

**DAMPAK MICROTEACHING BERBASIS KETERAMPILAN ABAD 21 DALAM
MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGIS MAHASISWA**

Ika Nurwulandari
STKIP Muhammadiyah Blora
Alamat e-mail : ikanurwulandari123@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this research is to provide a description of the results of a needs analysis of a 21st century skills-based microteaching model to improve the pedagogical abilities of prospective elementary school teachers. This study employed the survey method as its research design. Observation, interviews, and questionnaires were the methods of data collecting employed. The research's participants included Surakarta city's educators and students. The resulting research results are The level of creativity of PGSD teachers and students is still relatively low, so that developments in the 21st century are still considered lacking. Thus, having sufficient skills and being prepared to compete in the twenty-first century are essential. Elementary school educators have the lowest mastery of technology due to their age and lack of technological provision. The percentage of learning outcomes for PGSD Surakarta students is less than 75%, which means learning outcomes are still relatively low. This percentage is considered not to meet the average standards set by PGSD Surakarta students, so it needs to be adjusted to the 21 century skills which contain 4C. Critical thinking skills can represent all the courses that have been provided, creativity skills can represent students in developing learning innovations, communication skills can represent the microteaching learning process and learning media, and collaboration skills can represent the learning strategies applied by students for prospective students. In conclusion, research related to microteaching and the pedagogical abilities of students and teachers really needs to be done.

Keywords : Microteaching Models, 21st Century Skills, Pedagogical abilities

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran hasil analisis kebutuhan model microteaching berbasis keterampilan abad 21 untuk meningkatkan kemampuan pedagogik calon dosen sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan metode survei sebagai desain penelitiannya. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan angket. Partisipan penelitian meliputi pendidik dan siswa di Kota Surakarta. Hasil penelitian yang dihasilkan adalah Tingkat kreativitas dosen dan mahasiswa PGSD masih tergolong rendah, sehingga perkembangan pada abad 21 masih dianggap kurang. Dengan demikian, memiliki keterampilan yang memadai dan siap bersaing pada abad 21 menjadi hal yang penting. Pendidik SD memiliki penguasaan teknologi yang paling rendah karena faktor usia dan minimnya pembekalan teknologi. Persentase capaian

pembelajaran mahasiswa PGSD Surakarta kurang dari 75% yang berarti capaian pembelajaran masih tergolong rendah. Persentase tersebut dinilai belum memenuhi standar rata-rata yang ditetapkan oleh mahasiswa PGSD Surakarta, sehingga perlu disesuaikan dengan keterampilan abad 21 yang memuat 4C. Keterampilan berpikir kritis dapat mewakili seluruh mata kuliah yang telah disediakan, keterampilan kreativitas dapat mewakili mahasiswa dalam mengembangkan inovasi pembelajaran, keterampilan komunikasi dapat mewakili proses pembelajaran microteaching dan media pembelajaran, serta keterampilan kolaborasi dapat mewakili strategi pembelajaran yang diterapkan mahasiswa bagi calon mahasiswa. Sebagai kesimpulan, penelitian terkait microteaching dan kemampuan pedagogik mahasiswa dan dosen sangat perlu dilakukan.

Kata Kunci : Model Pembelajaran Mikro, Keterampilan Abad 21, Kemampuan pedagogis

A. Pendahuluan

Abad 21 merupakan abad dimana sedang terjadi era perubahan yang ditandai dengan munculnya berbagai kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mengubah kehidupan menjadi semakin kompleks.(Yoel, Akiri, & Dori, 2023) Pada abad 21 ini diperlukan peningkatan sumber daya manusia (SDM) yang dapat dilakukan di sektor pendidikan guna mengupayakan pembangunan peradaban baru dalam tatanan kehidupan yang semakin maju.(Arican & Mutlu, 2023) Dengan adanya abad 21 ini diperlukan adanya perubahan sosial, dimana perubahan sosial merupakan bagian dari proses pendidikan.(Supandee & Yachulawetkunakorn, 2023) Dengan pendidikan seharusnya dapat meningkatkan kualitas manusia yang berdaya saing dan memiliki sikap kritis dalam segala hal.(Y. Wang, Xu, Lou, & Chen, 2023).

Keterampilan abad 21 khususnya juga muncul akibat realitas pendidikan global yang belum sepenuhnya mengakomodir kebutuhan output pendidikan era digital. Paradigma pembelajaran yang terbentuk umumnya adalah untuk berkompetisi. Pendidik yang tanpa disadari mengajarkan dan mendidik mereka untuk berkompetisi tetapi melupakan kerjasama. Misalnya, pemeringkatan akademik masih berlaku, kelas akselerasi belajar, dan maraknya sekolah favorit. Terciptanya pola pikir kompetitif hanya membuat siswa semakin cerdas dalam ranah kognitif. Sehingga melupakan budaya kerjasama dan kolaborasi.(Rojas et al., 2023) Hal ini bertolak belakang dengan gambaran abad ke-21, di mana manusia hidup dalam lingkungan yang sarat dengan pemanfaatan teknologi, di mana informasi yang melimpah mudah diakses, pola komunikasi dan kolaborasi baru. Maka untuk mendukung keberhasilan di era digital, diperlukan keterampilan dasar di era digital, meliputi keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi dan kolaborasi.

Realitas pendidikan global yang belum memperhitungkan dengan baik kebutuhan output pendidikan era digital menjadi salah satu faktor yang turut mendorong munculnya keterampilan abad 21 khususnya(Brahmadevara, 2023) Biasanya paradigma pembelajaran yang muncul adalah untuk daya saing.(Iqbal, Feranie, Illene, & Salsabila, 2023) Dosen yang tanpa disadari

menanamkan pola pikir kompetitif pada siswanya sambil mengabaikan kerja sama.(Coşkun & Filiz, 2023)Misalnya, pemeringkatan akademis tetap relevan, kelas dengan pembelajaran yang dipercepat, dan munculnya sekolah-sekolah pilihan(Teresa & Fields, 2023)Siswa menjadi lebih canggih secara kognitif hanya ketika mereka mengembangkan proses berpikir yang saling bersaing. Oleh karena itu, mengabaikan budaya kolaboratif dan kooperatif(Rojas et al., 2023). Hal ini bertolak belakang dengan persepsi abad ke-21, yang menyatakan bahwa orang hidup di dunia yang maju secara teknologi dengan akses mudah ke kekayaan pengetahuan serta bentuk-bentuk kerja sama dan komunikasi yang baru. Dengan demikian, memiliki dasar yang kuat dalam keterampilan digital—seperti pemecahan masalah, komunikasi, kerja sama, dan berpikir kritis—sangat penting untuk meraih kesuksesan di era digital.(Zhang & Zhou, 2023).

Untuk mendidik siswa secara memadai terhadap realitas abad ke-21, para pendidik harus menawarkan materi pembelajaran kolaboratif, sebagaimana ditunjukkan oleh fakta yang disebutkan di atas(Karuna, Serpara, Nikijuluw, & Kharis, 2022)4C adalah singkatan dari komunikasi, kolaborasi, pemikiran kritis dan pemecahan masalah, serta kreativitas dan inovasi. Istilah-istilah inilah yang biasa kita gunakan untuk menggambarkan konten pembelajaran abad ke-21 ini.(Shwartz-Asher, Raviv, & Herscu-Kluska, 2022)Dosen secara konseptual adalah profesional yang memiliki jumlah dan kualitas pengalaman kerja yang dapat mengatasi segala tuntutan atau hambatan dalam pendidikan.(Aizenkot & Ben David, 2023)Alih-alih mengharapakan dosen untuk mengetahui segalanya dan menjadi ahli di setiap bidang, pendidik abad ke-21 harus mampu belajar bersama siswa mereka dan memberikan contoh ketekunan, keterbukaan, dan kepercayaan yang akan membantu mereka menghadapi tantangan dunia digital yang semakin digital.

Empat kategori berikut ini digunakan di seluruh dunia untuk mengkarakterisasi keterampilan abad ke-21: (a) Gaya berpikir: berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas dan penemuan, pengambilan keputusan, dan mempelajari hal-hal baru; (a) Metode operasi: Berinteraksi dan bekerja sama; (c) Peralatan tempat kerja: pemahaman umum dan kemahiran dengan teknologi informasi dan komunikasi; (d) Cara hidup: pekerjaan, tugas sosial, dan akuntabilitas pribadi, termasuk kompetensi dan pemahaman budaya.(Akin & Ok, 2021)Definisi kemampuan abad 21 ini mencakup berbagai bidang ilmiah dan berbagai aspek kehidupan sehari-hari.(Pellegrino, Roumelioti, Gennari, & D'Angelo, 2022)Kurikulum tidak memberikan keterampilan abad ke-21 ini tempat khusus. Selain menekankan kreativitas, kerja sama tim, dan kemampuan berbicara, pendidikan abad ke-21 ini mencakup pengetahuan dan keterampilan.(Wibowo et al., 2021)Beberapa menggabungkan teknologi, prinsip moral, dan perilaku selain menekankan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis, yang menghadirkan kesulitan tambahan selama proses tersebut(Antunes, 2021).

Keterampilan abad 21 menjadi narasi untuk mengubah pola pikir para pendidik. Realita yang tidak dapat kita pungkiri adalah bahwa pendidik/dosen masa kini sangat berbeda dengan masa lalu.(Coşkun & Filiz, 2023)Dahulu banyak ditemukan dosen yang merupakan sosok yang ikhlas mengabdikan hidupnya untuk anak didiknya agar menjadi manusia yang tidak takut dalam menghadapi persoalan hidup.(Şendağ, Yakin, & Gedik, 2023)Sementara dosen masa kini mendapat stigma bahwa kehadirannya hanya sebatas meninggalkan kewajiban profesionalnya, datang ke sekolah hanya untuk memenuhi tugas profesionalnya, mengajar hanya sebatas mentransfer ilmu pengetahuan.(Ulfert-Blank & Schmidt, 2022)Merupakan

suatu kerugian bagi seorang dosen yang telah mengajar selama bertahun-tahun, apabila di dalam kelas ia hanya menyajikan informasi kepada siswa yang tidak ada relevansinya dengan keselamatan jiwa, tidak mengandung daya emosional, dan tidak memberikan makna yang mendalam bagi siswanya.(Yong & Saad, 2023).

Para pendidik perlu memahami bahwa profesionalisme pendidik di abad 21 bukan hanya sekedar keahlian pada suatu topik tertentu.(Contreras-Espinosa & Eguia-Gomez, 2022)Sebaliknya, mereka harus ahli dalam mencari tahu bersama-sama dengan siswanya, tahu bagaimana berkolaborasi, dan ahli dalam bekerja dengan siswa untuk menemukan penemuan baru dalam setiap proses pembelajaran.(Hoon, Muthukrishnan, Choo, Kam, & Singh, 2022)Keterampilan abad 21 bukan hanya sekedar konsep produk pendidikan yang harus dimiliki oleh peserta didik(Benrahal, Bourhim, Dahane, Labti, & Akhiate, 2023)Namun, untuk mempersiapkan murid-muridnya menghadapi realitas kehidupan digital abad ke-21, para pendidik didorong untuk terus menampilkan diri mereka sebagai panutan dalam hal kepercayaan, keterbukaan, ketekunan, dan dedikasi. Ini dikenal sebagai keterampilan abad ke-21.(Sylva, Sammons, Melhuish, Siraj, & Taggart, 2020).

Tantangan yang dihadapi pendidikan pada abad ke-21 antara lain menciptakan tenaga kerja yang mampu bersaing di pasar dengan menerapkan atau membekali siswa dengan kompetensi 4C melalui program unggulan yang ditawarkan oleh institusi.(Bijjahalli, 2020)Namun melihat kenyataan di lapangan, masih banyak lembaga pendidikan yang belum mampu menghasilkan output yang siap bersaing di abad 21.(Isa, Kamin, & Lawal, 2020)Hal ini disebabkan oleh penyelenggaraan pendidikan di Indonesia yang masih belum mengacu pada pembekalan 4C, tetapi masih berorientasi pada penguasaan materi saja. Kemampuan peserta didik dalam menyerap informasi dan menanggapi pertanyaan masih menjadi tolok ukur utama pendidikan. Namun, menghadapi dunia kerja yang berpusat pada IT ini tidak cukup hanya dengan pembekalan materi pembelajaran. Maka pembekalan soft skills (4C) di era ini sangat mendesak.(Rinekso, 2021).

Dalam setiap pendidikan terdapat suatu proses pembelajaran, dimana siswa berinteraksi satu dengan yang lain atau erat kaitannya dengan tugas dan peran seorang dosen.(Benbow, Lee, & Hora, 2021)Standar sekolah abad 21 atau yang bisa disebut dengan abad digital dimana seluruh aktivitas kehidupan selalu berhubungan dengan teknologi digital, maka perlu adanya penerapan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar.(Merl, 2022)Di era digital ini, mau tidak mau seorang dosen akan berhadapan dengan peserta didik yang lahir dan tumbuh di era digital ini, sehingga seorang dosen harus memiliki pengetahuan atau literasi teknologi yang luas dan tinggi.(Drajati, Rakerda, Sulistyawati, Nurkamto, & Ilmi, 2021).

Karena ini merupakan tanggung jawab utama seorang dosen, maka seorang dosen perlu memiliki, menguasai, dan menghayati kompetensi seperti keterampilan dan perilaku.(Mitra & Aziatul Niza, 2021)Ada beberapa kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang mahasiswa, salah satunya adalah kompetensi pedagogik. Kompetensi ini sangat penting karena memahami pemahaman mahasiswa terhadap perkembangan psikologis.(Yilmaz, 2021)Sementara itu, pembelajaran yang mendidik siswa meliputi pelaksanaan pembelajaran, perancangan pembelajaran, dan penilaian hasil pembelajaran. Dosen menghadapi tantangan di abad ke-21 untuk menjadi lebih cakap dalam pengembangan komunikasi dan informasi.(Perdanasari & Sangka, 2021)Pada abad ke-21, pendidik yang memenuhi persyaratan kompetensi yang tinggi dianggap sebagai profesional. Dengan standar

kompetensi yang baik, pendidikan yang baik juga akan tercapai.(Sadeck, Moyo, Tunjera, & Chigona, 2021).

Pendidikan nasional yang baik dapat terwujud apabila ada dosen yang mampu berperan sebagai landasan atau penunjang selama proses pendidikan.(Koçak & Çakmak, 2021)Peran dosen sangat penting untuk mencapai tujuan ini. Tugas dosen meliputi mengajar, mempersiapkan, mendidik, dan menilai setiap siswa.(Ecevit & Kaptan, 2021)Peran dosen sebagai pendidik adalah membantu anak didik mengembangkan dan menularkan nilai-nilai kehidupan. Mengembangkan keterampilan dan menerapkannya dalam kehidupan peserta didik di masa depan adalah tugas seorang pelatih.(Irgatoğlu & Pakkan, 2020)Apabila seorang dosen memiliki rasa tanggung jawab dan dapat memberikan contoh kepada masyarakat bahwa dirinya mampu menjadi panutan sebagai seorang pendidik yang profesional, maka citra dirinya di mata masyarakat akan baik terutama sikap dan perilaku dosen di mata masyarakat dalam kehidupan sehari-hari.(Sulaiman & Ismail, 2020)Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong dosen untuk melaksanakan tugasnya secara kompeten. Dan profesionalisme sangat membutuhkan kemampuan dan keyakinan agar seseorang dapat dianggap layak dalam melaksanakan tugasnya. Dosen yang profesional harus memiliki empat kemampuan, pertama kemampuan pedagogik, kedua kemampuan sosial, ketiga kemampuan kepribadian, dan keempat kemampuan profesional.(Mahawan & Langprayoon, 2020).

Seorang dosen harus memiliki kompetensi dalam hal kemampuan dan pengetahuan, yang disebut juga dengan kompetensi profesional.(Perdue, 2020)Kemampuan memecahkan kesulitan-kesulitan akademis yang berkaitan erat dengan proses kegiatan belajar mengajar merupakan tujuan kompetensi profesional dosen.(Pamungkas & Widiastuti, 2020)Dosen harus semakin profesional agar dapat mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk dapat melaksanakan tugasnya sebagai pendidik, seorang dosen harus memiliki kompetensi yang lengkap.(Haryani, Cobern, Pleasants, & Fetters, 2021)Sebaliknya, jika tidak memiliki keterampilan dan tanggung jawab mengajar, maka proses belajar mengajar tidak akan berjalan lancar dan tujuan pendidikan yang diharapkan tidak akan tercapai. Seorang dosen harus menggunakan pembelajaran khusus untuk memasuki era revolusi industri 4.0, seperti memanfaatkan kemajuan teknologi di dalam kelas.(Gupta & Sharma, 2019)Hingga saat ini, pendidikan di sekolah dasar hanya melibatkan pengamatan dan pengamatan terhadap kemajuan teknologi; suka atau tidak, siswa dipaksa untuk menggunakan teknologi di dalam kelas.(Teresa & Fields, 2023)Kemampuan menguasai pembelajaran dikenal dengan istilah kompetensi pedagogik dalam dunia pendidikan. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Pedagogis memuat kompetensi-kompetensi yang wajib dimiliki oleh seorang dosen. Hal ini tidak terkecuali bagi calon dosen yang juga dituntut untuk memiliki kompetensi tersebut. Hal ini penting karena merupakan bekal untuk memasuki dunia kerja setelah menempuh pendidikan di per dosenan tinggi.(Jansen & Söbke, 2022).

Ketika kita sebagai dosen berdiri di depan kelas melakukan kegiatan pembelajaran, tidak cukup hanya menguasai materi pembelajaran yang harus disampaikan kepada siswa.(Sithole, 2023)Namun, dosen masih memiliki banyak persyaratan lain yang harus dipenuhi, seperti menguasai semua komponen pembelajaran yang telah dibahas sebelumnya dan berinteraksi dengan siswa

dengan cara yang memudahkan siswa mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Di sinilah pembelajaran merupakan proses yang kompleks. (Marhaban, Kasim, Syamaun, & Sulisty, 2023).

Mengingat kompleksitas proses pembelajaran, bagi setiap mahasiswa calon dosen maupun bagi yang telah menduduki jabatan dosen profesional, kemampuan mengajar harus selalu dilatih dan dikembangkan, sehingga dapat diperoleh kemampuan yang maksimal dan profesional. (Sithole, 2023) Salah satu upaya untuk menyiapkan kemampuan calon dosen atau meningkatkan kemampuan dosen dalam menghadapi tugas pembelajaran yang kompleks dapat dilakukan melalui suatu pelatihan atau proses pembelajaran dengan menggunakan model atau pendekatan pembelajaran yang lebih sederhana atau yang lebih populer disebut pembelajaran mikro (*microteaching*).

Pembelajaran mikro merupakan salah satu mata kuliah pelatihan mengajar dalam bentuk kecil (*mikro*) untuk mengembangkan keterampilan mengajar calon dosen. Pembelajaran ini sengaja dilakukan dalam bentuk mikro agar perilaku dan keterampilan mengajar calon dosen dapat dibimbing dan dikontrol secara cermat oleh tim dosen pengampu mata kuliah tersebut. (Murphy Odo, 2023) Pembelajaran mikro dilakukan di laboratorium pengajaran mikro dimana pada setiap sisi dinding dipasang cermin, sehingga calon dosen dan dosen dapat memperhatikan secara saksama perilaku mengajar calon dosen. Subramaniam, (2023) dengan penelitian yang berjudul "Pendekatan Calon Dosen terhadap Efektivitas Micro Teaching dalam Program Praktik Mengajar" juga menyatakan bahwa metode *microteaching* memberikan kesempatan kepada calon dosen untuk melakukan evaluasi terhadap kelebihan dan kekurangan dirinya dalam proses mengajar. (Thangaraju & Medhi, 2023). Sebanyak 80% partisipan penelitian menyatakan mengalami kesulitan saat melaksanakan proses mengajar sesuai bidang yang dikuasainya sebelum melaksanakan latihan mengajar *microteaching* di kelas ideal. Sebanyak 20% narasumber menyatakan tidak mengalami kendala sama sekali. Sebanyak 90% mahasiswa menyatakan lebih mudah menimbang kelebihan dan kekurangan metode *microteaching* setelah mengamati teman sejawatnya yang menggunakannya. Sebaliknya, sebanyak 10% mahasiswa merasa pemanfaatan kegiatan presentasi dalam *microteaching* kurang efektif. Dari seluruh hasil penelitian mengenai pelaksanaan *microteaching* yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan *microteaching* cukup efektif dalam mengembangkan keterampilan mengajar bagi calon dosen sebelum melaksanakan kegiatan belajar mengajar secara langsung di kelas. (Hama & Osam, 2021).

Calon dosen harus memiliki beberapa kemampuan dasar dalam pengajaran mikro, dan untuk dipersiapkan menjadi instruktur, mereka harus menguasai pengetahuan topik pedagogi setelah menyelesaikan kursus. (Woods, 2023) Kompetensi tersebut meliputi kemampuan memulai dan mengakhiri pelajaran, manajemen kelas, penguatan, memfasilitasi diskusi kelompok kecil, mengajukan pertanyaan, menjelaskan pelajaran, dan melakukan variasi. Kemudian, selain menerima pelatihan keterampilan dasar, calon dosen dipersiapkan untuk mengajar dengan dilatih dalam kemampuan proses pembelajaran seperti mengelola proses pembelajaran, merencanakan pelajaran, dan melakukan penilaian. (Zhu & Wang, 2022). Pada mata kuliah yang mempraktikkan keterampilan dan kemampuan tersebut, kesiapan mengajar mahasiswa akan dinilai berdasarkan seberapa siapnya mereka dalam melaksanakan praktik *microteaching*. Namun, berdasarkan kenyataan yang ada pada saat pelaksanaan *microteaching*, mahasiswa belum

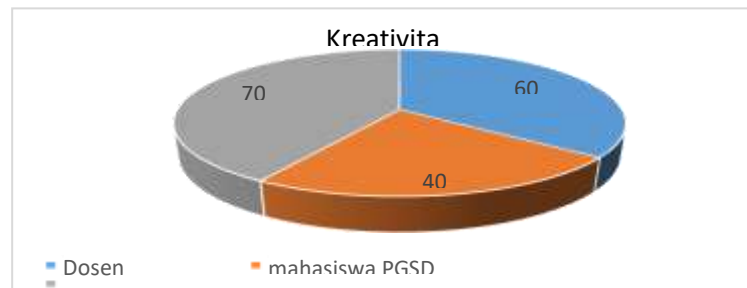
mampu menguasai keterampilan yang dibutuhkan untuk mengajar. (Haryanto et al., 2021) Beberapa siswa masih gagal mengartikulasikan bagaimana materi dari minggu lalu berhubungan dengan topik yang akan mereka pelajari; sebaliknya, mereka berkonsentrasi pada hafalan dan slide power point yang sedang ditayangkan. (Wu et al., 2023) Dari kejadian tersebut terlihat bahwa siswa belum siap untuk terjun ke lapangan. Selain belum mampu menguasai keterampilan yang harus dimiliki dosen, siswa juga belum menggunakan 4C yang saat ini dituntut dosen untuk memiliki kompetensi abad 21. Kenyataan ini harus segera diatasi. (J. Wang & Wang, 2023).

B. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah angket, wawancara, dan observasi. Subjek penelitian adalah dosen dan siswa di Kota Surakarta. (Haryanto et al., 2021) Analisis deskriptif dengan triangulasi data merupakan metode analisis data yang digunakan (Howard-Jones, Scott, & Gordillo, 2023) Melalui penggunaan alat penelitian seperti observasi, wawancara, dan pemberian kuesioner, data dari setiap sumber dikumpulkan.

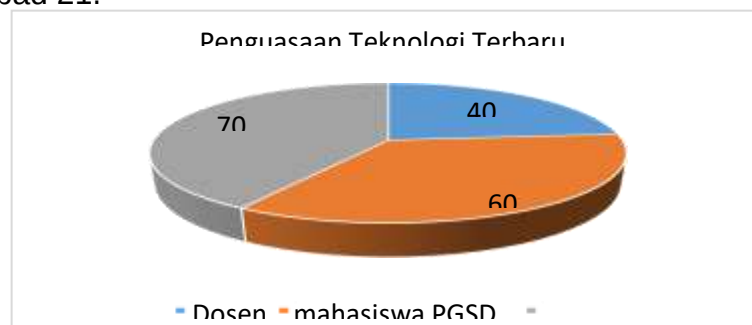
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survei menunjukkan kurangnya kreativitas dan inovasi di kalangan dosen dan siswa. Seperti gambar di bawah ini:



Gambar 1 Hasil Survei Lapangan Kreativitas

Gambar 1 menunjukkan bahwa tingkat kreativitas dosen dan mahasiswa PGSD masih tergolong rendah, sehingga perkembangan pada abad 21 masih dianggap kurang. Oleh karena itu, diperlukan kemampuan yang memadai dan siap bersaing pada abad 21.



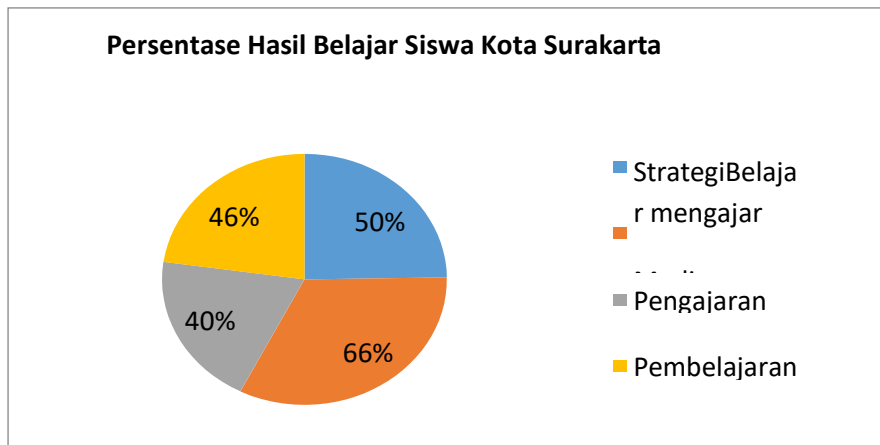
Gambar 2 Hasil Survei Lapangan Penguasaan Teknologi

Menurut survei terhadap dosen sekolah dasar, karena usia dan minimnya sumber daya digital yang tersedia bagi mereka, dosen sekolah dasar memiliki

tingkat kemahiran teknologi yang paling rendah. Namun, pada hakikatnya, teknologi tidak selalu menjadi kunci pendidikan.

(Chaeruman, 2018) menyatakan bahwa teknologi pembelajaran bukan hanya tentang teknologi semata, tetapi yang terpenting adalah bagaimana teknologi tersebut digunakan dengan tepat agar peserta didik dapat belajar. Oleh karena itu, untuk mempersiapkan peserta didik agar memiliki keterampilan yang dibutuhkan di abad ke-21, maka pengembangan media pembelajaran harus terus ditingkatkan. Pengembangan pembelajaran ini harus dikuasai secara menyeluruh, tidak hanya terbatas pada kecerdasan di bidang teknologi saja tetapi juga bagaimana mengatasi permasalahan yang timbul akibat adanya teknologi. Kemajuan teknologi. Kemampuan peserta didik dalam berkomunikasi, bekerja sama, berpikir kritis, dan berkreasi merupakan hal yang sangat ditekankan dalam paradigma pembelajaran abad ke-21.

Dengan menggunakan strategi pengajaran yang efektif, siswa dapat memahami topik dan membangun keterampilan yang mendukung pertumbuhan mereka secara keseluruhan. Kemampuan yang dimiliki siswa tentu tidak dapat dilepaskan dari peran dosen dalam menyampaikan pembelajaran, yang sebelumnya telah menyiapkan perangkat pembelajaran. Namun pada kenyataannya, calon dosen SD masih jauh dari yang diharapkan. Mereka masih menggunakan metode konvensional dalam praktik mengajar di kampus. Hal ini dibuktikan dengan masih rendahnya nilai mata kuliah berdasarkan akumulasi penilaian aktivitas, sikap, tugas dan ujian, seperti mata kuliah strategi belajar mengajar, media pembelajaran, microteaching dan inovasi pembelajaran yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Persentase Hasil Belajar Siswa

Dari Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa presentase capaian pembelajaran mahasiswa PGSD Surakarta kurang dari 75% yang berarti capaian pembelajaran masih tergolong rendah. Persentase tersebut dinilai belum memenuhi standar rata-rata yang ditetapkan oleh mahasiswa PGSD Surakarta, sehingga perlu disesuaikan dengan keterampilan abad 21 yang memuat 4C. Keterampilan berpikir kritis dapat mewakili seluruh mata kuliah yang telah diberikan, keterampilan kreativitas dapat mewakili mahasiswa dalam mengembangkan inovasi pembelajaran, keterampilan komunikasi dapat mewakili proses pembelajaran microteaching dan media

pembelajaran, dan keterampilan kolaborasi dapat mewakili strategi pembelajaran yang diterapkan oleh mahasiswa bagi calon mahasiswa.

Semua kompetensi tersebut diimplementasikan dalam mata kuliah microteaching yang wajib ditempuh oleh calon dosen SD. Micro learning merupakan salah satu mata kuliah praktik mengajar dalam bentuk kecil (mikro) untuk mengembangkan keterampilan mengajar calon dosen bahasa Indonesia. Pembelajaran ini sengaja dilakukan dalam bentuk mikro agar perilaku dan keterampilan mengajar calon dosen dapat dibimbing dan dikontrol secara cermat oleh tim dosen pengampu mata kuliah tersebut. Micro learning dilaksanakan di laboratorium microteaching yang pada setiap sisi dindingnya dipasang cermin, sehingga calon dosen dan dosen dapat memperhatikan secara saksama perilaku mengajar calon dosen SD.

Melalui microteaching, calon dosen dapat memperoleh pengalaman dalam mengembangkan jati diri pendidikannya, memperkuat mata kuliah dan kompetensi akademiknya, serta menciptakan sumber belajar dan keterampilan pedagogis untuk memajukan keahlian pendidikannya. Microteaching tidak dapat dipisahkan dari buku panduan yang bertujuan untuk membimbing mahasiswa dalam kegiatan tersebut. Per dosenan tinggi berkewajiban untuk menyediakan referensi yang dapat digunakan oleh mahasiswa dalam melaksanakan microteaching. Buku panduan tersebut harus mengacu pada keterampilan abad 21. Namun pada kenyataannya, buku panduan yang ada saat ini di beberapa per dosenan tinggi hanya mengatur pelaksanaannya saja, capaian dan model kontennya masih belum mengarah pada keterampilan abad 21.

Tinjauan hasil dari buku panduan dari Universitas Sebelas Maret, Universitas Muhammadiyah Surakarta, dan Universitas Slamet Riyadi menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Tabel 1 Tinjauan Buku Panduan Microteaching dari 3 Universitas

TID AK	Asal Universitas	Prestasi	Model Konten Pedoman Microteaching
1	Universitas Sebelas Maret	a. Menguraikan ciri-ciri umum siswa yang selanjutnya akan dibutuhkan dalam praktik pembelajaran, b. Menguraikan struktur organisasi dan prosedur operasional sekolah, c. Jelaskan kebijakan dan prosedur sekolah, d. Sebutkan kegiatan seremonial dan formal yang dilaksanakan di sekolah, e. Buatlah daftar kegiatan rutin yang bersifat ekstrakurikuler, kokurikuler, dan kurikuler. f. Jelaskan metode pembiasaan dan perilaku berbudi luhur yang terdapat di sekolah	a. sudah cukup lengkap mulai dari alur, sistematika laporan, contoh rencana pembelajaran, namun belum mengarah ke Keterampilan abad 21 dan masih dipandu oleh PLP sebelumnya. b. belum menggunakan kurikulum kebebasan untuk belajar

2	universitas muhammadiyah surakarta	Tidak dijelaskan	a. Belum ada capaian yang jelas dalam mengarahkan siswa ke sekolah dan b. Yang ada hanya laporan, penilaian dan kriteria penilaian yang sistematis. c. Sudah menggunakan kurikulum pembelajaran mandiri sebagai acuan
3	Universitas Slamet Riyadi	Tidak dijelaskan	a. Belum ada capaian yang jelas dalam mengarahkan siswa ke sekolah, b. Hanya sistematisitas laporan, penilaian dan kriteria penilaian yang ditekankan, c. Telah menekankan penerapan kurikulum pembelajaran mandiri d. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran daring atau kunjungan rumah, e. Ketersediaan format hasil laporan, atau lembar laporan

Pada tabel 1 dijelaskan bahwa capaian pembelajaran tidak selalu dijabarkan oleh institusi. UNS memberikan penjelasan secara rinci, namun belum menyebutkan perolehan kemampuan abad 21, UMS dan UNISRI menekankan pada penerapan kurikulum belajar mandiri dan juga pelaksanaan kegiatan belajar daring atau kunjungan rumah, serta tersedianya lembar laporan microteaching yang dapat digunakan oleh mahasiswa untuk menyusun laporan hasil akhir.

Dari hasil wawancara dengan beberapa per dosenan tinggi disebutkan bahwa pedoman microteaching yang saat ini ada dan digunakan di masing-masing per dosenan tinggi lebih menitikberatkan pada tata cara pelaksanaan microteaching, namun belum membahas tentang isi dan bobot yang akan dilaksanakan. Dengan kenyataan tersebut, pihak per dosenan tinggi menyatakan perlu adanya penambahan isi buku panduan microteaching berbasis 21 century skills yang menitikberatkan pada capaian 4C, sehingga diharapkan mahasiswa yang melaksanakan microteaching dapat mempersiapkan diri secara lebih matang sesuai dengan perkembangan era digital dan era 5.0. Pengembangan model microteaching berbasis 21 century skills merupakan salah satu bentuk pengembangan media yang lebih diarahkan pada aktualisasi century skills melalui media buku yang diaplikasikan dalam strategi pembelajaran critical thinking. Pengembangan media ini dapat menjadi salah satu alternatif bagi dosen dalam meningkatkan century skills. Menurut Brasseur, 21st century skills atau kemampuan abad 21 merupakan proses intelektual intuitif dan ide imajinatif yang berbasis pada perkembangan zaman, baik dalam bentuk mental imagery maupun melalui buku (Surya, 2010). Ini menyinggung bakat yang diperlukan bagi siswa di abad kedua puluh satu. Menggunakan media dengan kemampuan abad ke-21 Hubungan antara mempersepsi, membayangkan, dan mendeskripsikan sebagai tujuan dapat digunakan dan canggih seperti berpikir kritis. Metode pembelajaran dicirikan

sebagai proses analitis dan berpikir aktif untuk memahami, menafsirkan, dan menghasilkan pesan pembelajaran. Pengembangan model pengajaran mikro berbasis keterampilan abad ke-21 bertujuan untuk menentukan kondisi faktual penggunaan media, bentuk pengembangan media, kesesuaian media, dan pengaruh efektivitas media pembelajaran berbasis keterampilan abad ke-21 pada calon siswa dosen sekolah dasar. Diharapkan dengan mengembangkan model ini, kurikulum sekolah dasar akan lebih berkualitas, keterampilan anak-anak akan ditingkatkan untuk memenuhi harapan abad ke-21, dan referensi yang berguna akan disertakan pada buku teks untuk instruksi sekolah dasar.

D. SIMPULAN

Karena faktor usia dan minimnya akses terhadap teknologi, dosen SD ternyata memiliki tingkat penguasaan teknologi yang paling rendah dalam hasil penelitian dari survei terhadap dosen SD. Namun pada hakikatnya, teknologi belum tentu menjadi kunci pendidikan. Persentase capaian pembelajaran mahasiswa PGSD Surakarta masih kurang dari 75% yang berarti capaian pembelajaran masih tergolong rendah. Persentase tersebut dinilai belum memenuhi standar rata-rata yang ditetapkan oleh mahasiswa PGSD Surakarta, sehingga perlu disesuaikan dengan keterampilan abad 21 yang memuat 4C. Pengembangan model microteaching berbasis keterampilan abad 21 merupakan salah satu bentuk pengembangan media yang lebih diarahkan pada aktualisasi keterampilan abad melalui media buku yang diaplikasikan dalam strategi pembelajaran berpikir kritis. Pengembangan media ini dapat menjadi salah satu alternatif bagi dosen dalam meningkatkan keterampilan abad 21.

DAFTAR PUSTAKA

- Aizenkot, D., & Ben David, Y. (2023). An exploratory study of 21st century skills of undergraduate education students: A comparison between freshman, second, and graduation years. *Innovations in Education and Teaching International*, 60(4), 524–533. <https://doi.org/10.1080/14703297.2022.2052931>
- Akin, S., & Ok, A. (2021). Essential qualities for elementary teachers of the 21st century: Voices of key stakeholders. *Elementary Education Online*, 20(1), 532–552. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.01.045>
- Antunes, S. (2021). Education in a Technology-Shaped World: Which Learning Model Helps Preparing for the Knowledge-Based Societies? In *Springer Series in Design and Innovation* (Vol. 9, pp. 111–125). CIAUD – Research Centre for Architecture, Urbanism and Design, Lisbon School of Architecture, University of Lisbon, Rua Sá Nogueira, Alto da Ajuda, Lisbon, 1349-063, Portugal: Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55700-3_8
- Arican, S., & Mutlu, Ş. (2023). 21st-Century Learning Skills and School Climate Levels of Anatolian Imam Hatip High School Students. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 64(2), 699–742. <https://doi.org/10.33227/auifd.1347688>
- Benbow, R. J., Lee, C., & Hora, M. T. (2021). Exploring college faculty development in 21st-century skill instruction: an analysis of teaching-focused personal networks. *Journal of Further and Higher Education*, 45(6), 818–835. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2020.1826032>
- Benrahal, M., Bourhim, E. M., Dahane, A., Labti, O., & Akhiate, A. (2023). Setting

- Up a Dedicated Virtual Reality Application for Learning Critical Thinking and Problem-Solving Skills. In A.-S. M.A., A.-E. M., S. K., & A.-K. M.N. (Eds.), *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 573 LNNS, pp. 459–468). Artificial Intelligence and Complex Systems Engineering (AICSE), Hassan II University of Casablanca, Ecole Nationale Supérieure Des Arts Et Des Métiers, ENSAM, Casablanca, Morocco: Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20429-6_42
- Bijjahalli, M. C. (2020). Implementing Real World Learning Experiences - A Comparative Study of Competency Levels Between Students Going Through Current Curriculum and Having Real World Learning Experiences. In A. M.E., H. H., & S. P. (Eds.), *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 1135 AISC, pp. 409–419). Department of Industrial Engineering and Management, Dr. Ambedkar Institute of Technology, Bangalore, 560056, KA, India: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40271-6_41
- Brahmadevara, S. (2023). Language Competence Through Simulation Based Learning: A Perspective. In K. B.A., G. S.N.V., & V. S.R. (Eds.), *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2794). Humanities and Mathematics Department G. Narayanamma Institute of Technology and Science, Hyderabad, India: American Institute of Physics Inc. <https://doi.org/10.1063/5.0167347>
- Contreras-Espinosa, R. S., & Eguia-Gomez, J. L. (2022). Game Jams as Valuable Tools for the Development of 21st-Century Skills. *Sustainability (Switzerland)*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/su14042246>
- Coşkun, T. K., & Filiz, O. (2023). The impact of twenty-first century skills on university students' robotic achievements. *Education and Information Technologies*, 28(12), 16255–16283. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11850-1>
- Drajati, N. A., Rakerda, H., Sulistyawati, H., Nurkamto, J., & Ilmi, M. (2021). Investigating the adoption of TPACK-21CL by English pre-service teachers in a COVID-19 teaching practicum. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 11(1), 124–133. <https://doi.org/10.17509/ijal.v11i1.34625>
- Ecevit, T., & Kaptan, F. (2021). Describing the argument based inquiry teaching model designed for gaining the 21st century skills. *Hacettepe Egitim Dergisi*, 36(2), 470–488. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019056328>
- Gupta, M., & Sharma, R. K. (2019). 21st century skills and sustainability. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 28(16), 507–513. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85081190464&partnerID=40&md5=8f801eda8172692fea5c0e7c180d9644>
- Hama, H. Q., & Osam, Ū. V. (2021). Revisiting Microteaching in Search of Up-to-Date Solutions to Old Problems. *SAGE Open*, 11(4). <https://doi.org/10.1177/21582440211061534>
- Haryani, E., Cobern, W. W., Pleasants, B. A.-S., & Feters, M. K. (2021). Analysis of teachers' resources for integrating the skills of creativity and innovation, critical thinking and problem solving, collaboration, and communication in science classroom. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 92–102. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i1.27084>
- Haryanto, Z., Sulaeman, N. F., Nuryadin, A., Putra, P. D. A., Putri, S. A., & Rahmawati, A. Z. (2021). Learning how to plan a science lesson: An exploration of preservice science teacher reflection in online microteaching. In M. null, S. N.F., D. D., D. U.A., D. P.A.C., N. null, ... M. S. (Eds.), *Journal of Physics:*

- Conference Series (Vol. 2104). Physics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Mulawarman University, Indonesia: IOP Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012017>
- Hoon, T. S., Muthukrishnan, P., Choo, K. A., Kam, N. K. B. M. Z., & Singh, P. (2022). Preservice Teachers' Motivation and Adoption of 21st-Century Skills. *CALL-EJ*, 23(4), 205–218. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85138553166&partnerID=40&md5=64df81eb5246806565beb0de244cb5b0>
- Howard-Jones, P., Scott, A., & Gordillo, C. (2023). The Science of Microteaching and Learning: An Exploratory Study. *Mind, Brain, and Education*. <https://doi.org/10.1111/mbe.12389>
- Iqbal, R. M., Feranie, S., Illene, S., & Salsabila, G. A. (2023). 21st century skills profile in linear motion topic in one of junior high school in Bandung. In R. R., G. S.M., J. A., N. A.B.D., S. A., & R. L.S. (Eds.), *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2734). Department of Physics Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia: American Institute of Physics Inc. <https://doi.org/10.1063/5.0156185>
- Irgatoğlu, A., & Pakkan, G. (2020). The awareness of ELL students about their 21st century skills. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 16(4), 1921–1938. <https://doi.org/10.17263/JLLS.851024>
- Isa, M. U., Kamin, Y. B., & Lawal, U. (2020). Integrating project based learning components into woodwork technology education curriculum at colleges of education in Nigeria. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5 A), 63–72. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081910>
- Jansen, E., & Söbke, H. (2022). Communication Skills in Construction Projects and Promoting Them Through Multiplayer Online Games. In S. H., S. P., M. P., & G. S. (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 13476 LNCS, pp. 169–181). Bauhaus-Institute for Infrastructure Solutions (b.is), Bauhaus-Universität Weimar, Goetheplatz 7/8, Weimar, 99423, Germany: Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15325-9_13
- Karuna, K., Serpara, H., Nikijuluw, M. M., & Kharis, M. (2022). Designing Freier Vortrag Lectures by 21st Century Skills. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(8), 12–18. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i8.5311>
- Koçak, Ö., & Çakmak, N. (2021). 21st Century Skills of Information and Document Management Students: Cross-Sectional Survey Research. *Bilgi Dnyasi*, 22(1), 161–196. <https://doi.org/10.15612/BD.2021.607>
- Mahawan, K., & Langprayoon, P. (2020). The effect of blended learning with collaborative learning upon english communication skills of english teaching program students. In *2020 5th International STEM Education Conference, iSTEM-Ed 2020* (pp. 55–58). Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, Major in Computer Education, Faculty of Education, Ayutthaya, Thailand: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/iSTEM-Ed50324.2020.9332775>
- Marhaban, S., Kasim, U., Syamaun, A., & Sulisty, T. (2023). Student-Teacher Conferences and Video-Recorded Microteaching Sessions in Developing Preservice Teachers' Teaching Competences. *Studies in English Language and Education*, 10(1), 337–349. <https://doi.org/10.24815/siele.v10i1.26026>

- Merl, C. (2022). Lab 21 – A Space for Learning, Sharing and Innovating. In G. D., A. M.E., & P. A. (Eds.), *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 349 LNNS, pp. 199–211). TalkShop/2CG®, Vienna, 1190, Austria: Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90677-1_20
- Mitra, M. A., & Aziatul Niza, S. (2021). Developing 21st Century Graduate Attributes: Designing Learning Environment through Cooperative Experiential Learning (CEL) Approach. In M. S., M. S., & G. A. (Eds.), *9th Research in Engineering Education Symposium and 32nd Australasian Association for Engineering Education Conference, REES AAEE 2021: Engineering Education Research Capability Development* (Vol. 1, pp. 74–83). School of Electrical Engineering, Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Malaysia: Research in Engineering Education Network. <https://doi.org/10.52202/066488-0009>
- Murphy Odo, D. (2023). Perceptions of Preservice English Teachers Regarding Peer Reaction Video Feedback on Their Microteaching. *SAGE Open*, 13(4). <https://doi.org/10.1177/21582440231210652>
- Pamungkas, S. F., & Widiastuti, I. (2020). 21st century learning: Experiential learning to enhance critical thinking in vocational education. *Universal Journal of Educational Research*, 8(4), 1345–1355. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080427>
- Pellegrino, M. A., Roumelioti, E., Gennari, R., & D'Angelo, M. (2022). Smart City Design as a 21 st Century Skill. In D. la P. F., G. R., T. M., D. M. T., V. P., K. Z., ... A. A. (Eds.), *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 326, pp. 271–280). Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Salerno, Fisciano, Italy: Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86618-1_27
- Perdanasari, A., & Sangka, K. B. (2021). Development Needs Analysis of Teaching Materials for Improving Critical Thinking Skills Students in Century 21. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1808). Master of Economic Education, Postgraduate Universitas Sebelas Maret, Surakarta Jl Ir. Sutarmi No 36A, Ketingan Surakarta, Indonesia: IOP Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1808/1/012035>
- Perdue, M. (2020). Practicing 21st century skills in the classroom. In *International Conference on Higher Education Advances* (Vol. 2020-June, pp. 85–94). School of Humanities, Arts and Social Sciences, MIT, United States: Universitat Politècnica de Valencia. <https://doi.org/10.4995/HEAD20.2020.10984>
- Rinekso, A. B. (2021). THE REPRESENTATION OF 21st CENTURY SKILLS IN AN INDONESIAN EFL TEXTBOOK. *LLT Journal: Journal on Language and Language Teaching*, 24(1), 191–211. <https://doi.org/10.24071/llt.v24i1.2655>
- Rojas, M., Sáez, C., Baier, J., Nussbaum, M., Guerrero, O., & Rodríguez, M. F. (2023). Using Automated Planning to Provide Feedback during Collaborative Problem-Solving. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(4), 1057–1091. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00321-2>
- Sadeck, O., Moyo, M., Tunjera, N., & Chigona, A. (2021). Pre-service teacher training for realities of 21st century classrooms. In *8th International Conference on Educational Technologies 2021, ICEduTech 2021 and 17th International Conference on Mobile Learning 2021, ML 2021* (pp. 74–82). Faculty of Education, Cape Peninsula University of Technology, South Africa: IADIS Press. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

- 85114039682&partnerID=40&md5=130e2a63662c3a297b6add4ef539f2a3
Şendağ, S., Yakin, İ., & Gedik, N. (2023). Fostering creative thinking skills through computer programming: Explicit or integrated teaching? *Education and Information Technologies*, 28(9), 10819–10838. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11629-4>
- Shwartz-Asher, D., Raviv, A., & Herscu-Kluska, R. (2022). Teaching and assessing active learning in online academic courses. *Social Sciences and Humanities Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100341>
- Sithole, N. V. (2023). The Efficacy of Microteaching in a Teacher Education Programme During the Lockdown at a University in South Africa. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(2), 76–91. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.2.5>
- Subramaniam, K. (2023). Minoritized Pre-service Teachers' Negotiated Border Crossings. *Science and Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00470-3>
- Sulaiman, J., & Ismail, S. N. (2020). Teacher competence and 21st century skills in transformation schools 2025 (TS25). *Universal Journal of Educational Research*, 8(8), 3536–3544. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080829>
- Supandee, W., & Yachulawetkunakorn, C. (2023). The Collaborative Learning of Science Project to Supporting 4C's Skills for Learning in 21st Century. In S. J.-L., K. A., C. W., C. W., O. H., B. R., ... Z. H. (Eds.), *31st International Conference on Computers in Education, ICCE 2023 - Proceedings* (Vol. 2, pp. 555–560). Engineering Science Classroom, King Mongkut's University of Technology, Thonburi, Thailand: Asia-Pacific Society for Computers in Education. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85181773019&partnerID=40&md5=bf1a6c7d9f0054959ec5110fd9d2c162>
- Sylva, K., Sammons, P., Melhuish, E., Siraj, I., & Taggart, B. (2020). Developing 21st century skills in early childhood: the contribution of process quality to self-regulation and pro-social behaviour. *Zeitschrift Fur Erziehungswissenschaft*, 23(3), 465–484. <https://doi.org/10.1007/s11618-020-00945-x>
- Teresa, J., & Fields, D. L. (2023). Augmenting Upper and Early-Learning STEM Lessons Through Phenomenon-Based Learning Projects. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(18), 171–183. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i18.6630>
- Thangaraju, P., & Medhi, B. (2023). Microteaching: Overview and examination evaluation. *Indian Journal of Pharmacology*, 55(4), 257–262. https://doi.org/10.4103/ijp.ijp_912_21
- Ulfert-Blank, A.-S., & Schmidt, I. (2022). Assessing digital self-efficacy: Review and scale development. *Computers and Education*, 191. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104626>
- Wang, J., & Wang, Y. (2023). Investigating the authenticity of “students” in microteaching for science pre-service teacher education. *Research in Science and Technological Education*. <https://doi.org/10.1080/02635143.2023.2264194>
- Wang, Y., Xu, Z.-L., Lou, J.-Y., & Chen, K.-D. (2023). Factors influencing the complex problem-solving skills in reflective learning: results from partial least square structural equation modeling and fuzzy set qualitative comparative analysis. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04326-w>

- Wibowo, F. C., Nasbey, H., Sanjaya, L. A., Darman, D. R., Ahmad, N. J., & Ismail, H. N. (2021). The technology of interactive book augmented reality (IBAR) for facilitating student 21-century skills. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 99(22), 5276–5286. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85120871999&partnerID=40&md5=99d1b8efa74cbe97fef36bb569c640b7>
- Woods, T. (2023). Microteaching through the practice curriculum: Developing new practice educators. *Journal of Practice Teaching and Learning*, 20(1), 67–90. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85170849109&partnerID=40&md5=fd38b721b452aac0db428c8382542199>
- Wu, S.-M., Lei, Y.-Y., Miao, Q., Wang, J.-Q., Tian, Y.-F., & Xi, Z.-Y. (2023). The effect of modified observation-teaching-discussion pedagogy combined with microteaching on the critical thinking ability of nursing interns in China: a quasi-experimental study. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1276455>
- Yılmaz, A. (2021). The effect of technology integration in education on prospective teachers' critical and creative thinking, multidimensional 21st century skills and academic achievements. *Participatory Educational Research*, 8(2), 163–199. <https://doi.org/10.17275/per.21.35.8.2>
- Yoel, S. R., Akiri, E., & Dori, Y. J. (2023). Fostering Graduate Students' Interpersonal Communication Skills via Online Group Interactions. *Journal of Science Education and Technology*, 32(6), 931–950. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-09998-5>
- Yong, M. F., & Saad, W. Z. (2023). Fuelling Grammar Mastery and 21st Century Skills Through Project-Based Learning. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 31(1), 99–124. <https://doi.org/10.47836/PJSSH.31.1.06>
- Zhang, X., & Zhou, M. (2023). Chinese University Students' Intercultural Competence: Reconceptualization and Assessment. *Journal of International Students*, 13(4), 169–194. <https://doi.org/10.32674/jis.v14i3.5593>
- Zhu, H., & Wang, Q. (2022). Design and Management of Microteaching Mode of Innovation and Entrepreneurship Education in Colleges and Universities Driven by Big Data. *Mobile Information Systems*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/4689950>