



INTERNATIONAL JOURNAL OF
EDUCATION, PSYCHOLOGY
AND COUNSELLING
(IJEPC)

www.ijepe.com



PERKEMBANGAN DAN CORAK PENYELIDIKAN
KOMPETENSI PENGAJARAN GURU FIZIK: ANALISIS
BIBLIOMETRIK

*TREND AND RESEARCH PATTERNS OF PHYSICS TEACHERS' TEACHING
COMPETENCE: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS*

Samijah Ruwiyah^{1*}, Fatin Aliah Phang^{1,2}, Nor Farahwahidah Abdul Rahman^{1,3}

¹ Sekolah Pendidikan, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Johor Bahru, Johor Malaysia

Email: ruwiyah@graduate.utm.my

² Center for Engineering Education, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Johor Bahru, Johor Malaysia

Email: p-fatin@utm.my

³ Center for Engineering Education, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Johor Bahru, Johor Malaysia

Email: nfwahidah@utm.my

* Corresponding Author

Article Info:

Article history:

Received date: 31.12.2023

Revised date: 19.01.2024

Accepted date: 15.02.2024

Published date: 13.03.2024

To cite this document:

Ruwiyah, S., Phang, F. A., Rahman, N. F. A. (2024). Perkembangan dan Corak Penyelidikan Kompetensi Pengajaran Guru Fizik: Analisis Bibliometrik. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 9 (53), 174-190.

DOI: 10.35631/IJEPC.953015

This work is licensed under [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Abstrak:

Pendidikan adalah penumpuan utama SDG ke-4, dengan penekanan khusus pada kompetensi pengajaran guru, tidak terkecuali guru fizik. Kajian ini dilakukan untuk mendalami tentang perkembangan dan corak dalam penyelidikan kompetensi pengajaran guru fizik melalui pendekatan analisis bibliometric. Kajian ini melibatkan pengumpulan data dari penerbitan saintifik dengan fokus pada penerbitan berimpak tinggi. SCOPUS digunakan sebagai sumber data utama untuk mengekalkan fokus pada artikel terkini. Dari analisis bibliometrik menunjukkan penumpuan global dalam institusi di Amerika Syarikat, Eropah, dan Asia. Hasil analisis juga menunjukkan tidak ada korelasi antara bilangan penerbitan oleh seorang penulis dengan populariti penulisannya dalam kalangan penyelidik lain. Analisis juga menunjukkan 93.78% artikel yang diterbitkan diklasifikasikan sebagai "Sains Sosial dan Kemanusiaan". Selain itu, perbezaan yang ketara dalam penggunaan kata kunci menunjukkan kepelbagaian strategi dalam penyelidikan berdasarkan lokasi geografi. Implikasi kajian ini dapat membimbing penyelidik baru dalam pemilihan kata kunci yang bersesuaian dengan konteks penyelidikan. Dengan memahami strategi penyelidikan yang pelbagai berdasarkan lokasi, penyelidik dapat memperkaya pendekatan mereka untuk memastikan penyerapan yang lebih luas dan impak yang lebih besar dalam bidang ini. Secara praktikal, hasil kajian ini dapat digunakan untuk merancang program pengembangan guru

fizik yang lebih efektif, dengan menyesuaikan pendekatan pengajaran berdasarkan corak global dalam kompetensi pengajaran. Selain itu, pemahaman tentang fokus institusi dan perbezaan geografi dapat membantu dalam pembentukan kerjasama antarbangsa untuk meningkatkan pemahaman dan pengembangan kompetensi pengajaran guru fizik secara holistik.

Kata Kunci:

Kompetensi Guru, Kecekapan Guru, Guru Fizik, Guru Sains

Abstract:

Education is the focus of the SDG4, with special emphasis on the teaching competence of teachers, not least physics teachers. This study was conducted to delve into the development and patterns in physics teacher teaching competency research through a bibliometric analysis approach. This study involved collecting data from scientific publications with a focus on high impact publications. SCOPUS is used as the primary data source to maintain a focus on recent articles. From the bibliometric analysis shows a global concentration in institutions in the United States, Europe, and Asia. The results of the analysis also show that there is no correlation between the number of publications by an author and the popularity of his writing among other researchers. The analysis also showed that 93.78% of published articles were classified as "Social Sciences and Humanities". Moreover, the significant differences in the use of keywords indicate the diversity of strategies in research based on geographic location. The implications of this study can guide new researchers in the selection of keywords that are appropriate to the research context. By understanding diverse research strategies based on location, researchers can enrich their approaches to ensure wider absorption and greater impact in the field. Practically, the results of this study can be used to plan a more effective physics teacher development program, by adjusting teaching approaches based on global patterns in teaching competencies. In addition, an understanding of the institutional focus and geographical differences can help in the formation of international cooperation to improve the understanding and development of the teaching competence of physics teachers in a holistic manner.

Keywords:

Teacher Competence, Teacher Competence, Physics Teacher, Science Teacher

Pengenalan

Pendidikan adalah unsur utama dalam Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) ke-4 yang menekankan kepada pendidikan yang berkualiti, inklusif dan saksama (Unit Perancang Ekonomi 2021). Dalam konteks ini, kajian mengenai kompetensi pengajaran guru telah menjadi tumpuan utama dalam bidang pendidikan (Samsudin 2021). Seterusnya kompetensi pengajaran guru fizik menjadi elemen penting untuk memastikan pengalaman pembelajaran yang efektif dan berdaya maju. Peranan guru fizik tidak hanya terbatas kepada penyampaian isi kurikulum, tetapi juga melibatkan kemahiran dan pengetahuan yang meluas dalam bidang pedagogi, psikologi pendidikan, dan keupayaan interpersonal (Cauet et al. 2018; Joglar and Rojas 2019; Rahayu et al. 2019). Guru fizik perlu menghadapi cabaran-cabaran baru yang memerlukan penyesuaian terus-menerus dalam kompetensi pengajaran mereka disesuaikan dengan pendidikan yang berubah-ubah.

Pemahaman yang mendalam mengenai kompetensi pengajaran guru fizik adalah penting bagi memperkasakan pendekatan pengajaran dan pembelajaran dalam mata pelajaran ini. Dalam usaha untuk memahami perkembangan dan dinamika penyelidikan dalam kompetensi pengajaran guru fizik, analisis bibliometrik telah menjadi pendekatan yang semakin mendapat perhatian (Ab Halim et al. 2021; Bartels, Geelan, and Kulgemeyer 2019; Fischer and Kauertz 2021; Masrifah et al. 2019). Kajian ini bertujuan untuk mempeincikan perkembangan dan corak penyelidikan dalam kompetensi pengajaran guru fizik melalui analisis bibliometrik.

Analisis bibliometrik menyediakan kerangka kerja yang sistematik untuk mengkaji perkembangan dan arah penyelidikan, mengesan penumpuan utama, serta mengenal pasti jurang pengetahuan dalam kompetensi pengajaran guru fizik (Castañeda et al. 2022; Donthu et al. 2021; Guo et al. 2019). Analisis bibliometrik dapat mengenal pasti penyelidik atau institusi yang menjadi pemimpin dalam bidang kompetensi pengajaran guru fizik. Guru dapat mengambil inisiatif untuk berkolaborasi antara mereka atau menggunakan sumber yang mereka hasilkan untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran.

Pengetahuan mendalam terhadap sorotan kajian terkini akan memberi input berharga kepada pembentukan dasar pendidikan dan latihan guru, sekaligus meningkatkan keberkesanan pengajaran dalam bilik darjah. Melalui analisis ini, diharapkan dapat menyumbang kepada pemahaman yang lebih baik mengenai dinamika penyelidikan dalam kompetensi pengajaran guru fizik, memberi arah kepada penyelidik untuk penyelidikan lanjut, dan memberikan panduan kepada pembuat dasar dalam bidang pendidikan. Dengan menggunakan kaedah analisis bibliometrik, artikel ini menawarkan pandangan holistik terhadap evolusi dan perbandingan kajian dalam kompetensi pengajaran guru fizik, memberi kesan positif terhadap perkembangan dan pematapan bidang ini.

Sorotan Kajian

Guru fizik mesti mempunyai pemahaman yang mendalam tentang fizik, termasuk konsep, prinsip dan persamaan yang kompleks. Kepakaran ini membolehkan mereka menyampaikan kandungan dengan berkesan dan menangani soalan dan keraguan pelajar (Lestari et al. 2021). Guru harus mahir dalam pelbagai strategi dan teknik pengajaran, seperti pembelajaran berasaskan projek, aktiviti penyelesaian masalah, dan pembelajaran kolaboratif. Kemahiran ini membantu mewujudkan persekitaran pembelajaran yang menarik dan interaktif yang memupuk pemikiran kritis pelajar dan kebolehan menyelesaikan masalah (Roslina, Samsudin, and Liliawati 2022). Pada abad ke-21, guru fizik mesti mahir menggunakan teknologi dan alat digital untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran. Ini termasuk penggunaan e-buku, persembahan multimedia, dan platform dalam talian untuk pengajaran dan penilaian (Putra and Mufit 2022; Sari et al. 2022).

Dalam penyelidikan terhadap kompetensi pengajaran guru fizik, kajian terkini memberikan gambaran yang menyeluruh tentang corak dan perkembangan yang perlu diberi perhatian. Kajian oleh Khan and Krell (2021) membawa tumpuan kepada kompetensi pemikiran saintifik guru fizik pra-perkhidmatan menggunakan analisis kelas tersembunyi. Hasilnya mendapati dua subkumpulan dengan corak pemikiran yang berbeza, menonjolkan kepentingan dalam pendidikan guru untuk memberi tumpuan kepada elemen-elemen tertentu seperti formulasi soalan penyelidikan dan pembangunan hipotesis. Seterusnya kajian oleh Krell et al., (2023) meneliti faktor-faktor yang memberi sumbangan kepada perkembangan kompetensi pemikiran saintifik guru fizik pra-perkhidmatan. Hasilnya menunjukkan bahawa jumlah kredit ECTS bagi kelas pendidikan sains adalah faktor penentu yang signifikan, dengan penekanan terhadap

pengetahuan isi kandungan sains sebagai asas penting dalam pembangunan kompetensi pemikiran saintifik.

Walaupun terdapat kajian berkaitan dengan kompetensi pengajaran, hanya terdapat beberapa kajian yang direka dengan teknik pemetaan bibliometrik. Kajian menggunakan bibliometrik melalui analisis dalam rangka pembolehubah seperti penulis artikel, petikan, negara penerbitan, kata kunci, bilangan penerbitan dan jurnal penerbitan. Ia merangkumi kompetensi pengajaran dalam konteks yang lebih luas dalam pendidikan. Ini membuka pintu kepada persepsi mendalam terhadap perkembangan, penumpuan, dan jurang pengetahuan dalam penyelidikan kompetensi pengajaran guru, menyumbang kepada kefahaman yang lebih holistik dan meneroka dimensi yang lebih luas dalam bidang pendidikan.

Persoalan Kajian

Berdasarkan sorotan kajian yang dibincangkan, menjana persoalan kajian seperti berikut:

- a. Siapakah penulis utama dalam penyelidikan kompetensi pengajaran guru fizik?
- b. Bagaimanakah corak penerbitan penyelidikan kompetensi pengajaran guru fizik?
- c. Apakah bidang-bidang utama yang terlibat dalam penyelidikan kompetensi pengajaran?
- d. Apakah artikel yang paling banyak dipetik dalam penulisan penyelidikan berkait dengan kompetensi pengajaran guru fizik?
- e. Bagaimanakah kolaborasi antara negara-negara tentang kompetensi pengajaran guru fizik?
- f. Apakah kata kunci yang paling banyak digunakan berkait dengan kompetensi pengajaran guru fizik?
- g. Bagaimanakah pemetaan petikan dengan negara-negara yang mengkaji kompetensi pengajaran guru fizik?
- h. Bagaimanakah pemetaan bibliografi dengan negara-negara yang mengkaji kompetensi pengajaran guru fizik?

Metodologi

Bibliometrik menggabungkan pengurusan serta kajian maklumat bibliografi yang diperoleh daripada penerbitan yang bersifat saintifik (Verbeek et al. 2002). Menggunakan statistik deskriptif umum, seperti, jurnal penerbitan, tahun penerbitan dan klasifikasi pengarang utama (Wu dan Wu, 2017); ia juga mengandungi teknik yang kompleks, seperti, analisis petikan bersama dokumen. Sorotan kajian memerlukan penggunaan kata kunci yang sesuai dalam carian sorotan kajian, kemudian analisis diperlukan untuk pembinaan bibliografi bagi mencapai keputusan yang boleh dipercayai (Fahimnia, Sarkis, and Davarzani 2015). Oleh itu, kajian ini cuba menghadkan kepada penerbitan berimpak tinggi kerana ia boleh membantu dalam memahami perspektif teori mengenai evolusi domain penyelidikan. Tambahan pula, untuk menjamin kemasukan penerbitan berimpak tinggi, hanya artikel yang diterbitkan dalam jurnal akademik yang disemak dengan teliti dan berkualiti tinggi sahaja yang dipertimbangkan dengan mengecualikan buku dan prosiding persidangan (Liu et al. 2015). SCOPUS merangkumi kuantiti jurnal yang besar, tetapi kesannya terhad kepada artikel terkini sahaja (Aghaei Chadegani et al. 2013).

Strategi Pencarian Data

Kajian ini menggunakan urutan saringan untuk mendapatkan artikel. Kajian ini menggunakan pangkalan data SCOPUS secara atas talian. Strategi pencarian menggunakan *TITLLE-ABS-KEY (teaching OR competencies OR proficient) AND (“physics teacher” OR “science*

teacher”) AND (*LIMIT-TO* (*PUBYEAR* , 2021) OR *LIMIT-TO* (*PUBYEAR* , 2022) OR *LIMIT-TO* (*PUBYEAR* , 2023) AND (*LIMIT-TO* (*LANGUAGE* , "English") (*LIMIT TO* (*DOCTYPE* , "ar")) AND (*LIMIT-TO* (*PUBSTAGE* , "final")) AND (*LIMIT-TO* (*SRCTYPE* , "j")). Pencarian dengan menggunakan *TITTLE-ABS-KEY* menyenaraikan 1422 artikel. *TITTLE-ABS-KEY* adalah pencarian berdasarkan tajuk, abstrak dan kata kunci. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian adalah (*teaching* OR *competencies* OR *proficient*) AND (“*physics teacher*” OR “*science teacher*”). Pencarian disaring dengan menggunakan (*LIMIT-TO* (*PUBYEAR* , 2021) OR *LIMIT-TO* (*PUBYEAR* , 2022) OR *LIMIT-TO* (*PUBYEAR* , 2023) AND (*LIMIT-TO* (*LANGUAGE* , "English") (*LIMIT TO* (*DOCTYPE* , "ar")) AND (*LIMIT-TO* (*PUBSTAGE* , "final")) AND (*LIMIT-TO* (*SRCTYPE* , "j")). Tapisan terakhir pencarian menyenaraikan 916 artikel yang digunakan untuk analisis bibliometrik. Strategi pencarian yang dinyatakan diatas diterjemahkan dalam bentuk **Jadual 1** supaya lebih mudah di fahami.

Jadual 1 Kriteria Pemilihan Pencarian

Kriteria	Penyertaan (Inclusion)	Pengecualian (Exclusion)
Bahasa	<i>English</i>	Bukan <i>English</i>
Tempoh	2021-2023	>2021
Jenis Literatur	Jurnal (artikel)	Kertas pembentangan persidangan, buku, ulasan
Tahap Penerbitan	Telah diterbitkan	Dalam Akbar (<i>In Press</i>)

Berdasarkan **Jadual 1** di atas, kriteria pemilihan adalah terhadap kepada jurnal artikel yang telah diterbitkan dalam *English* sahaja bagi tempoh 2021 sehingga 2023. Pemilihan *English* adalah berdasarkan kepada penggunaannya di peringkat global dapat memaksimumkan pencarian kepada pelbagai negara.

Data Analisis

Set data mengandungi tahun penerbitan, tajuk penerbitan, nama pengarang, jurnal, abstrak dan kata kunci dalam format teks telah diperoleh daripada pangkalan data SCOPUS meliputi tempoh 2021 hingga Disember 2023 dan dianalisis dengan menggunakan perisian VOSviewer versi 1.6.19. Perisian ini digunakan untuk menganalisis dan membentuk peta dengan menggunakan kaedah pengelompokan dan pemetaan VOS. VOSViewer adalah alternatif kepada pendekatan Multidimensional Scaling (MDS) (Eck and Waltman 2010) dan ia serupa dengan pendekatan MDS. Tujuannya tertumpu pada penempatan item dalam kawasan berdimensi rendah dengan melibatkan perkaitan dan persamaan. Di mana, kedua-dua item dicerminkan dengan tepat oleh jarak antara mereka (Appio, Cesaroni, and Di Minin 2014). Tidak seperti MDS, yang tertumpu pada pengiraan ukuran persamaan seperti indeks jaccard dan kosinus, VOS melaksanakan teknik yang lebih sesuai untuk menormalkan frekuensi kejadian bersama (Eck and Waltman 2007), seperti, kekuatan association (ASij) dan ia. dikira sebagai:

$$ASij = \frac{Cij}{Wiwj}$$

Ia “berkadar dengan nisbah di antara satu pihak bilangan kejadian bersama yang diperhatikan bagi i dan j dan sebaliknya bilangan kejadian bersama yang dijangkakan bagi i dan j di bawah andaian bahawa kejadian bersama i dan j adalah secara statistik. bebas” (Eck and Waltman

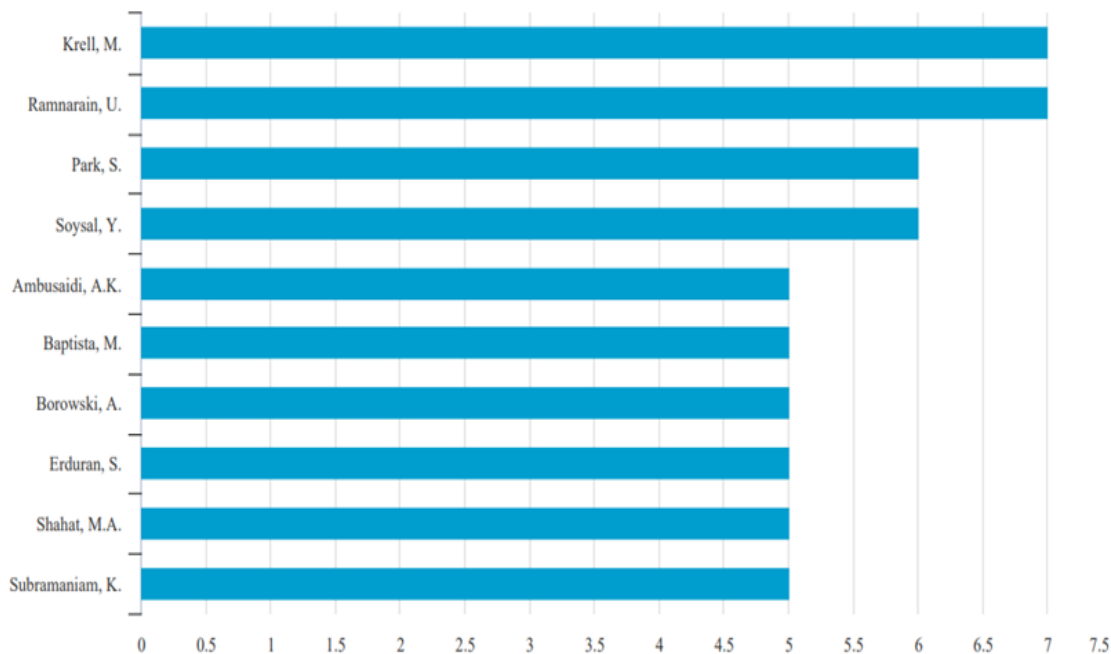
2010). Oleh itu, dengan bantuan indeks ini, VOSviewer meletakkan item dalam bentuk peta selepas mengurangkan jumlah wajaran jarak kuasa dua antara semua pasangan item. Tambahan pula, dengan menggunakan teknik visualisasi melalui VOSviewer pada set data, corak yang dibina berdasarkan hubungan matematik telah ditemui dan analisis seperti kejadian bersama kata kunci, analisis petikan dan analisis petikan bersama dilakukan.

Demografi penyelidikan bagi tempoh tertentu boleh diterokai dengan menganalisis kejadian bersama kata kunci (Zhao 2017) dan berjaya mengenal pasti topik utama dalam bidang yang berbeza (Liu et al. 2015). Manakala, analisis petikan berguna dalam mengenal pasti isu, trend dan teknik penyelidikan utama, bersama-sama dengan meneroka kaitan sejarah bidang tumpuan utama sesuatu disiplin (Allahverdiyev and Yucesoy 2017). Analisis petikan bersama dokumen adalah salah satu kaedah bibliometrik yang kerap digunakan (Appio et al. 2016; Fahimnia et al. 2015; Liu et al. 2015) dan keputusannya bergantung pada teori rangkaian untuk mengenal pasti struktur berkaitan data (Liu et al. 2015).

Dapatan Dan Keputusan

10 Penulis Utama yang Membentuk Landskap Penyelidikan dalam Kompetensi Pengajaran Guru Fizik

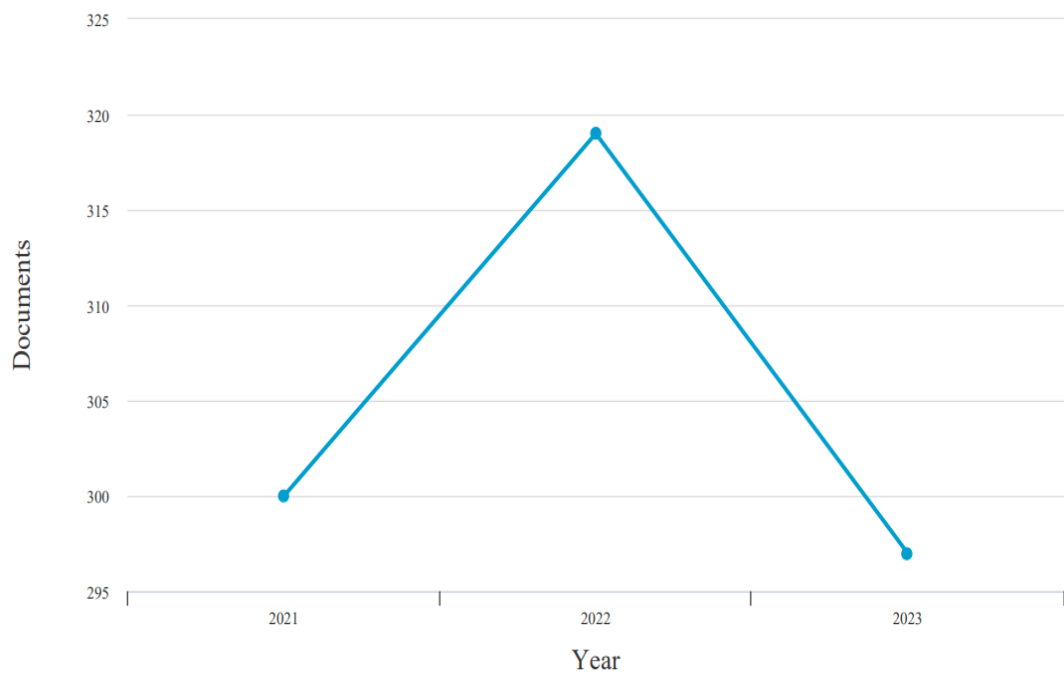
Rajah 1 dan Jadual 2 menunjukkan bahawa M. Krell adalah penulis yang paling banyak menulis berkaitan dengan tajuk kajian iaitu sebanyak 7 artikel, diikuti oleh U. Ramnarain yang menghasilkan 7 artikel. Penulis yang lain secara keseluruhannya menulis kurang dari 5 artikel. Dalam analisis bibliometrik, mengetahui penulis utama dapat membantu mengenalpasti sumber data dan sorotan kajian yang boleh menjadi dijadikan fokus dalam kajian. Ini membantu dalam merangka pertanyaan penyelidikan, menilai pengaruh, dan mengenalpasti corak penulisan. Walaupun jumlah artikel yang diterbitkan oleh seorang penulis bukan satu-satunya ukuran kepakaran atau kepentingan mereka dalam bidang ini, tetapi fakta menunjukkan bahawa beberapa penulis yang telah menerbitkan lebih banyak artikel daripada yang lain menunjukkan tahap keaktifan yang ketara dalam sesuatu penyelidikan

**Rajah 1 10 Penulis Utama****Jadual 2 Senarai 10 Penulis Utama**

Nama Penulis	Bilangan Penerbitan	Peratusan
Krell, M.	7	0.76
Ramnarain, U.	7	0.76
Park, S.	6	0.66
Soysal, Y.	6	0.66
Ambusaidi, A.K.	5	0.55
Baptista, M.	5	0.55
Borowski, A.	5	0.55
Erduran, S.	5	0.55
Shahat, M.A.	5	0.55
Subramaniam, K.	5	0.55

Corak Penerbitan Artikel

Rajah 2 dan Jadual 3 menunjukkan peningkatan penerbitan artikel tentang kompetensi pengajaran guru fizik dalam tempoh 2021 sehingga tahun 2022. Rajah 2 menunjukkan peningkatan dari 300 kepada 319 artikel. Ini menunjukkan peningkatan minat dalam kalangan penyelidikan berkaitan dengan kompetensi pengajaran dalam kalangan guru fizik atau sains. Terdapat beberapa penjelasan yang mungkin untuk peningkatan ini. Satu kemungkinan ialah pandemik COVID-19 telah membawa kepada tumpuan yang diperbaharui pada kepentingan pengajaran yang berkesan (Boettcher 2022). Namun sepanjang tahun 2023, menunjukkan sedikit penurunan iaitu sebanyak 22 artikel.



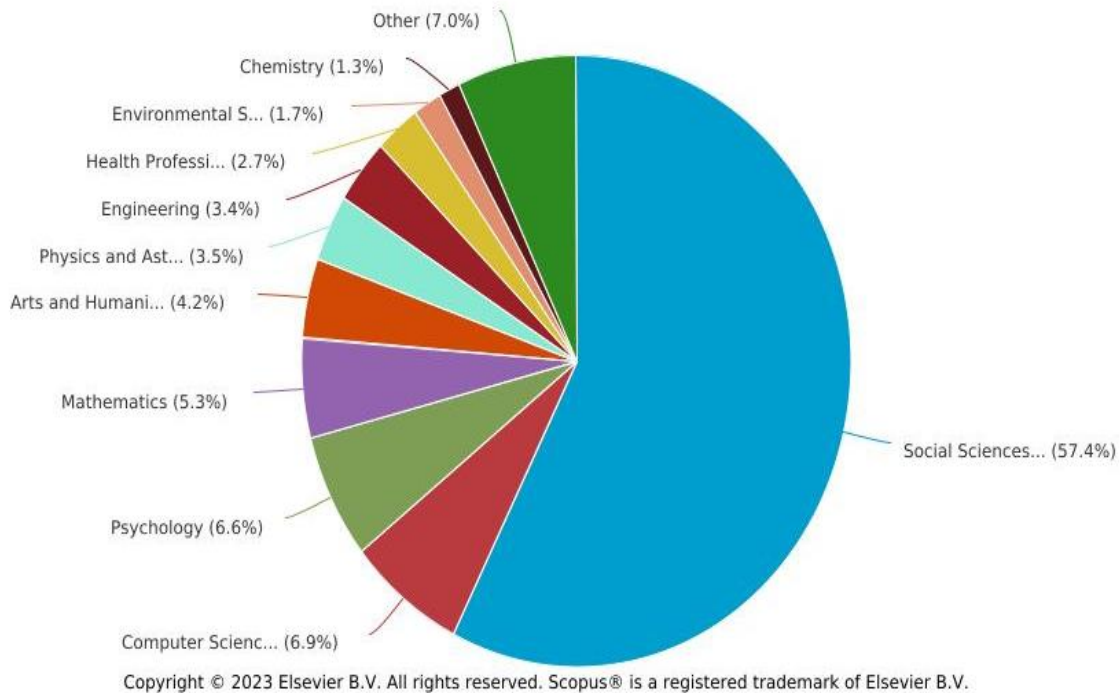
Rajah 2 Bilangan Artikel Berdasarkan Tahun Penerbitan

Jadual 3 Bilangan Penerbitan Berdasarkan Tahun Penerbitan

Tahun	Bilangan Penerbitan	Peratusan
2023	297	32.42
2022	319	34.83
2021	300	32.75

Senarai 10 Bidang-Bidang Utama

Rajah 3 dan Jadual 4 menunjukkan 93.78% artikel yang diterbitkan diklasifikasikan sebagai "Sains Sosial dan Kemanusiaan". Ini diikuti dengan "Sains Komputer" 11.24%, dan bidang-bidang yang lain seperti dalam Rajah 3 dan Jadual 4. Klasifikasi ini adalah berdasarkan kepada bidang subjek jurnal di mana artikel diterbitkan. Ada kemungkinan beberapa dokumen yang berkaitan dengan kompetensi pengajaran dalam kalangan guru fizik dikelaskan dalam bidang mata pelajaran lain.



Rajah 3 10 Bidang Yang Utama

Jadual 4 10 Bidang Yang Utama

Bidang	Bilangan Penerbitan	Peratusan Penerbitan
Sains Sosial	859	93.78
Sains Komputer	103	11.24
Psykologi	99	10.81
Matematik	79	8.62
Kesenian dan Kemanusiaan	63	6.88
Fizik dan Astronomi	53	5.79
Kejuruteraan	51	5.57
Kerjaya Kesihatan	40	4.37
Sains Persekitaran	25	2.73
Kimia	19	2.07

Senarai 10 Teratas Petikan oleh Pengkaji

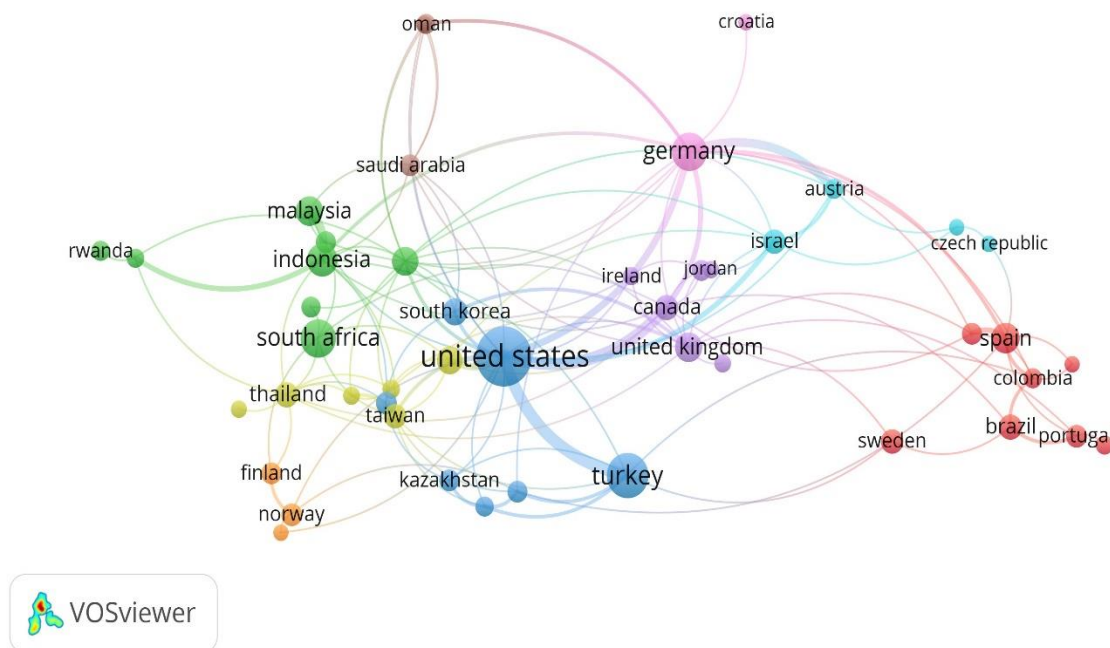
Jadual 5 menunjukkan 10 kajian teratas yang dipetik dalam kajian penyelidikan lain dalam kompetensi pengajaran. Artikel yang dihasilkan oleh Lepp L.et al (2021) menunjukkan bilangan petikan tertinggi iaitu sebanyak 49 petikan. Dapatan ini tidak sejajar dengan Jadual 2 di atas, yang menunjukkan penulis yang paling banyak menulis berkaitan dengan kompetensi pengajaran guru adalah M. Krell. Analisis ini menunjukkan bahawa tiada korelasi antara penulis utama dalam kompetensi pengajaran guru dengan bilangan petikan oleh penyelidik lain dalam bidang ini. Ini sama seperti dapatan analisis bibliometrik oleh Khan dan Gupta (2022).

Jadual 5 10 Teratas Petikan oleh Pengkaji

Penulis	Tajuk	Tahun	Sumber	Bilangan Petikan
Lepp L.et al.	Teaching during COVID-19: The decisions made in teaching	2021	Education Sciences	49
Mahan K.R.	The comprehending teacher: scaffolding in content and language integrated learning (CLIL)	2022	Language Learning Journal	47
Oliver M. et al.	The Efficacy of Inquiry-Based Instruction in Science: a Comparative Analysis of Six Countries Using PISA 2015	2021	Research in Science Education	43
Cabero-Almenara J. et al.	The teaching digital competence of health sciences teachers. A study at andalusian universities (Spain)	2021	International Journal of Environmental Research and Public Health System	35
An J. et al.	Classroom interaction in EMI high schools: Do teachers who are native speakers of English make a difference?	2021		32
Jimenez-Liso M.R. et al.	Scientific practices in teacher education: the interplay of sense, sensors, and emotions	2021	Research in Science and Technological Education	32
Infante P.; Licona P.R.	Translanguaging as pedagogy: developing learner scientific discursive practices in a bilingual middle school science classroom	2021	International Journal of Bilingual Education and Bilingualism	28
Hamad S. et al.	Understanding Science Teachers' Implementations of Integrated STEM: Teacher Perceptions and Practice	2022	Sustainability (Switzerland)	25
Hong J.-C.et al.	Critical attitude and ability associated with students' self-confidence and attitude toward "predict-observe-explain" online science inquiry learning	2021	Computers and Education	25
Miller E.C. et al.	Motivating Teaching, Sustaining Change in Practice: Design Principles for Teacher Learning in Project-Based Learning Contexts	2021	Journal of Science Teacher Education	24

Kolaborasi Antara Negara Berkaitan Dengan Kajian

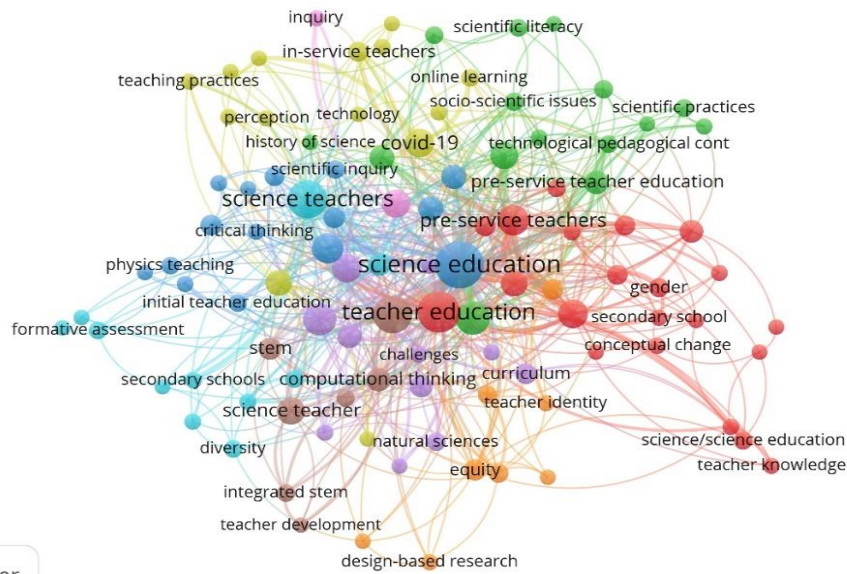
Rajah 4 menunjukkan wujudnya kolaborasi antara negara dalam penyelidikan kompetensi pengajaran dalam kalangan guru fizik. Negara-negara dalam Rajah 4 diwakili dengan saiz nod yang berbeza-beza. Nod negara yang lebih besar mewakili negara yang paling menyumbang dalam penyelidikan (Khan and Gupta 2022). Garisan antara negara mewakili kolaborasi bersama. Ketebalan garisan menunjukkan kekuatan kolaborasi bersama (Khan and Gupta 2022).



Rajah 4 Pemetaan Kolaborasi Antara Negara Berkaitan Dengan Kajian

Kata Kunci Utama

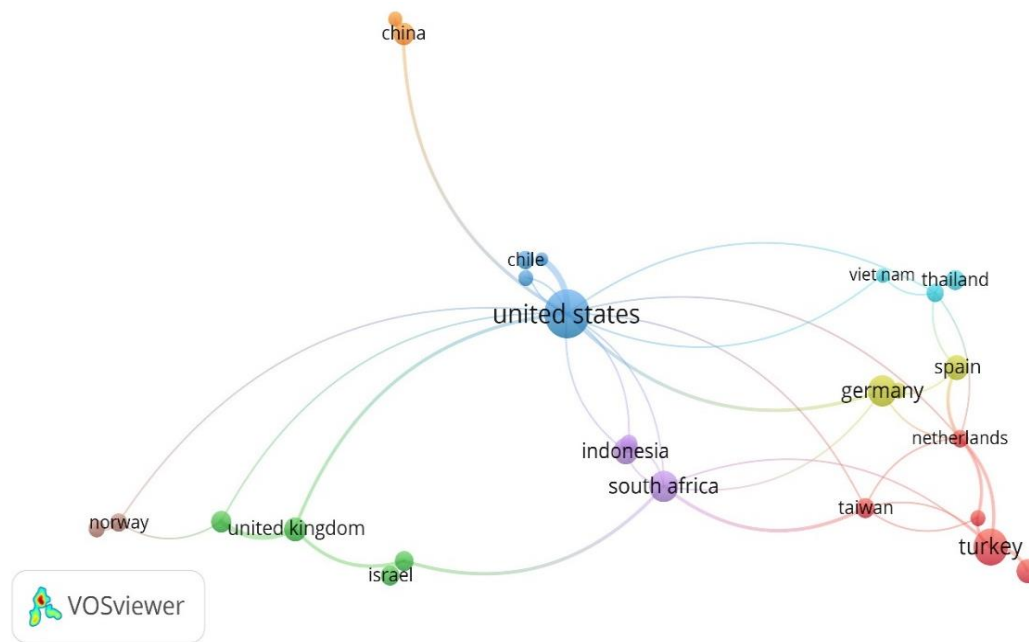
Nod dalam Rajah 5 mewakili kata kunci yang terdapat dalam tajuk dan abstrak artikel. Saiz nod adalah berkadar dengan bilangan artikel yang memaparkan kata kunci. Hubungan antara nod mewakili kejadian bersama antara kata kunci. Ketebalan hubungan adalah berkadar dengan bilangan artikel di mana kedua-dua kata kunci itu berlaku bersama (Khan and Gupta 2022). Kata kunci kelompok dalam Rajah 5 seperti "pendidikan guru", "pengajaran fizik", "pembelajaran pelajar" dan "perubahan konsep.", adalah beberapa topik utama yang diliputi dalam penyelidikan mengenai kompetensi pengajaran dalam kalangan guru fizik. Kata kunci individu yang paling menonjol adalah saiz fon terbesar menunjukkan kata kunci yang muncul dalam kebanyakan artikel. Dalam peta ini, kata kunci yang paling menonjol ialah "guru fizik," "mengajar," "pelajar," "pembelajaran" dan "sains." Ini dapat membantu dalam pencarian secara kolektif bagi penyelidik yang baru.



Rajah 5 Pemetaan Kata Kunci Utama

Pemetaan Petikan Dengan Negara

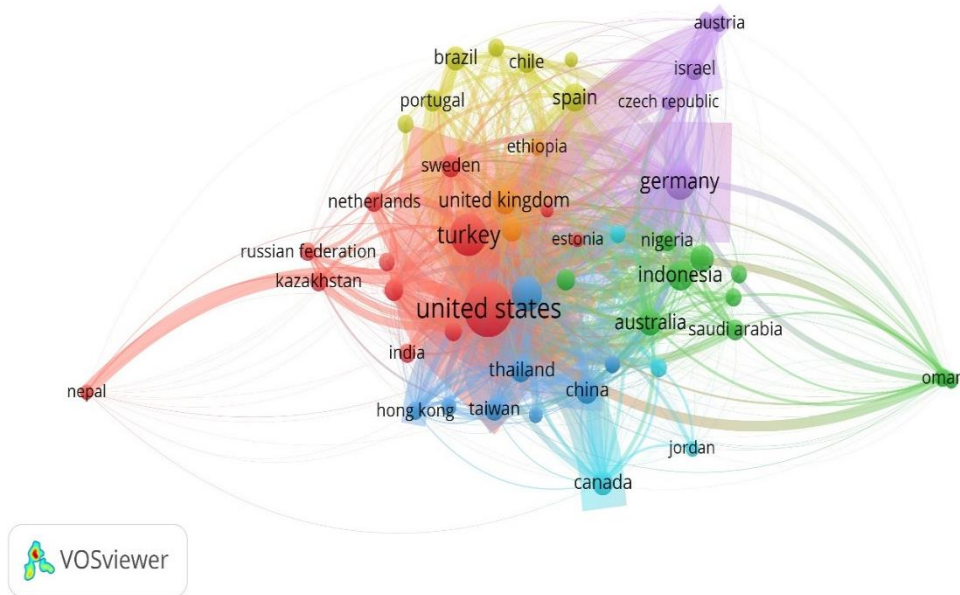
Rajah 6, mempunyai beberapa nod pusat yang mewakili negara yang menunjukkan bilangan penerbitan tertinggi yang dipetik dalam penyelidikan berkaitan dengan kompetensi pengajaran. Ini termasuk China, Amerika Syarikat, Sepanyol, Jerman dan United Kingdom. Rajah 6 juga, menunjukkan beberapa kelompok negara yang disambungkan antara satu sama lain melalui petikan bersama. Ini menunjukkan bahawa terdapat corak serantau dalam penyelidikan berkaitan dengan kompetensi pengajaran dalam kalangan guru fizik. Contohnya, terdapat sekelompok negara di Asia Tenggara, termasuk Indonesia, Thailand dan Vietnam, dan sekelompok negara Nordik, termasuk Norway, Sweden dan Finland. Ketebalan garisan yang menghubungkan antara nod menunjukkan kekuatan hubungan tersebut. Ini menunjukkan bahawa negara-negara ini sering memetik penyelidikan satu sama lain mengenai kompetensi pengajaran dalam kalangan guru fizik. Penyelidik baru boleh menjadikan maklumat ini sebagai rujukan untuk dibuat perbandingan dengan keadaan semasa.



Rajah 6 Pemetaan Petikan Dengan Negara

Bibliografi Dan Negara Berkaitan Dengan Kajian

Rajah 7 menunjukkan rangkaian bibliografi antara negara dalam kajian kompetensi pengajaran guru fizik. Saiz nod mewakili bilangan penerbitan bagi negara tersebut manakala ketebalan garisan yang menghubungkan antara negara, mewakili hubungan bibliografi antara negara tersebut. Kekuatan hubungan bibliografi diwakili oleh ketebalan garis yang menghubungkan antara negara-negara. Berdasarkan Rajah 7 terdapat beberapa kluster negara yang menunjukkan hubungan bibliografi yang kuat. Analisis menunjukkan kluster negara Eropah, termasuk Austria, Portugal, Sepanyol, Republik Czech, Itali dan Belanda. dan juga kluster negara Asia, termasuk China, Hong Kong, Taiwan dan Vietnam. Analisis juga menunjukkan terdapat negara yang terpencil daripada yang lain seperti, Brazil, Argentina dan Chile. Analisis ini menunjukkan bahawa penyelidikan dari negara-negara ini tidak banyak dipetik oleh pengkaji dari negara lain. Secara keseluruhannya, angka tersebut memberikan gambaran yang berguna tentang taburan geografi penyelidikan mengenai kompetensi pengajaran dalam kalangan guru fizik. Kebanyakan kajian mungkin memberi tumpuan kepada institusi dan konteks di Amerika Syarikat, Eropah, dan Asia, meninggalkan jurang dalam representasi geografi yang lebih meluas. Pendidikan dan konteks budaya yang berbeza mungkin mempunyai impak yang signifikan terhadap kompetensi pengajaran guru fizik, dan kurangnya perwakilan dari kawasan-kawasan tertentu boleh mengakibatkan ketidakseimbangan dalam pemahaman global



Rajah 7 Bibliografi Pelbagai Negara

Perbincangan Dan Kesimpulan

Analisis yang dibincangkan memberikan sudut pandang dalam landskap penyelidikan mengenai kompetensi pengajaran dalam kalangan guru fizik. Bilangan artikel yang dikaitkan dengan penulis, mencadangkan penglibatan aktif individu tertentu dalam bidang tersebut. Walau bagaimanapun, adalah penting untuk menekankan bahawa kuantiti penerbitan tidak semestinya sama dengan kedalaman kepakaran atau minat penulis. Namun begitu, angka tersebut memberi penerangan tentang penyelidik yang secara konsisten menyumbang kepada wacana kompetensi pengajaran dalam kalangan guru fizik. Skop antarabangsa penyelidikan adalah jelas, dengan pengarang paling produktif bergabung dengan institusi di Amerika Syarikat, Eropah, dan Asia. Ini menggariskan kepentingan global topik tersebut, menekankan bahawa usaha untuk pengajaran fizik yang berkesan merentasi pelbagai konteks geografi dan budaya. Kerjasama di kalangan penyelidik dari wilayah yang berbeza menyumbang kepada pemahaman komprehensif tentang kompetensi pengajaran. Analisis temporal mendedahkan trend positif dalam aktiviti penyelidikan, dengan peningkatan dan sedikit penurunan. Perubahan ini mungkin dikaitkan dengan pelbagai faktor, seperti pandemik COVID-19 yang mendorong tumpuan baharu pada pengajaran yang berkesan atau peningkatan kesedaran tentang keperluan untuk penyelidikan dalam bidang ini. Klasifikasi bidang subjek menggambarkan sifat penyelidikan antara disiplin tentang kecekapan pengajaran dalam kalangan guru fizik. Sebilangan besar artikel berada di bawah "Sains Sosial dan Kemanusiaan," yang menekankan kesinambungan penyelidikan pendidikan dengan perspektif kemasyarakatan dan kemanusiaan yang lebih luas. Selain itu, penulisan artikel dalam bidang seperti psikologi, sains komputer, dan matematik menggariskan sifat pelbagai disiplin dalam memahami kompetensi pengajaran (Bender et al. 2015; Kim, Byeon, and Son 2017; Wahyudi et al. 2017). Melalui identifikasi perkembangan penyelidikan, pengaruh kajian, dan kolaborasi di kalangan penulis, analisis ini membuka jendela pada evolusi konsep, memberikan pemahaman tentang kesenjangan pengetahuan, dan membimbing penyelidik pada masa depan dalam upaya meningkatkan kualiti pendidikan guru fizik.

Kesimpulannya, analisis bibliometrik menyediakan gambaran menyeluruh tentang lanskap penelitian yang meliputi kompetensi pengajaran dalam kalangan guru fizik. Perkembangan yang dikenal pasti dalam pengarang prolifik, kerjasama global, minat penyelidikan yang semakin meningkat, dan hubungan antara disiplin menggariskan kedinamikan dan kepentingan bidang ini. Analisis ini berfungsi sebagai asas untuk penerokaan masa hadapan, memupuk pemahaman yang lebih mendalam tentang amalan pengajaran yang berkesan dan menyumbang kepada pembangunan profesional berterusan guru fizik di seluruh dunia. Apabila bidang ini terus berkembang, para pendidik dan penyelidik sama-sama boleh memanfaatkan kekayaan pengetahuan untuk meningkatkan amalan pengajaran dan akhirnya meningkatkan kualiti pendidikan fizik

Penghargaan

Penulis merakamkan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat khususnya kepada penyelia yang memberi kerjasama sepanjang proses kajian ini dijalankan.

Rujukan

- Ab Halim, A. S., K. Osman, M. S. A. Mohd Aziz, M. F. Ibrahim, and A. A. K. Ahmad. 2021. "The competency of science teachers in integrating higher order thinking skills in teaching and learning." *Journal of Physics: Conference Series* 1793(1). doi: 10.1088/1742-6596/1793/1/012005.
- Aghaei Chadegani, Arezoo, Hadi Salehi, Melor M. Md Yunus, Hadi Farhadi, Masood Fooladi, Maryam Farhadi, and Nader Ale Ebrahim. 2013. "A comparison between two main academic literature collections: Web of science and SCOPUS databases." *Asian Social Science* 9(5). doi: 10.5539/ass.v9n5p18.
- Allahverdiyev, Murad, and Yucehan Yucesoy. 2017. "Development stages and types of glass art from past to present." *Ponte* 73(4). doi: 10.21506/j.ponte.2017.4.53.
- Appio, Francesco Paolo, Fabrizio Cesaroni, and Alberto Di Minin. 2014. "Visualizing the structure and bridges of the intellectual property management and strategy literature: A document co-citation analysis." *Scientometrics* 101(1). doi: 10.1007/s11192-014-1329-0.
- Appio, Francesco Paolo, Antonella Martini, Silvia Massa, and Stefania Testa. 2016. "Unveiling the intellectual origins of social media-based innovation: Insights from a bibliometric approach." *Scientometrics* 108(1). doi: 10.1007/s11192-016-1955-9.
- Bartels, Hauke, David Geelan, and Christoph Kulgemeyer. 2019. "Developing an approach to the performance-oriented testing of science teachers' action-related competencies." *International Journal of Science Education* 41(14):2024–48. doi: 10.1080/09500693.2019.1658241.
- Bender, Elena, Peter Hubwieser, Niclas Schaper, Melanie Margaritis, Marc Berges, Laura Ohrndorf, Johannes Magenheimer, and Sigrid Schubert. 2015. "Towards a competency model for teaching computer science." *Peabody Journal of Education* 90(4). doi: 10.1080/0161956X.2015.1068082.
- Boettcher, Michelle L. 2022. "A review of my teaching philosophy through a COVID-19 lens." *Essays in Education* 28(1).
- Castañeda, Karen, Omar Sánchez, Rodrigo F. Herrera, and Guillermo Mejía. 2022. "Highway planning trends: A bibliometric analysis." *Sustainability (Switzerland)* 14(9).
- Cauet, Eva, Sven Liepertz, Andreas Borowski, and Hans E. Fischer. 2018. "Does it matter what we measure? Domain-specific professional knowledge of physics teachers." *Swiss Journal of Educational Research* 37(3):463–80. doi: 10.24452/sjer.37.3.4963.

- Donthu, Naveen, Satish Kumar, Debmalya Mukherjee, Nitesh Pandey, and Weng Marc Lim. 2021. "How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines." *Journal of Business Research* 133. doi: 10.1016/j.jbusres.2021.04.070.
- Eck, Nees Jan Van, and Ludo Waltman. 2007. "Bibliometric mapping of the computational intelligence field." Pp. 625–45 in *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*. Vol. 15.
- Eck, Nees Jan Van, and Ludo Waltman. 2010. "Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping." *Scientometrics* 84(2). doi: 10.1007/s11192-009-0146-3.
- Fahimnia, Behnam, Joseph Sarkis, and Hoda Davarzani. 2015. "Green supply chain management: A review and bibliometric analysis." *International Journal of Production Economics* 162.
- Fischer, Hans E., and Alexander Kauertz. 2021. *Professional competencies for teaching physics*. Springer International Publishing.
- Guo, Yi Ming, Zhen Ling Huang, Ji Guo, Hua Li, Xing Rong Guo, and Mpeoane Judith Nkeli. 2019. "Bibliometric analysis on smart cities research." *Sustainability (Switzerland)* 11(13). doi: 10.3390/su11133606.
- Joglar, C., and S. P. Rojas. 2019. "Overcoming obstacles to the formulation and use of questions in the science classroom: Analysis from a teacher reflection workshop." *Research in Science Education* 49(4):1125–39. doi: 10.1007/s11165-019-9857-5.
- Khan, Farheen Mujeeb, and Yuvika Gupta. 2022. "A bibliometric analysis of mobile learning in the education sector." *Interactive Technology and Smart Education* 19(3):338–59. doi: 10.1108/ITSE-03-2021-0048.
- Khan, Samia, and Moritz Krell. 2021. "Patterns of scientific reasoning skills among pre-service science teachers: A latent class analysis." *Education Sciences* 11(10). doi: 10.3390/educsci11100647.
- Kim, Nayoung, Sangmin Byeon, and Yoonhee Son. 2017. "The mediating effect of academic self-efficacy in the relationship between middle school students' Perceptions of teaching competencies and math achievement." *Asian Journal of Education* 18(2). doi: 10.15753/aje.2017.06.18.2.365.
- Krell, Moritz, Samia Khan, Claudia Vergara, Hernán Cofré, Sabrina Mathesius, and Dirk Krüger. 2023. "Pre-service science teachers' scientific reasoning competencies: analysing the impact of contributing factors." *Research in Science Education* 53(1):59–79. doi: 10.1007/s11165-022-10045-x.
- Lestari, S. Syafril, Sri Latifah, E. Engkizar, D. Damri, Zainal Asril, and Nova Erlina Yaumas. 2021. "Hybrid learning on problem-solving abilities in physics learning: A literature review." in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 1796.
- Liu, Zhigao, Yimei Yin, Weidong Liu, and Michael Dunford. 2015. "Visualizing the intellectual structure and evolution of innovation systems research: A bibliometric analysis." *Scientometrics* 103(1). doi: 10.1007/s11192-014-1517-y.
- Masrifah, M., A. Setiawan, P. Sinaga, and W. Setiawan. 2019. "The content quality of teacher's pedagogical and professional competence standards of senior high school physics teacher guide books." *Journal of Physics: Conference Series* 1157(3). doi: 10.1088/1742-6596/1157/3/032037.
- Putra, Andri Yanto, and Fatni Mufit. 2022. "Literature review of learning media development using 3d pageflip in physics learning." *Konstan - Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika* 7(1). doi: 10.20414/konstan.v7i01.88.

- Rahayu, D. S., S. Hendayana, A. Mudzakir, and S. Rahmawan. 2019. "Types and the role of teacher's questions in science classroom practice." *Journal of Physics: Conference Series* 1157(2). doi: 10.1088/1742-6596/1157/2/022040.
- Roslina, Roslina, Achmad Samsudin, and Winny Liliawati. 2022. "Effectiveness of project based learning integrated STEM in physics education (STEM-PJBL): Systematic Literature Review (SLR)." *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA* 12(1). doi: 10.21580/phen.2022.12.1.11722.
- Samsudin, Siti Syakirah Binti. 2021. "Kompetensi guru gred jawatan dg 52 dalam melaksanakan pembelajaran maya menggunakan google classroom : Satu pemerhatian awal." *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)* 6(4):149–60. doi: 10.47405/mjssh.v6i4.764.
- Sari, Silvi Yulia, Fanny Rahmatina Rahim, Putri Dwi Sundari, and Fauzan Aulia. 2022. "The importance of e-books in improving students' skills in physics learning in the 21st century: A literature review." in *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 2309.
- Unit Perancang Ekonomi. 2021. *Rancangan Malaysia Keduabelas*. Putrajaya.
- Verbeek, Arnold, Koenraad Debackere, Marc Luwel, and Edwin Zimmermann. 2002. "Measuring progress and evolution in science and technology - I: The multiple uses of bibliometric indicators." *International Journal of Management Reviews* 4(2). doi: 10.1111/1468-2370.00083.
- Wahyudi, Imam, Adian Husaini, Didin Hafidhuddin, and Bambang Suryadi. 2017. "Model integrasi ilmu pada silabus mata kuliah psikologi kepribadian." *Ta'dibuna: Jurnal Pendidikan Islam* 6(1). doi: 10.32832/tadibuna.v6i1.710.
- Wu, Yen Chun Jim, and Tienhua Wu. 2017. "A decade of entrepreneurship education in the asia pacific for future directions in theory and practice." *Management Decision* 55(7).
- Zhao, Xianbo. 2017. "A Scientometric Review of Global BIM Research: Analysis and Visualization." *Automation in Construction* 80.