


## Penggunaan *Flipped Classroom* Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik : Suatu Tinjauan Sistematis

### *(The Use of Flipped Classrooms in the Teaching and Learning of Mathematics: A Systematic Review)*

Nageswari Yellapa Apparao<sup>1\*</sup> , Siti Mistima Maat<sup>2</sup>

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

Email: [p107393@siswa.ukm.my](mailto:p107393@siswa.ukm.my)

<sup>2</sup>Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600, Bangi, Selangor, Malaysia.

Email: [sitimistima@ukm.edu.my](mailto:sitimistima@ukm.edu.my)

#### CORRESPONDING

##### AUTHOR (\*):

Nageswari Yellapa Apparao  
([p107393@siswa.ukm.my](mailto:p107393@siswa.ukm.my))

#### KATA KUNCI:

Pembelajaran terbalik  
matematik  
Pembelajaran terbalik  
Bilik darjah terbalik

#### KEYWORDS:

Mathematics flipped classroom  
flipped learning  
inverted classroom

#### CITATION:

Nageswari Yellapa Apparao & Siti Mistima Maat. (2022). Penggunaan *Flipped Classroom* Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik : Suatu Tinjauan Sistematis. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(5), e001496.  
<https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i5.1496>

#### ABSTRAK

Pelbagai kaedah teknologi telah digunakan secara meluas untuk membantu dalam pendidikan matematik. Salah satu kaedah terkini ialah *Flipped Classroom* yang merupakan satu inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik. Justeru, kajian literatur yang sistematik ini dijalankan untuk mensintesis data empirikal yang berkaitan tentang pelaksanaan kaedah *flipped classroom* dalam pendidikan matematik dalam tempoh 2017 - 2021. Tujuan kajian ini adalah untuk mengenal pasti tahap pencapaian pelajar serta persepsi guru dan pelajar terhadap penggunaan *flipped classroom* dalam matematik. Pangkalan data SCOPUS dan WOS digunakan untuk mendapatkan artikel yang berkaitan tentang penggunaan *flipped classroom* dalam pendidikan matematik. Lima kriteria dalam kajian ini adalah tahun penerbitan, jenis bahan rujukan, bahasa, metodologi serta bidang kajian artikel jurnal. Terdapat 21 artikel dianalisis dan telah dipilih berlandaskan lima kriteria tersebut. Kata kunci seperti *flipped classroom*, *mathematics flipped classroom* dan *inverted classroom* digunakan dalam kajian ini. Persepsi guru dan pelajar turut dikaji dari segi penggunaan, sikap, amalan dan penglibatan dalam penggunaan *flipped classroom* bagi mata pelajaran matematik. Analisis kajian menunjukkan penggunaan *flipped classroom* dalam matematik banyak dikaji di negara-negara luar seperti Indonesia, Spain dan Switzerland. Dapatan kajian menunjukkan bahawa penggunaan *flipped classroom* meningkatkan pencapaian pelajar dalam matematik. Guru dan pelajar turut menunjukkan persepsi yang positif terhadap penggunaan *flipped classroom* dalam matematik. Hasil kajian ini diharapkan memberi maklumat yang jelas tentang keberkesanan penggunaan *flipped classroom* dalam pengajaran dan pembelajaran matematik.

**ABSTRACT**

Various technological methods have been widely used to assist in mathematics education. One of the latest methods is Flipped Classroom which is an innovation in the teaching and learning of Mathematics. Thus, this systematic literature review was conducted to synthesize relevant empirical data on the implementation of flipped classroom method in mathematics education in the period 2017 - 2021. The purpose of this study is to identify student achievement levels and perceptions of teachers and students on the use of flipped classroom in mathematics. The SCOPUS and WOS databases were used to obtain relevant articles on the use of flipped classrooms in mathematics education. The five criteria in this study were the year of publication, type of reference material, language, methodology as well as the field of study of the journal article. There were 21 articles analyzed and were selected based on the five criteria. Keywords such as flipped classroom, mathematics flipped classroom and inverted classroom were used in this study. Perceptions of teachers and students were also studied in terms of usage, attitudes, practices and involvement in the use of flipped classroom for mathematics subjects. The analysis of the study shows that the use of flipped classroom in mathematics is widely studied in foreign countries such as Indonesia, Spain and Switzerland. The findings of the study indicate that the use of flipped classroom improves student achievement in mathematics. Teachers and students also showed a positive perception of the use of flipped classroom in mathematics. The results of this study are expected to provide clear information on the effectiveness of the use of flipped classroom in the teaching and learning of mathematics.

**Sumbangan/Keaslian:** Kajian ini menyumbang kepada literatur sedia ada tentang penggunaan kaedah *flipped classroom* dalam matematik. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberi maklumat berkaitan tentang persepsi guru dan pelajar terhadap penggunaan kaedah flipped classroom dalam mata pelajaran matematik.

**1. Pengenalan**

Penggunaan teknologi telah mewujudkan pelbagai transformasi dalam kehidupan manusia. Sistem pendidikan di Malaysia menekankan terhadap penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) supaya dapat melahirkan generasi muda yang berliterasi untuk menghadapi cabaran yang kompleks pada abad ke-21 ini. Lantaran daripada itu, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013 – 2025 dilancarkan untuk meningkatkan taraf pendidikan negara seiring dengan standard antarabangsa ([Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015](#)). Mempertingkatkan kualiti dalam pendidikan merupakan salah satu hasrat dalam PPPM. Pembelajaran berpusatkan pelajar diutamakan dalam penerapan pembelajaran abad ke-21 di dalam bilik darjah ([Kementerian Pendidikan Malaysia, 2018](#)). Oleh itu penggunaan teknologi dalam setiap mata pelajaran terutamanya dalam matematik harus diutamakan. Hal ini kerana matematik merupakan ilmu pengetahuan antarabangsa yang mendasari perkembangan teknologi moden terkini. Pencapaian dalam bidang matematik juga mampu

meningkatkan mutu pendidikan negara (Nor'ain et al., 2015). Maka, penguasaan dalam mata pelajaran matematik dalam kalangan pelajar perlu diperkasakan demi mencapai aspirasi PPPM.

Penggunaan teknologi memberikan impak positif dalam dunia pendidikan matematik. *Flipped Classroom* (FC) merupakan kaedah yang terkenal dalam *blended learning*. FC mula diperkenalkan pada tahun 2006 oleh dua orang guru kimia yang bernama Jonathan Bergmann dan Aaron Sams (Arnold Garza, 2014). Pelajar diberi peluang untuk meneroka dan mengkaji maklumat di luar kelas melalui atas talian. Pelajar akan mengalami pembelajaran bersemuka di dalam kelas dan juga pembelajaran atas talian dengan menggunakan bahan digital seperti video pembelajaran dan buku teks digital. Pembelajaran di dalam kelas dilaksanakan secara berpusatkan pelajar dengan aktiviti-aktiviti seperti kolaboratif, koperatif dan penyelesaian masalah (Yap & Mohammad Yasin, 2019).

Pencapaian merujuk kepada sejauh mana pelajar menguasai pembelajaran matematik yang diuji (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2020). Didapati pelajar yang mempunyai minat yang tinggi dan sikap positif terhadap pembelajaran matematik akan mendorong untuk memperoleh keputusan yang cemerlang (Baskaran Kannan, 2019). Menurut Abdullah et al. (2020) pula menyatakan bahawa, kaedah pengajaran yang digunakan oleh guru dalam bilik darjah akan mempengaruhi pencapaian pelajar dalam matematik. Terdapat pelbagai kajian menunjukkan bahawa kaedah FC mempengaruhi pencapaian pelajar dalam matematik (Paryani & Ramadan-Jradi, 2019). Manakala, persepsi merupakan pandangan atau pendirian yang diketahui daripada sistem pengetahuan dalam pemikiran seseorang individu (Liew & Matora, 2020). Setiap individu mempunyai pandangan dan pendirian yang berbeza dengan individu lain. Hal ini kerana setiap individu mempunyai pengalaman dan perasaan berlainan yang dapat dilihat melalui pandangan dan pendirian individu tersebut. Oleh itu, persepsi guru dan pelajar dari segi penggunaan, sikap, amalan dan motivasi terhadap penggunaan FC dikaji dalam sorotan literatur bersistematik ini.

Sorotan literatur bersistematik ini dilaksanakan bertujuan untuk menganalisis artikel yang berkaitan tentang pencapaian dan persepsi penggunaan kaedah FC dalam pendidikan matematik. Terdapat dua objektif dalam kajian ini. Pertama adalah untuk mengenal pasti pencapaian pelajar dalam matematik dengan penggunaan kaedah FC. Berdasarkan analisis yang dibuat, kajian-kajian lepas merangkumi pelbagai jenis pencapaian pelajar dalam matematik dengan penggunaan kaedah FC. Oleh itu, pencapaian pelajar dibahagikan kepada empat aspek yang utama iaitu pencapaian dalam akademik, penyelesaian masalah matematik, pembelajaran matematik dan penglibatan pelajar dalam pembelajaran matematik. Objektif kedua ialah untuk mengenal pasti persepsi guru dan pelajar terhadap penggunaan kaedah FC dalam pendidikan matematik. Persepsi dibahagikan kepada empat aspek dalam kajian ini iaitu penggunaan, sikap, amalan dan motivasi. Justeru, hasil analisis kajian diharapkan dapat memberi maklumat yang jelas kepada pendidik serta penyelidik mengenai pencapaian pelajar dalam matematik dan juga persepsi guru dan pelajar terhadap penggunaan FC dalam matematik.

### 1.1. Persoalan Kajian

- i. Apakah tahap pencapaian pelajar dalam matematik dengan penggunaan kaedah *Flipped Classroom* ?

- ii. Apakah persepsi guru dan pelajar terhadap penggunaan kaedah *Flipped Classroom* dalam pengajaran dan pembelajaran matematik ?

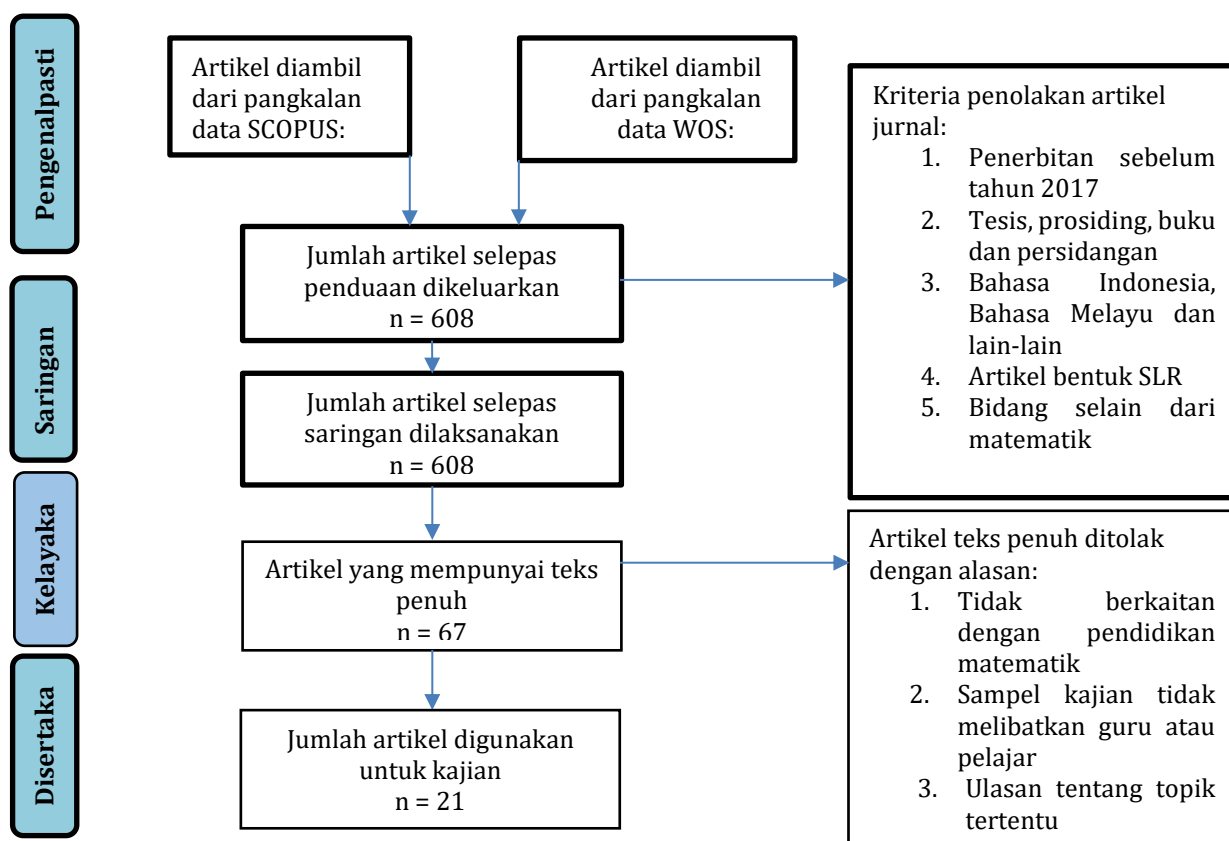
## 2. Metod kajian

Sorotan Literatur Bersistematik (SLR) adalah kajian yang dilaksanakan untuk menjawab persoalan kajian dengan mengenal pasti, menganalisis, merumus serta membuat penilaian secara kritikal terhadap isu yang ingin dikaji dalam kajian-kajian lepas yang relevan (Ting & Effendi, 2020). Garis panduan gambar rajah aliran *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) telah digunakan dalam pemilihan artikel yang bersesuaian dengan persoalan kajian. Gambar rajah aliran PRISMA mengandungi empat peringkat iaitu pengenalpastian, penyaringan, peringkat kelayakan serta peringkat kemasukan artikel dalam kajian SLR (Margot & Kettler, 2019; McDonald & Smith, 2020).

### 2.1. Strategi Pencarian

Pangkalan data SCOPUS dan WOS digunakan sebagai sumber pencarian artikel untuk kajian SLR ini. Kedua-dua pangkalan data ini digunakan kerana merangkumi kesemua artikel jurnal daripada pelbagai pautan yang berbeza. Pengkaji telah mencari kesemua artikel yang berkaitan dalam kedua-dua pangkalan data (Rajah 1).

Rajah 1 : Gambar rajah aliran PRISMA



Sumber: Moher et al. (2009)

Pencarian dilaksanakan dengan tetapan kata kunci *Mathematics flipped classroom, flipped learning* dan *inverted classroom* dalam SCOPUS dan WOS. Kata kunci ditetapkan supaya artikel yang dicari hanya berkaitan tentang kaedah FC dan matematik. Pencarian artikel dalam pangkalan data telah selesai pada Disember 2021. Rumusan pemilihan artikel telah ditunjukkan dalam gambar rajah aliran PRISMA di [Rajah 1](#). Kesemua artikel yang dipilih telah disemak secara khusus terhadap tajuk dan abstrak untuk memastikan kriteria pemilihan telah dipenuhi ([McDonald & Smith, 2020](#)).

## 2.2. Kriteria Penerimaan

Kriteria pemilihan artikel telah ditetapkan dalam pangkalan data untuk mencari artikel yang memenuhi kriteria-kriteria yang ditetapkan iaitu tahun penerbitan, jenis bahan rujukan, bahasa, metodologi serta bidang kajian artikel jurnal. Kriteria tahun ditetapkan untuk lima tahun terkini iaitu 2017 sehingga 2021. Perkara ini akan memastikan artikel jurnal yang membincangkan isu-isu terkini tentang penggunaan FC dalam bidang matematik dipilih untuk tujuan SLR. Tambahan lagi, hanya artikel jurnal dipilih dan artikel berbentuk SLR, buku, prosiding, tesis dan persidangan telah dikecualikan dalam kajian ini. Kesemua artikel yang dipilih adalah hanya dalam bahasa Inggeris. Manakala metodologi yang dipilih dalam setiap artikel jurnal ialah kuantitatif, kualitatif dan kaedah campuran. Bidang kajian yang dipilih untuk tujuan kajian ini ialah bidang matematik di peringkat pengajian tinggi, sekolah menengah dan sekolah rendah. [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 2017 hingga 2021	Penerbitan sebelum tahun 2017
Jenis bahan rujukan	Artikel jurnal	Tesis, prosiding, buku dan persidangan
Bahasa	Bahasa Inggeris	Bahasa Indonesia, Bahasa Melayu dan lain-lain
Metodologi	Kuantitatif, kualitatif, kaedah campuran	SLR
Bidang kajian artikel jurnal	Bidang matematik	Bidang lain-lain

## 2.3. Pengumpulan Data dan Penganalisan Data

Pengumpulan data dari 21 artikel yang dipilih dari pangkalan data SCOPUS dan WOS telah dilaksanakan dengan menggunakan Microsoft Word. Kesemua data nama penulis, tahun penerbitan, tajuk kajian, tujuan kajian, metodologi kajian, sampel kajian, peringkat pengajian, persepsi dan pencapaian pelajar telah diekstrak dari 21 artikel tersebut. [Jadual 2](#) menunjukkan senarai artikel jurnal yang dipilih berserta nama penulis, tahun terbitan dan tajuk kajian.

Jadual 2 : Senarai artikel yang dipilih untuk kajian

No	Nama Penulis	Tajuk Kajian
1	<a href="#">Drozdikova-Zaripova &amp; Sabirova (2020)</a>	<i>Usage of Digital Educational Resources in Teaching Students with Application of "Flipped Classroom" Technology</i>

## Albina

- 2     [Foldnes \(2017\)](#)     *The impact of class attendance on student learning in a flipped classroom*
- 3     [\(Ramadhani et al., 2019\)](#)     *The Effect of Flipped-Problem Based Learning Model Integrated with LMS-Google Classroom for Senior High School Students*
- 4     [Moreno et al. \(2020\)](#)     *An Assessment of the Impact of Teachers' Digital Competence on the Quality of Videos Developed for the Flipped Math Classroom*
- 5     [Belmonte et al. \(2019\)](#)     *Formative Transcendence of Flipped Learning in Mathematics Students of Secondary Education*
- 6     [Al-Zoubi & Suleiman \(2021\)](#)     *Flipped Classroom Strategy Based on Critical Thinking Skills: Helping Fresh Female Students Acquiring Derivative Concept*
- 7     [Özüdoğru & Aksu \(2020\)](#)     *Pre-service teachers' achievement and perceptions of the classroom environment in flipped learning and traditional instruction classes*
- 8     [Dori et al. \(2020\)](#)     *Mathematics for Computer Science: A Flipped Classroom with an Optional Project*
- 9     [Jeong & González-Gómez \(2021\)](#)     *Flipped-OCN Method in Mathematics Learning to Analyze the Attitudes of Pre-Service Teachers*
- 10    [Trujillo-Torres et al. \(2020\)](#)     *Mathematics Teachers' Perceptions of the Introduction of ICT: The Relationship between Motivation and Use in the Teaching Function*
- 11    [Jeong & González-Gómez \(2020\)](#)     *Adapting to PSTs' Pedagogical Changes in Sustainable Mathematics Education through Flipped E-Learning: Ranking Its Criteria with MCDA/F-DEMATEL*
- 12    [Spotts & Gutierrez de Blume \(2020\)](#)     *A Pilot Study on the Effect of the Flipped Classroom Model on Pre-Calculus Performance*
- 13    [Carter et al. \(2018\)](#)     *Jeffrey The Flipped Classroom in a Terminal College Mathematics Course for Liberal Arts Students*
- 14    [Sutama et al. \(2020\)](#)     *Development of Mathematics Learning Process by Using Flipped Classroom Integrated by STEAM Education in Senior High School*
- 15    [Li et al. \(2017\)](#)     *Cooperation Learning of Flip teaching style on the MBA Mathematics Education Efficiency Yi-Bin*
- 16    [Cevikbas & Kaiser \(2021\)](#)     *Student Engagement in a Flipped Secondary Mathematics Classroom*
- 17    [Alqahtani \(2019\)](#)     *Secondary school students' perception according to their learning style of a mathematics flipped classroom*
- 18    [Gonda et al. \(2021\)](#)     *Setting Up a Flipped Classroom Design to Reduce Student Academic Procrastination*
- 19    [Jeong et al. \(2020\)](#)     *Sustainable and Flipped STEM Education: Formative Assessment Online Interface for Observing Pre-Service Teachers' Performance and Motivation*



20	<a href="#">Hossein-Mohand et al. (2021)</a>	<i>Analysis of the Use and Integration of the Flipped Learning Model, Project-Based Learning, and Gamification Methodologies by Secondary School Mathematics Teachers</i>
21	<a href="#">Cevikbas &amp; Kaiser (2020)</a>	<i>Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics</i>

### 3. Dapatan kajian

Kajian SLR ini dilaksanakan untuk mengenal pasti pencapaian pelajar dan persepsi guru dan pelajar dengan penggunaan FC dalam mata pelajaran matematik. Oleh itu, hasil analisis setiap artikel telah menepati kesemua kriteria yang ditetapkan. [Jadual 3](#) menunjukkan tujuan setiap artikel yang dipilih yang memberikan gambaran tentang kajian yang dilaksanakan dalam setiap artikel tersebut serta negara artikel diterbitkan. Berdasarkan [Jadual 3](#), didapati bahawa sebanyak tujuh artikel diterbitkan di negara Spain, tiga artikel di negara USA, dua artikel di Indonesia, dua artikel di Germany dan hanya satu artikel diterbitkan di setiap negara Switzerland, Jordan, Czech Republic, Turkey, China, Norway dan Russia.

Dapatan kajian juga menunjukkan sebanyak 12 artikel bertujuan untuk mengkaji kesan penggunaan kaedah FC dalam subjek matematik. Sebanyak tujuh artikel bertujuan untuk mengkaji amalan pengajaran guru matematik dalam kaedah FC. Manakala, hanya 2 artikel yang bertujuan untuk mengkaji sikap guru dan pelajar terhadap penggunaan FC dalam matematik. Selain itu, majoriti kajian iaitu sebanyak 10 kajian dilaksanakan pada tahun 2020, 5 kajian pada tahun 2021, 2 kajian pada tahun 2017 dan hanya 1 kajian dilaksanakan pada tahun 2018 yang berkaitan tentang FC dalam matematik.

Jadual 3 : Tujuan setiap artikel yang dipilih

No	Penulis/ Tahun	Negara	Tujuan Kajian
1	<a href="#">Drozdikova-Zaripova &amp; Sabirova (2020)</a>	Russia	Menganalisis pengalaman dalam merealisasikan sumber pendidikan digital semasa mengajar pelajar dengan penggunaan teknologi FC bagi subjek matematik.
2	<a href="#">Foldnes (2017)</a>	Norway	Mengkaji sikap pelajar yang memberi kesan kepada penglibatan, penyertaan dan prestasi dalam FC matematik.
3	<a href="#">Ramadhani et al. (2019)</a>	Indonesia	Mengetahui kesan penggunaan model pembelajaran berasaskan <i>LMS-Google Classroom-based Flipped-Problem Based Learning Model (FPBLM)</i> dalam proses pembelajaran matematik di sekolah menengah di Medan, Sumatera Utara, Indonesia.
4	<a href="#">Moreno et al. (2020)</a>	Spain	Menentukan amalan dan persepsi kecekapan digital guru dalam menyediakan video pendidikan yang diperlukan untuk mempraktikkan model FC bagi mata pelajaran matematik.
5	<a href="#">Belmonte et al. (2019)</a>	Spain	Menganalisis keberkesanan pembelajaran FC terhadap pendekatan pengajaran dan pembelajaran tradisional dalam mata pelajaran matematik.
6	<a href="#">Al-Zoubi &amp; Suleiman (2021)</a>	Jordan	Menyiasat kesan kaedah FC dengan menggunakan sistem e-pembelajaran (Papan Hitam) berasaskan kemahiran berfikir kritis dalam kalangan pelajar perempuan bagi konsep terbitan kalkulus.

7	Özüdoğru & Aksu (2020)	Turkey	Menyiasat sama ada pembelajaran dalam FC mempengaruhi pencapaian dan persepsi guru pra perkhidmatan berkaitan persekitaran bilik darjah.
8	Dori et al. (2020)	USA	Mengkaji kesan pembelajaran dalam persekitaran FC dengan dan tanpa PBL, terhadap prestasi penyelesaian masalah, pemahaman konsep dan persepsi afektif pelajar.
9	Jeong & González-Gómez (2021)	Spain	Mengkaji evolusi sikap guru pra perkhidmatan terhadap pembelajaran matematik dengan menggunakan kaedah <i>open calculation based on numbers</i> (OCN) dalam FC.
10	Trujillo-Torres et al. (2020)	Spain	Menilai amalan pengajaran, sumber ICT, ICT dalam bilik darjah, kemahiran dan penggunaan ICT guru dalam FC.
11	Jeong & González-Gómez (2020)	Spain	Mengklasifikasikan dan menyiasat kriteria untuk pendidikan matematik dengan kaedah analisis keputusan pelbagai kriteria/makmal dalam konteks sistem e-pembelajaran ( <i>flipped classroom</i> ).
12	Spotts & Gutierrez de Blume (2020)	USA	Mengkaji keberkesanan FC untuk meningkatkan kefahaman pelajar dalam pembelajaran konsep asas matematik dan juga konsep kalkulus.
13	Carter et al. (2018)	USA	Menilai kesan FC ke atas markah peperiksaan akhir pelajar kolej pendidikan dalam kursus matematik.
14	Sutama et al. (2020)	Indonesia	Menghuraikan proses dan pencapaian pembelajaran matematik dengan menggunakan FC yang diintegrasikan dengan sains, teknologi, kejuruteraan, seni, dan matematik (STEAM) di sekolah menengah.
15	Li et al. (2017)	China	Membincangkan kesan pembelajaran koperatif dalam FC dari segi pencapaian pembelajaran pelajar MBA, sikap terhadap teknologi, sikap pembelajaran koperatif dan kepuasan kursus dalam pendidikan matematik.
16	Cevikbas & Kaiser (2021)	Germany	Mengkaji kesan kaedah FC terhadap penglibatan tingkah laku, kognitif, dan emosi pelajar dengan menggunakan perspektif konstruktivis sosial.
17	Alqahtani (2019)	Spain	Mengkaji persepsi pelajar sekolah menengah terhadap gaya pembelajaran matematik dalam FC.
18	Gonda et al. (2021)	Czech Republic	Menerangkan kebaikan FC supaya pelajar disokong dan bermotivasi untuk melaksanakan tugas individu secara berterusan.
19	Jeong et al. (2020)	Spain	Mengkaji prestasi dan motivasi guru pra perkhidmatan dalam kursus STEM universiti yang dirancang dengan FC.
20	Hosseini-Mohand et al. (2021)	Switzerland	Mengenal pasti pembolehubah amalan pengajaran, nisbah, dan penunjuk latihan guru matematik yang boleh mempengaruhi kaedah FC.
21	Cevikbas & Kaiser (2020)	Germany	Menyiasat transformasi pengajaran seorang guru matematik melalui pelaksanaan intervensi berdasarkan kaedah FC.

Tambahan lagi, **Jadual 4** menunjukkan analisis data sampel dan peringkat pengajian sampel yang digunakan dalam setiap artikel. Didapati 7 artikel menjalankan kajian terhadap guru, 12 artikel terhadap pelajar dan dua lagi artikel menjalankan kajian terhadap guru dan pelajar. Manakala, data peringkat pengajian sampel menunjukkan bahawa tiada artikel melaksanakan kajian di sekolah rendah. Sebanyak 57 % artikel



melaksanakan kajian di sekolah menengah dan 43 % artikel melaksanakan kajian di peringkat pengajian tinggi iaitu universiti. Dapatan menunjukkan bahawa FC banyak digunakan di peringkat pengajian tinggi berbanding dengan sekolah menengah dan rendah. Simbol ‘\*’ digunakan dalam jadual untuk menunjukkan artikel yang membincangkan kriteria yang berkenaan.

Jadual 4 : Data sampel dan peringkat pengajian sampel kajian

Pengkaji/ Tahun	(Hossein-Mohand et al., 2021)	(Trujillo-Torres et al., 2020)	(Sutama et al., 2020)	(Belmonte et al., 2019)	(Moreno et al., 2020)	(Jeong et al., 2020)	(Al-Zoubi & Suleiman, 2021)	(Cevikbas & Kaiser, 2021)	(Gonda et al., 2021)	(Spotts & Gutierrez de Blume, 2020)	(Dori et al., 2020)	(Jeong & González-Gómez, 2021)	(Özüdoğru & Aksu, 2020)	(Jeong & González-Gómez, 2020)	(Carter et al., 2018)	(Ramadhani et al., 2019)	(Alqahtani, 2019)	(Foldnes, 2017)	(Cevikbas & Kaiser, 2020)	(Li et al., 2017)	(Drozdikova-Zaripova & Sabirova, 2020)	JUMLAH
<b>Golongan yang terlibat</b>																						
i) Guru	*	*			*	*		*			*	*	*	*			*	*	*	*	*	9
ii) Pelajar			*	*			*	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	14
<b>Peringkat pengajian</b>																						
i) Sekolah rendah																						
ii) Sekolah Menengah	*	*	*	*				*		*						*	*		*			9
iii) Universiti					*	*	*		*		*	*	*	*	*			*		*	*	12

Selain itu, [Jadual 5](#) menunjukkan data metodologi kajian setiap artikel dan juga persepsi guru dan pelajar terhadap penggunaan FC dalam mata pelajaran matematik. Analisis menunjukkan sebanyak 76 % artikel menggunakan reka bentuk kuantitatif, 14 % artikel menggunakan reka bentuk kaedah campuran manakala hanya 1 artikel menggunakan reka bentuk kualitatif. Persepsi guru dan pelajar dari segi penggunaan, sikap, amalan dan motivasi terhadap penggunaan FC telah dianalisis. Didapati bahawa 7 artikel mengkaji tentang persepsi penggunaan FC dalam matematik, 9 artikel mengkaji persepsi sikap, 4 artikel mengkaji tentang persepsi amalan dan 6 artikel mengkaji persepsi motivasi.

Jadual 5 : Data metodologi artikel dan persepsi guru dan pelajar terhadap penggunaan FC dalam pengajaran dan pembelajaran matematik

Pengkaji/ Tahun	Kriteria	
Metodologi		
i)Kuantitatif		
*	(Hossein-Mohand et al., 2021)	
*	(Trujillo-Torres et al., 2020)	
	(Sutama et al., 2020)	
*	(Belmonte et al., 2019)	
*	(Moreno et al., 2020)	
*	(Jeong et al., 2020)	
	(Al-Zoubi & Suleiman, 2021)	
	(Cevikbas & Kaiser, 2021)	
*	(Gonda et al., 2021)	
*	(Spotts & Gutierrez de Blume, 2020)	
*	(Dori et al., 2020)	
*	(Jeong & González-Gómez, 2021)	
*	(Özüdoğru & Aksu, 2020)	
*	(Jeong & González-Gómez, 2020)	
*	(Carter et al., 2018)	
*	(Ramadhani et al., 2019)	
*	(Alqahtani, 2019)	
*	(Foldnes, 2017)	
	(Cevikbas & Kaiser, 2020)	
*	(Li et al., 2017)	
	(Drozdikova-Zaripova & Sabirova, 2020)	
16	JUMLAH	

ii)Kualitatif							*								*			2		
iii) Kaedah Campuran			*				*										*	3		
Persepsi																				
i)Penggunaan	*				*						*		*			*		*	7	
ii) Sikap				*			*	*	*		*	*	*		*	*			9	
iii)Amalan	*	*									*						*		4	
iv)motivasi				*		*			*						*			*	*	6

**Jadual 6** pula menunjukkan analisis data tahap pencapaian pelajar dalam matematik dengan menggunakan kaedah FC. Berdasarkan analisis yang dibuat dengan 21 artikel, terdapat pelbagai pencapaian pelajar dikaji dengan penggunaan FC. Oleh itu, pengkaji telah merumuskan pencapaian pelajar dari segi pencapaian akademik, penyelesaian masalah, pembelajaran matematik dan penglibatan pelajar. Di dalam **Jadual 6**, simbol (+) digunakan untuk menunjukkan tahap peningkatan pencapaian manakala simbol (-) menunjukkan tahap penurunan pencapaian. Didapati sebanyak 12 artikel menunjukkan tahap pencapaian akademik pelajar meningkat dengan penggunaan FC bagi mata pelajaran matematik. Manakala, kajian oleh [Dori et al. \(2020\)](#) menunjukkan bahawa pencapaian pelajar dalam penyelesaian masalah telah meningkat dengan menggunakan FC. Kesemua artikel menunjukkan peningkatan dalam pencapaian pelajar dari segi akademik, penyelesaian masalah, pembelajaran matematik dan penglibatan pelajar. Namun, artikel [Spotts dan Gutierrez de Blume \(2020\)](#) menunjukkan bahawa penglibatan pelajar yang kurang memuaskan atau menurun dengan penggunaan FC dalam matematik.

Jadual 6: Data tahap pencapaian pelajar dalam matematik dengan penggunaan kaedah FC

Pengkaji/ Tahun	Kriteria																				
	(Hossein-Mohand et al., 2021)	(Trujillo-Torres et al., 2020)	(Sutama et al., 2020)	(Belmonte et al., 2019)	(Moreno et al., 2020)	(Jeong et al., 2020)	(Al-Zoubi & Suleiman, 2021)	(Cevikbas & Kaiser, 2021)	(Gonda et al., 2021)	(Spotts & Gutierrez de Blume, 2020)	(Dori et al., 2020)	(Jeong & González-Gómez, 2021)	(Özüdoğru & Aksu, 2020)	(Jeong & González-Gómez, 2020)	(Carter et al., 2018)	(Ramadhani et al., 2019)	(Alqahtani, 2019)	(Foldnes, 2017)	(Cevikbas & Kaiser, 2020)	(Li et al., 2017)	(Drozdikova-Zaripova & Sabirova, 2020)
i) Pencapaian akademik			(+)	(+)		(+)	(+)		(+)	(+)		(+)			(+)	(+)				(+)	
ii) Penyelesaian masalah											(+)										
iv) Pembelajaran matematik			(+)				(+)	(+)										(+)		(+)	
vii) Penglibatan pelajar								(-)		(+)	(+)										
																					JUMLAH
																					12(+)
																					1(+)
																					5(+)
																					2(+) 1(-)

#### 4. Perbincangan kajian

##### 4.1. Apakah tahap pencapaian pelajar dalam matematik dengan penggunaan kaedah FC?

Berdasarkan tinjauan literatur ini, didapati peningkatan bilangan kajian penggunaan FC dalam PdP matematik dari tahun 2017 hingga 2020. Perkara ini menunjukkan penggunaan kaedah FC berkesan dalam PdP matematik. Penggunaan kaedah FC juga didapati meningkatkan pencapaian pelajar dalam matematik. Hal ini kerana kaedah FC membantu pelajar menguasai kemahiran penyelesaian masalah matematik. Dapatan ini disokong oleh [Dori et al. \(2020\)](#) yang menjelaskan bahawa pencapaian pelajar dalam penyelesaian masalah matematik turut meningkat dalam kelas FC. Perkara ini juga bertepatan dengan kajian [Abdullah et al. \(2020\)](#) yang mendapati penggunaan FC dalam matematik meningkatkan keyakinan serta pencapaian pelajar. Manakala, [Belmonte et al. \(2019\)](#) menyatakan kaedah FC juga meningkatkan kualiti pembelajaran serta penglibatan pelajar. Ini kerana kaedah FC merupakan suatu kaedah berasaskan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK). Maka, penggunaan perisian teknologi seperti telegram, video, *google form* dan youtube menambahkan pengetahuan TMK guru dan pelajar dalam kaedah FC.

Penggunaan teknologi dalam kaedah FC turut menarik perhatian pelajar untuk memfokuskan dalam pembelajaran matematik. Ini disokong oleh [Bahador et al. \(2019\)](#) yang mendapati penggunaan FC meningkatkan penglibatan pelajar secara aktif dalam PdP matematik. Hal ini kerana kaedah FC merupakan suatu kaedah yang berpusatkan pelajar. Maka, kaedah ini sesuai digunakan semasa PdP matematik terutamanya semasa pengajaran dan pembelajaran di rumah (PdPR). [Gonda et al. \(2021\)](#) turut menjelaskan bahawa penggunaan kaedah FC membantu pelajar meningkatkan pencapaian dalam matematik terutamanya semasa musim pandemik COVID-19.

##### 4.2. Apakah persepsi guru dan pelajar terhadap penggunaan kaedah FC dalam PdP matematik ?

Didapati guru dan pelajar menunjukkan persepsi yang positif terhadap pelaksanaan kaedah FC. Kajian yang dilaksanakan oleh [Jeong dan González-Gómez \(2021\)](#) mendapati pelaksanaan kaedah FC menambah baik sikap positif pelajar terhadap pembelajaran matematik. Kajian yang dijalankan oleh [Liew dan Matora \(2020\)](#) pula mendapati terdapat hubungan yang positif antara persepsi guru dan pelajar dengan penggunaan FC dalam matematik. Namun, [Cevikbas dan Kaiser \(2020\)](#) menyatakan bahawa terdapat tiga kekangan yang asas dalam melaksanakan kaedah FC iaitu anjakan paradigma, kandungan dan keperluan teknikal. Anjakan paradigma PdP matematik dalam FC menyebabkan guru untuk sukar mengawal kehadiran pelajar dalam pembelajaran di luar bilik darjah. Perkara ini memberi kesan dalam FC apabila pelajar tidak melengkapkan tugas di luar bilik darjah. Kekangan dari segi kandungan pula menunjukkan bahawa guru mengalami kesukaran dalam menyediakan video pengajaran. Video pengajaran yang bersesuaian sukar untuk dijumpai walaupun terdapat pelbagai video dalam internet.

Guru juga didapati mengalami faktor kekangan masa dalam membina video pengajaran tersendiri. Manakala, kekangan dari segi keperluan teknikal menunjukkan bahawa FC tidak dapat dilaksanakan dengan sempurna tanpa kemudahan alat teknologi. Walau bagaimanapun, [Foldnes \(2017\)](#) menjelaskan bahawa perancangan yang bersistematik membantu melaksanakan FC dengan sempurna. Ini kerana kehadiran pelajar dalam FC bergantung kepada pengawalan sikap serta prestasi awal pelajar dalam matematik. Oleh itu, guru-guru matematik harus merancang kaedah FC secara tersusun supaya penglibatan serta pencapaian pelajar dapat dipertingkatkan. Perkara ini turut dibincangkan oleh [Moreno et al. \(2020\)](#) dengan menyatakan kemahiran teknologi guru amat penting dalam menghasilkan video pembelajaran FC. Kajian tersebut juga mencadangkan bahawa kursus latihan dalam perkhidmatan untuk guru harus mengutamakan kemahiran teknologi. Tambahan lagi, [Trujillo-Torres et al. \(2020\)](#) menyatakan bahawa guru-guru yang berkemahiran teknologi juga memiliki motivasi yang tinggi untuk melaksanakan FC. Perkara ini menunjukkan kemahiran teknologi adalah salah satu faktor utama untuk melaksanakan FC. Kajian yang dilaksanakan oleh [Belmonte et al. \(2019\)](#), pula mendapati bahawa penggunaan FC meningkatkan motivasi pelajar sekolah menengah dalam mata pelajaran matematik. Hal ini turut disokong oleh [Ramadhani et al. \(2019\)](#) dan menyatakan bahawa pelajar-pelajar sekolah menengah bermotivasi tinggi untuk terlibat dalam kelas FC.

## 5. Kesimpulan

Kajian tinjauan literatur bersistematik ini dilaksanakan untuk mengenal pasti tahap pencapaian pelajar dalam matematik dengan penggunaan kaedah *flipped Classroom* dan juga untuk mengenal pasti persepsi guru dan pelajar terhadap penggunaan kaedah *flipped Classroom*. Sebanyak 21 artikel telah dipilih untuk kajian ini dengan menggunakan pangkalan data SCOPUS dan WOS. Pencapaian pelajar dalam kajian ini melibatkan empat aspek utama iaitu pencapaian akademik, penyelesaian masalah, pembelajaran matematik dan penglibatan pelajar. Manakala, persepsi guru dan pelajar melibatkan aspek penggunaan, amalan, sikap dan penglibatan. Secara keseluruhan, pencapaian pelajar telah meningkat dalam mata pelajaran matematik dengan menggunakan kaedah FC. Hanya satu artikel menunjukkan bahawa tahap penglibatan pelajar berkurangan dengan kaedah FC. Analisis persepsi guru dan pelajar menunjukkan bahawa persepsi dari segi penggunaan, sikap, amalan dan penglibatan dikaji dalam penggunaan FC. Guru dan pelajar didapati menunjukkan persepsi yang positif terhadap penggunaan FC dalam matematik. Hasil kajian ini, diharapkan dapat menerangkan pencapaian pelajar serta persepsi guru dan pelajar terhadap penggunaan FC dalam mata pelajaran matematik.

## Penghargaan (*Acknowledgement*)

Terima kasih kepada semua penulis artikel yang dipilih dalam kajian ini untuk membincang tentang keberkesanan dan persepsi guru dan pelajar terhadap kaedah *flipped classroom*.

## Kewangan (*Funding*)

Kajian dan penerbitan ini tidak menerima sebarang tajaan atau bantuan kewangan.

## Konflik Kepentingan (*Conflict of Interests*)

Penulis tidak menghadapi sebarang konflik kepentingan kajian ini.

## Rujukan

- Abdullah, M. Z., Daud, I., Idris, M. R., & Abdul Rahman, M. N. (2020). *Kesan Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Sikap Bagi Penyelesaian Masalah Bagi Algebra*. 1–10.
- Al-Zoubi, A. M., & Suleiman, L. M. (2021). Flipped classroom strategy based on critical thinking skills: Helping fresh female students acquiring derivative concept. *International Journal of Instruction*, 14(2), 791–810. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14244a>
- Alqahtani, A. (2019). Journal of Technology and Science Education. *Journal of Technology and Science Education*, 9(3), 326–339.
- Arnold Garza, S. (2014). The Flipped Classroom Teaching Model and Its Use for Information Literacy Instruction. *International Conference on Climate Change Impacts and Adaptation for Food and Environmental Security 2012*, 8(1), 1–50.
- Bahador, Z., Saidon, M. K., & Ibrahim, I. (2019). Penggunaan Kaedah Pengajaran Flipped Classroom dalam Pengajaran dan Pemudahcaraan Matematik Tingkatan 4. *Proceedings of The ICECRS*, 3. <https://doi.org/10.21070/icecrs.v3i0.137>
- Baskaran Kannan, A. V. (2019). *Hubungan Komitmen Dan Emosi Dengan Pencapaian Akademik Pelajar Ambilan Khas Januari 2012 Di Ipg Kampus Ipoh*. 96–116.
- Belmonte, J. L., Cabrera, A. F., Núñez, J. A. L., & Sánchez, S. P. (2019). Formative transcendence of flipped learning in mathematics students of secondary education. *Mathematics*, 7(12). <https://doi.org/10.3390/MATH7121226>
- Carter, C. L., Carter, R. L., & Foss, A. H. (2018). The Flipped Classroom in a Terminal College Mathematics Course for Liberal Arts Students. *AERA Open*, 4(1), 233285841875926. <https://doi.org/10.1177/2332858418759266>
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2020). Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics. *ZDM - Mathematics Education*, 52(7), 1291–1305. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01191-5>
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2021). Student Engagement in a Flipped Secondary Mathematics Classroom. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10213-x>
- Dori, Y. J., Kohen, Z., & Rizowy, B. (2020). Mathematics for Computer Science: A Flipped Classroom with an Optional Project. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(12), 1–20. <https://doi.org/10.29333/ejmste/9149>
- Drozdkova-Zaripova, A. R., & Sabirova, E. G. (2020). Usage of digital educational resources in teaching students with application of “Flipped classroom” technology. *Contemporary Educational Technology*, 12(2), 1–13. <https://doi.org/10.30935/cedtech/8582>
- Foldnes, N. (2017). The impact of class attendance on student learning in a flipped classroom. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 12(1–2), 8–18. <https://doi.org/10.18261/ISSN.1891-943X-2017-01-02-02>
- Gonda, D., Pavlovičová, G., Tirpáková, A., & Ďuriš, V. (2021). Setting up a flipped classroom design to reduce student academic procrastination. *Sustainability (Switzerland)*, 13(15). <https://doi.org/10.3390/su13158668>
- Hosseini-Mohand, H., Trujillo-Torres, J. M., Gómez-García, M., Hosseini-Mohand, H., & Campos-Soto, A. (2021). Analysis of the use and integration of the flipped learning model, project-based learning, and gamification methodologies by secondary school mathematics teachers. *Sustainability (Switzerland)*, 13(5), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su13052606>



- Jeong, J. S., & González-Gómez, D. (2020). Adapting to PSTs' pedagogical changes in sustainable mathematics education through flipped E-Learning: Ranking its criteria with MCDA/F-DEMATEL. *Mathematics*, 8(5). <https://doi.org/10.3390/MATH8050858>
- Jeong, J. S., & González-Gómez, D. (2021). Flipped-ocn method in mathematics learning to analyze the attitudes of pre-service teachers. *Mathematics*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/math9060607>
- Jeong, J. S., González-Gómez, D., & Prieto, F. Y. (2020). Sustainable and flipped stem education: Formative assessment online interface for observing pre-service teachers' performance and motivation. *Education Sciences*, 10(10), 1–14. <https://doi.org/10.3390/educsci10100283>
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2015). KSSM Matematik Tingkatan 1. *Bahagian Pembangunan Kurikulum*, 83. <http://bpk.moe.gov.my/index.php/terbitan-bpk/kurikulum-sekolah-menengah/category/331-dskp-tingkatan-4-dan-5-gabung?download=2753:dskp-kssm-matematik-tingkatan-4-dan-5>
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2018). Annual Report 2018: Malaysia Education Development Plan 2013-2025. In *Kementerian Pendidikan Malaysia*.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia. (2020). Laporan Analisis Keputusan Peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia Tahun 2020. *Kementerian Pendidikan Malaysia*.
- Li, Y. Bin, Zheng, W. Z., & Yang, F. (2017). Cooperation learning of flip teaching style on the MBA mathematics education efficiency. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(10), 6963–6972. <https://doi.org/10.12973/ejmste/76878>
- Liew, P. H., & Matora, M. E. M. (2020). A Persepsi dalam Penggunaan Flipped Classroom dalam Pengajaran dan Pemudahcaraan (Pdpc): Sorotan Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(12), 188–200. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i12.565>
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- McDonald, P. A., & Smith, J. M. (2020). Improving mathematical learning in Scotland's Curriculum for Excellence through problem posing: an integrative review. *Curriculum Journal*, 31(3), 398–435. <https://doi.org/10.1002/curj.15>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *BMJ (Online)*, 339(7716), 332–336. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2535>
- Moreno, D., Palacios, A., Barreras, Á., & Pascual, V. (2020). An assessment of the impact of teachers' digital competence on the quality of videos developed for the flipped math classroom. *Mathematics*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/math8020148>
- Nor'ain, M. T., Marzita, P., Mazlini, A., Mohd Faizal Nizam, L. A., & Amalina, I. (2015). Persepsi dan amalan pengajaran guru matematik. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 5(2), 12–22.
- Özüdoğru, M., & Aksu, M. (2020). Pre-service teachers' achievement and perceptions of the classroom environment in flipped learning and traditional instruction classes. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(4), 27–43. <https://doi.org/10.14742/AJET.5115>
- Paryani, S., & Ramadan-Jradi, R. (2019). The Impact of Flipped Learning on Student Performance and Engagement: A Systematic Literature Review. *International Journal of Learning*, 5(1), 30–37. <https://doi.org/10.18178/IJLT.5.1.30-37>
- Ramadhani, R., Umam, R., Abdurrahman, A., & Syazali, M. (2019). The effect of flipped-problem based learning model integrated with LMS-google classroom for senior

- high school students. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(2), 137–158. <https://doi.org/10.17478/jegys.548350>
- Spotts, J. D., & Gutierrez de Blume, A. P. (2020). A Pilot Study on the Effect of the Flipped Classroom Model on Pre-Calculus Performance. *SAGE Open*, 10(4). <https://doi.org/10.1177/2158244020982604>
- Sutama, Prayitno, H. J., Ishartono, N., & Sari, D. P. (2020). Development of Mathematics Learning Process by Using Flipped Classroom Integrated by STEAM Education in Senior High School. *Universal Journal of Educational Research*, 8(8), 3690–3697. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080848>
- Ting, W. W., & Effendi, M. (2020). Kemahiran Penyelesaian Masalah Berayat Matematik Melalui Model Bar: Sorotan Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(12), 144–159. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i12.569>
- Trujillo-Torres, J. M., Hossein-Mohand, H., Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., & Cáceres-Reche, M. P. (2020). Mathematics teachers' perceptions of the introduction of ict: The relationship between motivation and use in the teaching function. *Mathematics*, 8(12), 1–17. <https://doi.org/10.3390/math8122158>
- Yap, L. L., & Mohammad Yasin, R. (2019). Effectiveness of Flipped Classroom in German Language Teaching on Students' Achievement and Engagement. *International Journal of Humanities, Philosophy and Language*, 2(8), 249–265. <https://doi.org/10.35631/ijhpl.280019>