

# Kecenderungan Pemilihan Kursus STEM Dalam Kalangan Pelajar Sekolah Menengah: Sorotan Literatur Bersistematis (*Tendency of Secondary School Students Towards STEM Course Choice: Systematic Literature Review*)

Kanageswary Rethnam<sup>1\*</sup>, Siti Mistima Maat<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600, Bangi, Selangor, Malaysia

\*Pengarang Koresponden: [p117739@siswa.ukm.edu.my](mailto:p117739@siswa.ukm.edu.my)

Received: 27 January 2024 | Accepted: 15 March 2024 | Published: 31 March 2024

DOI: <https://doi.org/10.55057/jdpd.2024.6.1.28>

**Abstrak:** *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) dalam sistem pendidikan merupakan salah satu bidang yang sangat penting kepada para pelajar dalam menyediakan peluang untuk mengalami peluang belajar dalam tetapan kerjaya sebenar. Kepentingan pengintegrasian STEM dalam kurikulum matematik diberi perhatian apabila terdapat permintaan untuk kerjaya bidang STEM dalam industri pekerjaan. Justeru, data empirikal yang berkaitan dengan kecenderungan pemilihan kursus STEM dalam tempoh 2019 hingga Mac 2023 dikumpul dan disintesis untuk melaksanakan kajian literatur yang bersistematis ini. Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui kecenderungan pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Pangkalan data Web of Science (WOS) dan SCOPUS digunakan untuk mendapatkan artikel yang berkaitan tentang kecenderungan pemilihan kursus STEM. Empat kriteria dalam kajian ini adalah tahun penerbitan, negara, pendekatan kajian serta faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan kursus STEM. Terdapat 18 artikel dipilih berdasarkan empat kriteria yang dinyatakan dan dianalisis. Model PRISMA dijadikan sebagai panduan dalam pencarian bahan literatur. Hasil analisis menunjukkan bahawa pelajar sekolah menengah memiliki kecenderungan yang tinggi dan positif terhadap pemilihan kursus STEM semasa sambung belajar ke peringkat universiti.*

**Kata Kunci:** Kecenderungan, Pilihan, STEM, Murid Sekolah Menengah, Jantina

**Abstract:** *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) in the education system is one of the areas that is very important to students in providing opportunities to experience learning opportunities in real career settings. The importance of STEM integration in the mathematics curriculum is highlighted when there is a demand for STEM field careers in the employment industry. Thus, empirical data related to the tendency of STEM course selection in the period from 2019 to March 2023 was collected and synthesized to carry out this systematic literature review. The purpose of this study is to find out the tendency of STEM course selection among high school students. The SCOPUS and Web of Science (WOS) databases were used to find articles related to trends in STEM course selection. There were 18 articles analysed and selected based on the four criteria. STEM course selection factors were also studied. The PRISMA model is used as a guide in the literature search. The findings of the study reveal that high school students have a high and positive tendency towards choosing STEM courses when continuing their studies at the university level.*

**Keywords:** Tendency, Selection, STEM, Secondary School Student, Gender

## 1. Pengenalan

STEM dalam sistem pendidikan merupakan salah satu bidang yang sangat penting kepada para pelajar dalam menyediakan peluang untuk mengalami peluang belajar dalam tetapan kerjaya sebenar (Deming & Noray, 2018). Kepentingan pengintegrasian STEM dalam kurikulum matematik diberi perhatian apabila terdapat permintaan untuk kerjaya bidang STEM dalam industri pekerjaan global yang lebih tinggi berbanding daripada kerjaya yang lain. Disiplin Matematik, Teknologi, Kejuruteraan dan Sains dalam sistem pendidikan ditafsirkan oleh Reeve (2015) seperti tertera: sains merupakan satu kajian sistematik mengenai alam semulajadi, manakala teknologi berperanan untuk memenuhi kehendak dan keperluan masyarakat dengan mengubahsuai alam semula jadi. Kejuruteraan merangkumi ilmu matematik dan sains untuk menghasilkan teknologi di mana Matematik mewakili bahasa nombor, corak dan hubungan yang berkaitan dengan sains, teknologi dan kejuruteraan secara keseluruhan. Terdapat pelbagai penjelasan dan tafsiran definisi bagi STEM dalam bidang dunia pendidikan digunakan. Walaupun terdapat pelbagai definisi yang digunakan untuk menterjemah STEM ke dalam pendidikan sistem, Halim (2018) mentafsirkan tujuan sistem pendidikan STEM adalah untuk mengembangkan kemampuan setiap pelajar untuk memenuhi keperluan bidang STEM serta menjadikannya sebagai proses yang berterusan.

Dalam konteks kerjaya, keperluan STEM wujud kerana permintaan untuk pekerjaan berkaitan STEM adalah lebih tinggi dan negara ini memerlukan individu-individu yang terlibat dalam industri berkaitan STEM untuk menyokong Model Ekonomi Baharu. Sehubungan itu, sistem pendidikan Malaysia telah melalui beberapa fasa transformasi semenjak Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM, 2013-2025) dilancarkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia. Susulan ini, bermulalah titik permulaan penekanan dan pelaksanaan pengintegrasian mata pelajaran STEM dalam proses pengajaran dan pemudahcaraan di setiap institusi pendidikan di seluruh negara. Namun begitu, sehingga kini, usaha tersebut masih belum dapat menjamin sepenuhnya penglibatan pelajar dalam STEM. Ini ditunjukkan oleh penurunan enrolmen dalam kalangan pelajar sekolah menengah dalam aliran berkaitan STEM. Sebagai contoh, bilangan pelajar dari sekolah menengah yang lulus dalam program STEM hanyalah 45% (Ayob et al. 2017). Jumlah itu pastinya tidak dapat memenuhi permintaan tenaga buruh berkaitan STEM, yang dianggarkan kira-kira sejuta bermula pada 2020. Namun, trend itu bukan unik hanya untuk Malaysia. Menurut Thomas dan Watters (2015), negara-negara Barat, serta beberapa negara berpendapatan tinggi di Asia, turut mencatatkan penurunan ketara dalam motivasi pelajar terhadap pembelajaran STEM.

Maka, kajian tentang kecenderungan pemilihan khusus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah dijalankan untuk mengenal pasti faktor-faktor pemilihan khusus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Kajian ini dilaksanakan bagi menganalisis kecenderungan pemilihan khusus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah tahun penerbitan, negara dan pendekatan kajian. Berikut merupakan persoalan kajian ini:

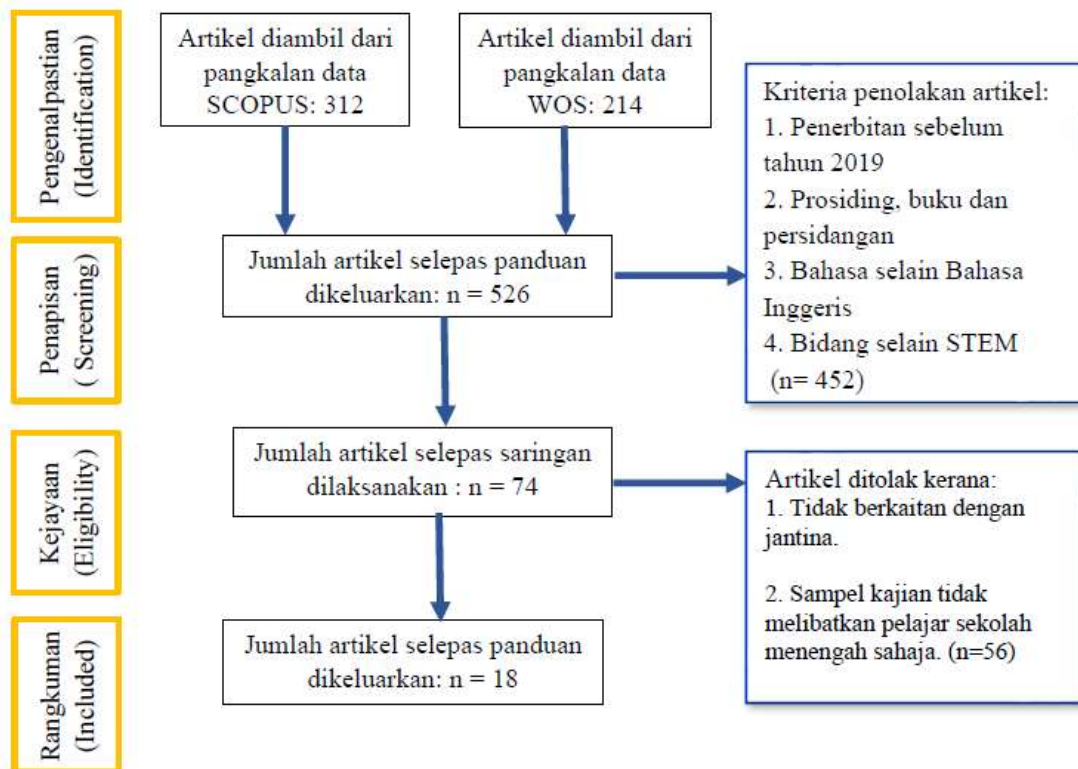
- i. Apakah trend penyelidikan seperti negara, pendekatan kajian dan tahun penerbitan yang digunakan bagi kecenderungan pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah?
- ii. Apakah faktor yang mempengaruhi pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah?

## 2. Metod Kajian

Sorotan Literatur Bersistematik (SLR) adalah satu kajian yang mengenal pasti, memilih dan menilai secara kritis penyelidikan untuk menjawab soalan yang dirumus dengan jelas (Dewey, A. & Drahota, A. 2016). Page et al. (2021) menyatakan bahawa tatacara semakan dipandu oleh aliran *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Ianya bertujuan untuk melengkapkan pelaporan yang membolehkan pengkaji menilai kesesuaian kaedah dan membuktikan kebolehpercayaan penemuan. Justeru, membenteng dan meringkaskan aspek-aspek kajian yang menyumbang kepada sintesis membolehkan penggubal dasar menilai kebolegunaan penemuan itu pada persekitaraan mereka. Dengan pelaksanaan garis panduan PRISMA, seseorang boleh menjalankan penerokaan komprehensif leksikon (lexicon?) yang berkaitan dengan pedagogi inovatif. Garis panduan ini tergolong daripada empat peringkat iaitu, penalpastian, penapisan, kejayaan dan rangkuman.

### 2.1 Strategi Pencarian

*Web of Science* (WOS) dan SCOPUS merupakan dua pangkalan data yang digunakan untuk membuat pencarian artikel untuk kajian SLR ini. Pelbagai pautan yang berbeza terangkum ke dalam artikel jurnal daripada pelbagai pautan yang berbeza telah dirangkum ke dalam kedua-dua pangkalan data tersebut. Oleh itu, WOS dan SCOPUS dipilih sebagai sumber pencarian artikel. Pencarian dilaksanakan dengan tetapan kata kunci tertentu. *Tendency* atau *interest STEM, mathematics, students and gender* merupakan kata-kata kunci yang digunakan dalam SCOPUS dan WOS untuk membuat pencarian artikel. Tujuan penetapan kata kunci adalah untuk mencari artikel yang hanya menjurus kepada kaedah pembelajaran berasaskan inkuri dan pencapaian pelajar dalam Matematik. Gambar rajah aliran PRISMA di Rajah 1 menunjukkan rumusan pemilihan artikel untuk kajian SLR dijalankan. Tajuk dan abstrak setiap artikel yang dipilih telah disemak secara khusus untuk memastikan kriteria pemilihan telah dipenuhi (McDonald & Smith, 2020).



Rajah 1: Gambar Rajah Aliran PRISMA

Menggunakan pangkalan data WOS dan SCOPUS sebagai repositori asas untuk maklumat, kajian literatur sistematik ini telah dijalankan. Pelbagai pautan yang berbeza terangkum ke dalam artikel jurnal daripada pelbagai pautan yang berbeza telah dirangkum ke dalam kedua-dua pangkalan data tersebut. Pengkaji telah mendapatkankesemua artikel yang berkaitan dalam kedua-dua pangkalan data seperti yang ditunjukkan di Rajah 1.

## 2.2 Kriteria Penerimaan dan Penolakan

Kriteria-kriteria seperti tahun penerbitan, bahasa, bidang kajian, jenis bahan rujukan dan metodologi kajian telah ditetapkan untuk mencari artikel yang memenuhi kriteria dalam pangkalan data bagi kriteria pemilihan artikel. Kriteria tahun ditetapkan bagi lima tahun terkini iaitu 2019 sehingga 2023. Perkara ini akan memastikan artikel jurnal yang membincangkan isu-isu terkini tentang kecenderungan terhadap STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah dipilih untuk tujuan SLR. Tambahan lagi, artikel berbentuk SLR, buku, prosiding, tesis dan persidangan telah ditolak dan hanya artikel jurnal dipilih untuk kajian ini. Kesemua artikel yang dipilih adalah hanya dalam bahasa Inggeris. Manakala pendekatan yang dipilih dalam setiap artikel jurnal ialah kaedah campuran, kuantitatif dan kualitatif bidang kajian yang dipilih untuk tujuan kajian ini ialah bidang STEM. Sampel kajian yang diterima ialah pelajar sekolah menengah dan akses terbuka telah digunakan. Jadual 1 menunjukkan kriteria pemilihan dan penolakan artikel jurnal untuk kajian ini.

**Jadual 1: Kriteria penerimaan dan penolakan artikel**

Kriteria	Penerimaan	Penolakan
Tahun penerbitan	Penerbitan daripada tahun 2019 hingga 2023	Penerbitan sebelum tahun 2019
Jenis bahan rujukan	Artikel jurnal	Tesis, prosiding, buku dan persidangan
Bahasa	Bahasa Inggeris	Bahasa melayu, bahasa russia, bahasa Indonesia dan lain-lain
Pendekatan	Kualitatif, kuantitatif dan kaedah campuran	SLR
Bidang kajian artikel	Bidang STEM	Bidang lain-lain
Sampel Kajian	Pelajar sekolah menengah	Pelajar sekolah rendah dan guru
Akses	Akses terbuka	Akses berbayar

Pengkaji telah memilih artikel jurnal berdasarkan Jadual 1 yang terdiri daripada kriteria-kriteria penerimaan dan penolakan bagi mengelakkan sebarang ralat dalam analisis artikel. Dengan ini, sebanyak 508 artikel telah dikeluarkan kerana tidak menepati kriteria penerimaan. Pengkaji melaksanakan kajian tinjauan sistematik ini setelah meneliti semua artikel dengan menyaring tajuk, abstrak dan artikel sepenuhnya. Tuntasnya, pengkaji telah memilih 18 artikel jurnal yang bersesuaian dengan tujuan kajian ini.

## 2.3 Pengumpulan dan penganalisan data

Pengumpulan data dari 18 artikel yang dipilih dari pangkalan data WOS dan SCOPUS telah dilaksanakan dan menggunakan perisian *Microsoft Word*. Kesemua data judul artikel, tahun penerbitan, nama pengkaji, pendekatan kajian, lokasi penerbitan dan faktor kecenderungan telah diekstrak dan disintesis daripada 18 artikel tersebut. Pengumpulan kesemua data ini dilakukan melalui pembinaan jadual penganalisan. Jadual 2 memaparkan senarai artikel yang dipilih berserta tajuk kajian, nama penulis serta tahun penerbitan.

**Jadual 2: Senarai Artikel**

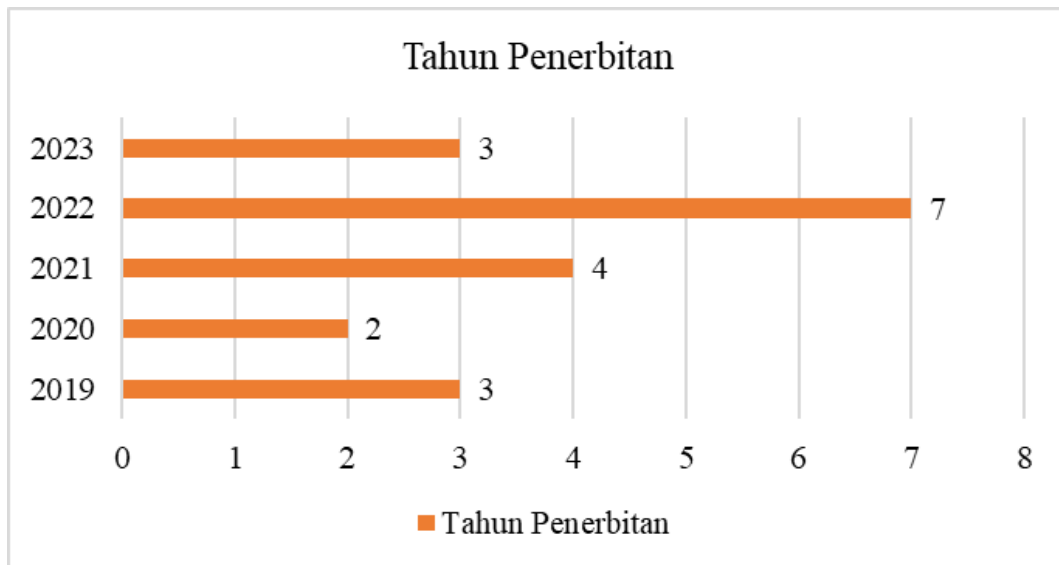
No	Nama Penulis	Tajuk Kajian
1.	ElSayary, A (2023).	<i>The influence of UAE schools initiatives on high-school students' STEM career aspirations</i>
2.	De las Cuevas P., García-Arenas M., Rico N. (2022).	<i>Why Not STEM? A Study Case on the Influence of Gender Factors on Students' Higher Education Choice</i>
3.	He, L., Zhou, G., Salinitri, G., Xu, L. (2020).	<i>Female Underrepresentation in STEM Subjects: An Exploratory Study of Female High School Students in China</i>
4.	Nitzan-Tamar, O., & Kohen, Z. (2022).	<i>Secondary school mathematics and entrance into the STEM professions: a longitudinal study</i>
5.	Ikonen, K., Leinonen, R., Hirvonen, P.E., & Asikainen M.A. (2019).	<i>Finnish ninth graders' gender appropriateness of occupations</i>
6.	Hermans, S., Gijzen, M., Mombaers, T., & Petegem, P. V. (2022).	<i>Gendered patterns in students' motivation profiles regarding iSTEM and STEM test scores: a cluster analysis</i>
7.	Kaleva, A., Pursiainen, J., Hakola, M., Rusanen, J., & Muukkonen, H. (2019).	<i>Students' reasons for STEM choices and the relationship of mathematics choice to university admission</i>
8.	Ikkatai, Y., Inoue, A., Minamizaki, A., Kano, K., McKay, E., M.Yokoyama, H. (2021).	<i>Effect of providing gender equality information on students' motivations to choose STEM</i>
9.	Dönmez, I., İdin, S., & Gürbüz, S. (2021).	<i>Determining Lower secondary Students' Stem Motivation: A Profile from Turkey</i>
10.	Leyva, E., Walkington, C., Perera, H., & Bernacki, M. (2022).	<i>Making Mathematics Relevant: An Examination of Student Interest in Mathematics, Interest in STEM Careers, and Perceived Relevance</i>
11.	Stupurienė, G., Jevsikova, T., & Juškevičien, A. (2022).	<i>Solving Ecological Problems through Physical Computing to Ensure Gender Balance in STEM Education</i>
12.	Tolga Gok (2021).	<i>The Development of the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Attitude and Motivation Survey Towards Secondary School Students</i>
13.	Hastürk, H. G., & İrtem, E. O. (2021).	<i>Investigation of secondary school students' attitude towards technology and their STEM perceptions: Turkey sample</i>
14.	Carmen-Gabriela Bostan (2019).	<i>Analysis Between Students Genre and Their School Results to Real Disciplines</i>
15.	Meester, J. D., Pauw, J.B., Buyse, M., & et al. (2020).	<i>Bridging the Gap between Secondary and Higher STEM Education – the Case of STEM @ school</i>
16.	Sellami, A. L., Al-Ali, A., Allouh, A., & Alhazbi, S. (2023).	<i>Student Attitudes and Interests in STEM in Qatar through the Lens of the Social Cognitive Theory</i>
17.	Zhao, t., & Perez-Felkner, I. (2022).	<i>Perceived abilities or academic interests? Longitudinal high school science and mathematics effects on postsecondary STEM outcomes by gender and race</i>
18.	Chan Randolph C. H. (2022).	<i>A social cognitive perspective on gender disparities in self-efficacy, interest, and aspirations in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): the influence of cultural and gender norms</i>

### 3. Dapatan Kajian

Kajian sorotan literatur bersistematik ini dilaksanakan untuk mengenal pasti faktor yang mempengaruhi pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Oleh itu, hasil dapatan analisis berikut telah mencapai kriteria-kriteria yang ditetapkan.

### 3.1 Tahun Penerbitan

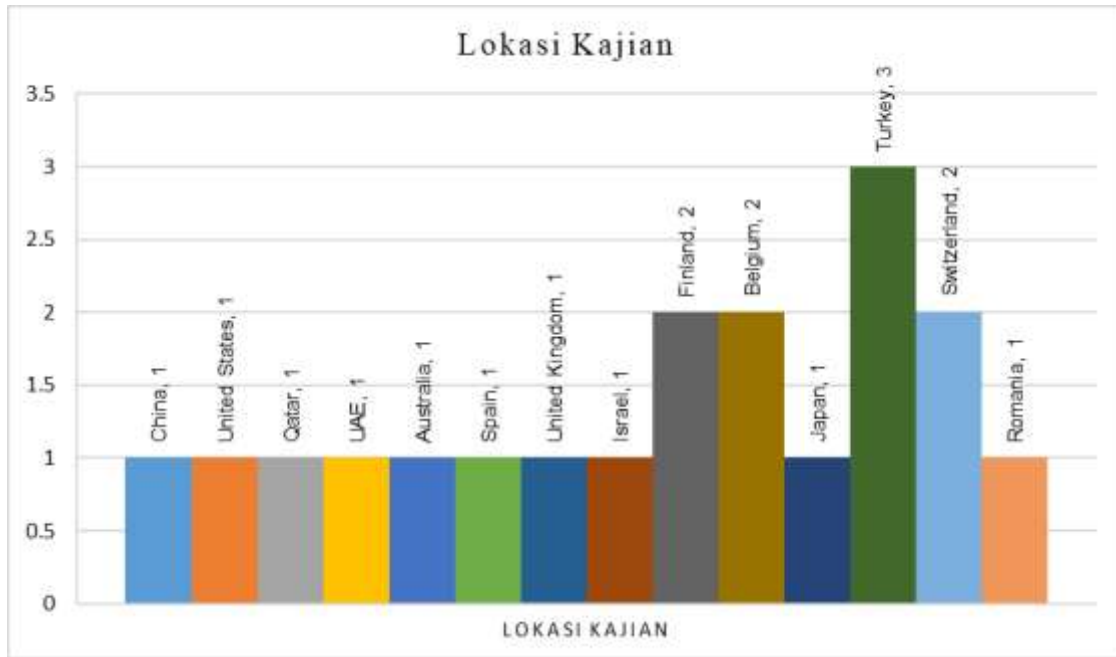
Berikut merupakan data trend tahun penerbitan artikel kecenderungan pelajar sekolah menengah terhadap kursus STEM dari tahun 2019 sehingga 2023. Majoriti artikel STEM diterbitkan pada tahun 2022 (Rajah 2). Daripada 18 artikel yang terpilih, didapati 7 artikel telah diterbitkan pada tahun 2022 (Paloma et al., 2022; Nitzan-Tamar & Kohen, 2022; Hermans et al., 2022; Leyva et al., 2022; Stupurien et al., 2022; Zhao & Perez-Felkner, 2022; Chan, 2022). Pada tahun 2021, 4 artikel diterbitkan (Ikkatai et al., 2021; Dönmez et al., 2021; Gok, 2021; Hastürk et al., 2021). Bilangan kajian yang paling minimum diterbitkan pada tahun 2020 (Meester et al., 2020 dan He et al., 2020). Pada tahun 2019 dan 2023 pula 3 kajian kecenderungan pelajar sekolah menengah terhadap kursus STEM dilaksanakan (Kaleva et al., 2019; Bostan, 2019; Ikonen et al., 2019; Elsayary, 2023; Kurnia, 2023; Sellami et al., 2023).



Rajah 2: Trend kajian berdasarkan tahun

### 3.2 Lokasi Kajian

Artikel jurnal yang diterbitkan dari beberapa buah negara telah dihipunkan. Rajah 3 menunjukkan bilangan kajian yang dijalankan mengikut negara. Majoriti artikel yang diterbitkan adalah daripada negara Turkey iaitu 3 artikel (Dönmez et al., 2021; Gok, 2021; Hastürk et al., 2021). 15.8% adalah peratusan penerbitan Turkey dalam artikel kecenderungan pelajar sekolah menengah terhadap kursus STEM. Seterusnya, negara Finland, Belgium dan Switzerland rata-rata telah menerbitkan 2 artikel yang bersamaan dengan 10.5%. Berikut adalah artikel yang diterbitkan di Finland (Kaleva et al., 2019; Ikonen et al., 2019), Belgium (Meester et al., 2020; Hermans et al., 2022) dan Switzerland (Leyva et al., 2022; Stupurien e et al., 2022). Terdapat 10 buah negara memiliki bilangan terbitan yang sama iaitu 1 artikel (5.3%). Antaranya, UAE (EISayary, 2023), Australia (Kurnia et al., 2023), Spain (De Las et al., 2022), United Kingdom (He et al., 2020), Israel (Hermans et al., 2022), Japan (Ikkatai et al., 2021), Romania (Bostan et al., 2019), Qatar (Sellami et al., 2023) dan juga China (Chan, 2022).



Rajah 3: Lokasi Kajian

### 3.3 Pendekatan Kajian

Pendekatan kajian kepada 18 kajian yang dihimpunkan telah dikategorikan kepada tiga kategori iaitu kajian kaedah campuran, kajian kuantitatif dan kajian kualitatif. Senarai lengkap artikel berdasarkan ketiga-tiga kategori pendekatan dinyatakan dalam jadual 3. Secara keseluruhannya, hubungan kecenderungan pemilihan kursus STEM diteliti dari segi instrumen kajian seperti soal selidik, ujian, temuduga dan pemerhatian. Didapati kebanyakan artikel lepas telah menggunakan kaedah penyelidikan berbentuk kuantitatif. 12 daripada 18 iaitu 67% kajian artikel telah menggunakan kaedah kuantitatif. Cara mengumpul datanya adalah menggunakan ujian dan set borang soal selidik. Ia menunjukkan kaedah ini amat sesuai untuk tajuk yang dibincangkan. Kaedah campuran yang merupakan gabungan kualitatif dan kuantitatif telah memberikan peluang kepada pengkaji untuk mengetahui sesuatu isu dengan kontekstual dan lebih mendalam. Sebanyak 28% (5 daripada 18 artikel) adalah kajian kaedah campuran. Walaupun kaedah kuantitatif digunakan banyak akan tetapi (Dönmez et al., 2021) mencadangkan kaedah campuran lebih sesuai untuk mengekstrak maklumat dengan lebih mendalam mengenai kecenderungan pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar. Data menunjukkan bahawa kaedah yang paling sedikit digunakan dalam kecenderungan pemilihan kursus STEM adalah kaedah kualitatif dengan jumlah 1 daripada 18 artikel (6%). Jelas bahawa, kaedah kualitatif kurang efektif dan hanya mampu mentafsirkan secara generalisasi sahaja berkenaan isu yang dibincangkan.

**Jadual 3: Senarai Artikel Berdasarkan Metodologi Kajian Dan Jenis Instrumen Kajian**

Pengkaji/ Tahun	(ElSayary, 2023)	(Paloma et al., 2022)	(He et al., 2020)	(Nitzan-Tamar & Kohen, (Ikonen et al., 2019)	(Hermans et al., 2022)	(Kaleva et al., 2019)	(Ikkatai et al., 2021)	(Dönmez et al., 2021)	(Leyva et al., 2022)	(Stupurien et al., 2022)	(Tolga Gok, 2021)	(Hastürk & İrtem, 2021)	(Bostan, 2019)	(Meester et al., 2020)	(Sellami et al., 2023)	(Zhao & Perez-Felkner, (Chan, 2022)	JUMLAH	
Kriteria																		
<b>Metodologi Kajian (Kaedah)</b>																		
<b>Kuantitatif</b>		/		/		/		/		/		/		/		/	/	<b>12</b>
<b>Kualitatif</b>			/															<b>1</b>
<b>Campuran</b>	/				/		/		/					/				<b>5</b>
<b>Jenis Instrumen Kajian</b>																		
<b>Soal Selidik</b>	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<b>17</b>
<b>Ujian</b>						/						/	/					<b>2</b>
<b>Temuduga</b>	/		/		/		/		/									<b>5</b>
<b>Pemerhatian</b>														/				<b>1</b>

### 3.4 Faktor Pemilihan Kursus

Berdasarkan artikel-artikel yang dihimpun, didapati berikut merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi faktor yang mempengaruhi pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Terdapat 8 faktor yang dikenalpasti yang dikategorikan kepada dua kategori seperti yang dilaksanakan oleh (ElSayary, 2023). Iaitu faktor kognitif dan faktor kontekstual. Efikasi sendiri dan jangkaan hasil dikategorikan di bawah faktor kognitif. Manakala, jantina, lokasi, peranan sosial, minat, kebudayaan dan pencapaian akademik tergolong di bawah kategori faktor kontekstual.

**Jadual 4: Senarai artikel berdasarkan faktor pemilihan kursus STEM**

Pengkaji/ Tahun	(ElSayary, 2023)	(Paloma et al.,	(He et al., 2020)	(Nitzan-Tamar &	(Ikonen et al., 2019)	(Hermans et al., 2022)	(Kaleva et al., 2019)	(Ikkatai et al., 2021)	(Dönmez et al., 2021)	(Leyva et al., 2022)	(Stupurien et al.,	(Tolga Gok, 2021)	(Hastürk & İrtem,	(Bostan, 2019)	(Meester et al., 2020)	(Sellami et al., 2023)	(Zhao &	(Chan, 2022)	Jumlah
Kriteria																			
<b>Faktor Pemilihan Kursus STEM</b>																			
<b>Faktor Kognitif</b>																			
<b>Efikasi sendiri</b>		/	/			/	/				/	/						/	<b>7</b>
<b>Jangkaan hasil</b>						/	/			/	/			/					<b>5</b>
<b>Faktor Kontekstual</b>																			
<b>Lokasi</b>									/	/		/			/				<b>4</b>
<b>Peranan sosial</b>			/				/	/	/		/			/	/				<b>7</b>
<b>Minat</b>		/	/	/	/	/	/	/		/	/	/	/				/	/	<b>13</b>
<b>Pencapaian akademik</b>		/							/	/		/		/					<b>5</b>
<b>Jantina</b>	/	/	/	/	/		/					/	/	/	/	/	/	/	<b>12</b>
<b>Kebudayaan</b>				/	/		/	/	/							/	/	/	<b>8</b>



Sebanyak 7 artikel menyatakan efikasi sendiri sebagai salah satu faktor kecenderungan yang positif dalam pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Ia menunjukkan bahawa sikap kepercayaan terhadap diri sendiri mampu mendorong pelajar untuk berusaha keras demi mencapai cita-cita kerjaya yang diminati dengan mengetahui setiap kelemahan dan kelebihan diri masing-masing lalu memperbaikinya. Selain itu, faktor aspek jangkaan hasil telah dikenal pasti dalam 5 artikel. Peluang pekerjaan yang tinggi serta jaminan kerja menjadi penyumbang kedua yang mempengaruhi pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Situasi berlaku kerana para pelajar peka permintaan pada pasaran pekerjaan pada masa kini. Pencarian kerjaya berpandukan STEM makin mendapat raihan orang ramai lantaran pengenalan IR 4.0. Latar belakang keluarga seperti pekerjaan ibu bapa turut mendorong pelajar memilih bidang kerjaya yang sama seperti ibu bapa mereka kerana harapan dan jangkaan terhadap pelajar lebih tinggi.

Hasil dapatan yang diperoleh mendapati bahawa faktor minat adalah faktor dominan yang mempengaruhi pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Pelajar memiliki keinginan dan minat tinggi untuk melibatkan diri dalam bidang STEM yang dipilih. Majoriti artikel iaitu 13 menyatakan penggabungan empat tunjang STEM menjadi satu mega disiplin yang dianggap lebih praktikal dan realistik dalam tarikan minat pelajar. Integrasi antara bidang matematik, sains, teknologi dan kejuruteraan adalah bagi menyelesaikan masalah dalam kehidupan sebenar. Pelajar akan didedahkan dan dilatih untuk biasakan diri dengan penyelesaian masalah berkaitan dengan kehidupan mereka menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan mencabar (Ali et al., 2018). Hal ini mampu menarik minat mereka dalam memilih bidang STEM sebagai kerjaya pada masa akan datang.

Seterusnya, lokasi rumah dan sekolah turut menjadi antara faktor kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Artikel yang minoriti dengan bilangan 4 artikel telah utarakan faktor lokasi. Apabila lokasi tempat kediaman diteliti, terdapat perbezaan yang signifikan pada kecenderungan pemilihan kursus STEM antara pelajar dari bandar dan luar bandar (Hatisaru et al., 2019). Peluang pekerjaan dalam bidang STEM di luar bandar lebih kurang dari bandar dan kesedaran yang lemah dalam variasi peluang pekerjaan turut memainkan peranan penting dalam kalangan murid untuk memilih kursus STEM.

Dari segi faktor jantina, tahap efikasi dan minat pelajar perempuan berada di tahap yang tinggi dalam subjek sains dan matematik, manakala bidang kejuruteraan pula menjadi pilihan utama pelajar lelaki pada peringkat sekolah. Menurut Spelke (2015), pelajar lelaki memiliki kebolehan yang lebih baik dalam penggunaan ruang dan mempunyai kecenderungan dan motivasi yang tinggi terhadap STEM mekanik. Begitu juga, pelajar lelaki menunjukkan minat yang lebih tinggi dalam pemilihan kerjaya berkaitan kejuruteraan, matematik dan komputer. Sementara itu, pendidik STEM adalah kerjaya yang lebih diminati oleh pelajar wanita. Maka, baiknya sekiranya kita dapat menggalakkan dan memupuk sikap dan minat pelajar terhadap kursus STEM bermula dari kecil dan konsisten, bagi menangani percanggahan dalam bidang STEM di peringkat pengajian tinggi dan pekerjaan (Master & Meltzoff 2020). Faktor jantina adalah faktor kedua tertinggi yang dikenalpasti dengan bilangan 12.

Peranan sosial iaitu ibu bapa dan guru merupakan antara faktor kontekstual yang meningkatkan kecenderungan pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Analisa 7 telah mengutarakan faktor ini. Status ekonomi ibubapa, pekerjaan ibubapada dan tahap pembelajaran turut memainkan peranan yang penting. Barisan pendidik turut harus mendedahkan pelajar dengan pelbagai aktiviti dan peluang pertandingan berkaitan dengan STEM agar kecenderungan terhadap STEM tersemam dari kecil lagi. Kajian Roberts et al.

(2018) menyatakan bahawa kecenderungan pelajar terhadap pelaksanaan STEM adalah positif dan memberangsangkan.

Di samping itu, 5 artikel mencatatkan pencapaian akademik dan 8 artikel mencatat kebudayaan sebagai faktor kecenderungan pemilihan kursus STEM dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Didapati pelajar yang berminat dengan subjek matematik, teknologi, kejuruteraan dan sains lebih cenderung untuk memilih kursus ini daripada murid lain. Mereka juga mampu mendapat pencapaian markah yang tinggi di subjek-subjek yang dinyatakan. Lalu, mereka lebih selesa dan gemar mengikuti kursus STEM dalam peringkat pengajian universiti. Pelajar-pelajar segelintir negara kurang mendapat pendedahan kepada STEM. Ini adalah kerana, sosiobudaya negara tersebut belum terbiasa dengan STEM. Ini menjadi salah satu punca pelajar kurang memilih kursus ini, di negara mereka.

#### **4. Perbincangan**

Perbincangan kajian ini menjawab persoalan kajian yang telah ditetapkan iaitu trend penyelidikan dan faktor yang mempengaruhi pemilihan kursus bidang STEM terhadap pelajar sekolah menengah. Walaupun trend kajian tidak dijalankan sehingga akhir tahun 2023 namun didapati kursus STEM semakin dititikberatkan dan dikaji oleh pengkaji dari semasa ke semasa. Pada tahun 2022 artikel berkaitan kecenderungan kursus STEM banyak diterbitkan terutamanya pada musim pasca-pandemik COVID-19. Pandemik COVID-19 telah meningkatkan kepentingan “literasi kritikal STEM yang terdiri daripada pengetahuan, kemahiran dan pemahaman STEM” (Renowden et al. 2022). Selain itu, kebanyakan kajian tentang STEM dilaksanakan di negara Asia Barat dan Amerika Syarikat berbanding dengan negara Asia Timur. Hasil kajian mendapati seramai 12 pengkaji menggunakan kaedah kuantitatif. Sebaliknya, hanya 5 kajian menggunakan kaedah campuran dan 1 kajian menggunakan kaedah kualitatif.

Analisis yang dijalankan menunjukkan bahawa faktor-faktor pemilihan kursus STEM mempunyai pengaruh yang signifikan secara langsung terhadap pelanjutan pelajaran ke peringkat tinggi dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Selain itu, motivasi dalam pembelajaran subjek STEM secara langsung mempengaruhi penyesuaian persekitaran pelajar proses pembelajaran dalam memilih program pengajian yang berkaitan dengan kerjaya STEM (Fazilah et al. 2020). Keputusan juga telah menunjukkan bahawa gabungan faktor seperti efikasi sendiri, jangkaan, jantina, lokasi, peranan sosial, minat, kebudayaan dan pencapaian akademik tergolong di bawah kategori faktor kontekstual adalah diperlukan untuk mengukur kecenderungan terhadap STEM dengan lebih teliti untuk memberitahu pelajar sekolah menengah cenderung minat terhadap program pengajian berkaitan STEM. Oleh itu, adalah penting untuk menyepadukan elemen motivasi sains dalam perancangan pengajaran untuk memberi input baharu kepada pelajar melalui pengetahuan sains untuk masa hadapan (Khodabakhszadeh et al. 2018). Kajian ini telah dapat menjelaskan dengan tepat kepentingan mengetahui faktor-faktor untuk meningkatkan kecenderungan pelajar untuk menyertai program pembelajaran dalam STEM bidang apabila mereka akan mendaftar untuk pendidikan tinggi.

Secara keseluruhannya, analisis menunjukkan kecenderungan pemilihan kursus stem dalam kalangan pelajar sekolah menengah adalah pada tahap tinggi iaitu perspektif dan pandangan yang memberangsangkan. Di samping itu, didapati faktor kontekstual iaitu jantina, lokasi, peranan sosial, minat, kebudayaan dan pencapaian akademik memainkan peranan yang penting dalam kalangan pelajar sekolah menengah dalam pemilihan kursus STEM ke peringkat

pengajian universiti. Dengan itu, dapat disimpulkan bahawa pelajar lebih arif dan mengetahui tentang kepentingan kursus STEM dalam pembelajaran.

## 5. Kesimpulan

Hasil kajian SLR mendapati kecenderungan pelajar sekolah menengah adalah tinggi terhadap pemilihan kursus STEM semasa sambung ke peringkat pengajian tinggi. Dapat disimpulkan bahawa antara faktor-faktor (kognitif dan kontekstual) yang dikenalpasti faktor kontekstual meningkatkan aspirasi kerjaya pelajar sekolah menengah. Aspirasi kerjaya STEM pelajar menjadi kecenderungan dalam sistem pendidikan di seluruh dunia. Faktor kognitif, kontekstual dan budaya mempengaruhi pilihan pelajar dan mempengaruhi perkembangan mereka ke arah aspirasi kerjaya STEM. Kajian-kajian pada masa depan dapat mempertimbangkan perluasan sampel kajian kepada pelajar sekolah rendah dan murid-murid di tadika. Perluasan parameter pensampelan kajian menjanjikan untuk menawarkan lebih banyak pemboleh dan faktor kontekstual untuk dipertimbangkan dalam penyelidikan yang akan datang. Ia akan membantu negara kita lebih bersedia dan mewujudkan generasi akan datang lebih berkompeteren untuk berdaya saing di persada dunia. Di samping itu, kajian yang dijalankan pada masa hadapan juga boleh mengaitkan dengan pemboleh ubah lain yang berpotensi seperti variasi skop peluang kerjaya STEM. Kajian yang direkodkan telah mendedahkan bahawa kurikulum pendidikan STEM memerlukan pemurnian dan penyesuaian selanjutnya bagi meningkatkan kecenderungan pelajar perempuan terhadap pendidikan STEM. Penambahbaikan yang diutarakan adalah untuk memperkukuh penyelidikan yang telah dijalankan.

## Rujukan

- Ali, M., Talib, C. A., Surif, J., Ibrahim, N. H., & Abdullah, A. H. (2018). Effect of STEM competition on STEM career interest. In *Proceedings from 2018 IEEE 10th International Conference on Engineering Education* (pp. 111-116). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICEED.2018.8626904>
- Bostan, C. –G. (2019). Analysis Between Students Genre And Their School Results To Real Disciplines. *Education Facing Contemporary World Issues*. 67, Pp. 798-805. Future Academy. Doi:[https://Doi.Org/10.15405/Epsbs.2019.08.03.95](https://doi.org/10.15405/Epsbs.2019.08.03.95)
- Chan, R. C. (2022). A Social Cognitive Perspective On Gender Disparities In Self-Efficacy, Interest,And Aspirations In Science, Technology,Engineering, And Mathematics (Stem):The Influence Of Cultural And Gender Norms. *International Journal Of Stem Education*. Doi:[https://Doi.Org/10.1186/S40594-022-00352-0](https://doi.org/10.1186/S40594-022-00352-0)
- De Las Cuevas, P., García-Arenas, M., Rico, N. Why Not Stem? A Study Case On The Influence Of Gender Factors On Students' Higher Education Choice. *Mathematics* 2022, 10, 239. [https://Doi.Org/10.3390/Math10020239](https://doi.org/10.3390/Math10020239)
- Deming, D.J., & Noray, K. (2018). *STEM careers and technological change*. Harvard University
- Dewey, A. & Drahota, A. (2016). Introduction to systematic reviews: online learning module *Cochrane Training* <https://training.cochrane.org/interactivelearning/module-1-introduction-conducting-systematic-reviews>
- Dönmez, I., Idin, S., & Gürbüz, S. (2022). Determining Lower Secondary Students' Stem Motivation: A Profile From Turkey. *Journal Of Baltic Science Education*, 21(1). Doi:[https://Doi.Org/10.33225/Jbse/22.21.38](https://doi.org/10.33225/Jbse/22.21.38)

- Elsayary, A. (2023). The Influence Of Uae Schools Initiatives On High-School Students' Stem Career Aspirations. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 2023. Doi:[https://Doi.Org/10.29333/Ejmste/12913](https://doi.org/10.29333/Ejmste/12913)
- Fazilah, R., Umi, K. A. M, Othman, T., & Siti A. H. (2020). Motivation to Learn Science as a Mediator between Attitude towards STEM and the Development of STEM Career Aspiration among Secondary School Students. *Universal Journal of Educational Research*, 8, 138-146. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.08131>
- Gok, T. (2021). The Development Of The Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Attitude And Motivation Survey Towards Secondary School Students, *International Journal Of Cognitive Research In Science, Engineering And Education (Ijcrsee)*, 105-119.
- Hastürk, H. G., & Irtem, E. Ö. (2021). Investigation Of Secondary School Students' Attitude Towards Technology And Their Stem Perceptions:Turkey Sample. *African Educational Research Journal*, 9(3), 739-752. Doi:10.30918/Aerj.93.21.113
- Hatisaru, V., Beswick, K., & Fraser, S. (2019). STEM Learning Environments: Perceptions of STEM Education Researchers. Proceedings of the 42nd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, (August), 340–347.
- He, L., Zhou, G., Salinitri, G., & Xu, L. (2020). Female Underrepresentation In Stem Subjects: An Exploratory Study Of Female High School Students In China. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 16(1). Doi:[https://Doi.Org/10.29333/Ejmste/109657](https://doi.org/10.29333/Ejmste/109657)
- Hermans, S., Gijzen, M., Mombaers, T., & Petegem, P. V. (2022). Gendered Patterns In Students' Motivation Profiles Regarding Istem And Stem Test Scores:A Cluster Analysis. *International Journal Of Stem Education*. Doi:[https://Doi.Org/10.1186/S40594-022-00379-3](https://doi.org/10.1186/S40594-022-00379-3)
- Ikonen, K., Leinonen, R., Hirvonen, P. E., & Asikainen, M. A. (2019). Finnish Ninth Graders' Gender Appropriateness Of Occupations. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 15(12). Doi:[https://Doi.Org/10.29333/Ejmste/111995](https://doi.org/10.29333/Ejmste/111995)
- Ikkatai Y, Inoue A, Minamizaki A, Kano K, Mckay E, Yokoyama Hm .(2021). Effect Of Providing Gender Equality Information On Students' Motivations To Choose Stem. *Plos One* 16(6): E0252710. [https://Doi.Org/10.1371/Journal.Pone.0252710](https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0252710)
- Kaleva, S., Pursiainen, J., Hakola, M., Rusanen, J., & Muukkonen, H. (2019). Students' Reasons For Stem Choices And The Relationship Of Mathematics Choice To University Admission. *International Journal Of Stem Education*. Doi:[https://Doi.Org/10.1186/S40594-019-0196-X](https://doi.org/10.1186/S40594-019-0196-X)
- Leyva, E., Walkington, C., Perera, H., & Bernacki, M. (2022). Making Mathematics Relevant: An Examination Of Student Interest In Mathematics, Interest In Stem Careers,And Perceived Relevance. *Int. J. Res. Undergrad. Math. Ed.*, 8, 612-641. Doi:[https://Doi.Org/10.1007/S40753-021-00159-4](https://doi.org/10.1007/S40753-021-00159-4)
- Master, A., & Meltzoff, A. N. (2020). Cultural stereotypes and sense of belonging contribute to gender gaps in STEM. *International Journal of Gender, Science, and Technology*, 12(1), 152-198.
- Meester, J. D., Pauw, J. B.-D., Marie-Paule Buyse, S. C., Cock, M. D., Loof, H. D., Hellinckx, L. G., . . . Dehaene, W. (2020). Bridging The Gap Between Secondary And Higher Stem Education – The Case Of Stem@School. *European Review*, 28(S1, S135–S157). Doi:10.1017/S1062798720000964
- Nitzan-Tamar, O., & Kohen, Z. (2022). Secondary School Mathematics And Entrance Into The Stem Professions: A Longitudinal Study. *International Journal Of Stem Education*. Doi:[https://Doi.Org/10.1186/S40594-022-00381-9](https://doi.org/10.1186/S40594-022-00381-9)

- Renowden, C.; Beer, T.; Mata, L. Exploring integrated art science experiences to foster nature connectedness through head, heart and hand. *People Nat.* 2022, 4, 519–533.
- Roberts, T., Jackson, C., Mohr-Schroeder, M. J., Bush, S. B., Maiorca, C., Cavalcanti, M., ... Cremeans, C. (2018). Students' perceptions of STEM learning after participating in a summer informal learning experience. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0133-4>
- Sellami, A. L., Al-Ali, A., Allouh, A., & Alhazbi, A. S. (2023). Student Attitudes And Interests In Stem In Qatar Through The Lens Of The Social Cognitive Theory. *Sustainability* 2023,15, 7504. Doi:<https://doi.org/10.3390/Su15097504>
- Stupurienė, G.; Jevsikova, T.; Juškevičienė, A. Solving Ecological Problems Through Physical Computing To Ensure Gender Balance In Stem Education. *Sustainability* 2022, 14, 4924. <https://doi.org/10.3390/Su14094924>
- Zhao, T., & Perez-Felkner, L. (2022). Perceived Abilities Or Academic Interests? Longitudinal High School Science And Mathematics Effects On Postsecondary Stem Outcomes By Gender And Race. *International Journal Of Stem Education*. Doi:<https://doi.org/10.1186/S40594-022-00356-W>