mer deras referenslistor överlappar, desto starkare är kopplingen mellan de två publikationerna. Denna typ av analys bygger på antagandet att publikationer som hänvisar till samma forskning tenderar att vara nära relaterade innehållsmässigt. Samtidigt, eftersom forskare har kontroll över vilka publikationer de väljer att referera till, kan referenser tolkas som en medveten praktik där man aktivt positionerar sin forskning inom ett visst område.

I CCA (Small 1973) kopplas två publikationer istället ihop om de båda citeras av en tredje publikation. Ju större antal publikationer som citerar de två tidigare verken tillsammans, desto starkare blir samciteringslänken mellan de två publikationerna. Antagandet bakom denna analys liknar det för bibliografisk koppling, med skillnaden att samciteringsanalys ser framåt i tiden för att bestämma sambandet mellan två publikationer. På detta sätt kan det resulterande nätverket belysa framväxande ämnen och delområden i populationen som analyseras. Både bibliografisk koppling och samcitering skapar länkar mellan publikationer som tillhör samma population (där dessa publikationer är länkade eftersom de har vissa gemensamma egenskaper) och relationen som finns mellan dem är inte riktad.

³ Referenser och citeringar är två sidor av samma praktik där man krediterar andras arbete inom vetenskaplig publicering. Vilken term som används beror på hur man ser på processen, referens om man tar fasta på den aktiva delen av praktiken, där man referera till tidigare forskning, och citering om man fokuserar på den passiva delen, där ens forskning blir citerad av kommande forskning.

Figur 2. Bibliografisk koppling versus samcitering.



Kommentar: Figuren hämtad från Garfield (2001).

Nätverksanalys

Länkarna som skapas mellan publikationerna har analyserats och visualiserats genom nätverksanalys. Databearbetningen har genomförts i Rs utvecklingsmiljö och nätverken byggts och hanterats med R-paketet igraph (Csardi & Nepusz 2006). I nätverksanalys kallas observationsenheterna för noder och kopplingarna mellan noderna för länkar. För att förstå graferna som presenteras i resultatdelen är det viktigt att notera hur stegen i nätverksanalysen har genomförts.

Visualisering

Eftersom huvudsyftet med nätverksanalysen i detta fall är att effektivt visa relationer i datamängden är visualisering av dessa nätverk en grundläggande aspekt av analysen.

Den direkta citeringsanalysen genomfördes för att presentera kunskapsflödet i tre steg. Flödena går från källpopulationen, det vill säga populationen av svenska utbildningsvetenskapliga forskningspublikationer som identifierats via en uppsättning sökord, till referenserna (den forskning till vilken svensk utbildningsvetenskaplig forskning hänvisar) och från citeringarna av källpopulationen (det efterföljande vetenskapliga arbetet som hänvisar till svensk utbildningsvetenskaplig forskning) till källpopulationen. Notera att flödena till referenserna är fixerade, medan flödena från citerande publikationer i teorin är infinita och ändras i takt med att nya publikationer citerar källpopulationen. Flödena visualiseras genom Sankey-diagram och länkarna mellan publikationerna har aggregerats till sina respektive tidskriftsämnena.

Nätverksdata för BCA och CCA bearbetades med R och visualiseringen av resultaten utfördes med mjukvaran Gephi (Bastian, Heymann & Jacomy 2009). En viktig faktor vid visualisering av nätverk är valet av nätverkslayout som är avgörande för vilka av nätverkets strukturella egenskaper som framhävs. Nätverkslayoutalgoritmen som användes för all visualisering i denna data är Fruchterman Reingold (FR-algoritmen) (Fruchterman & Reingold 1991).⁴ Med denna layoutalgoritm tenderar de noder med flera och starkare länkar att hamna i mitten av nätverket, medan de med färre och svagare länkar förs till periferin.

Klusteranalys

För att vidare analysera strukturen i nätverken genomfördes klusterdetektering på samtliga nätverk. Klusterdetektering är en analys som baseras på nätverksstrukturen och där olika algoritmer används för att dela upp noderna i kluster, eller grupper av noder. För denna rapport har flera populära klusterdetekteringsalgoritmer prövats. Den algoritm som producerade den högsta modulariteten⁵ i samtliga fall och som därför visas nedan är den så kallade Leiden-algoritmen för modularitet (Traag, Waltman & Eck 2019). Leiden-algoritmen är designad för att hitta det antal kluster som maximerar antalet kopplingar inom klustret och minimerar kopplingar mellan kluster.

Textanalys

För att få en bättre förståelse av innehållet i publikationer inom svensk utbildningsvetenskaplig forskning och för att bättre beskriva klustren i nätverken har vi även använt oss av textanalys. Utifrån SwePub:s metadata för publikationerna som ingår i studien genomfördes en textanalys av nyckelorden i publikationerna. Populationen betraktades som en enda korpus och varje kluster utgjorde ett subkorpus. Efter bearbetningen av texten beräknades relativa ordfrekvenser för varje subkorpus i relation till resterande korpus. Analysen utfördes med R-paketet *quantda* (Benoit et al. 2018), som för varje kluster producerar en lista av de nyckelord som är mer frekventa inom klustret än i resten av populationen. Dessa listor användes för att få insikt i varje klusters kvalitativa innehåll.

Några detaljer bör noteras angående de olika stegen i bearbetningen av texten som hämtades från metadata och textanalysen. På grund av datakvaliteten var det inte möjligt att otvetydigt klassificera text i nyckelordsvariabeln efter språk. All text i metadata bearbetades därför på samma sätt.

⁴ Inställningen för ytstorleken har satts till tio gånger större än antalet noder för varje nätverk.

⁵ Modularitet är ett mått som mäter till vilken grad ett nätverks struktur lämpar sig för att delas upp i grupper.

Stemming⁶ utfördes med standardfunktioner som är anpassad till det engelska språket, vilket ledde till felaktig stemming av svenska ord i vissa fall. Detta kunde inte undvikas utan att manuellt gå igenom alla enskilda ord, vilket hade krävt en orimligt stor arbetsinsats. Vi bedömer dock att vårt angreppssätt inte på något allvarligt sätt snedvridit resultaten. På samma sätt utfördes grundläggande borttagning av stoppord⁷ från både en engelskspråkig lista och en svenskspråkig lista. Detta antas inte ha orsakat relevant informationsförlust på grund av nyckelordens korta och specifika natur, till skillnad från text i titlar eller abstrakt.

⁶ Att reducera ett ord till sin stam, där till exempel ordet ”analysera” blir ”analys”.

⁷ Ord som är vanligt förekommande och inte bidrar till förståelse av det specifika innehållet av en text (till exempel ”och”, ”för” eller ”att”).

Resultat: kunskapsflöden, publikationernas referenser och citeringar, samt nätverk av tidskrifter

I de första direktciteringsanalyserna nedan har både den bredare och den smalare populationen använts. De därefter kommande nätverksanalyserna, som bygger på mer komplexa mönster, har dock begränsats till den smalare populationen. Detta beror på svårigheterna med visualisering av så stora nätverk som de som skapats med data från den bredare populationen. Extremt stora nätverk kräver en stor grad av reduktion med höga trösklar för vilka anslutningar och noder som visualiseras för att resultatet ska vara läsbart. För att undvika att reducera bort för mycket av komplexiteten i materialet har vi valt att utgå från den smala populationen. Som vi vet från våra tidigare rapporter är klinisk medicin och andra närliggande discipliner inom naturvetenskap och hälsovetenskap överrepresenterade i Web of Science och därför även i våra publikationer. Dessa ämnen är dock inte lika överrepresenterade i den smala populationen. Istället blir utbildningsvetenskap i avgränsad mening mer framträdande.

Kunskapsflöden

Sankey-diagrammen visar relationen mellan utbildningsvetenskapliga publikationer från Sverige och både dess referenser (forskning som refereras av källpopulationen) och dess citeringar (forskning som citerar källpopulationen). Eftersom vi i dessa grafer är intresserade av denna dubbla relation analyseras endast den delen av publikationerna för vilken båda typerna av information finns representerade i datamängden. Det innebär att publikationer som inte har fått några citeringar har uteslutits i analysen.⁸

⁸ I den bredare populationen innefattar analysen 20 procent av alla publikationer i källpopulationen. Räknar vi på den del av källpopulationen som är indexerad i Web of Science ingår 81 procent av publikationerna i analysen. I den smalare populationen är motsvarande andelar 11 procent av alla publikationer i källpopulationen och 78 procent av källpopulationen som är indexerad i Web of Science.

Varje SwePub-publication som är indexerad i Web of Science, samt vissa av deras referenser och citeringar, tillhör ett specifikt tidskriftsämne enligt kategoriseringen i Web of Science.⁹

Sankey-diagrammen nedan visar flödet av kunskap från och till svensk utbildningsvetenskaplig forskning och ska läsas från vänster till höger. Till vänster visas vilka områden som svensk utbildningsvetenskaplig forskning baserar sin forskning på, i mitten framgår hur de svenska utbildningsvetenskapliga publikationerna är uppdelade i ämnen baserat på klassificering i Web of Science, och till höger återfinns de områden som dessa utbildningsvetenskapliga publikationer citeras inom. Storleken på länkarna mellan referenser och populationen och mellan populationen och citeringarna bestäms av vikten på länken, det vill säga antalet gånger som en specifik länk finns i materialet.

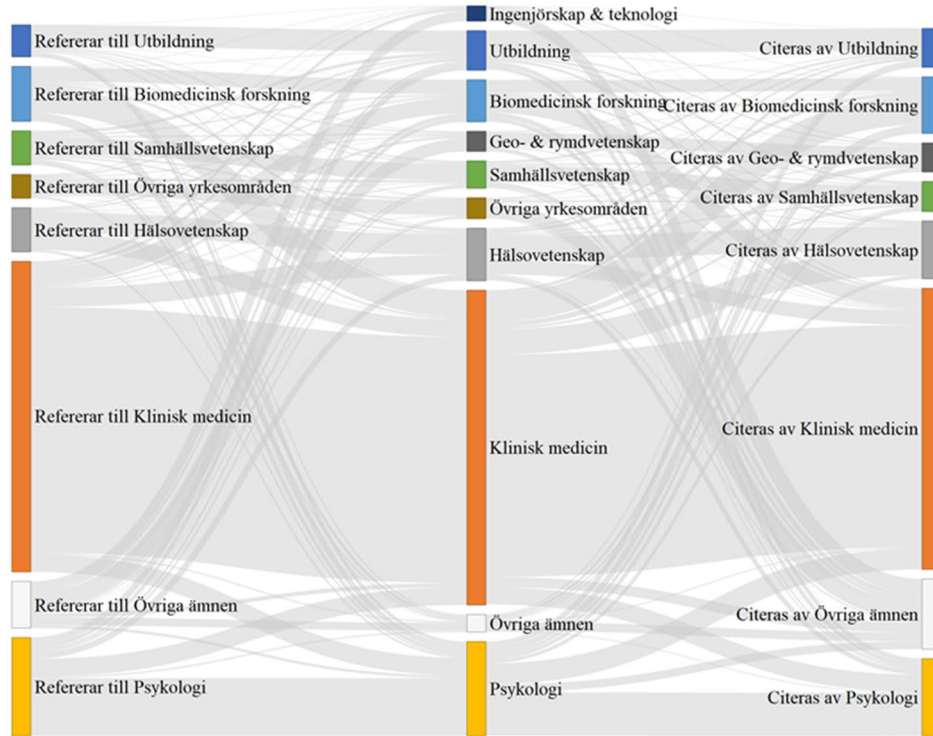
Figur 3 och Figur 4 visar kunskapsflödena för både de bredare och smalare populationerna. Det första vi kan konstatera är det vi vet sedan tidigare, att klinisk medicin utgör en stor andel av publikationer (24 procent), referenser (33 procent) och citeringar (34 procent) i den bredare populationen och att utbildning utgör en stor andel i den smalare populationen (42, 56 och 42 procent). Analyserna visar också, intressant nog, att kunskapsflödena är relativt inomdisciplinära. Inom de största ämnena görs både referenserna från källpopulationen och citeringar till den mellan publikationer inom samma tidskriftsämne. Ett undantag är psykologi där en stor andel citeringar, framför allt i den smalare populationen, kommer från utbildning till psykologi och en stor andel referenser från psykologi går till utbildning. Både referenser och citeringar inom ämnet är sammanlänkade med publikationer från flera olika ämnen, inte minst utbildning.

Ett annat intressant resultat är att olika ämnen har olika betydelse som referensämne, vilket blir mest tydligt i den smala populationen.¹⁰ Utbildning har en mindre andel av referenserna än ämnets andel av källpublikationerna (42 mot 56 procent). Psykologi har den motsatta konfigurationen, en större andel av referenser än ämnet utgör av källpopulationen (11 mot 4 procent) och samma gäller för klinisk medicin (14 mot 7 procent). Ungefär en tredjedel av referenserna kommer från utbildning. Vi tolkar detta som uttryck för en symbolisk dominansordning, där psykologi och klinisk medicin intar mer dominerande positioner än utbildning.

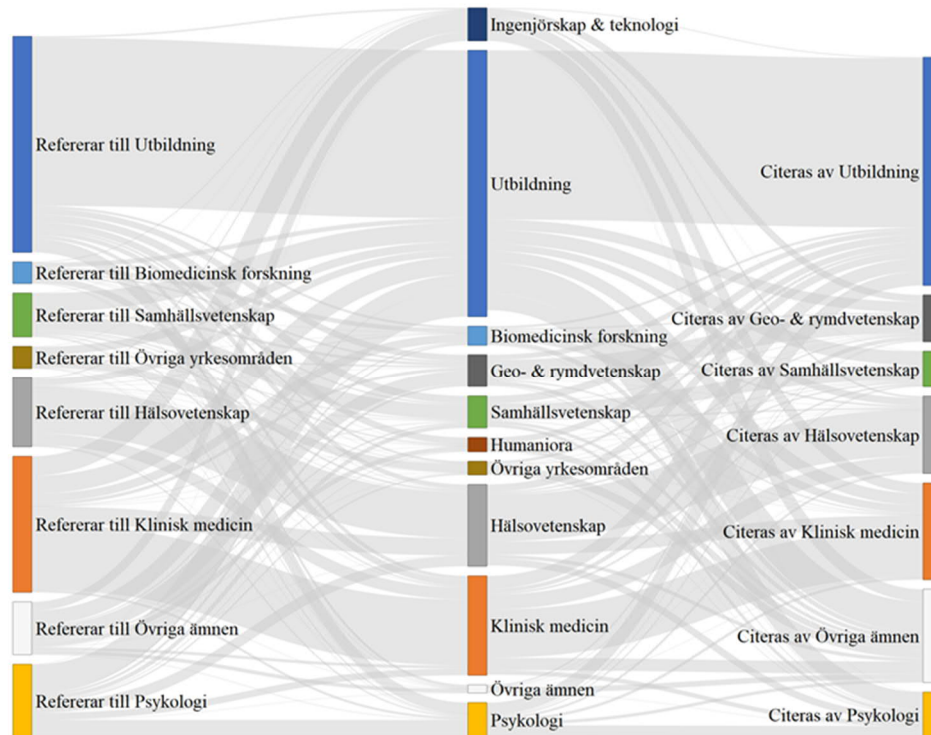
⁹ I Web of Science-klassificeringen är utbildning ett underämne av yrkesområden. För att lyfra fram utbildning som är fokuset av kartläggningen visas det på dessa bilder som ett separat tidskriftsämne från övriga yrkesområden.

¹⁰ Se Appendix där Tabell 8 visar distributionen av dessa ämnen i hela populationen av Web of Science-indexerade referenser, Web of Science-indexerade källpopulationen och citeringar och Tabell 9 visar distributionen av ämnen i delpopulationen som ligger till grund för direktciteringsanalysen.

Figur 3. Kunskapsflöde på tidskriftsämnesnivå i den bredare populationen av svensk utbildningsvetenskaplig forskning, 2001–2021.



Figur 4. Kunskapsflöde på tidskriftsämnesnivå i den smalare populationen av svensk utbildningsvetenskaplig forskning, 2001–2021.



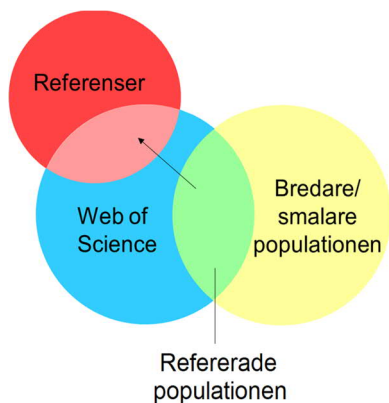
Nätverk av publikationernas referenser och citeringar

Denna sektion presenterar olika relationella analyser av svensk utbildningsvetenskaplig forskning baserade på den extra information som samlats in genom referens- och citeringsdata.

Referenser – bibliografisk koppling

Med populationen av SwePub-publikationer som är indexerade i Web of Science (det gröna området i Figur 5) och deras referenser kunde vi bygga det bibliografiska kopplingsnätverket för svensk utbildningsforskning indexerad i Web of Science.

Figur 5. Förhållanden mellan populationer i referensanalysen.

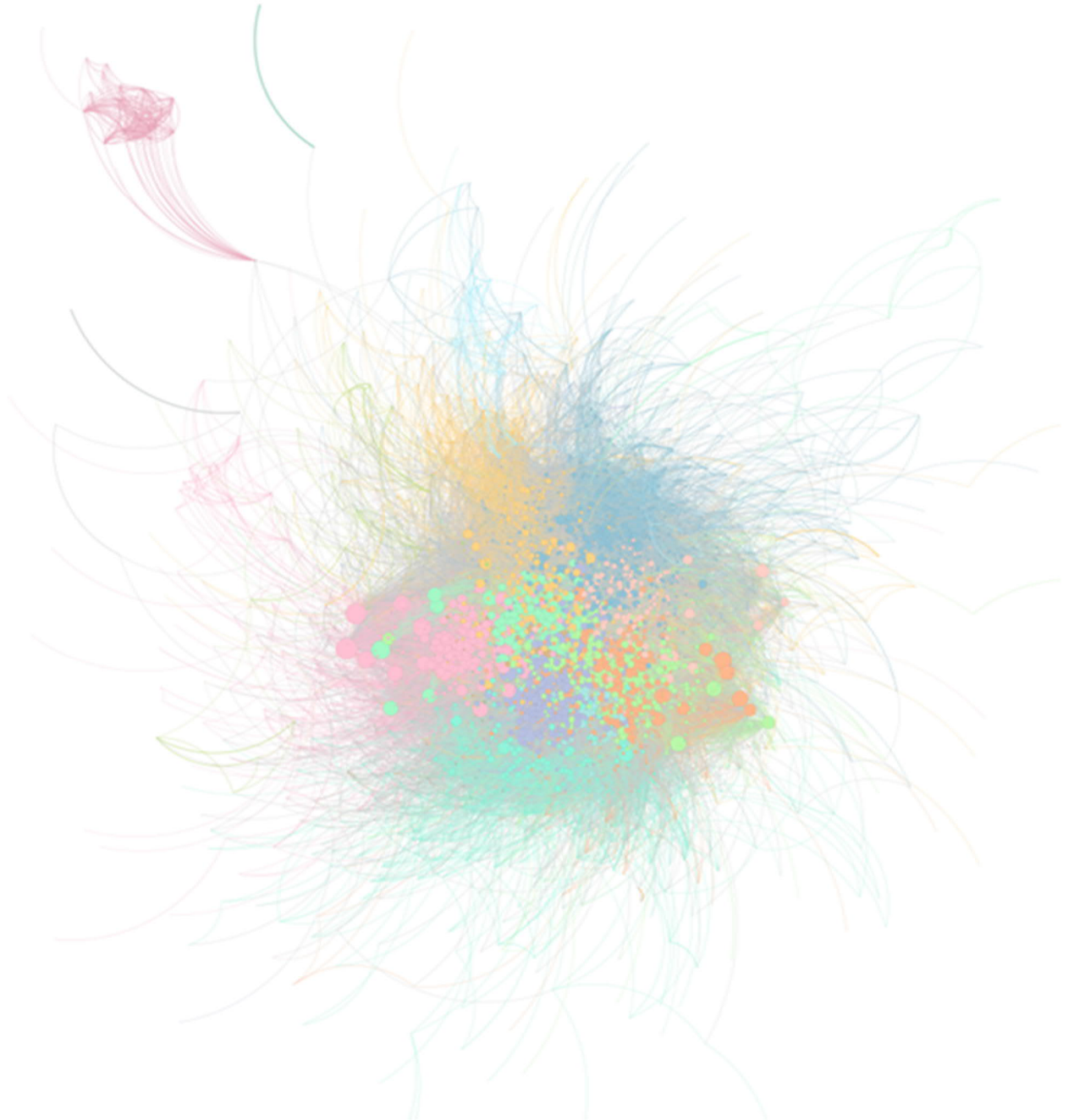


I detta fall är två SwePub-publicationer kopplade till varandra om de båda refererar till samma verk i sin referenslista. Som nämnts ovan är nätverket byggt från den smalare populationen, det vill säga populationen som hade ett minimum av 4–5 sökordsträffar. Det fullständiga bibliografiska kopplingsnätverket av publikationer har 2 872 noder (publikationer) och 73 110 länkar.¹¹

Klusteringsdetektionsalgoritmen identifierade 21 kluster varav 9 hade mer än 100 publikationer. Figur 6 visar hela nätverket. I grafen visas klustren genom att noderna har olika färger. Kopplingarna mellan publikationer som tillhör samma kluster har klustrets färg, medan länkarna mellan olika kluster är gråskalade. Nodernas storlek ges av deras grad, det vill säga deras absoluta mängd unika kopplingar.

¹¹ Publikationerna i nätverket innefattar 13 procent av alla publikationer i den smalare populationen (94 procent av alla publikationer som är indexerade i Web of Science).

Figur 6. Bibliografiskt kopplingsnätverk av svensk utbildningsvetenskaplig forskning. Färgerna visar klustertillhörighet.

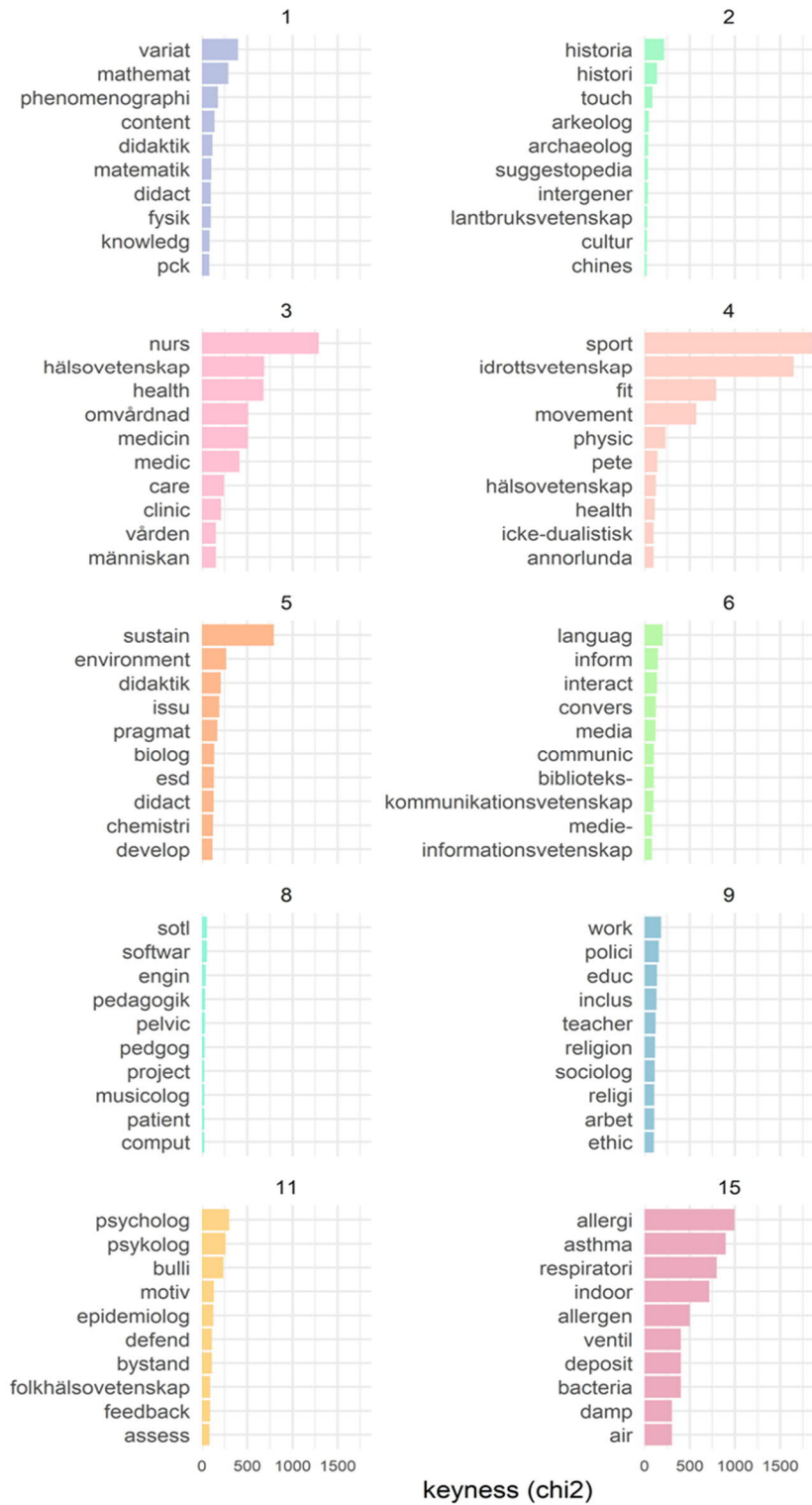


Grafen karakteriseras av ett tätt centrum med stor överlappning mellan länkarna med vissa kluster i nätverkets periferi (särskilt det lilla klustret, långt från resten av nätverket men fortfarande anslutet till det, högst upp till vänster). Klustren är i regel belägna i separata delar av det täta centrumet även om viss överlappning finns för de kluster som har många noder med många länkar. Den layoutalgoritm som användes gör att noder som har många länkar placeras i mitten och nära de noder de har starka länkar till. Detta gäller också för klustren.

Nätverket är baserat på referenser och byggs upp av länkar mellan publikationer med liknande innehåll, baserat på forskningen som de hänvisar till. Ur detta perspektiv representerar de identifierade klustren grupper av forskningsområden i den population som källpopulationen refererar till. Vissa kluster i grafen (till exempel det ljusgröna) är mer centralt belägna än andra. Dessa kluster representerar ett forskningsområde som det ofta inom svensk utbildningsvetenskaplig forskning refereras till. Dessutom kan vi i vissa fall (till exempel med de ljuslila och turkosa klustren i den nedre delen av centrumet) observera tydligt definierade kluster som samtidigt har en stor överlappning. Detta indikerar att publikationerna inom dessa kluster tenderar att ha många gemensamma referenser även om de tillhör olika kluster.

Dessa analyser behandlar dock bara nätverkets strukturella egenskaper. För att kunna tolka nätverkets vetenskapliga innehåll kompletterades klusteranalysen med en textanalys av publikationernas nyckelord. Frekvensen av alla nyckelord från alla publikationer i varje kluster analyserades mot resten av korpussen för att identifiera deras relativa frekvens. Figur 7 visar de tio relativt sett vanligaste orden för vart och ett av de största klustren. Orden visas i samma färg som det kluster de tillhör.

Figur 8. Relativ frekvens av nyckelord per kluster i det bibliografiska kopplingsnätverket. De tio största klustren.



Orden och deras relativa frekvens för dessa kluster visas i Figur 8. Observera att numret som ges till klustret inte indikerar dess storlek. Det tydligaste resultatet av analysen av sökord för de största femton klustren är att flertalet kluster har ett tydligt ämnesfokus. Det gäller kluster 1 (matematik), 2 (historia), 3 (omvårdnad/hälsa), 4 (sport/idrottsvetenskap), 5 (hållbar utveckling), 6 (språk/informatik/media) och 11 (psykologi). Vissa av dessa ämnen – språk, matematik, idrott – är tydliga skolämnen. När det gäller matematik kopplas ämnet samman med didaktik, medan det i andra fall snarare är närliggande ämnen som utgör kontexten (historia hamnar tillsammans med arkeologi, kultur, lantbruksvetenskap; sport/idrottsvetenskap med health/hälsvetenskap, movement; språk med informatik, media och kommunikation). Det finns även ett antal kluster som har en icke-ämnesmässig profil och definieras mer av ett forskningsområde. Ett särpräglat kluster, nummer 15, rör allergi, astma, luft och inomhusmiljö. Ett annat, kluster 9, fokuserar på arbete, policy, sociologi, etik och religion.

Klustren har också olika tyngd, vilket här indikeras av hur många gånger nyckelorden förekommer. De största klustren är kluster 3, omvårdnad/hälsa, kluster 4, sport/idrott samt kluster 15, allergi/astma/inomhusmiljö. Alla dessa kluster är förhållandevis specifika och förenas i användandet av ett fåtal nyckelbegrepp. Andra kluster byggs upp av ord som har ganska låg relativ frekvens jämfört med andra ord i analysen. Det gäller exempelvis för de mest frekventa orden i kluster 2, "historia" och "histori", vilket indikerar att forskningsområdet som klustret fångar är mer generiskt och berörs inom flera olika forskningsteman. Begreppet historia kan användas i en rad olika sammanhang och finns i flera discipliner som idéhistoria och ekonomisk historia.

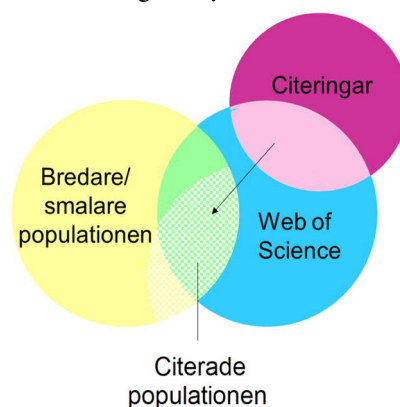
Slutligen kan vi även se att klustren intar olika centralitet i analysen. De ämnesorienterade klustren tenderar att positionera sig i mitten av nätverket och något till höger, medan de icke-ämnesorienterade klustren lägger sig mer perifert i nätverket. Särskilt anmärkningsvärt är kluster 15 som är beläget utanför det täta centrumet i mitten och återfinns långt upp i det övre vänstra området av nätverket, vilket innebär att detta forskningsområde är nästan helt separerat från de andra ämnena inom svensk utbildningsvetenskaplig forskning. Klustrets mest frekventa ord är "allergi" och en kvalitativ analys av publikationerna i gruppen visar att detta kluster är avser luftkvalitet och ventilation i utbildningsmiljöer. Detta bör tolkas som att publikationerna inom detta kluster inte refererar till samma forskning som resten av populationen.

Samcitering

På liknande sätt som nätverket som byggts ovan är det möjligt att använda data om citeringar för att konstruera ett samciteringsnätverk för SwePub-datasetet. Detta nätverk skapas utifrån en något annorlunda population än det tidigare

eftersom det utgår från den delen av svensk utbildningsvetenskaplig publicering som citeras i Web of Science, oavsett om den är indexerad eller inte. Figur 9 ger en representation av förhållandet mellan dessa två populationer. Populationen som avses för denna analys är den rutiga delen i figuren.

Figur 9. Förhållanden mellan populationer i citeringsanalysen.



I analyserna nedan skapas alltså en länk mellan två publikationer om de båda citeras av samma artikel. Denna typ av nätverk belyser den delen av det svenska utbildningsforskningslandskapet som andra forskare är intresserade av, vilket ger ett framåtblickande perspektiv på publiken för svensk utbildningsvetenskaplig forskning och forskningsområdena som graviterar kring denna forskningskorpus. Det resulterande kompletta nätverket består av 4 538 noder (publikationer) och 20 340 länkar.¹² Vi kan notera att detta nätverk är mer omfattande än det som byggdes upp runt referenserna.

Det är viktigt att nämna att denna analys inte är en indikator för hur mycket en publikation citeras. Publikationer som citeras mycket men som inte citeras tillsammans med andra publikationer i vår data är exkluderade från denna nätverksanalys. Istället för att fokusera på enskilda publikationers prestationer visar detta nätverk de forskningsområden inom svensk utbildningsvetenskaplig forskning som har störst genomslag i den citerande populationen. Ett samciteringsnätverk skiljer sig från bibliografisk koppling eftersom två publikationer som behandlar samma ämne kan dela en stor del av sin referenslista utan att de nödvändigtvis kommer att citeras tillsammans. Det kan finnas en skillnad i inverkan mellan de två publikationerna eller en skillnad i målgrupper som avgör vilka publikationer de citeras tillsammans med. Det är dessa målgrupper som ett samciteringsnätverk syftar till att visa.

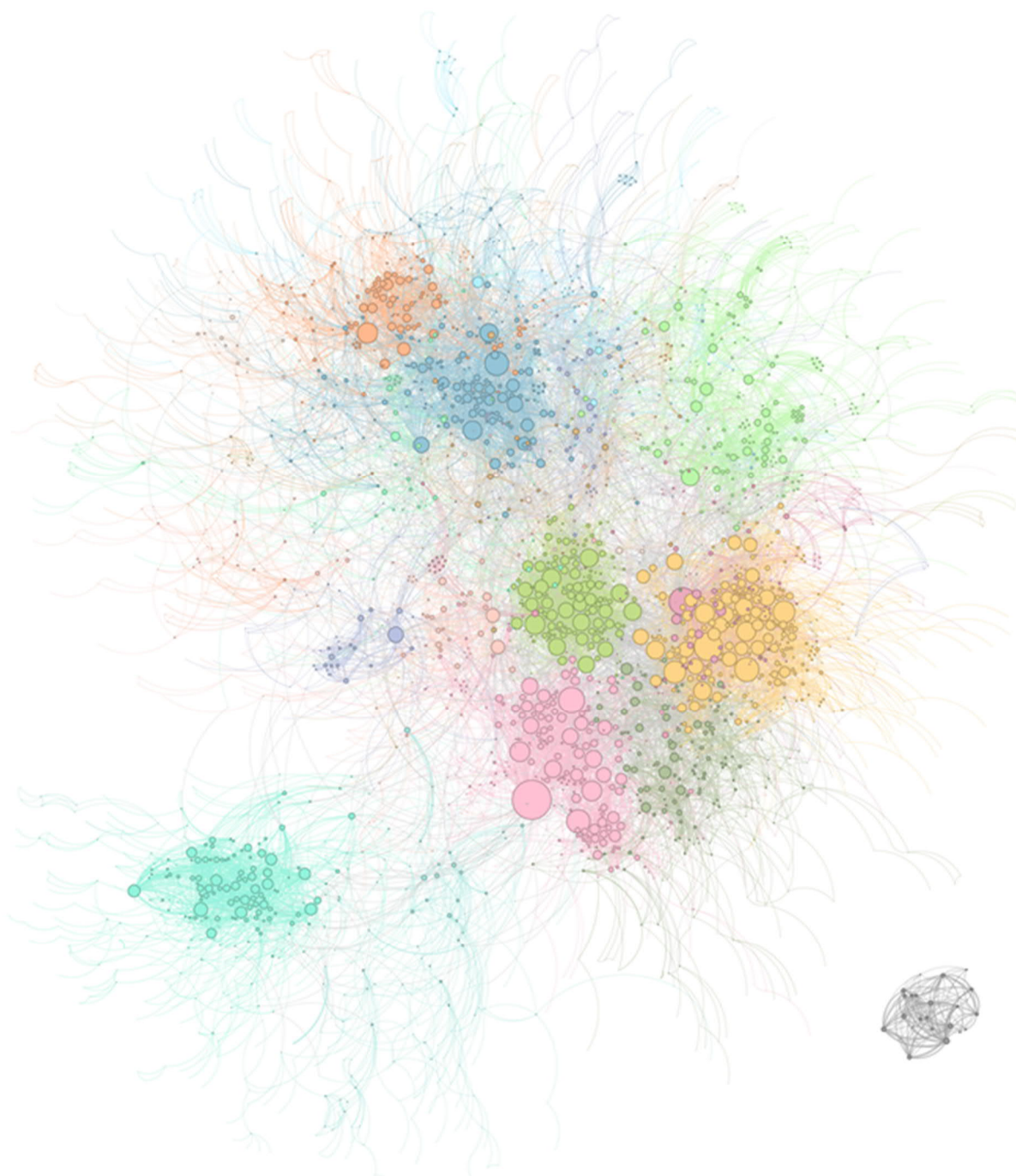
Som för nätverket av referenser genomfördes en klusteranalys för att identifiera skillnader i dessa målgrupper. Algoritmen identifierade 218 kluster

¹² Publikationerna i nätverket innefattar 21 procent av alla publikationer i den smälare populationen (78 procent av alla publikationer som har minst en citering i Web of Science).

varav 17 hade mer än 100 publikationer. I relation till referensanalysen erhålls alltså fler kluster med fler än 100 publikationer och bilden blir mer högupplöst och detaljerad. I Figur 10 visas dessa kluster och de har delats upp i olika nodfärger.¹³ Länkarna mellan publikationer som tillhör samma kluster har klustrets färg, medan länkarna mellan olika kluster är gråfärgade. Nodernas storlek ges av deras grad, det vill säga deras absoluta antal unika länkar.

¹³ Endast kluster med mer än 100 medlemmar har tilldelats en specifik färg, resterande visas i grått.

Figur 10. Samciteringsnätverk av svensk utbildningsvetenskaplig forskning. Färgerna visar klustertillhörighet.

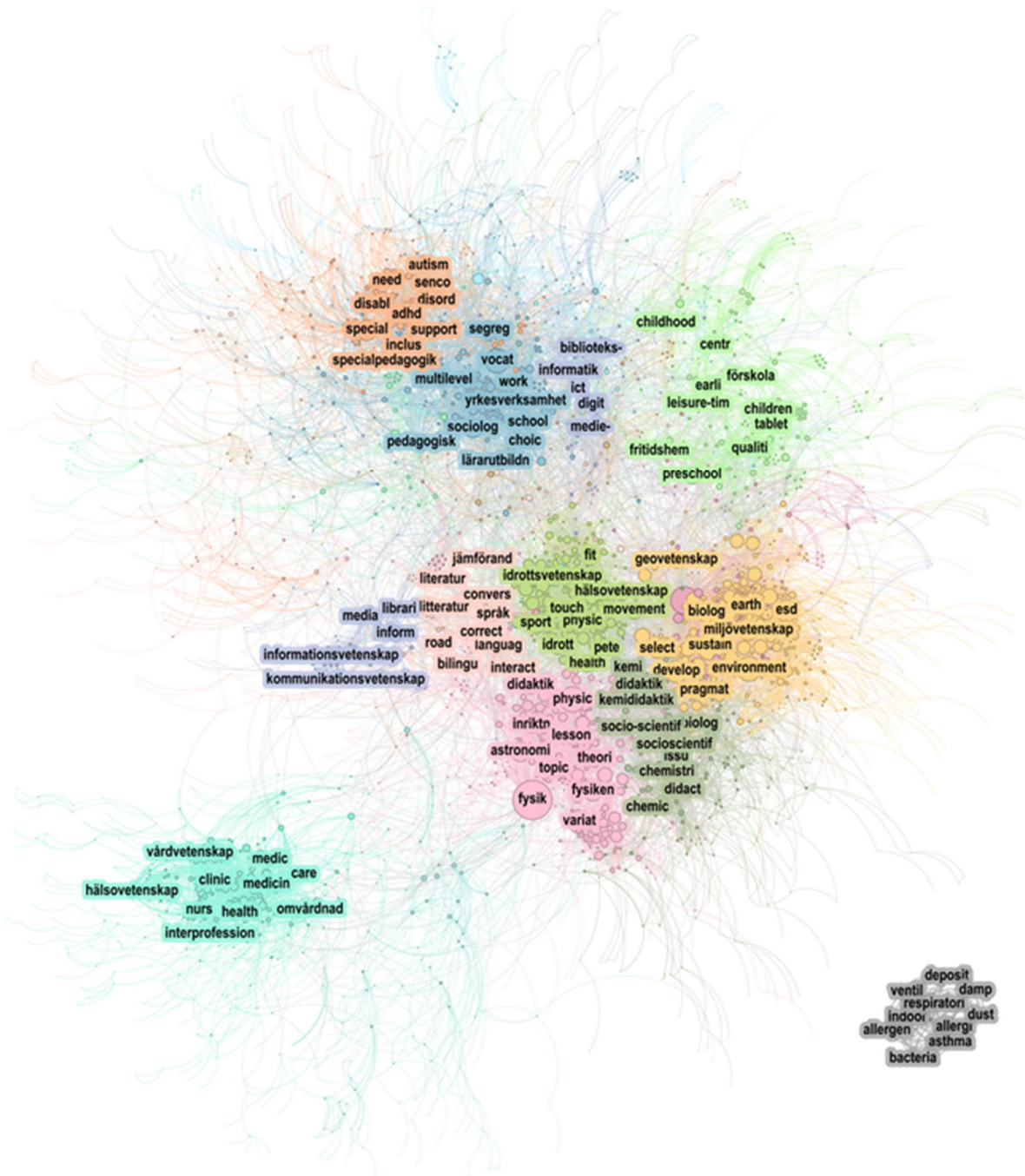


Det resulterande samciteringsnätverket skiljer sig från det bibliografiska kopplingsnätverket i 3.2.1. Här graviterar inte alla noder mot mitten, istället finns det täta och tydligt avskilda områden av stora noder med många och starka länkar för varje kluster. Mellan dessa större noder är mindre noder med svagare länkar utspridda. Även om viss överlappning förekommer är de centrala områdena för varje kluster tydligt separerade från varandra och relativt sammanhållna, med undantag för kluster 8, inriktat mot media, informationsvetenskap/ bibliotek och digitalisering (lila färg i figur 10), som är uppdelat i två huvud-sakliga områden.

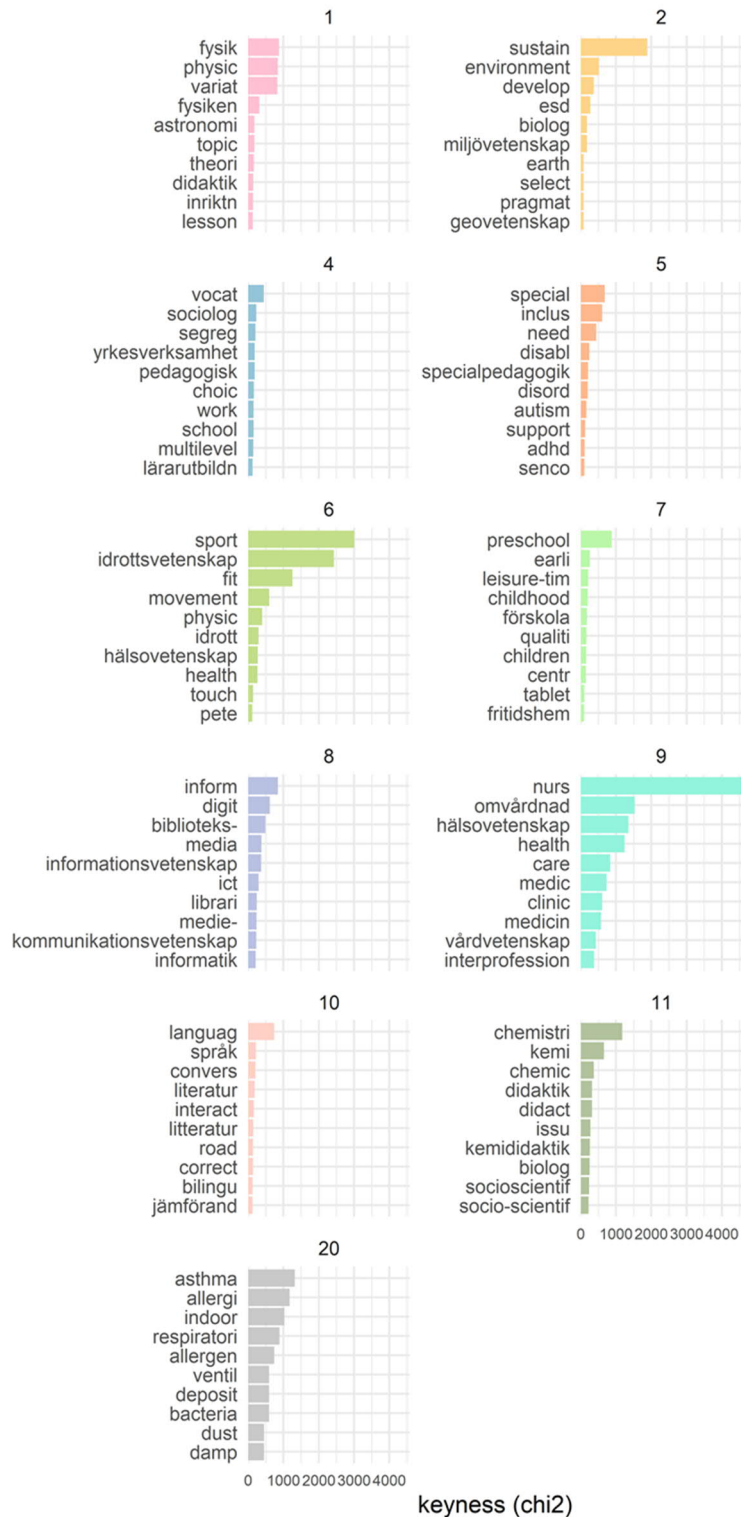
Samciteringsnätverkets konfiguration talar för att källpopulationen är ämnesmässigt mångsidig där varje kluster attraherar sin specifika publik. Noterbart är klustret omvårdnad/hälsa (turkos färg i figur 10) som är väl separerat från övriga kluster, vilket verkar utgöra en del av populationen som är mycket relevant för sin egen forskningspublik, men som sällan citeras med publikationer från andra områden av källpopulationen. Ännu mer perifert är klustret 15, som rör allergi, astma, luft och inomhusmiljö vars noder verkar vara mycket tätt länkade inom klustret, men helt avskilda från resten av nätverket. Detta tyder på samma dynamik som ovan.

Som med det föregående nätverket säger dessa insikter om nätverksstrukturen inte något om innehållet i klustren. Därför genomfördes även för detta nätverk en analys av publikationernas nyckelord. I Figur 11 visas de tio relativt sett vanligaste nyckelorden för vart och ett av de största klustren. Orden har samma färg som noderna i respektive kluster. Diagrammen i Figur 12 illustrerar de vanligaste nyckelordens relativa frekvens.

Figur 11. Samciteringsnätverk av svensk utbildningsvetenskaplig forskning med frekventa nyckelord för de största klustren.



Figur 12. Relativ frekvens av nyckelord per kluster i samciteringsnätverket. De största klustren.



Figur 11 och diagrammen i Figur 12 underlättar tolkningen av de forskningsområden som dessa kluster representerar. Det finns en tydlig uppdelning mellan den övre och den undre delen av nätverket. Klustren som ligger i den övre delen fokuserar mer på pedagogiska, sociologiska och psykologiska/beteendevetenskapliga aspekter av utbildning. Klustren som ligger i den nedre delen är mer orienterade mot didaktik och varje kluster inriktar sig på ett specifikt ämnesområde av didaktisk forskning. Det finns med andra ord en tydlig likhet med referensklustren, som också delar sig i mer ämnesdidaktiska och mer generella kluster.

Den ämnesmässiga differentieringen av klustren inom didaktisk forskning framkommer tydligt från nyckelorden och blir än mer framträdande än för referensklustren. Kluster 1 fokuserar starkt på fysikdidaktik och det närliggande kluster 11 är mer inriktat på kemi och även här dyker didaktik upp som ett viktigt nyckelord. Kluster 2, som på höger sida upptar ett större och mer spritt område, representerar tydligt forskningsområdet ESD (education for sustainable development; utbildning för hållbar utveckling), vilket utgör en stor del av populationen.¹⁴ Ovanför klustren för fysik och för kemi ligger kluster 6 som fokuserar på sport/idrottsvetenskap/hälsa och som även finns representerat i det bibliografiska kopplingsnätverket. Till vänster om detta ligger även ett kluster, nummer 10, som fokuserar på språk och litteratur, och utanför detta, som den yttre gränsen för de ämnesdidaktiska klustren, kluster 8, inriktat mot media, informationsvetenskap/bibliotek och digitalisering. Gemensamt för dessa kluster är att ämnen och ämnesinnehåll står i fokus.

Även för de mer generella klustren är avgränsningarna tydligare och innehållet mer fokuserat. Kluster 7, längst uppe till höger, sammanför forskning om barn, förskola och fritidshem. Till vänster och placerat i mitten dyker en del av kluster 8 upp som visar att media och bibliotek när de tydligt sammankopplas med digitalisering och ICT, engelsk förkortning för informations- och kommunikationsteknologi, placerar sig i det mer generella sammanhanget. Detta innehållsligt definierade kluster är alltså det enda som är spritt på olika platser i nätverket av samciteringar. Något till vänster i mitten positionerar sig kluster 4 som rör ett komplex av utbildning och yrkesliv, segregation och val samt en disciplinär förankring i sociologi och pedagogik. Uppe till vänster finns kluster 5 som bäst beskrivs som ett specialpedagogiskt kluster inriktat mot inkludering och elever med särskilda behov och diagnoser.

Till dessa två större set av kluster kan två mer isolerade kluster, kluster 9 och kluster 20, läggas. Det isolerade klustret nere till vänster, kluster 9, representerar området för hälso- och sjukvårdsrelaterad utbildningsforskning. Klustrets isolerade placering indikerar att publiken för detta medicin- och hälsorelaterade

¹⁴ Detta framgår från tidigare rapport och kvalitativ analys av publikationerna.

forskningsområde har begränsad kontakt i form av samciteringar med resten av svensk utbildningsvetenskaplig forskningsproduktion. Detta står i kontrast till exempelvis kluster 2, fokuserat på utbildning för hållbar utveckling, som, även om det attraherar en mycket specifik publik, är mer integrerat i resten av nätverket. Slutligen är det möjligt, precis som i det bibliografiska kopplingsnätverket, att observera klustret för forskning om inomhusluft och ventilation (kluster 20) som ligger i periferin och i en avskild position längst ned till höger och vars mest frekventa ord är ”asthma”.

Sammanfattningsvis visar samciteringsanalysen en uppdelning i två stora set av kluster, ett set av ämnesdidaktiskt orienterade kluster som rör ämnen som fysik, kemi, hållbar utveckling samt idrott och språk, och ett set av mer generella aspekter av utbildning inkluderande specialpedagogik, barn och förskola samt utbildning och arbete inklusive frågor om segregation och val. De tidigare är primärt didaktiska och de senare har en disciplinär bas i pedagogik, specialpedagogik och sociologi. Utöver dessa två stora set av kluster identifieras ett kluster för sjuksköterskeutbildning och ett för inomhusluft och ventilation, som båda har mindre att göra med övrig utbildningsvetenskaplig forskning, men som har desto mer intensiva interna kopplingar.

Nätverk av tidskrifter utifrån referenser och citeringar

Den refererade populationens tidskrifter

I denna sektion flyttar vi fokus från de svenska utbildningsvetenskapliga publikationerna och till den refererade populationen (det röda området i Figur 5) för att undersöka den forskning som svenska utbildningsvetenskapliga publikationer hänvisar till.

För att analysera denna population har vi byggt ett nätverk av referenser, specifikt av tidskrifter i vår referensdata. Till skillnad från tidigare nätverk där varje nod var en publikation, går detta nätverk upp en abstraktionsnivå. I detta nätverk skapas en länk mellan två tidskrifter om båda innehåller artiklar som en av publikationerna i den svenska utbildningsvetenskapliga publiceringspopulationen refererar till.¹⁵ Detta är en bakåtblickande analys precis som i avsnitt 3.2.1 där målet är att visa strukturer bland publikationerna som ligger till grund för källpopulationen. Denna typ av nätverk belyser vilken typ av forskning, i termer av tidskrifter och tidskriftsämnena, som svensk utbildningsvetenskaplig forskning bygger på och positionerar sig inom.

I detta fall fanns det ett metadataproblem. För publikationer som indexerats i Web of Science är den fullständiga referenslistan ofta tillgänglig,

¹⁵ Även om den byggs från referensdata (genom att se på referenslistor), är detta tekniskt sett ett samciteringsnätverk.

men eftersom alla referenser inte själva är indexerade är tillgänglig metadata inte komplett. Detta innebär att det inte finns något sätt att entydigt identifiera två referenser som tillhörande samma tidskrift om de tillhör en tidskrift som inte är indexerad i Web of Science.¹⁶ Nätverket som presenteras i detta avsnitt är istället byggt på den delmängd av vår referensdata som också är indexerad i Web of Science. Det resulterande nätverket består av 3 776 noder (tidskrifter) och 142 261 länkar dem emellan.¹⁷

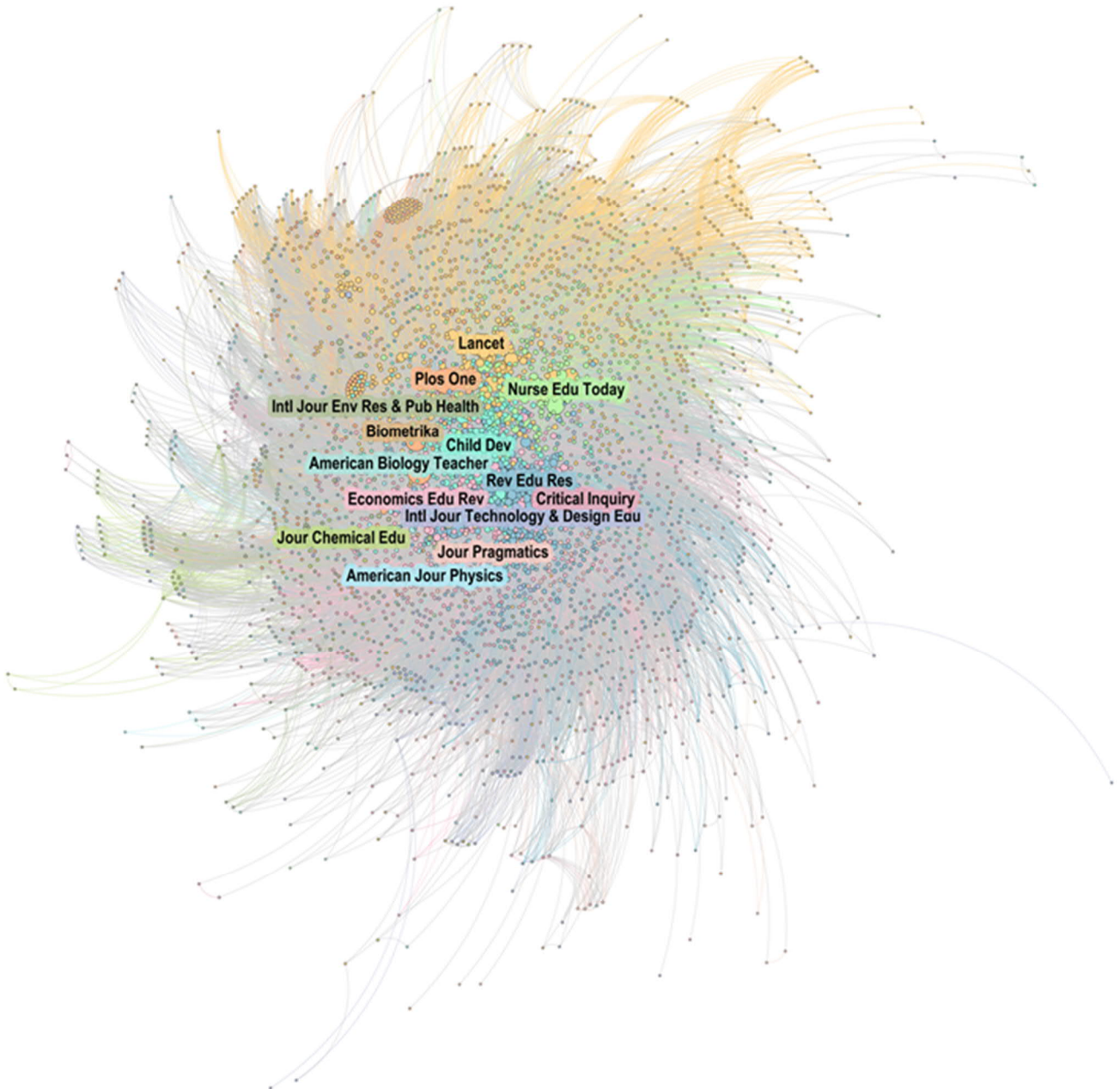
Nätverket visas i Figur 13 och i Figur 14, där nätverket visualiserats utan länkarna. Storleken på noderna ges av deras grad, det vill säga det absoluta antalet unika kopplingar, och nodernas färg ges av deras tidskriftsämne enligt Web of Science-klassificeringen. Den största tidskriften (högsta grad) för varje tidskriftsämne har skrivits ut.¹⁸

¹⁶ En ansats för att komma runt detta problem gjordes genom att ta hänsyn till variabeln Cited_Work (och titeln om inget Cited_Work fanns tillgängligt). Liknande arbete gjordes för att hämta nätverket i avsnitt 3.2.1. Resultatet blev dock ett alltför stort, glest och obegripligt tidskriftsnätverk.

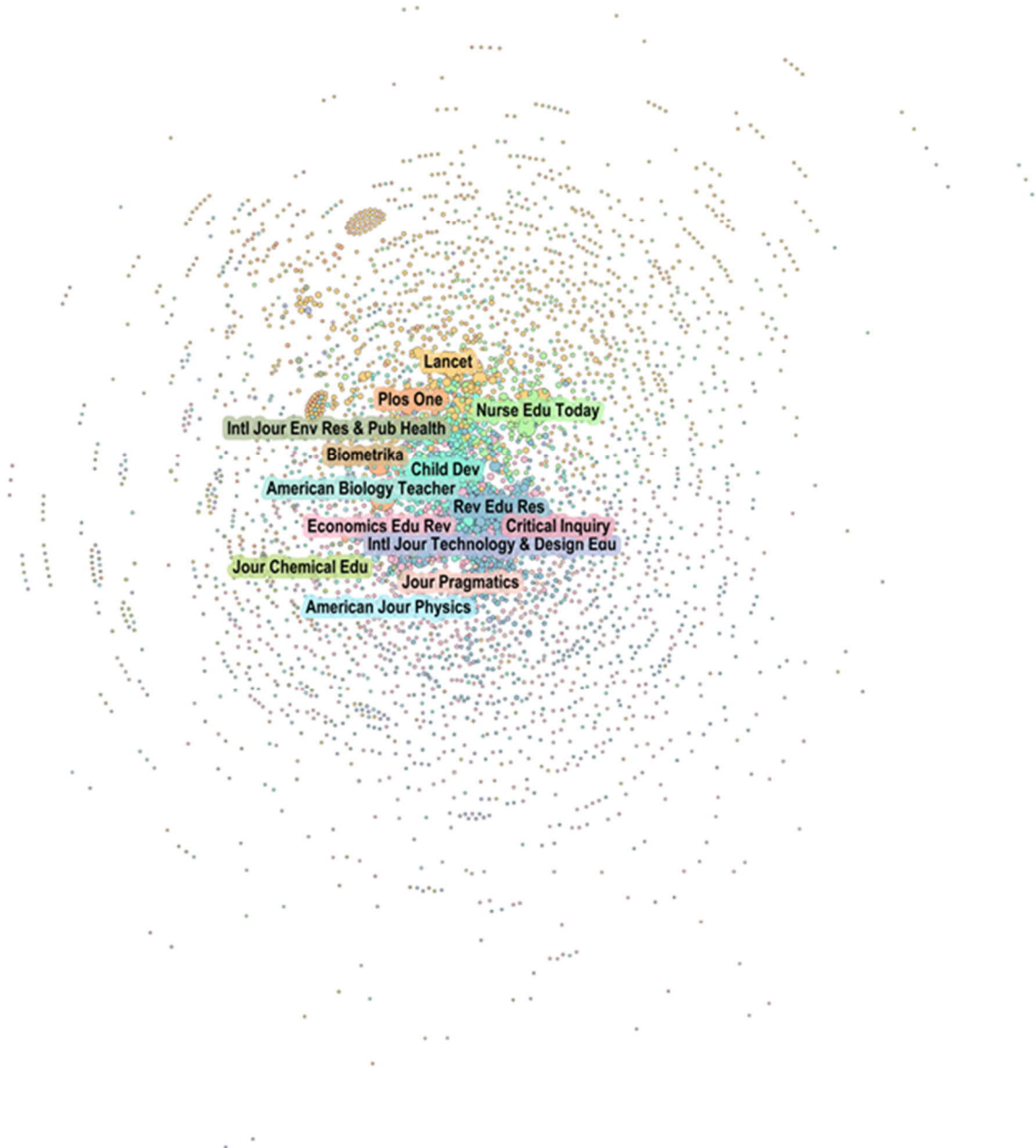
¹⁷ Tidskrifterna innefattar 39 procent av alla Web of Science-indexerade tidskrifter i den refererande populationen.

¹⁸ Tidskriftstitlarna visas förkortade i alla bilder. Se Tabell 7 för fullständiga titlar.

Figur 13. Nätverket av refererade tidskrifter. Nodernas färg visar tidskriftsämne.

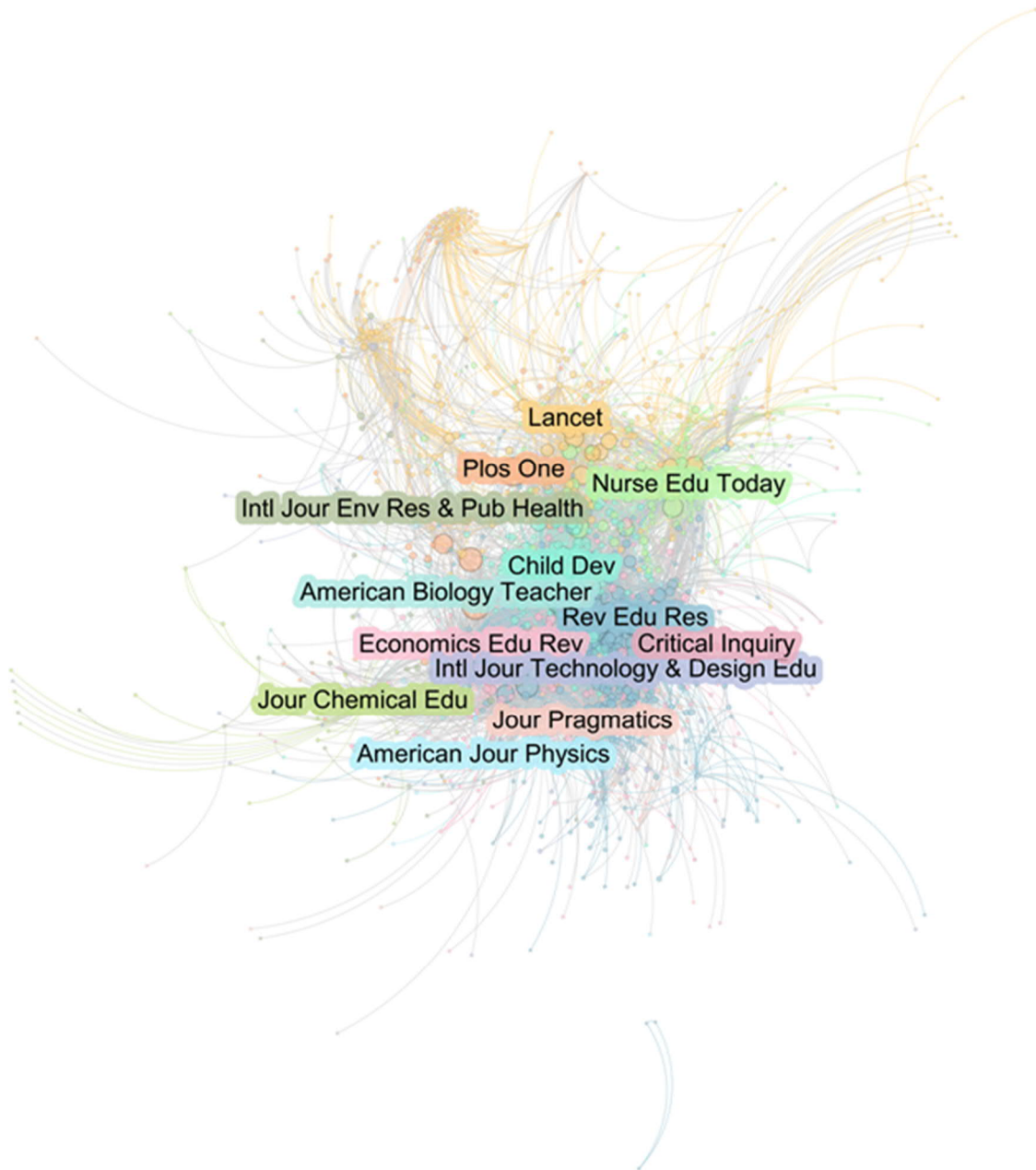


Figur 14. Nätverket av refererade tidskrifter. Endast noder. Nodernas färg visar tidskriftsämne.



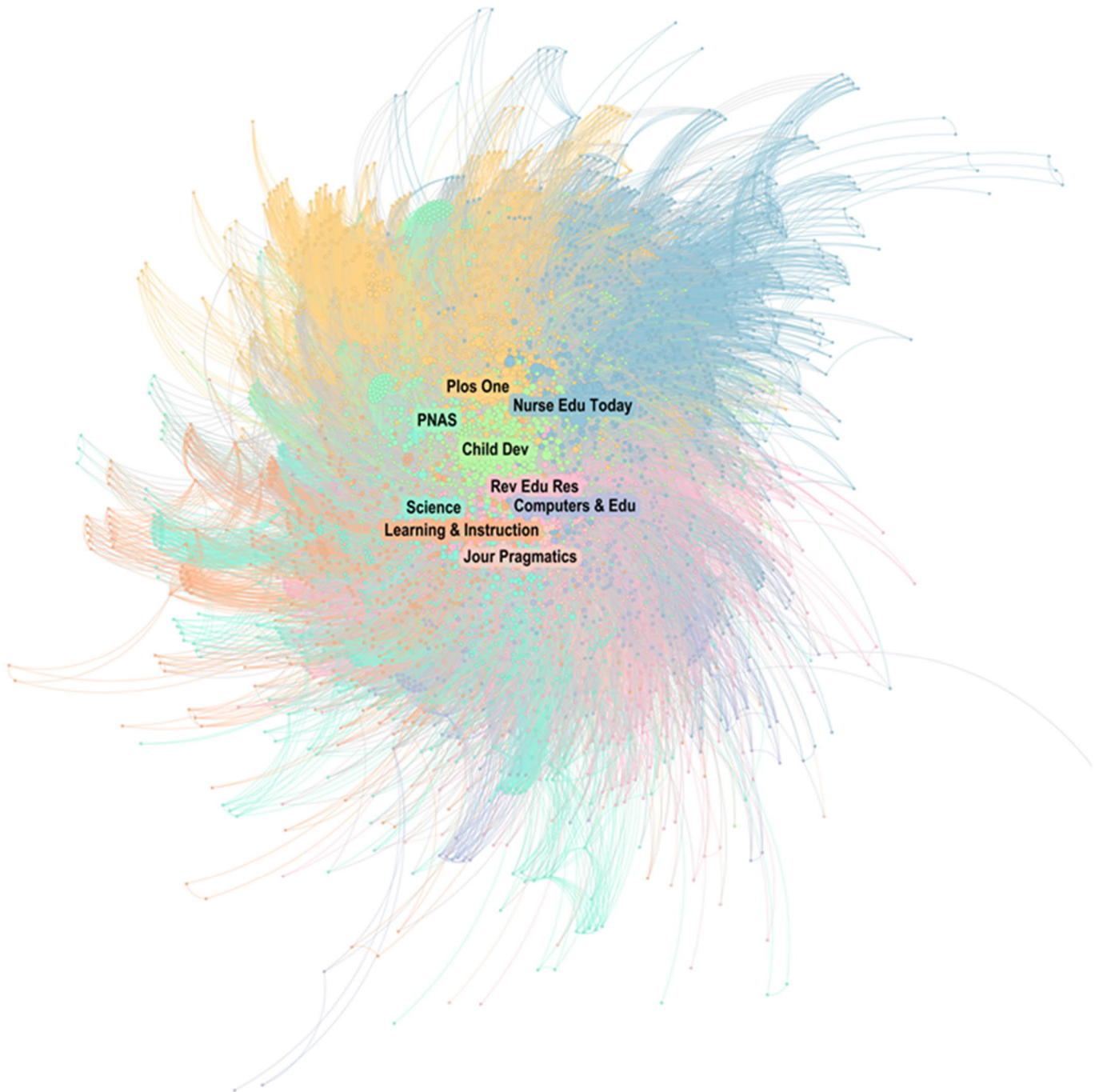
Nätverket är stort och glest och visar ett tätt center och stor överlappning mellan länkarna. Den stora majoriteten av den övre delen av nätverket består av tidskrifter som tillhör biomedicinsk forskning (orange), klinisk medicin (gul) och hälsovetenskap (ljusgrön). Tidskrifterna som tillhör psykologi (ljusblå) verkar mestadels befinna sig i mitten, medan de som tillhör utbildning (blå) är mer utspridda över den nedre delen av nätverket. Figur 15 zoomar in på mitten av det täta centrumet och belyser de starkaste 5 procenten av kopplingarna och noderna mellan dem.

Figur 15. Nätverket av refererade tidskrifter med länkar i den 95e percentilen. Nodernas färg visar tidskriftsämne.



För att bättre förstå strukturen i detta nätverk utfördes klusteranalys och det identifierade tio kluster, som visas i Figur 16. Nodernas färg ges av klustret de tillhör och den största noden (i absolut grad) för varje kluster har skrivits ut.

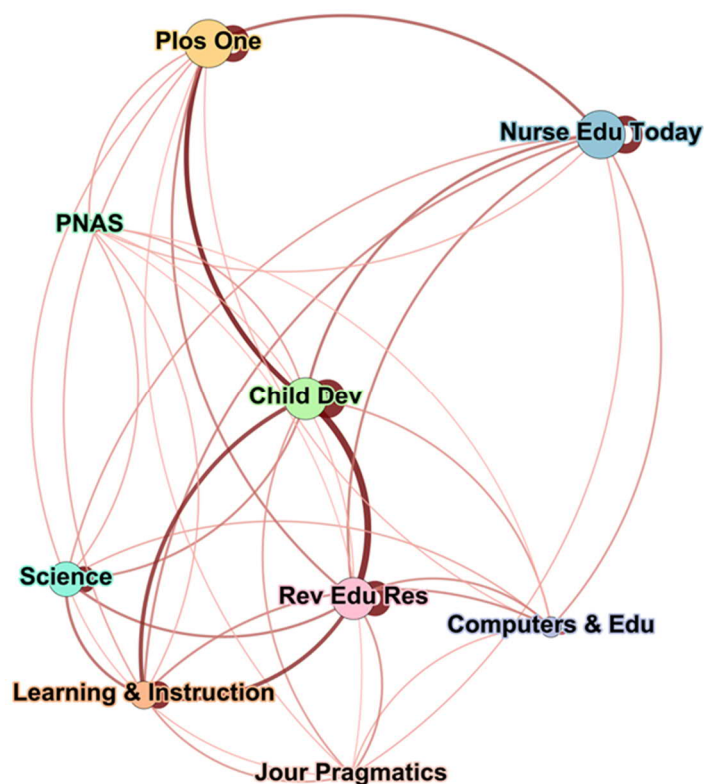
Figur 16. Nätverket av refererade tidskrifter. Nodernas färg visar klustertillhörighet.



En jämförelse av denna visualisering med den i Figur 14 visar att klusterstrukturen verkar återspegla tidskriftsämnesdifferentieringen, åtminstone i den övre delen av nätverket och i mitten. Som i Figur 14, visar Figur 16 två huvudkluster på den övre delen, med ett något mindre kluster på den vänstra sidan, vars största tidskrifter är *Plos One* och *Nurse Education Today*. Dessutom har nätverkets centrum, som främst utgörs av tidskrifter som tillhör tidskriftsämnet psykologi, kategoriserats som tillhörande samma kluster.

Figur 17 visar en sammanfattningsgraf där varje kluster representeras av en nod med länkar som visar dess kopplingar till andra kluster och en självloop (en länk till sig själv) som anger magnituden av länkar inom samma kluster.¹⁹ Länkarnas vikt visas både genom deras storlek och färgskalan: ju rödare länken är desto starkare är den. Den största tidskriften (med högst absolut grad) för varje kluster visas som namnet för klustret.

Figur 17. Sammanfattningsnätverk av kluster i nätverket av refererade tidskrifter.



Tabell 1, Tabell 2 och Tabell 3 ger en lista över de huvudsakliga tidskrifterna inom de nio klustren. Från dessa tabeller är det möjligt att identifiera tre tydligt

¹⁹ Denna visualisering gjordes med algoritmen Group by Partition i Gephi.

medicinska och hälsovetenskapliga kluster: kluster 2 (gul, medicin och hälsovetenskap), kluster 6 (blå, medicinsk utbildning), kluster 7 (grön, neurovetenskap) som alla placerar sig i den övre delen av nätverket. I den nedre delen återfinns dels mer utbildningsorienterade kluster, kluster 1 (rosa, pedagogik), dels naturvetenskapligt präglade kulter, kluster 3 (turkos, naturvetenskap/hållbarhet) med *Science* och *Nature* som de viktigaste tidskrifterna och kluster 8 (lila, datorer) samt kombinationen av dessa, kluster 5 (orange, naturvetenskaplig utbildning). Längst ned återfinns även ett kluster, nummer 9 (beige), som fokuserar på språk. I mitten finns kluster 4 (ljusgrön, psykologi) som fungerar som en brygga mellan pedagogik och naturvetenskap å ena sidan och medicin och hälsovetenskap å den andra sidan.

Tabell 1. De tio största tidskrifterna i kluster 1, 2 och 3 i nätverket av refererade tidskrifter.

1 Pedagogik	2 Medicin/ hälsovetenskap	3 Naturvetenskap/ hållbarhet
Review of Educational Research	Plos One	Science
Teaching and Teacher Education	Lancet	Nature
American Educational Research Journal	Social Science & Medicine	Environmental Education Research
Scandinavian Journal of Educational Research	Pediatrics	Journal of Cleaner Production
British Educational Research Journal	BMC Public Health	Sustainability
British Journal of Sociology of Education	Journal of School Health	Academy of Management Review
Journal of Curriculum Studies	Journal of Adolescent Health	Journal of Environmental Psychology
Oxford Review of Education	Scandinavian Journal of Public Health	Journal of Environmental Education
Journal of Education Policy	Acta Paediatrica	Journal of Social Issues
Teachers College Record	European Journal of Public Health	Journal of Engineering Education

Tabell 2. De tio största tidskrifterna i kluster 4, 5 och 6 i nätverket av refererade tidskrifter.

4 Psykologi	5 Naturvetenskaplig utbildning	6 Medicinsk utbildning
Child Development	Learning and Instruction	Nurse Education Today
Journal of Educational Psychology	Educational Psychologist	Medical Education
Psychological Bulletin	International Journal of Science Education	Studies in Higher Education
American Psychologist	Educational Psychology Review	Journal of Advanced Nursing
Journal of Personality and Social Psychology	Journal of Research in Science Teaching	Higher Education
British Journal of Educational Psychology	Science Education	British Medical Journal
Contemporary Educational Psychology	Instructional Science	Medical Teacher
Developmental Psychology	Journal of the Learning Sciences	BMJ-British Medical Journal
Educational Research Review	Research in Science Education	Qualitative Health Research
Psychological Science	Educational Philosophy and Theory	Academic Medicine

Tabell 3. De tio största tidskrifterna i kluster 7, 8 och 9 i nätverket av refererade tidskrifter.

7 Neurovetenskap	8 Datorer	9 Språk
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	Computers & Education	Journal of Pragmatics
American Journal of Psychiatry	British Journal of Educational Technology	Social Psychology Quarterly
Nature Reviews Neuroscience	Computers in Human Behavior	Modern Language Journal
Neuroscience and Biobehavioral Reviews	ETR&D-Educational Technology Research and Development	Tesol Quarterly
Journal of Interpersonal Violence	Journal of Computer Assisted Learning	Applied Linguistics
Journal of Neuroscience	Educational Technology & Society	Language in Society
Plos Biology	Learning Media and Technology	Linguistics and Education
Neuron	International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning	Research on Language and Social Interaction
Cell	Internet and Higher Education	Mind Culture and Activity
Neuroimage	American Behavioral Scientist	Childhood-A Global Journal of Child Research

Den citerande populationens tidskrifter

I denna sektion lämnar vi referenspopulationen och fokuserar på publikationerna som citerar svensk utbildningsvetenskaplig forskning (det lila området i Figur 9).

Återigen, på grund av populationens storlek, utförs denna analys på abstraktionsnivån av tidskrifter.²⁰ Det skapas en länk mellan två tidskrifter om de båda innehåller artiklar som har citerat en publikation inom vår databas av svensk utbildningsvetenskaplig publicering. På detta sätt betraktar vi publiken för svensk utbildningsvetenskaplig forskning från tidskrifternas perspektiv och använder tillgängliga data för att försöka karakterisera denna publik.

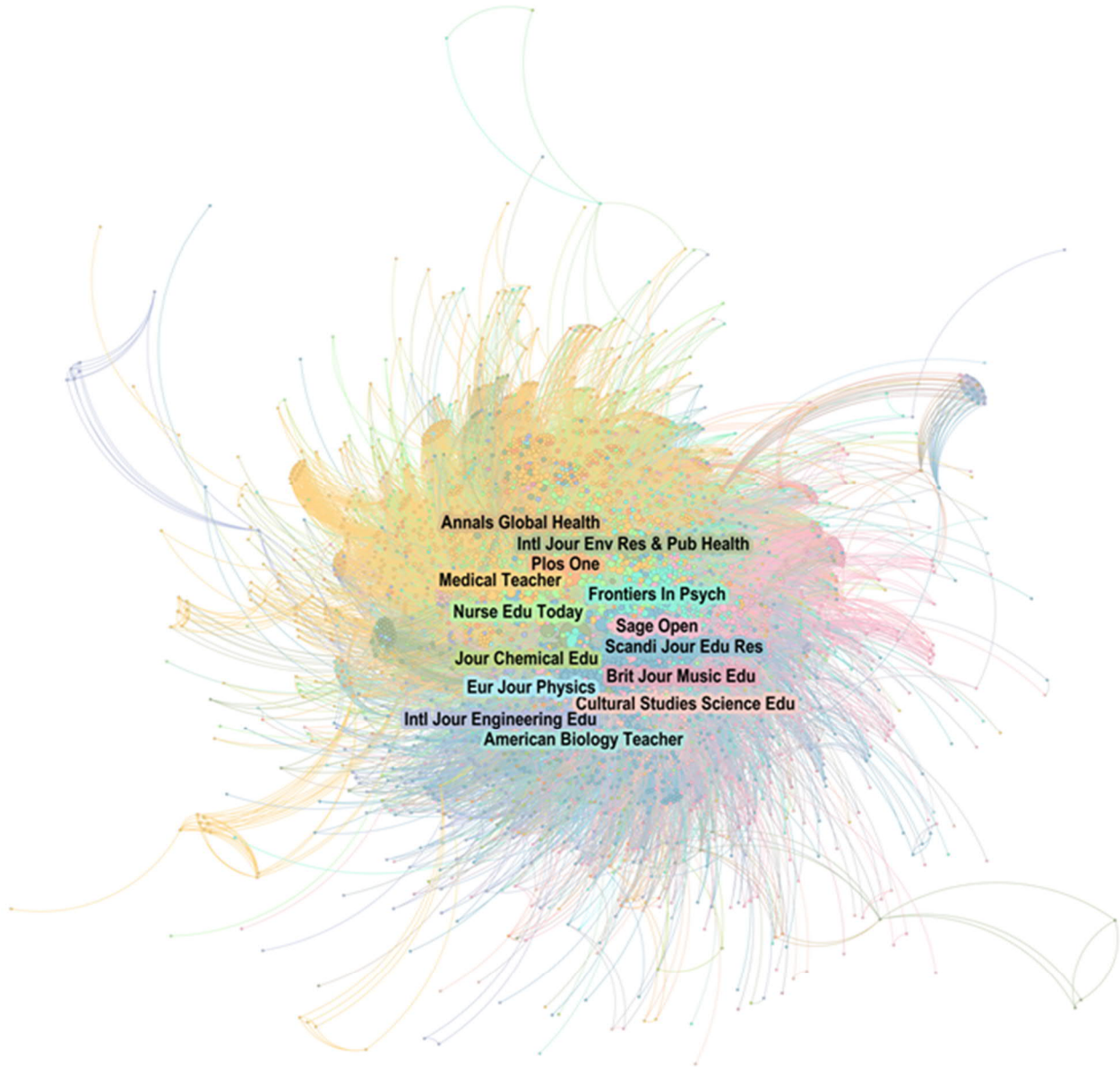
Det resulterande kompletta nätverket av citerande tidskrifter har 3 370 noder (tidskrifter) och 99 114 länkar mellan dessa noder.²¹ I detta fall var det möjligt att använda Web of Science klassificerade tidskriftsämnen som en av nodernas egenskaper för varje enskild tidskrift i nätverket. Det resulterande nätverket visas i Figur 18 och utan synliga länkar i Figur 19. Färgen på noderna utgörs av deras tidskriftsämne. För båda visualiseringarna nedan ges nodernas storlek av deras grad, det vill säga det absoluta antalet unika kopplingar från dem, och namnet för de största noderna (absolut grad) inom varje tidskriftsämne har skrivits ut.²²

²⁰ Fastän det är byggt på ett dataset som består av citeringar, är detta tekniskt sett ett bibliografiskt kopplingsnätverk.

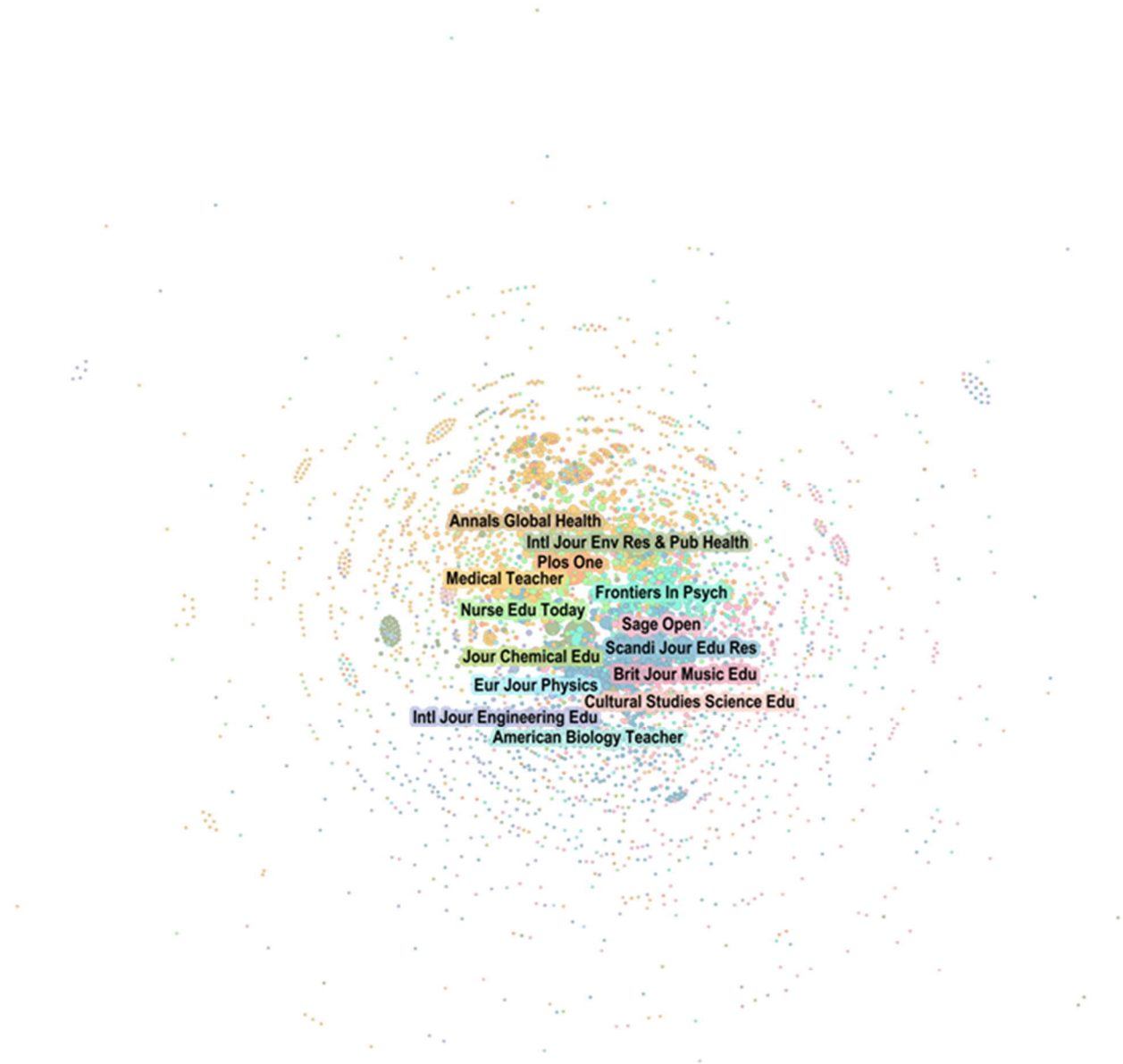
²¹ Tidskrifterna i nätverket innefattar 36 procent av alla tidskrifter i den citerande populationen.

²² Tidskriftstitlarna visas förkortade i alla bilder. Se Tabell 7 för fullständiga titlar.

Figur 18. Nätverket av citerande tidskrifter. Nodernas färg visar tidskriftsämne.



Figur 19. Nätverket av citerande tidskrifter. Endast noder. Nodernas färg visar tidskriftsämne.



Nätverket är stort, med ett tätt centrum och stor överlappning mellan länkarna, vilket gör den visuella tolkningen nästintill omöjlig. Inga strukturella mönster är synliga och tidskrifterna verkar inte hamna nära varandra baserat på deras tidskriftsämne. För att förbättra läsbarheten och visa de viktigaste länkarna i nätverket visar Figur 20 den 95:e percentilen av länkvikterna, det vill säga de 5 procent starkaste länkarna i nätverket och bara noderna som dessa länkar går mellan. Trots att resten av nätverket har raderats så har den ursprungliga layouten behållits och speglar därmed totaliteten av nätverket.

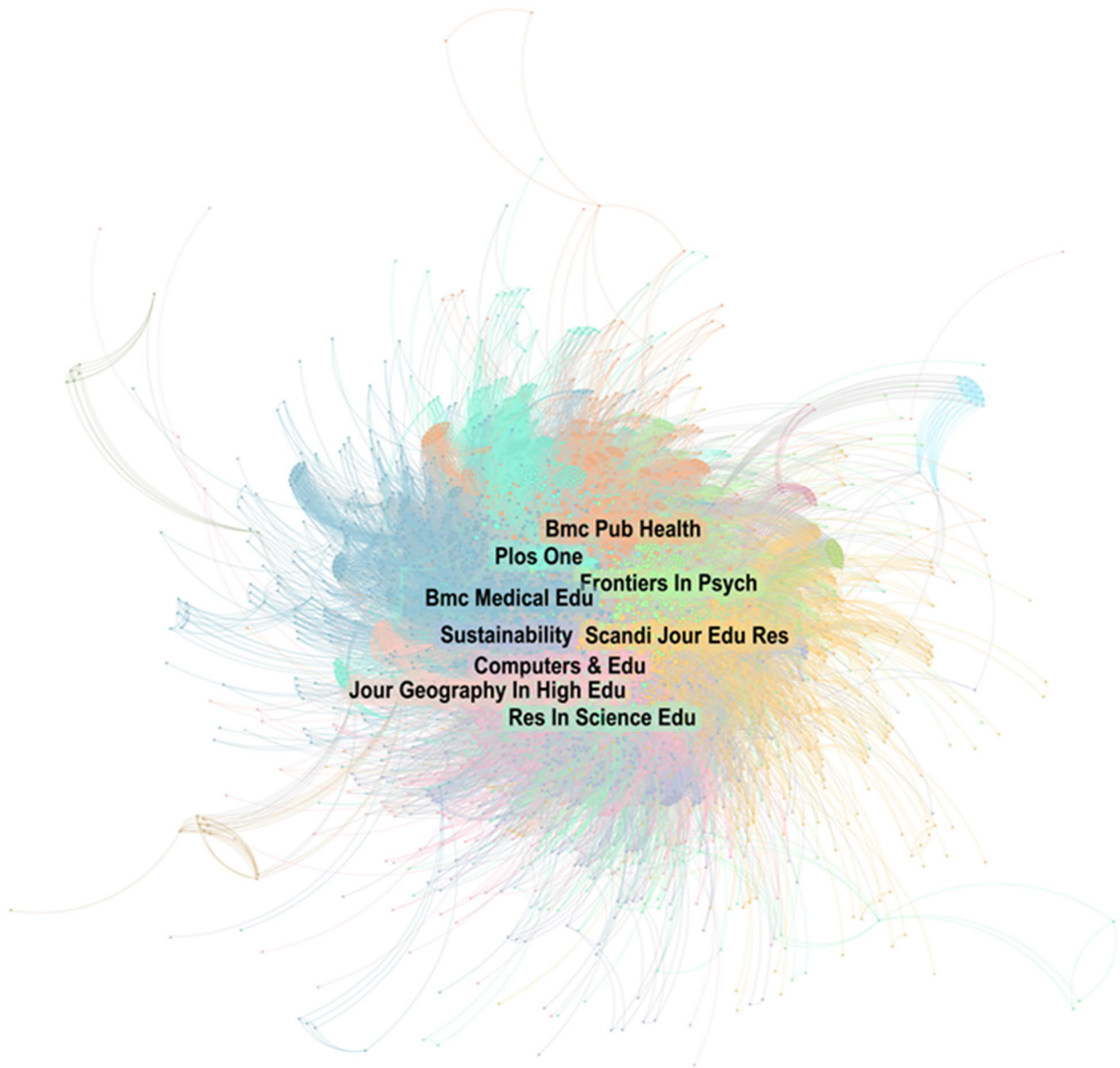
Figur 20. Nätverket av citerande tidskrifter med länkar i den 95:e percentilen. Nodernas färg visar tidskriftsämne.



Det som framgår av denna version är att det finns en hög densitet av tidskrifter som tillhör underämnet utbildning (här representerat i blått) i den nedre högra kvadranten av nätverket. Inom detta koncentrerade område kan vi se starkt kopplade tidskrifter relaterade till utbildning, såsom *Scandinavian Journal of Educational Research*. Det finns dock ett antal tidskrifter inom samma tidskriftsämne, till exempel *BMC Medical Education* (en del av *BioMed Central*), som verkar ha en avskild position i förhållande till den utbildningsrelaterade gruppen och istället är placerad bland tidskrifter inom Klinisk medicin (orange) och Hälsovetenskap (ljusgrönt).

För att få bättre insikt om strukturella mönster bland de citerande tidskrifterna, genomfördes en klusteranalys även på detta nätverk och 29 kluster identifierades. Figur 21 visar nätverket och nodernas färger beror på vilket kluster de tillhör. Den största noden från varje kluster (absolut grad) har skrivits ut.

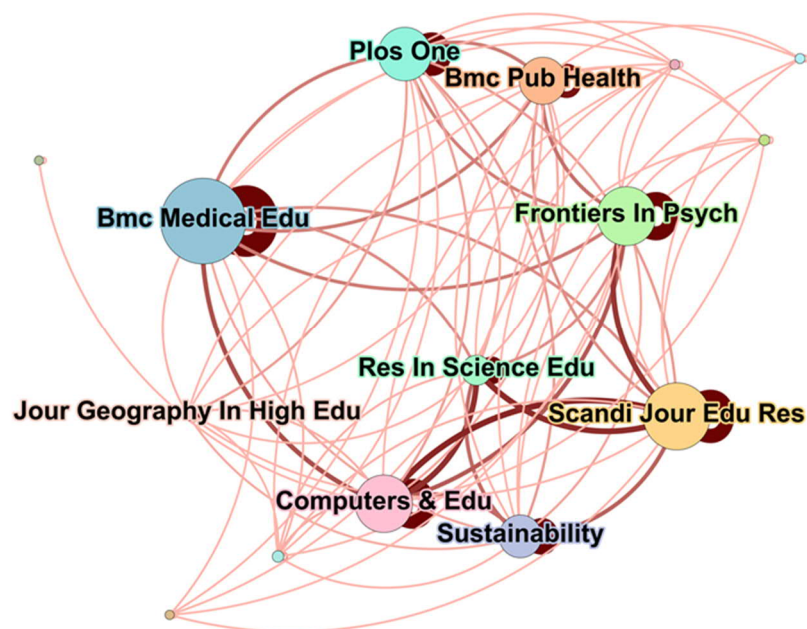
Figur 21. Nätverket av citerande tidskrifter. Nodernas färg visar klustertillhörighet.



Från klusteranalysen är det tydligt att tidskriften *BMC Medical Education* tillhör ett annat kluster än *Scandinavian Journal of Educational Research*, trots att de båda klassas inom underämnet utbildning. Dessutom är det tydligt att klustren som ligger i nedre delen av nätverket tenderar att överlappa mer än de i den övre delen. Detta kan tolkas som att vissa av dessa identifierade kluster pekar på tydligt avgränsade forskningsområden med en definierad och avgränsad publik, medan andra pekar på mer tvärvetenskapliga områden där liknande ämnen kan tas emot och användas av olika publikationer inom kontexten för utbildningsvetenskaplig forskning.

Interaktionerna mellan klustren är inte lika synliga i ett så stort nätverk. Figur 22 ger en förenklad bild där varje kluster representeras av en nod med länkar som visar dess kopplingar till andra kluster och en självloop (en länk till sig själv) som anger magnituden av länkarna inom samma kluster.²³ Länkarnas vikt visas både genom storleken på länken och genom färgskalan: ju rödare länken är desto starkare är den. Den största tidskriften (nod med högsta absoluta grad) för varje kluster visas som namn för klustret.

Figur 22. Sammanfattningsnätverk av kluster i nätverket av citerande tidskrifter.



Det sammanfattande nätverket bekräftar vad som framkommer från bildkollaget, att klustren i den övre delen av nätverket är starkare i sina relationer inom samma kluster, medan klustren i den nedre delen har relativt sett starkare relationer med varandra. Dessa skillnader är mest tydliga när man ser på det blåa

²³ Denna visualisering gjordes med Group by Partition-algoritmen som ingår i Gephi.

klustret (med *BMC Medical Education* som huvudtidskrift) och det gula klustret (med *Scandinavian Journal of Educational Research* som huvudtidskrift). Vi ser hur självloopen för det blåa klustret är mycket större än den är för det gula, som istället har starkare länkar till andra kluster, särskilt med dem som ligger närmare.

Dessa strukturella element belyser intressanta aspekter av publikens sammansättning, men den typ av metadata som finns tillgänglig för denna population tillåter inte en textanalys som i föregående avsnitt. Däremot kan vissa slutsatser dras genom att analysera titlarna på tidskrifterna som tillhör varje kluster. Tabell 4, Tabell 5 och Tabell 6 visar en lista med de tio största tidskrifterna (efter absolut grad) i var och en av de nio största klustren. Numret på klustret är inte relaterat till dess storlek.

Tabell 4. De tio största tidskrifterna i kluster 1, 2 och 3 i nätverket av citerande tidskrifter.

1 Hälsovetenskap	2 Psykologi	3 Hållbarhet
Plos One	Frontiers in Psychology	Sustainability
International Journal of Environmental Research and Public Health	Educational Psychology	Environmental Education Research
Journal of School Health	Learning and Individual Differences	Journal of Cleaner Production
Science of the Total Environment	Children and Youth Services Review	European Journal of Education
Scientific Reports	Research Papers in Education	International Journal of Sustainability in Higher Education
Journal of Pediatrics	Journal of Educational Psychology	Journal of Environmental Education
International Archives of Occupational and Environmental Health	Social Psychology of Education	Journal of Business Ethics
Jama Pediatrics	Egitim Ve Bilim-Education and Science	Educacion Xx1
Indoor Air-International Journal of Indoor Air Quality and Climate	Psychology in the Schools	Academy of Management Learning & Education
Environmental Science-Processes & Impacts	Journal of Autism and Developmental Disorders	Education and Training

Tabell 5. De tio största tidskrifterna i kluster 4, 5 och 6 i nätverket av citerande tidskrifter.

4 Pedagogik	5 Medicinsk utbildning	6 Datorer/Högre utbildning
Scandinavian Journal of Educational Research	BMC Medical Education	Computers & Education
Teaching and Teacher Education	Medical Teacher	Computers in Human Behavior
International Journal of Educational Research	BMJ Open	Higher Education
British Educational Research Journal	Nurse Education Today	Higher Education Research & Development
Early Child Development and Care	Medical Education	British Journal of Educational Technology
British Journal of Sociology of Education	Nurse Education in Practice	Studies in Higher Education
Social Science & Medicine	Anatomical Sciences Education	Educational Research Review
International Journal of Inclusive Education	Journal of Clinical Nursing	Teaching in Higher Education
European Early Childhood Education Research Journal	Journal of Advanced Nursing	Australasian Journal of Educational Technology
European Journal of Special Needs Education	Scandinavian Journal of Caring Sciences	Innovations in Education and Teaching International

Tabell 6. De tio största tidskrifterna i kluster 7, 8 och 9 i nätverket av citerande tidskrifter.

7 Folkhälsovetenskap	8 Naturvetenskaplig utbildning	9 Ekologi
BMC Public Health	Research in Science Education	Journal of Geography in Higher Education
Pediatrics	International Journal of Science Education	Applied Sciences-Basel
Acta Paediatrica	European Journal of Psychology of Education	Water
Journal of School Nursing	Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri	Natural Hazards
Scandinavian Journal of Public Health	Educational Studies	Hydrology and Earth System Sciences
Health Education Journal	International Journal of Science and Mathematics Education	Ecological Indicators
Bmc Musculoskeletal Disorders	Instructional Science	Ecological Modelling
Journal of Adolescent Health	Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education	Frontiers in Earth Science
Cochrane Database of Systematic Reviews	Research in Science & Technological Education	Natural Hazards and Earth System Sciences
European Journal of Public Health	Chemistry Education Research and Practice	Wiley Interdisciplinary Reviews-Water

Från tabellerna framgår det att klustren i den övre delen av nätverket, särskilt kluster 1 (hälsovetenskap) och 7 (folkhälsovetenskap), är relaterade till medicin och hälsovetenskap, medan kluster 4 (pedagogik), 6 (datorer och högre utbildning) och 8 (naturvetenskaplig utbildning) i mitten är tydligt inriktade på utbildning. Intressant nog är i den övre delen kluster 5 orienterat mot medicinsk utbildning och kombinerar därmed de olika klustrens sammansättning (medicin och utbildning) samtidigt som även kluster 8 som kombinerar utbildning med ett fokus på naturvetenskapliga ämnen återfinns i mitten. Kluster 2, som verkar omfatta den del av utbildningsvetenskaplig forskning som är mer psykologi- och beteenderelaterad, intar en intermediär position mellan pedagogik och hälsovetenskap med starka kopplingar till båda klustergrupperna. Längst ned till vänster positionerar sig kluster 3 (hållbarhet), 6 (datorer och högre utbildning) och 9 (ekologi), som med undantag av kluster 6 har mer fokus på hållbarhet och ekologi.

Ett påfallande resultat är att det urval av tidskrifter och ämnesområden som täcks av Web of Science får stort genomslag när det gäller vilka ämnen och tidskrifter som blir tongivande. Vi ser en tydlig dominans av medicin och hälsovetenskap i kombination med naturvetenskap och hållbarhet. Samhällsvetenskapliga ämnen dominerar bara två kluster, 2 (psykologi) och 4 (pedagogik). Värt att notera är att medicin och naturvetenskap är så stora områden i Web of Science att underområdena medicinsk utbildning och naturvetenskaplig utbildning blir egna kluster. Humaniora och språk dyker inte ens upp som egna kluster och det finns inga sådana tidskrifter representerade i något av klustren. En tydlig begränsning med att använda sig av Web of Science är den ämnesmässiga slagsidan mot medicin och naturvetenskap samt frånvaron av humanistiska ämnen och den förhållandevis svaga representationen av många samhällsvetenskapliga ämnen.

Jämförelse av referenser och citeringar

Avslutningsvis följer några reflektioner över skillnader och likheter mellan tidskrifter som refererar till en viss utbildningsvetenskaplig publikation och tidskrifter som citerar samma publikation i vår korpus av svensk utbildningsvetenskaplig forskning.

Det mest slående resultatet är att det för den översiktliga analysen av tidskriftsämnen och för analysen av nätverk mellan publikationerna finns en stor överensstämmelse mellan referenser och citeringar. De kluster av tidskrifter som framträder i analysen av referenser och de som bildas när fokus riktas mot citeringarna är likartade. Områden som pedagogik, psykologi, naturvetenskaplig utbildning, medicinsk utbildning, hälsovetenskap och datorer återkommer i båda analyserna. Den tydligaste skillnaden när det gäller områden är att det bland referenserna finns ett område som gäller generella tidskrifter inom naturvetenskap, vilket saknas bland de citerande tidskrifterna, där i stället de mer avgränsade områden ekologisk och hållbarhet återfinns. Språktidskrifter refereras det till, men dessa framträder inte som ett av de viktigaste områdena bland citeringarna.

Större skillnader går att finna på en mer detaljerad nivå. För det första är det mer generella tidskrifter som det refereras till än som citerar populationen. Tydligast är detta inom kategorin naturvetenskap, där det refereras till *Nature* och *Science*, men där de tidskrifterna inte ingår bland de citerande tidskrifterna. Samma gäller för *Lancet* inom medicin. Vi kan se detta som ett uttryck för den prestigehierarki som finns inom den vetenskapliga publiceringsvärlden, man vill gärna citera auktoriteter, men dessa är få och kan inte på långa vägar citera alla som citerar dem. Detta resulterar i en mycket skev fördelning, några få artiklar har väldigt många citeringar, medan de flesta artiklar får få citeringar – ett mönster som identifierats av matematikern Lotka (Gingras 2016: 2). Samma logik gäller för tidskrifter. Ett fåtal tidskrifter har en stark överrepresentation av citeringar, flertalet tidskrifter får sparsamt med citeringar.

Omvänt gäller att de citerande tidskrifterna är mer specialiserade. Inom psykologi är det vanligen en kombination av utbildning och psykologi som är i fokus (*Educational Psychology*, *Journal of Educational Psychology* och *Social Psychology of Education*) och inte mer generella psykologiska tidskrifter, vilka återfinns bland de refererade (*Psychological Bulletin*, *American Psychologist* och *Psychological Science*).

En annan intressant skillnad är den geografiska.²⁴ Bland de refererade tidskrifterna förekommer fem tidskrifter som presenteras som amerikanska i

²⁴ Här utgår analysen från namnet. Vi har i tidigare rapport tagit fasta på tidskriftens redaktions geografiska placering och kartlagt det övergripande mönstret, där USA och den anglosaxiska världen dominerar stort (Börjesson et al. 2023b).

namnet (*American Educational Research Journal*, *American Psychologist*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *American Journal of Psychiatry* och *American Behavioral Scientist*), men det finns inte en enda tidskrift med *America* i namnet bland de mest citerande. Även brittiska tidskrifter (*British*) är vanligare bland de mest refererade, sex mot tre. Däremot är internationell (*International*) vanligare bland de citerande, åtta mot två, och även europeisk (*European*), fem mot en. Detta uttrycker en nationell stathierarki, där USA är högst rankat, följt av Storbritannien och med den internationella nivån och Europa längre ned. Övriga delar av världen, Afrika, Asien och Sydamerika, syns inte alls i materialet. Detta är i linje med tidigare analyser som gjorts av samhällsvetenskaplig publicering (Heilbron 2014).

Det finns även en intressant koppling mellan ämnesområde och geografi. De mest generella områdena, naturvetenskap, medicin och psykologi, har sällan geografiska benämningar i tidskriftsnamnen, medan det är betydligt vanligare inom utbildningsområdet, där sju av tio av de citerande och fyra av tio av de refererade tidskrifterna har en geografisk term i namnet. Huruvida detta ska förstås utifrån att olika ämnen har skilda logiker för att benämna tidskrifter eller om det speglar en ordning där den geografiska kontexten har varierad betydelse för analysen av studieobjekten ska vi låta vara osagt.

Referenser

- Bastian, Mathieu, Sebastien Heymann & Mathieu Jacomy. 2009. "Gephi: An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks." *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media* 3 (1): 361–62. <https://doi.org/10.1609/icwsm.v3i1.13937>
- Benoit, Kenneth, Kohei Watanabe, Haiyan Wang, Paul Nulty, Adam Obeng, Stefan Müller & Akitaka Matsuo. 2018. "Quanteda: An R Package for the Quantitative Analysis of Textual Data." *Journal of Open Source Software* 3 (30): 774. <https://doi.org/10.21105/joss.00774>
- Börjesson, Mikael, Felix Bengtsson, Laura Giorio & Johan Boberg. 2023a. *Kartläggning av utbildningsvetenskaplig forskning, 2001–2021*. VR2302. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Börjesson, Mikael, Laura Giorio, Felix Bengtsson & Lillo Cea Pablo. 2023b. *Referenser och citeringar i utbildningsvetenskaplig forskning i Sverige, 2001–2021 – översiktliga analyser*. VR2313. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Csardi, Gabor, & Tamas Nepusz. 2006. "The Igraph Software Package for Complex Network Research." *InterJournal Complex Systems*. <https://igraph.org>
- Fruchterman, Thomas M. J., & Edward M. Reingold. 1991. "Graph Drawing by Force-Directed Placement." *Software: Practice and Experience* 21 (11): 1129–64. <https://doi.org/10.1002/spe.4380211102>
- Garfield, Eugene. 2001. "From Bibliographic Coupling to Co-Citation Analysis via Algorithmic Historio-Bibliography." <http://garfield.library.upenn.edu/papers/drexelbelvergriffith92001.pdf>
- Gingras, Y. 2016. *Bibliometrics and research evaluation: Uses and abuses*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Heilbron, J. 2014. The social sciences as an emerging global field. *Current Sociology*. Vol. 62(5): 685–703. <https://doi.org/10.1177/0011392113499739>
- Kessler, M. M. 1963. "Bibliographic Coupling Between Scientific Papers." *American Documentation* 14 (1): 10–25. <https://doi.org/10.1002/asi.5090140103>
- Small, Henry. 1973. "Co-Citation in the Scientific Literature: A New Measure of the Relationship Between Two Documents." *Journal of the American Society for Information Science* 24 (4): 265–69. <https://doi.org/10.1002/asi.4630240406>
- Traag, V. A., L. Waltman & N. J. van Eck. 2019. "From Louvain to Leiden: Guaranteeing Well-Connected Communities." *Scientific Reports* 9 (1): 5233. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41695-z>

Appendix

Tabell 7. Förkortningar av tidskriftstitlar i nätverksbilder.

Titel i nätverksbilder	Fullständig tidskriftstitel
American Biology Teacher	American Biology Teacher
Annals Global Health	Annals of Global Health
Bmc Medical Edu	BMC Medical Education
Bmc Pub Health	BMC Public Health
Brit Jour Music Edu	British Journal of Music Education
Computers & Edu	Computers & Education
Cultural Studies Science Edu	Cultural Studies of Science Education
Eur Jour Physics	European Journal of Physics
Frontiers In Psych	Frontiers in Psychology
Intl Jour Engineering Edu	International Journal of Engineering Education
Intl Jour Env Res & Pub Health	International Journal of Environmental Research and Public Health
Jour Chemical Edu	Journal of Chemical Education
Jour Geography in High Edu	Journal of Geography in Higher Education
Medical Teacher	Medical Teacher
Nurse Edu Today	Nurse Education Today
Plos One	Plos One
Res In Science Edu	Research in Science Education
Sage Open	Sage Open
Scandi Jour Edu Res	Scandinavian Journal of Educational Research
Sustainability	Sustainability
American Jour Physics	American Journal of Physics
Biometrika	Biometrika
Child Dev	Child Development
Critical Inquiry	Critical Inquiry
Economics Edu Rev	Economics of Education Review
Intl Jour Technology & Design Edu	International Journal of Technology and Design Education
Jour Pragmatics	Journal of Pragmatics
Lancet	Lancet
Learning & Instruction	Learning and Instruction
PNAS	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America
Rev Edu Res	Review of Educational Research
Science	Science

Tabell 8. Distribution av ämnen i alla Web of Science-indexerade publikationer i referenspopulationen, källpopulationen, citeringspopulationen.

Ämne	Referenser		Källpopulationen		Citeringar	
	Bred	Smal	Bred	Smal	Bred	Smal
Biologi	1,4%	0,6%	0,9%	0,5%	1,4%	0,5%
Biomedicinsk forskning	6,8%	2,3%	4,8%	1,2%	6,9%	1,9%
Fysik	1,0%	1,0%	0,7%	0,7%	0,8%	0,5%
Geo- & rymdvetenskap	2,2%	1,6%	2,7%	2,6%	4,4%	5,6%
Hälsvetenskap	10,4%	9,6%	14,4%	10,5%	12,1%	11,2%
Humaniora	1,2%	2,4%	3,9%	5,5%	2,0%	4,0%
Ingenjörskap & teknologi	3,5%	1,7%	5,5%	3,6%	4,3%	3,3%
Kemi	0,5%	0,8%	0,5%	0,7%	0,7%	0,7%
Klinisk medicin	32,0%	12,6%	22,4%	6,5%	30,2%	9,6%
Konst	0,1%	0,2%	0,5%	0,7%	0,3%	0,5%
Matematik	0,6%	0,2%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
Övriga yrkesområden	5,6%	4,4%	4,8%	3,0%	5,1%	3,9%
Psykologi	13,7%	11,1%	7,3%	3,9%	9,3%	5,8%
Samhälls-vetenskap	8,6%	8,7%	7,7%	4,7%	6,7%	6,0%
Utbildning	12,4%	42,9%	23,5%	55,9%	15,6%	46,3%

Tabell 9. Distribution av ämnen i publikationerna som ingår i direktciteringsanalysen i referenspopulationen, källpopulationen, citeringspopulationen.

Ämne	Referenser		Källpopulationen		Citeringar	
	Bred	Smal	Bred	Smal	Bred	Smal
Biologi	1,4%	0,6%	0,9%	0,5%	1,6%	0,6%
Biomedicinsk forskning	7,1%	2,5%	5,0%	1,3%	7,8%	2,3%
Fysik	0,9%	0,9%	0,7%	0,6%	0,7%	0,5%
Geo- & rymdvetenskap	2,2%	1,5%	2,8%	2,4%	4,5%	6,5%
Hälsvetenskap	10,4%	9,9%	15,0%	11,5%	12,5%	13,0%
Humaniora	1,0%	2,2%	2,7%	4,2%	1,3%	3,0%
Ingenjörskap & teknologi	3,3%	1,7%	5,3%	3,5%	4,2%	3,3%
Kemi	0,5%	1,0%	0,6%	0,8%	0,8%	0,9%
Klinisk medicin	33,3%	13,5%	24,0%	7,0%	34,2%	12,5%
Konst	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,2%	0,2%
Matematik	0,6%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,1%
Övriga yrkesområden	5,4%	4,6%	4,6%	3,0%	4,3%	3,4%
Psykologi	13,8%	10,8%	7,7%	3,7%	9,9%	6,0%
Samhälls-vetenskap	8,2%	8,3%	7,6%	4,5%	6,2%	5,6%
Utbildning	11,8%	42,2%	22,7%	56,4%	11,6%	42,1%