

<https://doi.org/10.51574/kognitif.v1i2.72>

Analisis Bibliometrik Mobile Mathematics Learning

Erni Kurniasih, Atikah Taqiyah, Qothrotun Nada, Rizqa Rahmatiya

How to cite : Kurniasih, E., Taqiyyah, A., Nada , Q., & Rahmatiya, R. (2021). Analisis Bibliometrik Mobile Mathematics Learning . *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 1(2), 191 -205.
<https://doi.org/10.51574/kognitif.v1i2.72>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v1i2.72>



Opened Access Article



Published Online on 1 Desember 2021



[Submit your paper to this journal](#)



Analisis bibliometrik Mobile Mathematics Learning

Erni Kurniasih^{1*}, Atikah Taqiyah¹, Qothrotun Nada¹, Rizqa Rahmatiya¹

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Pasca Sarjana, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA

Article Info

Article history:

Received Jul 24 , 2021

Accepted Nov 28, 2021

Published Online Dec 1, 2021

Keywords:

Bibliometrik
Mobile
Mathematics
M-Learning

ABSTRACT

Penelitian ini memaparkan tinjauan kritis mengenai *Mobile Mathematics Learning* berdasarkan analisis bibliografi atas 195 artikel yang dipublikasikan dalam jurnal internasional berdasarkan database scopus selama kurun waktu 1997– 2021. Tujuan penelitian ini untuk menjawab kekosongan dengan memberikan analisis bibliometrik ekstensif dari literatur yang berkaitan dengan istilah ini untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut: (1) Bagaimana artikel *Mobile Mathematics Learning* diklasifikasikan?, (2) Bagaimana trend penelitian *Mobile Mathematics Learning*? Topik penelitian apa yang menjadi subjek lebih banyak publikasi?, (3) Apa topik *Mobile Mathematics Learning* masa depan yang memberikan kesempatan untuk penelitian lebih lanjut?. Analisis bibliometrik menggunakan lima langkah meliputi mendefinisikan istilah pencarian yang sesuai, hasil pencarian awal, penyempurnaan hasil pencarian, penyusunan data statistika awal, dan analisis data. Hasil penelitian memperoleh 195 makalah dengan hasil awal sebanyak 1606 kutipan (66.92 kutipan / tahun dan 8.24 kutipan/makalah). Pemurnian hasil menyisakan 60 artikel (penurunan 69,2%); data mengenai kutipan juga berubah, dengan 566 kutipan (menurun 64,8%), 40.43 kutipan/tahun (menurun 39,6%), dan 9.43 kutipan/makalah (meningkat 14,4%). Temuan ini menunjukkan bahwa jurnal Q1 dan Q2 tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kutipan dibandingkan jurnal lainnya. Penelitian ini menunjukkan informasi untuk masa yang akan datang dalam bidang *Mobile Mathematics Learning*, serta merangkum dan mendukung temuan penting dari tinjauan tersebut. Secara keseluruhan, konsep *Mobile Mathematics Learning* masih perlu ditingkatkan dalam penelitian-penelitian yang akan datang. Penelitian selanjutnya dapat mengambil topik tentang context, effect, mobile device, development, STEM Education dan mobile technology.

This is an open access under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) licence

All rights reserved.



Corresponding Author:

Erni Kurniasih,
Pendidikan Matematika,
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA
Email: ernikurniasih@uhamka.ac.id

Pendahuluan

Samuel Morse merupakan penemu telegraf pada tanggal 24 Mei tahun 1844, Telegraf mampu memilah makna informasi yang dulunya hanya dapat tersampaikan dengan bantuan transportasi orang atau material dan mampu membawa banyak perubahan (Art., 2017). Sejarah telepon genggam dimulai sejak dekade pertama di awal abad ke-20, pada tahun 1910, dimana Lars Magnus Ericsson menemukan tunas pertama telepon genggam (Goggin, 2006). Menurut Fisna, pada tahun 1921 telepon genggam pertama kali digunakan pada suara institusi Negara, yaitu pada unit-unit kendaraan patroli Departemen Kepolisian di Detroit Michigan (Art., 2017). Hingga pada tahun 1970-an pasar telepon genggam menjadi semakin marak, terutama di Negara-negara maju di Eropa dan Amerika, seperti Inggris, Perancis, Jerman, Amerika Serikat, Kanada. Dr. Cooper menjabat sebagai General Manager Communication System Motorola untuk pertama kalinya pada tahun 1973 (Art., 2017). Melompat jauh ke perkembangan telekomunikasi ke abad ke 21 ratusan juta masyarakat sudah dapat mengakses dan terkoneksi dengan telepon (Rich Ling and Jonathan Donner, 2009).

Hasil studi yang dilakukan oleh G. Kennedy, teknologi seluler memungkinkan pengguna untuk melakukan 9 aktivitas seperti: mengirim foto / video ke rekan kerja, menggunakan perangkat seluler sebagai pemutar audio, mengakses informasi atau layanan di web, melakukan panggilan video, mengambil foto, atau merekam film, mengirim, atau menerima email, menggunakan ponsel sebagai penyelenggara pribadi, mengirim atau menerima SMS, dan menelepon orang lain (Ahmed et al., 2018). Untuk memasukkan pembelajaran seluler dalam pendidikan arus utama, desain pembelajaran seluler perlu diinformasikan oleh kriteria tertentu. Kriteria desain pembelajaran dalam penelitian Umera Imtinan, Vanessa Chang dan Tomayess Issa, (2013), seluler harus mencakup karakteristik pembelajaran seluler seperti:

1. Kegunaan perangkat seluler untuk pembelajaran
2. Peningkatan kolaborasi antara rekan kerja dan guru
3. Pembelajaran dalam berbagai konteks
4. Kendali guru atas proses pembelajaran dan kemandirian peserta didik
5. Biaya yang terlibat dalam menyediakan pembelajaran seluler untuk pemangku kepentingan yang berbeda
6. Desain konten pembelajaran seluler yang mencakup aktivitas dan aplikasi yang sesuai sehubungan dengan kemampuan perangkat seluler

Hasil dari penelitian Fabian (2018) menunjukkan: Siswa menjelaskan bahwa mereka dapat mengingat topik dengan lebih baik dan membantu mereka memvisualisasikan konsep yang sedang dipelajari seperti yang terjadi pada studi pembelajaran seluler lainnya (Spikol dan Eliasson, 2010). Hasil penelitian Athanasios S. Drigas, and Marios A. Pappas tahun 2015 menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran online dan mobile memotivasi siswa, menjadikan matakuliah matematika lebih menyenangkan dan interaktif dibandingkan dengan praktik mengajar pada umumnya. Hasil kerja para pengembang menjanjikan lebih banyak alat pembelajaran dalam waktu dekat, menciptakan model pendidikan baru. Hasil akhir penelitian Zahra Taleba, Amineh Ahmadib, Maryam Musavi tahun (2015) menunjukkan pembelajaran Mobile berpengaruh efektif terhadap partisipasi siswa dalam pembelajaran Matematika. Hasil penelitian Supandi, L Ariyanto, W Kusumaningsih, A N Aini tahun (2018) menunjukkan Pembelajaran menggunakan Aplikasi Ponsel memberikan hasil yang positif terhadap prestasi belajar siswa. Berdasarkan data post-test dan pre-test serta angket yang diberikan kepada siswa diperoleh peningkatan hasil tes dan sikap siswa terhadap pembelajaran matematika.

Jurnal dengan judul “*A bibliometric analysis of m-learning from topic inception to 2015*” yang ditulis oleh Monther M. Elaish, et al. tahun 2019 dijadikan referensi peneliti dalam menulis analisis bibliometrik. Studi ini telah membandingkan dan menentukan cara yang mungkin bagi peneliti dan penulis untuk meningkatkan tingkat kutipan publikasi mereka di *m-learning* dan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang bidang pembelajaran seluler dengan mempelajari jumlah publikasi dan negara, jumlah penulis, kata kunci, jumlah referensi, jumlah halaman, jurnal, publikasi penulis, dan jumlah kutipan.

Sepengetahuan kami, tidak ada analisis bibliometrik untuk istilah *Mobile Mathematics Learning* yang telah dilakukan. Tujuan dari artikel ini adalah untuk mengisi kekosongan dengan memberikan analisis bibliometrik ekstensif dari literatur yang berkaitan dengan istilah ini untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Bagaimana artikel *Mobile Mathematics Learning* diklasifikasikan?
2. Bagaimana trend penelitian *Mobile Mathematics Learning*? Topik penelitian apa yang menjadi subjek lebih banyak publikasi?
3. Apa topik *Mobile Mathematics Learning* masa depan yang memberikan kesempatan untuk penelitian lebih lanjut?

Penelitian ini bermaksud untuk mengatasi kesenjangan dalam literatur dengan mempelajari *Mobile Mathematics Learning* secara kuantitatif menggunakan PoP dan VOSviewer. Analisis bibliometrik dipilih sebagai kursus investigasi kuantitatif terbaik untuk tinjauan literatur *Mobile Mathematics Learning*.

Kajian Teori

Matematika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang bersifat pasti, kata matematika berasal dari kata *mathema* dalam bahasa Yunani yang diartikan sebagai “sains ilmu pengetahuan, atau belajar” juga *mathematikos* yang diartikan sebagai “suka belajar” (Widiani, 2019). Dalam belajar matematika sangat dibutuhkan keseriusan karena teori yang di ajarkan pada mata pelajaran lain. Belajar matematika tidak dibutuhkan untuk menghafal setiap definisi dari rumus, tetapi bagaimana mampu memahami konsep atau pokok bahasan yang di ajarkan. Adapun cara agar siswa atau peserta didik dengan mudah memahami konsep yang di ajarkan guru atau tenaga pendidik yaitu dengan menggunakan media pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan suatu alat yang dapat membantu menyampaikan materi dalam pembelajaran (Arsyad, 2004). Dengan penggunaan media pembelajaran yang menarik dapat meningkatkan motivasi dan minat siswa dalam belajar, sehingga siswa dapat memahami materi yang diberikan. Seiring perkembangannya teknologi maka perkembangan media dalam pembelajaran matematika juga berkembang. *Mobile learning* menjadi salah satu trend dalam dunia pendidikan yang memanfaatkan perangkat seluler sebagai media pembelajaran. Untuk meningkatkan minat dan kemampuan siswa terhadap matematika, maka para pendidik berinovasi mengembangkan media pembelajaran salah satunya menggunakan *mobile learning*.

Mobile learning dapat diartikan sebagai suatu fasilitas yang memberikan informasi elektronik secara umum kepada pembelajaran dan *content* yang dapat mengedukasi dan dapat membantu mencapai pengetahuan tanpa melihat lokasi dan waktu (Aripurnamayana, 2015). *Mobile learning* merupakan bagian dari *e-Learning* yang lebih mengarah kepada pemanfaatan kecanggihan telepon seluler. *Mobile learning* menyediakan materi pembelajaran yang dapat diakses melalui perangkat seluler (*mobile device*) dimana saja dan kapan saja dengan tampilan menarik (Fatmawati, 2015). *Mobile device* secara sederhana disebut sebagai handheld atau alat genggam yang merupakan suatu alat perhitungan (*computing device*) yang berukuran saku dan mempunyai ciri khas terdapat layar tampilan (*display screen*) dengan layar sentuh atau dengan

keyboad mini. Terdapat banyak jenis *mobile device* yaitu : 1) *Mobile Computers*; (2) *Handheld Game Console*; (3) *Media Recorder*; (4) *Media Player*; dan (5) *Comunicatin Device*.

Adapun keunggulan penggunaan *mobile learning* dalam pembelajaran matematika yaitu: 1) dapat dioperasikan dimanapun dan kapanpun; 2) meningkatkan motivasi siswa, dan 3) meningkatkan pembelajaran sesuai kebutuhan (Setyadi, 2017). Pengembangan *mobile learning* sebagai media pembelajaran matematika telah di lakukan oleh beberapa peneliti di antaranya Nugroho dan Purwati (2015), Setyadi (2017), dan Abida dan Kusuma (2019). Hasil pengembangan yang di lakukan oleh beberapa peneliti tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan berbasis *mobile learning* dapat memberikan keefektifan belajar dalam mengembangkan model pembelajaran yang kreatif guna membantu siswa maupun pendidik untuk lebih mudah dalam pembelajaran dan dapat memberikan motivasi belajar pada siswa.

Mobile Mathematics Learning merupakan media berbasis teknologi yang memudahkan peserta didik untuk menerima pembelajaran matematika dimanapun ia berada. *Mobile Mathematics Learning* mampu memberikan motivasi peserta didik dalam belajar matematika.

Metode

Pada analisis bibliometrik bidang *Mobile Mathematics Learning* menggunakan lima langkah yang diadopsi oleh (Fahimnia et al., 2015). Kelima langkah tersebut meliputi mendefinisikan istilah pencarian yang sesuai, hasil pencarian awal, penyempurnaan hasil pencarian, penyusunan data statistika awal, dan analisis data. Berikut akan dijelaskan secara rinci.

Mendefinisikan istilah pencarian yang sesuai

Pencarian literatur dilakukan pada 30 April 2021, menggunakan kata kunci 'Mobile Mathematics Learning'. Perangkat lunak PoP dengan database Scopus digunakan untuk mengumpulkan data. Pada awalnya, kami memasukkan kueri ke dalam perangkat lunak PoP, menggunakan kata kunci 'Mobile Mathematics Learning', dan menetapkan kondisi khusus untuk 'jurnal', dan tahun '0-0'. Dari database Scopus, kami memperoleh 195 artikel dalam pencarian awal untuk periode 1997 hingga 2021 (24 tahun).

Hasil Pencarian Awal

Selama pencarian awal, kami menemukan publikasi dengan bidang *Mobile Mathematics Learning* baru pertama kali pada tahun 1997. Artikel terlama yang muncul (dari 1997) dari kata kunci 'Mobile Mathematics Learning' tidak relevan dengan kata kunci pencarian. Selain itu, ada 3 artikel bidang 'Mobile Mathematics Learning' lainnya yang muncul dan tidak relevan ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Empat artikel teratas yang diidentifikasi dari PoP (pencarian tidak sesuai)

Penulis	Judul	Tipe Jurnal	Tahun Publikasi
S. Ambrose	<i>Systematic design of a first-year mechanical engineering course at Carnegie Mellon University</i>	Artikel	1997
G. Shah Hamzei	<i>Multi-Layer Hierarchical Rule Learning in Reactive Robot Control Using Incremental Decision Trees</i>	Artikel	1999

S. Strand	<i>Pupil mobility, attainment and progress during key stage 1: A study in cautious interpretation</i>	Artikel	2002
K. Kurashige	<i>Reusing Primitive and Acquired Motion Knowledge for Gait Generation of a Six-legged Robot Using Genetic Programming</i>	Artikel	2003

Artikel terlama yang memenuhi kriteria dari kata kunci *Mobile Mathematics Learning* diterbitkan pada tahun 2006. Perkembangan pertumbuhan bidang *Mobile Mathematics Learning* tahun 2006-2021 mengalami peningkatan dengan jumlah artikel yang terindeks Scopus sebesar 191 artikel. Perkembangan pertumbuhan bidang *Mobile Mathematics Learning* yang terindeks Scopus tertinggi terjadi pada tahun 2019, mencapai 44 publikasi (23%). Berikut pertumbuhan publikasi internasional bidang *Mobile Mathematics Learning* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tahun Publikasi Bidang *Mobile Mathematics Learning* di Scopus

Tahun Publikasi	Jumlah	Persentase (%)
2006	1	1
2007	1	1
2008	1	1
2009	2	1
2010	4	2
2011	6	3
2012	9	5
2013	8	4
2014	6	3
2015	13	7
2016	9	5
2017	18	9
2018	20	10
2019	44	23
2020	40	21
2021	9	5
Total	191	100

3.1 Penyempurnaan hasil pencarian

Kami mengeluarkan artikel yang tidak sesuai untuk kriteria skrining, Proses penyaringan pencarian dapat dilakukan dengan menghapus artikel yang tidak relevan, tidak dalam Bahasa Inggris, tidak teridentifikasi, ganda, artikel kurang dari 4 halaman, berupa editorial atau resensi buku, dan memiliki penilaian Q3/Q4 atau tidak terdapat pada daftar Scimagojr ([Setyaningsih et al., 2018](#)). Kriteria penyaringan pencarian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria penyaringan pencarian terperinci

Penyaringan Pencarian	Jumlah Artikel
Tidak relevan	42
Tidak dalam Bahasa Inggris (Indonesia, Malaysia)	1
Tidak teridentifikasi/tautan kutipan saja/situs web ditolak	7
Ganda	2
Kurang dari empat halaman	0
Editorial/Resensi buku/Makalah konferensi	38

Q3/Q4/Tidak ada dari daftar Scimagojr	45
Q1/Q2	60
Total	195

Data sebenarnya pencarian bidang *Mobile Mathematics Learning* sebanyak 195 artikel, pengambilan artikel hanya 60 artikel dari jurnal yang bereputasi (Q1 dan Q2) berdasarkan Scimagojr. Setelah mengecek judul dan abstrak, terdapat 135 artikel yang dikeluarkan karena beberapa alasan di tabel 3. Berikut akan digambarkan perbandingan data metrik dari pencarian awal yang telah disempurnakan.

Tabel 4. Perbandingan data metrik.

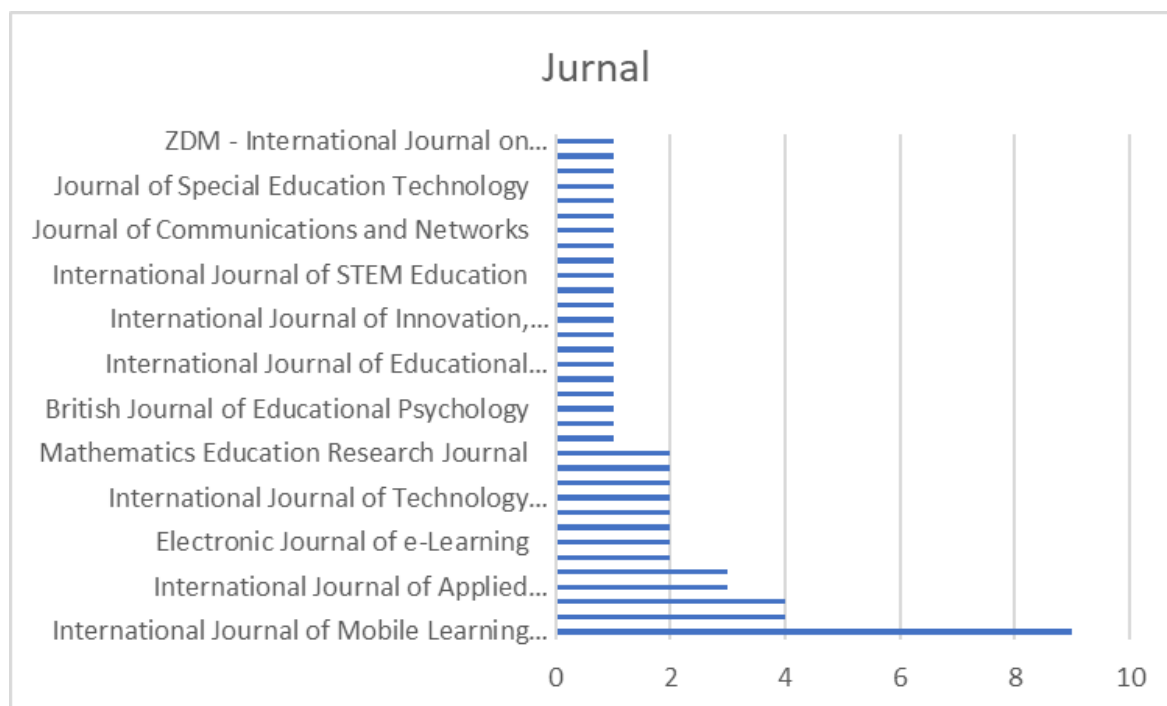
Dara Metrik	Pencarian Awal	Penyempurnaan
	<i>Journal, Mobile Mathematics Learning</i>	<i>Journal, Mobile Mathematics Learning from 2006 to 2021</i>
Kata Kunci		
Sumber	<i>Scopus</i>	<i>Scopus</i>
Dokumen	195	60
Kutipan	1606	566
Tahun	1997 – 2021 (24 tahun)	2007 – 2021 (14 tahun)
Cites_Year	66.92	40.43
Cites_Paper	8.24	9.43
Authors_Paper	0.97	1
h_index	20	11
g_index	35	22
hI_annual	0.83	0.79
hI_norm	20	11
hA_index	9	6
Tanggal	30/04/2021	30/04/2021
Permintaan		
year_first	1997	2007
year_last	2021	2021
ECC	8.25	9.43

Menyusun statistika data awal

Pencarian yang dihasilkan setelah perbaikan diunduh, disimpan dalam perangkat lunak *Mendeley*, dan diekspor ke format RIS untuk memasukkan semua informasi penting yang terkait dengan makalah, termasuk judul, nama penulis, abstrak, kata kunci dan spesifikasi jurnal (jurnal publikasi, tahun publikasi, volume, terbitan, dan halaman). Data dianalisis sehingga artikel dapat diklasifikasikan menurut tahun dan sumber publikasi serta penerbit. Dari kata kunci yang menggunakan rentang waktu maksimal, POP memperoleh 195 artikel jurnal dari tahun 1997 hingga 2021. Setelah dilakukan verifikasi apakah berbagai publikasi jurnal (sebagaimana diperingkat oleh Schimagojr) memiliki reputasi baik, dan menyaringnya dengan kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 3 hanya 60 artikel diterbitkan dalam jurnal Q1 dan Q2.

Jumlah artikel yang diterbitkan meningkat dari tahun ke tahun yang terlihat pada tabel 2. Pencarian awal muncul jurnal-jurnal yang bermacam-macam reputasi (Q1, Q2, Q3, atau Q4) dan sering pula ada yang tidak terdaftar pada scimagojr. Artikel tersebut disaring kembali sehingga menyempit ke jurnal-jurnal yang bereputasi Q1 dan Q2 pada tabel 3. Jurnal yang

bereputasi pada bidang *Mobile Mathematics Learning* meliputi *Australasian Journal of Educational Technology*, *British Journal of Educational Technology*, dan lainnya. Jurnal dengan artikel terbanyak terlihat pada gambar 1 meliputi *International Journal of Mobile Learning and Organisation* (9 artikel), *International Journal of Mobile and Blended Learning* (4 artikel), *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* (4 artikel), *International Journal of Applied Engineering Research* dan *South African Journal of Education* (3 artikel) , *British Journal of Educational Technology*, *Electronic Journal of e-Learning*, *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *International Journal of Engineering Education*, *International Journal of Technology Enhanced Learning*, *Journal of Baltic Science Education*, *Journal of Research on Technology in Education*, dan *Mathematics Education Research Journal* (2 artikel). Selain itu, jurnal yang masing-masing memiliki 1 artikel adalah *Australasian Journal of Educational Technology*, *Australian Journal of Teacher Education*, *British Journal of Educational Psychology*, *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, *International Journal of Educational Research*, *International Journal of Engineering Pedagogy*, *International Journal of Game-Based Learning*, *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *International Journal of Remote Sensing*, *International Journal of STEM Education*, *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, *Journal of Behavioral Education*, *Journal of Communications and Networks*, *Journal of Computer Assisted Learning*, *Journal of Higher Education Policy and Management*, *Journal of Special Education Technology*, *Journal of Technology and Science Education*, *Journal on Mathematics Education*, dan *ZDM - International Journal on Mathematics Education*.



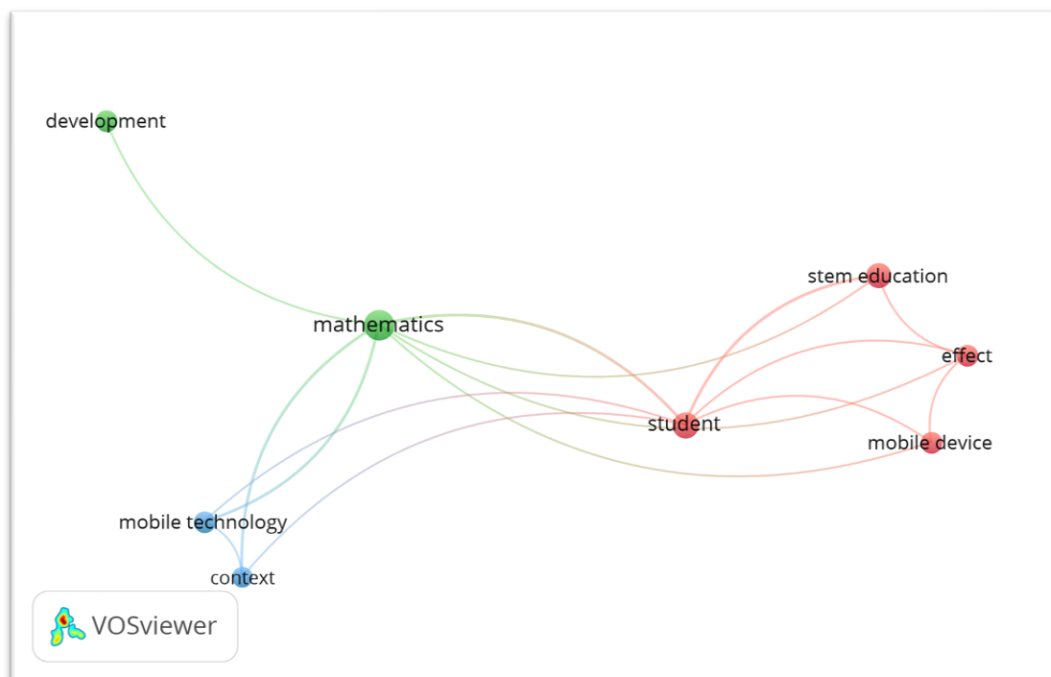
Gambar 1. Jurnal bereputasi dengan jumlah artikel yang muncul

Analisis Data

Makalah ini menyajikan analisis bibliometrik untuk istilah *Mobile Mathematics Learning* dari database Scopus. Tinjauan bibliometrik dalam makalah ini menggunakan perangkat lunak PoP yang dikembangkan dan diluncurkan pada oleh Profesor Anne Wil Harzing dari Tarma Research Software Pty Ltd-Melbourne dan dapat diunduh secara gratis di URL berikut: <http://www.harzing.com/> (Bensman, 2011). Untuk analisis ini, kami menggunakan versi 7.31.3306.7768. Perangkat lunak ini dijalankan pada tanggal 30 April 2021, memperoleh 195 makalah dengan hasil awal sebanyak 1606 kutipan (66.92 kutipan/tahun dan 8.24 kutipan/makalah). Pemurnian hasil menyisakan 60 artikel (penurunan 69,2%); data mengenai kutipan juga berubah, dengan 566 kutipan (menurun 64,8%), 40.43 kutipan/tahun (menurun 39,6%), dan 9.43 kutipan/makalah (meningkat 14,4%). Temuan ini menunjukkan bahwa jurnal Q1 dan Q2 tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kutipan dibandingkan jurnal lainnya. Hasil lengkap dari perbandingan metrik sebelum dan sesudah penyempitan pencarian seperti yang terangkum pada Tabel 4.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

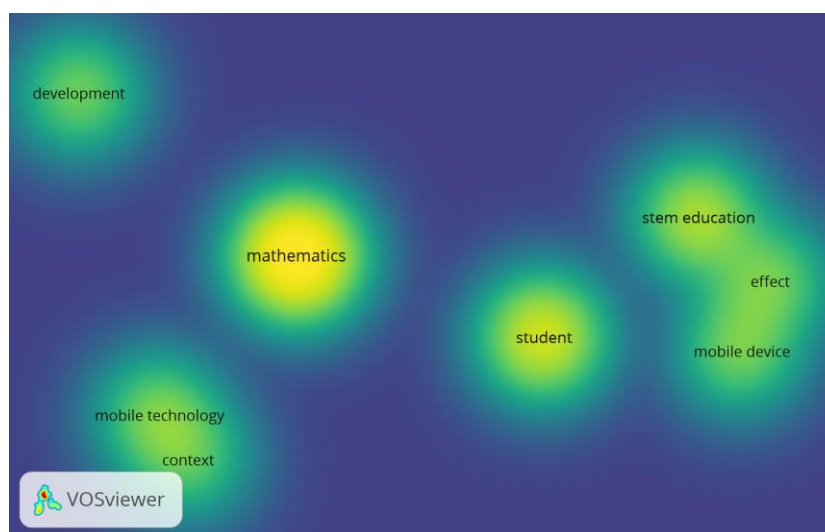
Penelitian ini menunjukkan informasi untuk masa yang akan datang dalam bidang *Mobile Mathematics Learning*, serta merangkum dan mendukung temuan penting dari tinjauan tersebut. Artikel yang ditulis oleh G. Zurita telah dikutip oleh 132 penulis, menjadi artikel yang paling sering dikutip di bidang ini. Artikel ini, berjudul *A conceptual framework based on Activity Theory for mobile CSCL*, ditulis pada tahun 2007 dalam *British Journal of Educational Technology*. Artikel kedua yang paling banyak dikutip adalah artikel oleh E.J. Sintema (2020) dalam *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology* dan kemudian dikutip oleh 48 penulis; itu diikuti secara berurutan oleh sebuah artikel oleh M. Wijers (2010) tentang *MobileMath: Exploring mathematics outside the classroom* dalam *ZDM - International Journal on Mathematics Education*. Semua artikel yang dikutip lebih dari 20 kali disajikan (dengan informasi sitasi lengkap) pada Tabel 5.



Gambar 2. Pemetaan visualisasi jaringan

Catatan: Tiga warna, hijau, biru dan merah menunjukkan tiga cluster

Setelah memperhitungkan banyak kutipan dan metrik lainnya, kami menganalisis hasil dari perangkat lunak PoP ke perangkat lunak VOSviewer untuk menentukan kata kunci apa saja yang sering muncul. Perangkat lunak VOSviewer dikembangkan oleh van Eck dan Waltman pada tahun 2010 (<http://www.vosviewer.com>) dan berfungsi untuk memvisualisasikan peta bibliometrik. Perangkat lunak ini menunjukkan hasil pemetaan bibliometrik dalam tiga jenis visualisasi, yaitu visualisasi jaringan (Gambar 2), visualisasi overlay, dan visualisasi kepadatan (Gambar 3). Perangkat lunak VOSviewer dapat mengelompokkan kata kunci ke dalam cluster yang berbeda. Peluru menunjukkan bobot banyaknya muncul kata kunci. Penjelasan ini menjawab pertanyaan penelitian pertama.



Gambar 3. Pemetaan visualisasi kepadatan

Catatan: Jumlah item terbesar dan bobot elemen tertinggi ditunjukkan oleh warna kuning dan diikuti hijau.

Mengekstrak dari judul, penghitungan penuh dengan banyak kemunculan minimum diatur ke 3, kami mendapatkan 215 istilah dan 8 kata kunci memenuhi ambang batas. Ada tiga kelompok yang teridentifikasi di sini. Cluster pertama (ditampilkan di sisi kiri Gambar 2), terdiri dari 4 elemen, yaitu *effect* (4 kejadian), *mobile device* (4), *stem education* (6), dan *student* (8). Cluster kedua memiliki 2 item dan mencakup *development* (4), dan *mathematics* (14). Kelompok ketiga mengidentifikasi dua kata yaitu *context* (3), dan *mobile technology* (4).

Kata kunci di setiap cluster mewakili aliran penelitian di *Mobile Mathematics Learning*. Informasi rinci disajikan pada Tabel 6. Setiap cluster menunjukkan tren dalam studi terkait *Mobile Mathematics Learning* yang dapat direpresentasikan melalui kemunculan istilah tertentu. Data ini memungkinkan untuk menjawab pertanyaan kedua, apa tren penelitian *Mobile Mathematics Learning*. *Mathematics* dan *student* adalah kata-kata yang paling umum; *context*, *effect*, *mobile device*, *development*, *stem education* dan *mobile technology* adalah beberapa kata yang jarang digunakan dan dapat menjadi penelitian mendatang. Berbagai topik dapat dikembangkan berdasarkan kata kunci ini.

Tabel 5. Artikel dengan 20 atau lebih kutipan

No	Kutipan	Per tahun	Penulis	Judul	Tahun	Publikasi
----	---------	-----------	---------	-------	-------	-----------

1	132	132	G. Zurita	A conceptual framework based on Activity Theory for mobile CSCL	2007	British Journal of Educational Technology
2	48	48	E.J. Sintema	Effect of COVID-19 on the performance of grade 12 students: Implications for STEM education	2020	Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education ZDM - International Journal on Mathematics Education
3	38	38	M. Wijers	MobileMath: Exploring mathematics outside the classroom	2010	Journal of Computer Assisted Learning
4	31	31	S. Tingir	Effects of mobile devices on K–12 students' achievement: a meta-analysis	2017	Journal of Behavioral Education
5	27	27	B.R. Bryant	Performance of Fourth-Grade Students with Learning Disabilities on Multiplication Facts Comparing Teacher-Mediated and Technology-Mediated Interventions: A Preliminary Investigation	2015	Journal of Behavioral Education
6	26	26	S. Nikou	Factors that influence behavioral intention to use mobile-based assessment: A STEM teachers' perspective	2019	British Journal of Educational Technology
7	25	25	A. Bray	Enhancing student engagement through the affordances of mobile technology: a 21st century learning perspective on Realistic Mathematics Education	2016	Mathematics Education Research Journal
8	23	23	P. Dorouka	Tablets and apps for promoting robotics, mathematics, STEM education and literacy in early childhood education	2020	International Journal of Mobile Learning and Organisation

Tabel 6. Artikel dengan kata kunci

Cluster	Kata Kunci	Artikel
Cluster 1	Effect, mobile device, STEM education, student	Effect (Bringula, 2017 ; Roberts, 2015 ; Sintema, 2020 ; Tingir, 2017), mobile device (Isaacs, 2019 ; Meletiou-Mavrotheris, 2019 ; Tingir, 2017 ; Wong, 2014), STEM education (Dorouka, 2020 ; Pajk, 2021 ; Proudfoot, 2017 ; Sintema, 2020 ; Xie, 2020 ; Zhao, 2018), student (Arnesen, 2013 ; Bray, 2016 ; Bryant, 2015 ; Daher, 2017 ; Juhan, 2017 ; Kyriakides, 2016 ; Nerlich, 2013 ; Park, 2020 ; Pöysä, 2019 ; Sintema, 2020 ; Soto, 2015 ; Tingir, 2017 ; Wong, 2014 ; Xie, 2020 ; Zhalgasbekova, 2018)
Cluster 2	Development, mathematics	Development (Huang, 2013 ; Kajonmanee, 2020 ; Kumar, 2019 ; Masduki, 2017 ; Siswanto, 2019), mathematics (Bray, 2016 ; Bringula, 2017 ; Dorouka, 2020 ; Huang, 2013 ; Juhan, 2017 ; Juric, 2018 ; Kaloo, 2012 ; Kyriakides, 2016 ; Meletiou-Mavrotheris, 2019 ; Nagata, 2017 ; Roberts, 2015 ; Schuck, 2016 ; Wong, 2014 ; Zhalgasbekova, 2018)

Cluster 3	Context, mobile technology	context (Huang, 2013 ; Kyriakides, 2016 ; Liu, 2020 ; Nagata, 2017 ; Nouri, 2012), mobile technology (Bray, 2016 ; Kyriakides, 2016 ; Schuck, 2016 ; Sollervall, 2012)
-----------	----------------------------	--

Simpulan

Penelitian pada analisis bibliometrik ini mengulas 60 artikel dengan tema yang berhubungan dengan *Mobile Mathematics Learning*. Artikel disaring dari database Scopus menggunakan perangkat lunak PoP. Enam Puluh artikel ini diekstrak dari 195 artikel asli yang didapatkan. Dalam konteks penelitian ini, kami menyimpulkan bahwa Q1 / Q2 belum memiliki dampak di bidang *Mobile Mathematics Learning* dari perbandingan hasil awal dan hasil penyaringan. Penyempurnaan ini menyebabkan penurunan jumlah artikel 69,2%, jumlah kutipan 64,8%, dan kutipan/tahun 39,6%. Untuk artikel ini, kutipan/makalah meningkat 14,4% dari artikel pada pencarian awal dengan indeks-h menurun dari 20 menjadi 11. Penelitian ini menunjukkan informasi untuk masa yang akan datang dalam bidang *Mobile Mathematics Learning*, serta merangkum dan mendukung temuan penting dari tinjauan tersebut. Secara keseluruhan, konsep *Mobile Mathematics Learning* masih perlu ditingkatkan dalam penelitian-penelitian yang akan datang. Penelitian selanjutnya dapat mengambil topik tentang *context, effect, mobile device, development, STEM Education* dan *mobile technology*.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Referensi

- Aripurnamayana, M. I. (2015). Rancangan dan Pembuatan Mobile Learning Berbasis Android (Studi Kasus : Pembelajaran Sejarah di SMP). *Bio Educatio*, 8(8).
- Arnesen, K. (2013). Experiences with use of various pedagogical methods utilizing a student response system - Motivation and learning outcome. *Electronic Journal of E-Learning*, 11(3), 169–181. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=84881640394&origin=inward>
- Arsyad, A. (2004). *Azhar Arsyad, Media Pembelajaran*,. In 2004.
- Art., G. Y. (2017). Mobile Phone: Sejarah, Tuntutan Kebutuhan Komunikasi, Hingga Prestise. *Alhadharah*, 15(30), 1. <https://doi.org/10.18592/alhadharah.v15i30.1222>
- Bensman, S. J. (2011). Anne-Wil Harzing: The publish or perish book: Your guide to effective and responsible citation analysis. *Scientometrics*, 88(1), 339–342. <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0388-8>
- Bray, A. (2016). Enhancing student engagement through the affordances of mobile technology: a 21st century learning perspective on Realistic Mathematics Education. *Mathematics*

- Education Research Journal*, 28(1), 173–197. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0158-7>
- Bringula, R. (2017). Learner-interface interactions with mobile-Assisted learning in mathematics: Effects on and relationship with mathematics performance. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 9(1), 34–48. <https://doi.org/10.4018/IJMBL.2017010103>
- Bryant, B. R. (2015). Performance of Fourth-Grade Students with Learning Disabilities on Multiplication Facts Comparing Teacher-Mediated and Technology-Mediated Interventions: A Preliminary Investigation. *Journal of Behavioral Education*, 24(2), 255–272. <https://doi.org/10.1007/s10864-015-9218-z>
- Daher, W. (2017). Student voice in the mobile phone environment: A grounded theory approach. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 9(3), 12–23. <https://doi.org/10.4018/IJMBL.2017070102>
- Dorouka, P. (2020). Tablets and apps for promoting robotics, mathematics, STEM education and literacy in early childhood education. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 14(2), 255–274. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2020.106179>
- Drigas, A. S., & Pappas, M. A. (2015). A review of mobile learning applications for mathematics. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 9(3), 18–23. <https://doi.org/10.3991/ijim.v9i3.4420>
- Elaish, M. M., Shuib, L., Ghani, N. A., Mujtaba, G., & Ebrahim, N. A. (2019). A bibliometric analysis of m-learning from topic inception to 2015. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 13(1), 91–112. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2019.096470>
- Fabian, K., Topping, K. J., & Barron, I. G. (2018). Using mobile technologies for mathematics: effects on student attitudes and achievement. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1119–1139. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9580-3>
- Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. In *International Journal of Production Economics* (Vol. 162). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.01.003>
- Huang, S. H. (2013). Development of a context-aware game for conducting ubiquitous mathematics learning activities. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 7(3), 239–252. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2013.057164>
- Imtinan, U., Chang, V., & Issa, T. (2013). Common mobile learning characteristics-an analysis of mobile learning models and frameworks. *Proceedings of the IADIS International Conference Mobile Learning 2013, ML 2013*, 3–11.
- Isaacs, S. (2019). Learning with mobile devices: A comparison of four mobile learning pilots in Africa. *South African Journal of Education*, 39(3). <https://doi.org/10.15700/saje.v39n3a1656>
- Juhan, J. L. (2017). Middle school mathematics teachers' experiences with student learning

- using the hands-on equations iPad application: A narrative inquiry. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 9(1), 51–69. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2017.084075>
- Juric, P. (2018). Design and implementation of anonymized social network-based mobile game system for learning mathematics. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(12), 83–98. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i12.8762>
- Kajonmanee, T. (2020). A personalised mobile learning system for promoting STEM discipline teachers' TPACK development. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 14(2), 215–235. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2020.106186>
- Kaloo, V. (2012). Correlating questionnaire data with actual usage data in a mobile learning study for high school mathematics. *Electronic Journal of E-Learning*, 10(1), 76–89. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=84859960644&origin=inward>
- Kumar, B. (2019). Development of deep learning architecture for automatic classification of outdoor mobile LiDAR data. *International Journal of Remote Sensing*, 40(9), 3543–3554. <https://doi.org/10.1080/01431161.2018.1547929>
- Kyriakides, A. O. (2016). Mobile technologies in the service of students' learning of mathematics: the example of game application A.L.E.X. in the context of a primary school in Cyprus. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 53–78. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0163-x>
- Liu, X. (2020). Blockchain-enabled contextual online learning under local differential privacy for coronary heart disease diagnosis in mobile edge computing. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 24(8), 2177–2188. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2020.2999497>
- Masduki, L. R. (2017). Development of media mobile learning with ethnomatematic model to learning geometry in the open university Indonesia. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(19), 8740–8746. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=85040254215&origin=inward>
- Meletiou-Mavrotheris, M. (2019). Integrating mobile devices in the mathematics curriculum: A case study of a primary school in Cyprus. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 11(3), 19–37. <https://doi.org/10.4018/IJMBL.2019070102>
- Nagata, J. J. (2017). Augmented reality in pedestrian navigation applied in a context of mobile learning: Resources for enhanced comprehension of science, Technology, engineering and mathematics. *International Journal of Engineering Education*, 33(2), 768–780. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=85020091467&origin=inward>
- Nerlich, S. (2013). Australians as international students - where they go, what they do and why they do it. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 35(4), 386–

395. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2013.812056>
- Nouri, J. (2012). Eliciting the potentials of mathematical mobile learning through scaffolding learning processes across contexts. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 6(3), 285–302. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2012.050035>
- Pajk, T. (2021). Stem education in eco-farming supported by ict and mobile applications. *Journal of Baltic Science Education*, 20(2), 277–288. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.277>
- Park, D. Y. (2020). Engineering education in Cambodia: Investigating undergraduate engineering students' understanding of the engineering design process. *International Journal of Engineering Education*, 36(1), 66–83. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=85078490175&origin=inward>
- Pöysä, S. (2019). Teacher–student interaction and lower secondary school students' situational engagement. *British Journal of Educational Psychology*, 89(2), 374–392. <https://doi.org/10.1111/bjep.12244>
- Proudfoot, D. (2017). Scenario-Based elearning and stem education: A qualitative study exploring the perspectives of educators. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 5(1), 7–18. <https://doi.org/10.5937/IJCRSEE1701007P>
- Roberts, N. (2015). From challenging assumptions to measuring effect: Researching the Nokia mobile mathematics service in South Africa. *South African Journal of Education*, 35(2). <https://doi.org/10.15700/saje.v35n2a1045>
- Schuck, S. (2016). Enhancing teacher education in primary mathematics with mobile technologies. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3), 126–139. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.8>
- Setyadi, D. (2017). Pengembangan mobile learning berbasis android sebagai sarana berlatih mengerjakan soal matematika. *Satya Widya*, 33(2). <https://doi.org/10.24246/j.sw.2017.v33.i2.p87-92>
- Setyaningsih, I., Indarti, N., & Jie, F. (2018). Bibliometric analysis of the term “green manufacturing.” *International Journal of Management Concepts and Philosophy*, 11(3), 315. <https://doi.org/10.1504/ijmcp.2018.093500>
- Sintema, E. J. (2020). Effect of COVID-19 on the performance of grade 12 students: Implications for STEM education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7). <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/7893>
- Siswanto, R. D. (2019). Development combinatorics realistic mathematics education application based on the android mobile. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 5(6), 123–140. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=85084504883&origin=inward>

- Soto, M. (2015). Elementary Students' Mathematical Explanations and Attention to Audience With Screencasts. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(4), 242–258. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1078190>
- Supandi, Ariyanto, L., Kusumaningsih, W., & Aini, A. N. (2018). Mobile phone application for mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012106>
- Taleb, Z., Ahmadi, A., & Musavi, M. (2015). The Effect of M-learning on Mathematics Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171, 83–89. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.092>
- Tingir, S. (2017). Effects of mobile devices on K–12 students' achievement: a meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(4), 355–369. <https://doi.org/10.1111/jcal.12184>
- Widiani, Y. (2019). Matematika dan lingkungan. *Jurnal Equation: Teori Dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(1). <https://doi.org/10.29300/equation.v2i1.2309>
- Wong, G. K. W. (2014). Engaging students using their own mobile devices for learning mathematics in classroom discourse: A case study in Hong Kong. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(2), 143–165. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2014.062352>
- Xie, J. (2020). On the exploration of a mobile executive functioning coaching solution for students with and without disabilities in post-secondary STEM education. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 14(2), 136–160. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2020.106165>
- Zhalgasbekova, Z. K. (2018). Creating and using mobile physics and mathematics applications in the learning process as one of teaching methods to increase the quality of student's knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12). <https://doi.org/10.29333/ejmste/97837>
- Zhao, W. (2018). STEM education in English of early childhood in China. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2367–2378. <https://doi.org/10.29333/ejmste/89596>