Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH) (e-ISSN : 2504-8562)
2023, Volume 8, Issue 4, e002240
DOI: https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i4.2240

Cabaran Menggunakan Alat Bantu Teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran Murid Pendidikan Khas Penglihatan

(Challenges When Using Assistive Technologies in Lesson Activities for Students With Visual Impairments)

Yong Siow Wei[1*], Aliza Alias[2]

[1]Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600 Bangi, Selangor, Malaysia.
Email: yongsiowwei970529@gmail.com
[2]Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600 Bangi, Selangor, Malaysia.
Email: eliza@ukm.edu.my

CORRESPONDING AUTHOR (*):
Yong Siow Wei
(yongsiowwei970529@gmail.com)

KATA KUNCI:
Alat bantu teknologi
MPK Penglihatan
Cabaran
Pengajaran dan pembelajaran

KEYWORDS:
Assistive technologies
Students With Visual Impairments
Challenges
Lesson activities

CITATION:
Yong, S. W. & Aliza Alias. (2023). Cabaran Menggunakan Alat Bantu Teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran Murid Pendidikan Khas Penglihatan. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 8*(4), e002240. https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i4.2240

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti cabaran yang dihadapi oleh guru dan Murid Pendidikan Khas (MPK) Penglihatan menggunakan alat bantu teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran. Kajian kuantitatif ini menggunakan borang soal selidik sebagai instrumen untuk mengumpul data. Seramai 100 orang guru yang mengajar MPK Penglihatan dipilih secara rawak sebagai sampel kajian. Data kajian telah dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versi 26. Dapatan kajian ini mendapati pengetahuan dan kemahiran tentang alat bantu teknologi bagi guru dan MPK Penglihatan adalah tidak mencukupi. Penajaan alat bantu teknologi daripada pihak kerajaan tidak dapat menampung bilangan MPK Penglihatan yang ramai di sekolah. Oleh itu, latihan pembangunan profesional secara berterusan dan peruntukan alat bantu teknologi diperlukan untuk meningkatkan kemahiran tentang penggunaan alat bantu teknologi bagi guru serta MPK Penglihatan.

ABSTRACT

This study aims to identify the challenges faced by teachers and Students With Visual Impairments (SWVI) when using assistive technology in lesson activities. The quantitative research design, survey model was used. The sample of the study consists of 100 teachers who are teaching SWVI. The study data was analyzed using the Statistical Package for the Social Science (SPSS) version 26. The findings of this study found that knowledge and skills about assistive technology for teachers and SWVI are insufficient. The result indicates that knowledge and skill levels about assistive technology of the teachers and SWVI are insufficient. Allocations from the government are insufficient to get assistive technology for SWVI. Implication professional development teacher training are discussed to improve the skills and knowledges about

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

assistive technology.

Sumbangan/Keaslian: Kajian ini menyumbang kepada pengetahuan yang lebih terperinci mengenai dengan cabaran menggunakan alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

1. Pengenalan

Perkembangan teknologi telah mewujudkan pelbagai alat teknologi yang dapat meningkatkan kualiti hidup individu berkeperluan khas terutamanya individu ketidakupayaan penglihatan. Revolusi digital telah mencipta alat bantu teknologi yang mengagumkan dalam bidang pendidikan bagi MPK Penglihatan. Sehubungan dengan itu, guru Pendidikan Khas memainkan peranan penting untuk meningkatkan penggunaan alat bantu teknologi bagi MPK penglihatan yang bergantung hampir 100% kepada deria pendengaran dan sentuhan dalam proses pembelajaran. Menurut World Health Organization (WHO) (2018), ketidakupayaan penglihatan terbahagi kepada dua kategori iaitu rabun dan buta. Seseorang yang rabun masih mempunyai sisa penglihatan setelah menjalani rawatan atau menggunakan alat bantu untuk melakukan tugas harian seperti membaca, menulis, mengira dan berkomunikasi. Manakala MPK Penglihatan berkategori buta pula tidak berupaya untuk melakukan tugasan harian dengan menggunakan penglihatan dan mereka hanya bergantung kepada deria sentuhan serta pendengaran. Oleh itu, alat bantu teknologi boleh digunakan oleh MPK penglihatan untuk meningkatkan ketajaman penglihatan atau menggantikan ketidakupayaan penglihatan mereka untuk menjalankan aktiviti seharian seperti pembelajaran, komunikasi, pengurusan diri dan sebagainya.

Bilangan MPK penglihatan semakin meningkat untuk mendapat pendidikan inklusif bersama dengan murid arus perdana (Miyauchi, 2020). Pendidikan inklusif memberi manfaat kepada MPK Penglihatan seperti mengakses kurikulum kebangsaan dan dapat meningkatkan sosial interaksi bersama dengan murid tipikal. Jika MPK penglihatan tidak menguasai penggunaan alat bantu teknologi dengan cekap, maka mereka akan mengalami pelbagai kesukaran dalam menjalankan aktiviti pembelajaran. Hal ini kerana aktiviti pembelajaran memerlukan 80% daripada deria penglihatan untuk menerima maklumat yang disampaikan oleh guru. Sebaliknya, jika MPK penglihatan dapat menguasai alat bantu teknologi seperti komputer riba, *braille display*, alat audio dan perisian tertentu dengan baik, maka mereka lebih mudah untuk mendapat maklumat yang diberikan oleh guru.

Menurut Jessup et al. (2017), walaupun MPK penglihatan mempunyai pengalaman yang positif dalam pendidikan inklusif, tetapi terdapat juga yang rasa terpinggir dan tidak puas hati terhadap hubungan sosial. Malangnya, terdapat juga murid yang dibuli atau diusik kerana ketidakupayaan mereka (Brydges & Mkandawire, 2017). Perkara ini kerap berlaku di sekolah kerana MPK penglihatan memerlukan bantuan daripada orang lain. Jika MPK Penglihatan menguasai pengetahuan alat bantu teknologi dengan cekap, maka mereka tidak memerlukan bantuan daripada orang sekeliling untuk menjalankan aktiviti pembelajaran atau aktiviti harian.

Walaupun MPK penglihatan mampu mempelajari semua mata pelajaran akademik seperti murid tipikal, tetapi sebahagian daripada mereka dikecualikan untuk mengambil subjek tertentu seperti Matematik, Sains dan Pendidikan Jasmani (Brydges &

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Mkandawire, 2017). Perkara ini berlaku disebabkan kekurangan pengetahuan daripada guru untuk menyediakan pendekatan pengajaran yang bersesuaian kepada MPK penglihatan. Oleh itu, mereka tidak dapat mengakses maklumat jika ingin mengambil subjek tersebut. Situasi ini telah menyebabkan MPK penglihatan tidak berpeluang untuk belajar subjek bertahap tinggi dan menghalang mereka melanjutkan pengajian serta bekerja dalam bidang berkenaan. Perkara ini berlaku jika mempunyai hubung kait dengan kekurangan pengetahuan tentang penggunaan alat bantu teknologi bagi guru dan MPK penglihatan.

Menurut Koch (2017), alat bantu teknologi merupakan komponen yang perlu dibincangkan dan dipertimbangkan dalam RPI. MPK penglihatan mengalami masalah kekurangan alat bantu teknologi yang boleh diakses dalam menjalankan aktiviti pembelajaran. MPK penglihatan memerlukan sokongan daripada pihak sekolah untuk menawarkan alat bantu teknologi kepada mereka. Peralatan, latihan, sumber dan kolaborasi antara sekolah dengan agensi luar yang tidak mencukupi telah menjejaskan MPK penglihatan yang melibatkan diri dalam pendidikan inklusif (Naude & Meier, 2019). Kajian Paul et al. (2016), menyatakan bahawa masih terdapat guru yang kurang pengetahuan mengenai penggunaan alat bantu teknologi dalam proses pembelajaran bagi MPK penglihatan. Perkara ini telah menyebabkan guru tidak mampu mengajar MPK penglihatan menggunakan alat bantu teknologi yang disediakan oleh pihak sekolah seterusnya menjejaskan proses pengajaran dan pembelajaran MPK penglihatan. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti cabaran menggunakan alat bantu teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi MPK Penglihatan.

2. Sorotan Literatur

Pada era globalisasi dan modenisasi ini, teknologi telah berkembang pesat dan memberikan sumbangan yang besar kepada MPK Penglihatan dalam bidang pendidikan. Teknologi yang canggih telah mewujudkan peralatan, sistem dan perisian yang bermanfaat kepada MPK Penglihatan yang dikenali sebagai alat bantu teknologi. Alat bantu teknologi dapat membantu MPK Penglihatan bekerja secara berdikari tanpa bergantung kepada orang lain. Alat bantu teknologi dapat menambahbaikkan ketidakupayaan seseorang yang diperoleh dari segi fizikal, kecerdasan, pembelajaran dan deria.

2.1. Alat Bantu Teknologi MPK Penglihatan

Alat bantu teknologi telah didefinisikan sebagai peralatan, perisian atau sistem yang dihasilkan secara khusus kepada individu berkeperluan khas untuk meningkatkan atau mengekalkan kemampuan mereka dalam kehidupan seharian (Fernandez-Batanero et al., 2022). Menurut World Health Organization (WHO) (2017), alat bantu teknologi merupakan keperluan yang sangat diperlukan lebih daripada satu bilion individu berkeperluan Pendidikan Khas di seluruh dunia dan jumlah ini dianggarkan meningkat dua kali ganda menjelang 2030. Alat bantu teknologi juga diiktiraf sebagai keperluan yang penting untuk mencapai matlamat Pembangunan Kelestarian dan merealisasikan objektif Konvensyen Mengenai Hak Orang Kurang Upaya (Mji & Edusei, 2019) serta boleh diaplikasikan oleh setiap individu tanpa mengira umur (Osam et al., 2019).

Menurut Koch (2017), alat bantu teknologi merupakan komponen yang perlu dibincangkan dalam Rancangan Pendidikan Individu (RPI) dan perlu dipertimbangkan dari semasa ke semasa kepada MPK Penglihatan. Alat bantu teknologi juga dihasilkan

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

dalam bentuk berteknologi tinggi dan berteknologi rendah (Arouri et al., 2020). Alat bantu berteknologi tinggi memerlukan kos yang tinggi untuk memiliki serta latihan untuk menggunakannya kerana ia mempunyai prosedur yang agak rumit. Sebaliknya, alat bantu berteknologi rendah mempunyai reka bentuk yang biasa serta tidak memerlukan perbelanjaan yang tinggi untuk memilikinya. Misalnya, alat bantu berteknologi rendah seperti kanta pembesar, tongkat putih dan cermin mata manakala alat bantu berteknologi tinggi iaitu telefon pintar, *closed circuit television* (CCTV), *Job Access with Speech* (JAWS), *GoogleTalk* dan pembaca skrin yang kerap diaplikasikan oleh MPK Penglihatan.

Alat bantu teknologi yang digunakan oleh MPK Penglihatan untuk aktiviti membaca seperti buku braille, rakaman digital format audio dan buku cetakan besar (Senjam et al., 2021a). Menurut Ismaili dan Ibrahimi (2017), alat bantu teknologi seperti kanta pembesar elektronik telah digunakan oleh MPK penglihatan untuk membesarkan tulisan dengan menggunakan kamera dan alat tersebut mempunyai fungsi untuk menyimpan bahan yang telah dibesarkan. Papan kekunci ejaan juga digunakan oleh MPK penglihatan untuk memastikan tiada kesalahan ejaan dalam menjalankan tugasan. Manakala MPK penglihatan yang berkategori buta, mereka akan bergantung kepada braille untuk menjalankan aktiviti pembelajaran. Braille memainkan peranan yang penting untuk mengajar kemahiran literasi dan kemahiran hidup kepada MPK penglihatan. Penggunaan braille juga dapat membantu MPK penglihatan untuk menguasai pengetahuan bahasa seperti ejaan, tatabahasa dan struktur ayat. Tulisan braille juga boleh dihasilkan dengan menggunakan perisian dan *embosser braille*.

MPK penglihatan boleh membaca tulisan braille atau teks cetakan dengan output audio melalui pembaca skrin atau buku bersuara digital (Argyropoulos et al., 2019). Misalnya, buku *digital accessible information system* (DAISY) dibangunkan untuk membantu MPK penglihatan dalam proses pembelajaran (Maćkowski et al., 2018). Audio merupakan alat yang diperlukan kepada MPK penglihatan untuk mengakses maklumat kepada braille dan bahan cetakan besar tidak dapat memenuhi keperluan mereka pada keadaan yang tertentu.

Braille merupakan sistem menulis dalam tactile yang direka khas kepada MPK penglihatan (Asebriy et al., 2018). MPK penglihatan menggunakan kertas embosser untuk menaip tulisan braille dengan menggunakan mesin braille tetapi penulisan bahasa juga boleh dibekalkan melalui paparan braille elektronik. Pembaca skrin seperti JAWS merupakan aplikasi yang digunakan untuk menukar bahan yang dipapar pada skrin kepada audio atau braille (Asebriy et al., 2018). Kepentingan menggunakan *refreshable braille display* ialah dapat mengakses maklumat secara langsung dan pengguna dapat menyemak format, selang dan ejaan yang terdapat di dalam teks secara senyap. *Braille display* berfungsi untuk mencatat nota dan membekalkan ruang untuk menyimpan maklumat. Kemudian, MPK penglihatan akan menggabung dengan *personal digital assistant* (PDA) kepada komputer dan menggunakan sebagai *Braille display* (Ernst et al., 2017). Tambahan pula, alat bantu teknologi yang digunakan untuk aktiviti menulis seperti suku kata braille, *braille typewriter* dan kertas adaptif. Pembaca skrin (NVDA atau JAWS), *multiple window typoscope* dan pencatat nota braille juga diaplikasikan (Senjam et al., 2021b).

Konsep Matematik telah mengandungi bahan visual dan abstrak semasa guru menyampaikan sesuatu topik pembelajaran. Perkara ini telah menjadi cabaran kepada MPK penglihatan dalam menguasai mata pelajaran Matematik. Penggunaan bahan 3

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Dimensi (3D) untuk mewakili ruang, rajah dan graf dapat membantu MPK penglihatan untuk menyentuh bahan yang disediakan serta mudah memahami konsep yang ingin disampaikan oleh guru. Menurut Senjam et al. (2021a), abakus, kit geometri tactile, pembaris braille dan kalkulator bersuara digunakan untuk menjalankan aktiviti Matematik. Abakus boleh digunakan oleh MPK penglihatan untuk membantu mereka memahami asas matematik seperti operasi penambahan dan penolakan Menurut Kim et al. (2019), pembelajaran Matematik dan Sains merupakan aktiviti yang penting kepada MPK penglihatan untuk menjalankan aktiviti kehidupan harian seperti menganggar jarak, membeli dan membayar bil, pengukuran, pengurusan kewangan dan penyelesaian masalah.

2.2. Penggunaan Alat Bantu Teknologi dalam Sesi Pengajaran dan Pembelajaran

Walaupun alat bantu teknologi memberikan pelbagai manfaat kepada MPK penglihatan, namun terdapat pelbagai cabaran yang telah mengehadkan mereka dalam menjalankan aktiviti pembelajaran di bilik darjah (Fernandez-Batanero et al. 2022). MPK penglihatan tidak dapat menggunakan alat bantu teknologi dengan berkesan disebabkan oleh kekurangan latihan penggunaan alat tersebut (McNicholl et al., 2021). Bilangan alat bantu teknologi yang tidak mencukupi dan kekurangan sokongan daripada pihak pentadbir sekolah menyebabkan MPK penglihatan tidak dapat mengaplikasikan alat bantu teknologi untuk mengakses maklumat pembelajaran dengan berkesan.

Selain itu, pembiayaan untuk alat bantu teknologi telah menjadi penghalang yang besar untuk memilikinya. Walaupun pihak kerajaan akan membekalkan alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan, tetapi mereka masih menghadapi kekurangan alat yang boleh digunakan. Hal ini kerana bukan semua alat bantu teknologi yang dibekalkan oleh kerajaan adalah bersesuaian dengan keperluan khas MPK penglihatan. Sekolah yang terdapat di bandar mempunyai jumlah MPK penglihatan yang terlalu banyak menyebabkan alat bantu teknologi tidak dapat menampung keperluan mereka. Bukan setiap MPK penglihatan dapat menggunakan alat bantu teknologi yang dibekalkan. Tambahan pula, pihak sekolah kekurangan peruntukan untuk membiayai kos penyelenggaraan dan penggantian bagi alat bantu teknologi yang telah rosak. Perkara ini telah menyebabkan MPK penglihatan kekurangan pendedahan dan kesedaran tentang penggunaan alat-alat tersebut di sekolah.

Pelaksanaan dan penilaian alat bantu teknologi yang digunakan oleh MPK penglihatan juga merupakan penghalang dalam penggunaan alat bantu teknologi. Perkara ini telah menyebabkan MPK penglihatan tidak dapat menentukan alat bantu teknologi yang boleh memanfaatkan kehidupan mereka. Cabaran yang dihadapi merangkumi kekurangan persediaan guru yang pakar, tingkah laku pihak sekolah yang negatif, kekurangan perancangan dan penilaian, kekurangan sokongan kewangan, kesukaran mendapatkan dan mengurus alat serta kesuntukan masa. Misalnya, guru di sekolah tidak menjalankan ujian kefungsian untuk mengenal pasti alat bantu teknologi yang bersesuaian dengan setiap murid kurang upaya penglihatan. Guru sepatutnya bekerjasama dengan ibu bapa dan MPK penglihatan untuk meneroka alat bantu teknologi yang semakin canggih diperkenalkan. Guru perlu membuat perjumpaan bersama dengan ibu bapa untuk membincang alat bantu teknologi yang perlu digunakan oleh MPK penglihatan berdasarkan RPI.

Kajian Juliana et al. (2020) melaporkan cabaran yang dihadapi oleh MPK penglihatan di Tanzanian ialah kekurangan pengetahuan terhadap ciri-ciri dan cara penggunaan alat

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

bantu teknologi. Kekurangan integrasi antara alat bantu teknologi dengan kandungan yang boleh diakses dalam platform pembelajaran telah menjadi halangan kepada MPK penglihatan. Alat bantu teknologi dapat meningkatkan pencapaian akademik seseorang murid dalam pembelajaran. MPK penglihatan enggan menggunakan alat bantu teknologi disebabkan oleh tahap pengetahuan tentang alat bantu teknologi yang rendah (Kurth et al., 2020). Mereka tidak mempercayai bahawa alat bantu teknologi boleh mendatangkan manfaat dalam menjalankan aktiviti harian.

Menurut Al Shehri et al. (2022), tingkah laku terhadap penggunaan alat bantu teknologi akan dipengaruhi oleh kekurangan komitmen daripada MPK penglihatan untuk menguasai teknologi tersebut. Pandangan yang negatif dan kekurangan sokongan kepada penggunaan alat bantu teknologi telah mempengaruhi penggunaannya bagi MPK penglihatan. Misalnya, alat bantu teknologi dapat memaksimumkan aktiviti mobiliti MPK penglihatan, tetapi mereka berpandangan negatif kepada alat tersebut kerana terlalu bergantung kepadanya. Diskriminasi atau pandangan yang negatif daripada masyarakat juga menyebabkan MPK penglihatan mempunyai tahap penerimaan penggunaan alat bantu teknologi yang rendah.

Menurut Dos Santos et al. (2022), tahap penerimaan MPK penglihatan terhadap alat bantu teknologi merupakan faktor penting kepada kepuasan penggunaan dan mengurangkan risiko meninggalkan alat tersebut. MPK penglihatan boleh berasa terhina kerana estetika alat bantu teknologi dan tahap penerimaan sosial yang rendah. Oleh itu, reka bentuk alat bantu teknologi perlu dipertimbangkan dan mendapatkan tahap penerimaan sosial yang tinggi. Faucett et al. (2017) berpendapat bahawa penghinaan alat bantu teknologi akan menjejaskan gaya hidup MPK penglihatan kerana mereka berasa malu untuk mengaplikasikan alat tersebut. Perkara ini telah menyebabkan MPK penglihatan meninggalkan alat bantu teknologi dalam menjalankan aktiviti pembelajaran. Contohnya, tongkat putih merupakan alat bantu mobiliti yang berfungsi untuk mengesan halangan yang terdapat di sekeliling MPK penglihatan. Alat ini juga merupakan simbol yang menunjukkan kebutaan yang diperolehi bagi seseorang murid. Perkara ini telah menyebabkan MPK penglihatan enggan menggunakan tongkat putih untuk mengelakkan penghinaan daripada masyarakat.

3. Metod Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif iaitu borang soal selidik diedarkan untuk mengumpul data. Reka bentuk deskriptif digunakan untuk mengenal pasti cabaran dan halangan yang dihadapi oleh guru dan MPK Penglihatan semasa menggunakan alat bantu teknologi dalam aktiviti pembelajaran. Seramai 100 orang guru yang mengajar MPK Penglihatan di sekolah kerajaan ataupun swasta di Malaysia dipilih secara rawak sebagai sampel kajian. Borang soal selidik berbentuk *Google Form* telah diedarkan melalui media sosial seperti *Whatsapp*, *Telegram* dan *Facebook*. Item yang berbentuk skala likert digunakan untuk mengenal pasti tahap persetujuan sampel terhadap pernyataan yang disediakan. Sebanyak 20 item berkenaan dengan cabaran menggunakan alat bantu teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran bagi MPK Penglihatan disediakan. Responden telah menjawab pernyataan yang disediakan berdasarkan skala Likert iaitu 1 = sangat tidak setuju, 2 = Tidak setuju, 3 = Kurang setuju, 4 = Setuju dan 5 = Sangat setuju. Data yang dikumpulkan melalui *Google Form* telah dianalisis dengan menggunakan SPSS versi 26. Data yang berbentuk kekerapan, peratusan dan min telah diperoleh setelah analisis data dijalankan.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

4. Dapatan Kajian

Jadual 1 menunjukkan analisis kajian cabaran menggunakan alat bantu teknologi dalam sesi pengajaran dan pembelajaran MPK penglihatan.

Jadual 1: Cabaran Menggunakan Alat Bantu Teknologi dalam sesi pengajaran dan pembelajaran MPK Penglihatan

Bil	Pernyataan	Min
1.	Pihak sekolah kekurangan peruntukan untuk mendapatkan alat bantu teknologi yang mencukupi kepada MPK Penglihatan.	4.27
2.	Guru mengalami masalah kesuntukan masa untuk memberi pendedahan tentang pengetahuan penggunaan alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan.	4.19
3.	Penajaan daripada pihak kerajaan sukar mendapatkan kelulusan untuk membeli alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan.	4.29
4.	Guru kekurangan latihan dan bengkel tentang penggunaan alat bantu teknologi.	4.31
5.	MPK Penglihatan kekurangan bimbingan dan didikan daripada pihak sekolah tentang penggunaan alat bantu teknologi.	4.15
6.	Pengetahuan guru tentang penggunaan alat bantu teknologi yang terhad menyebabkan MPK Penglihatan kurang pendedahan.	4.22
7.	Kekurangan perancangan, penilaian dan tindakan susulan menyebabkan alat bantu teknologi tidak memanfaatkan MPK Penglihatan.	4.22
8.	Pihak sekolah gagal berkolaborasi dengan ibu bapa untuk merancang penggunaan alat bantu teknologi yang bersesuaian dengan MPK Penglihatan.	4.16
9.	Penilaian pemilihan alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan dijalankan dengan tidak tepat oleh pihak sekolah atau pihak berkenaan.	4.10
10.	Pihak sekolah tidak mendapat sokongan daripada ibu bapa semasa program penggunaan alat bantu teknologi dijalankan bersama dengan MPK Penglihatan.	4.18
11.	Pengetahuan tentang penggunaan alat bantu teknologi tidak terkandung dalam kurikulum bagi MPK Penglihatan.	4.08
12.	Kekurangan pengetahuan tentang penggunaan alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan telah menyebabkan mereka tidak berminat untuk mengaplikasikannya.	4.16
13.	MPK Penglihatan tidak sabar dan sukar memberikan tumpuan sepenuhnya semasa guru mengajar mereka menggunakan alat bantu teknologi.	4.10
14.	Sebahagian daripada alat bantu teknologi sukar untuk dibawa oleh MPK Penglihatan dari suatu tempat ke tempat lain.	4.27
15.	MPK Penglihatan kekurangan komitmen untuk menguasai pengetahuan tentang penggunaan alat bantu teknologi.	4.16
16.	Kekurangan pengetahuan dan kemahiran MPK Penglihatan telah menyebabkan kehilangan maklumat ketika mengaplikasikan alat bantu teknologi.	4.23
17.	Pandangan yang negatif daripada rakan sekelas terhadap penggunaan alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan telah menyebabkan mereka malu mengaplikasikannya.	4.06
18.	Pihak sekolah dan ahli keluarga tidak sedar tentang faedah penggunaan alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan.	4.13
19.	Kekurangan kolaborasi dengan agensi luar dan pihak kerajaan telah menyebabkan pendedahan tentang penggunaan alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan adalah kurang.	4.22
20.	Alat bantu teknologi yang terdapat di sekolah hilang atau rosak telah menyebabkan MPK Penglihatan tidak dapat mengaplikasikannya.	4.23

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Berdasarkan skala interpretasi skor min, terdapat dua tahap iaitu tahap tinggi min skor antara 3.50 hingga 4.29 dan tahap sangat tinggi min skornya antara 4.30 bagi cabaran yang dihadapi semasa menggunakan alat bantu teknologi dalam sesi pengajaran dan pembelajaran bagi MPK Penglihatan. Hasil dapatan kajian mendapati bahawa guru tidak mendapat latihan dan bengkel tentang alat bantu teknologi yang mencukupi. Guru juga menyatakan kerajaan membekalkan alat bantu teknologi yang tidak mencukupi kepada MPK Penglihatan. Seterusnya pihak sekolah kekurangan peruntukan untuk mendapatkan alat bantu teknologi yang mencukupi kepada MPK Penglihatan. Seterusnya, guru juga menyatakan bahawa pandangan yang negatif daripada rakan sekelas terhadap penggunaan alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan telah menyebabkan mereka malu mengaplikasikannya. Sementara itu, pengetahuan tentang penggunaan alat bantu teknologi tidak terkandung dalam kurikulum bagi MPK Penglihatan. Begitu juga dengan penilaian pemilihan alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan dijalankan dengan tidak tepat oleh pihak sekolah atau pihak berkenaan.

Kebanyakan guru pendidikan khas bagi MPK Penglihatan bukan sahaja kurang mendapat latihan tetapi bengkel tentang penggunaan alat bantu teknologi juga kurang diadakan bagi guru. Lamond dan Cunningham (2020) mendapati bahawa murid merupakan cabaran yang utama kepada guru semasa mengintegrasikan alat bantu teknologi di bilik darjah. Tanpa memahami kepelbagaian murid yang terdapat di bilik darjah, latihan dan pengetahuan guru tentang alat bantu teknologi tidak akan dilaksanakan dalam sesi pembelajaran. Menurut Senjam et al. (2021c), kekurangan latihan menjejaskan keberkesanan pelaksanaan program alat bantu teknologi kepada MPK penglihatan di bilik darjah. Sebenarnya, latihan khas perlu diberikan kepada sekolah Pendidikan Khas jika berbanding dengan sekolah harian biasa kerana MPK penglihatan memerlukan pembelajaran secara individu. Menurut Jones et al. (2019), pengintegrasian pengetahuan dan kemahiran menggunakan alat bantu teknologi dalam sesi pembelajaran adalah berbeza berdasarkan program atau latihan yang dijalani oleh seseorang guru di universiti. Sankhi dan Sandnes (2020) berpendapat bahawa guru yang mengajar MPK Penglihatan kurang pengetahuan dan kemahiran menggunakan alat bantu teknologi dalam sesi pengajaran dan pembelajaran kerana tahap penggunaan alat bantu teknologi di sekolah dipengaruhi oleh tahap latihan yang diterima oleh guru.

Menurut Senjam et al. (2021c), latihan tentang penggunaan alat bantu teknologi yang bersesuaian perlu diberikan kepada guru. Gómez Puerta dan Chiner (2019) berpendapat bahawa guru haruslah mendapatkan latihan penggunaan alat bantu teknologi untuk membimbing MPK Penglihatan mengaplikasikannya. Martiniello et al. (2022) menyatakan bahawa latihan dan program tentang pembelajaran penggunaan alat bantu teknologi perlu dilaksanakan kepada MPK Penglihatan kerana mereka masih bergantung kepada pakar pemulihan penglihatan untuk mendapatkan latihan alat bantu secara tradisional. Menurut Montenegro-Rueda et al. (2022), cabaran yang dihadapi oleh MPK Penglihatan dalam menjalankan aktiviti pembelajaran seperti masalah kekurangan alat bantu teknologi, kekurangan latihan, masalah pengaksesan dalam teknologi dan pedagogi, kemampuan untuk memiliki alat bantu teknologi dan keberkesanan alat yang telah digunakan. Lamond dan Cunnungham (2020) berpendapat bahawa guru muda lebih yakin menggunakan alat bantu teknologi dan yakin berkolaborasi dengan pihak lain jika berbanding dengan guru yang lebih berusia. Menurut Senjam et al. (2021c), kekurangan kesedaran, maklumat dan pengetahuan tentang alat bantu teknologi telah berlaku dalam kalangan guru yang mengajar MPK penglihatan. Menurut Tondeur et al. (2017), tahap pengetahuan guru dalam mengintegrasikan teknologi, keyakinan guru dan

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

latihan merupakan faktor yang mempengaruhi guru mengajar MPK Penglihatan dengan menggunakan alat bantu teknologi.

Selain itu, penajaan daripada pihak kerajaan sukar mendapatkan kelulusan untuk membeli alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan. Sokongan kewangan daripada kerajaan kepada Pendidikan Khas dan pembangunan kecekapan guru memainkan peranan yang penting dalam meningkatkan kebolehan MPK Penglihatan dalam belajar penggunaan alat bantu teknologi (Klingenberg et al., 2020). Menurut Senjam et al. (2021c), MPK penglihatan mengalami masalah kewangan untuk membeli mesin braille yang memerlukan kos perbelanjaan yang tinggi. Walaupun alat bantu teknologi dapat memudahkan MPK Penglihatan dalam mengakses maklumat seperti JAWS atau pembesar skrin, tetapi perisian tersebut memerlukan kos yang tinggi untuk membeli (Montenegro-Rueda et al., 2022). Menurut Negash dan Gasa (2022), kekurangan buku braille, komputer yang dapat mengakses perisian JAWS, bahan mengajar yang berbentuk audio dan adaptasi kurikulum yang bersesuaian kepada MPK Penglihatan merupakan halangan yang mereka hadapi dalam pendidikan inklusif.

Tambahan pula, kekurangan penajaan daripada pihak kerajaan sekaligus menyebabkan alat bantu teknologi yang dibekalkan kepada MPK Penglihatan di sekolah tidak mencukupi. Odame et al. (2019) berpendapat bahawa MPK Penglihatan sukar menjalankan aktiviti pembelajaran disebabkan oleh mereka masih tidak dapat bersedia menerima ketidakupayaan yang diperoleh. Misalnya, mereka kekurangan alat bantu teknologi seperti perisian pembaca skrin. MPK Penglihatan menghadapi cabaran dalam pembelajaran Matematik disebabkan oleh kekurangan alat bantu teknologi atau bahan yang dapat membantu mereka memahami konsep Matematik (Klingenberg et al., 2020). Senjam et al. (2021a) juga berpendapat bahawa hanya terdapat empat daripada 22 buah sekolah menggunakan kanta pembesar optik manakala dua buah sekolah sahaja yang menggunakan kanta pembesar secara elektronik untuk menjalankan aktiviti membaca. Perkara ini telah menunjukkan kekurangan peruntukan telah menyebabkan alat bantu teknologi tidak mencukupi untuk menampung bilangan MPK Penglihatan di sekolah.

Menurut Kamaghe et al. (2020), pengetahuan MPK Penglihatan menggunakan telefon pintar untuk mengaplikasikan perisian pembaca skrin untuk menelefon dan menghantar mesej, memuat turun dan membaca dokumen serta melayari media sosial. MPK Penglihatan di Tanzania dalam kajian ini masih kekurangan kesedaran tentang penggunaan alat bantu teknologi seperti telefon pintar disebabkan kekurangan alat bantu teknologi dibekalkan di sekolah. Menurut See dan Advincula (2021), MPK penglihatan mengalami pengaksesan yang terhad bagi bahan pengajaran disebabkan oleh kos yang tinggi dan sumber yang tidak mencukupi. Starks dan Reich (2023) berpendapat bahawa guru sukar mengakses sumber yang mencukupi untuk mencapai keperluan MPK Penglihatan dan masalah mendapatkan bahan untuk mengajar. Oleh itu, isu peruntukan sumber dan pembuatan keputusan terhadap penggunaan alat bantu teknologi mempengaruhi guru mengintegrasikan teknologi dalam sesi pembelajaran. Menurut Hohlfeld et al. (2017), kekurangan kewangan untuk membeli alat bantu teknologi di sekolah telah menyebabkan integrasi teknologi tidak dapat dijalankan kerana peranti atau perisian tidak dapat diakses dan kekurangan latihan yang diberikan kepada guru.

Seterusnya, pandangan yang negatif daripada rakan sekelas terhadap penggunaan alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan telah menyebabkan mereka malu untuk mengimplikasinya. Menurut Senjam et al. (2021b), aspek psikososial atau pengalaman

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

MPK penglihatan penting dalam membantu mereka mengadaptasikan penggunaan alat bantu teknologi. Misalnya, imej diri dan reaksi daripada rakan sebaya mempengaruhi pengalaman penggunaan alat bantu teknologi secara positif atau negatif. Al Shehri et al. (2022) mendapati sikap terhadap penggunaan alat bantu teknologi yang negatif atau pengguna kekurangan komitmen untuk menguasai kemahiran teknologi akan menyebabkan mereka tidak bermotivasi untuk belajar. Senjam et al. (2021c) berpendapat bahawa MPK penglihatan menolak alat bantu teknologi yang ditawarkan kerana mereka mempunyai pengalaman yang negatif terutamanya dipandang rendah disebabkan oleh ketidakupayaan penglihatan.

Pengetahuan tentang penggunaan alat bantu teknologi tidak terkandung dalam kurikulum bagi MPK Penglihatan. Alat bantu teknologi dapat memudahkan guru dalam proses penyampaian kurikulum di bilik darjah dan memenuhi keperluan pendidikan bagi MPK Penglihatan (Chanana et al., 2022). Lamond dan Cunningham (2020) berpendapat bahawa alat bantu teknologi diperlukan untuk membantu MPK Penglihatan mencapai Rancangan Pendidikan Individu (RPI) dan matlamat kurikulum yang ditetapkan. Guru tidak dapat mengintegrasikan alat bantu teknologi dalam kurikulum dengan berkesan jika mereka kekurangan efikasi kendiri dalam mengaplikasikannya. Efikasi kendiri yang tinggi dapat mendorong guru mengintegrasikan alat bantu teknologi dalam amalan pedagogi. Efikasi kendiri dengan penggunaan alat bantu teknologi dapat ditingkatkan jika guru mempunyai pengalaman yang positif dalam mengaplikasikannya.

Menurut Jones et al. (2019), MPK Penglihatan mengalami kesukaran dalam mengakses kurikulum. Pembelajaran kemahiran tambahan seperti penggunaan alat bantu teknologi perlu diterapkan dalam kurikulum teras bagi MPK Penglihatan. Lamond dan Cunnungham (2020) berpendapat bahawa guru kekurangan masa dan latihan teknikal untuk menerapkan penggunaan alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan di bilik darjah. Guru kesuntukan masa untuk merancang dan menyediakan alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan dalam sesi pembelajaran. Pembelajaran alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan lebih sesuai dijalankan secara individu berdasarkan keperluan masing-masing. Menurut Nordstrom et al. (2019), kecekapan guru dan sokongan yang mencukupi kepada MPK Penglihatan seperti mengajar mereka menggunakan alat bantu pembelajaran dengan berkesan. Menurut Schaaf (2018), maklumat tambahan berkenaan dengan alat bantu teknologi yang baharu dimasukkan ke dalam kurikulum adalah terhad. Oleh itu, guru haruslah mencari sumber lain untuk menyampaikan penggunaan alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan atau menghadiri program pembangunan yang dijalankan.

Penilaian pemilihan alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan dijalankan dengan tidak tepat oleh pihak sekolah. Guru menjalankan penilaian berdasarkan ciri-ciri keperluan khas yang dimiliki oleh setiap MPK Penglihatan semasa pemilihan alat bantu teknologi dijalankan. Menurut Baker et al. (2019), guru memainkan peranan penting dalam pemilihan dan pelaksanaan latihan tentang alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan dengan mempertimbangkan kemampuan akademik, ketajaman penglihatan dan pilihan utama peribadi. MPK Penglihatan yang buta memerlukan lebih banyak latihan dan alat bantu teknologi jika berbanding dengan MPK Penglihatan yang rabun.
Menurut Riccomini et al. (2017), kekurangan latihan tentang penggunaan alat bantu teknologi dan teknik mengajar MPK penglihatan telah menyebabkan pemilihan bahan mengajar yang terhad dalam aktiviti pembelajaran. Wahidin et al. (2018) berpendapat bahawa pakar alat bantu teknologi dan guru membantu MPK Penglihatan memilih alat

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

yang bersesuaian dengan keperluan khas mereka. Proses penilaian perlu dijalankan untuk memastikan alat bantu teknologi yang dipilih berkesan kepada MPK Penglihatan. Martiniello et al. (2022) menyatakan bahawa latihan dan program tentang penggunaan alat bantu teknologi perlu dilaksanakan kepada MPK Penglihatan untuk mendapat latihan daripada pakar tentang teknikal penggunaan telefon pintar dan *tablets*.

Senjam et al. (2021b) berpendapat bahawa MPK Penglihatan memerlukan sesi didaktik dan tempoh masa yang panjang untuk belajar menggunakan alat bantu teknologi. Faktor yang mempengaruhi latihan yang diberikan seperti umur, tahap pendidikan, jenis ketidakupayaan dan tahap keterukan bagi ketidakupayaan penglihatan. Oleh itu, keperluan guru, ahli keluarga dan pakar mata membangunkan latihan klinikal untuk membimbing MPK Penglihatan semasa menggunakan alat bantu teknologi yang bersesuaian. Menurut Al Shehri et al. (2022), ahli keluarga dan rakan MPK penglihatan tidak sedar bahawa manfaat atau keperluan alat bantu teknologi yang telah diperoleh.

Menurut Toutain (2019), proses penerimaan alat bantu teknologi bagi MPK penglihatan bergantung kepada faktor peribadi seperti umur, jantina, psikologi, emosi dan sosiobudaya. Menurut Schaaf (2018), guru perlu mengumpul maklumat MPK Penglihatan dan bekerjasama dengan kumpulan RPI untuk menetapkan matlamat serta akomodasi berpandukan keperluan mereka termasuklah penggunaan alat bantu teknologi. Malangnya, sebahagian daripada guru tidak menerima latihan yang mencukupi sebelum mereka memasuki ke bidang pendidikan.

Guru harus membuat perancangan, penilaian dan tindakan susulan berkenaan dengan alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan. Sebelum memperkenalkan sesuatu alat bantu teknologi kepada MPK Penglihatan, guru perlu memahami ciri-ciri dan kefungsian alat tersebut serta mengenal pasti keperluan yang spesifik bagi setiap murid. Guru juga perlu menjalankan ujian kefungsian untuk menentukan tahap penglihatan serta alat yang lebih bersesuaian dengan MPK Penglihatan. Kemudian, guru baru dapat membuat pilihan terhadap jenis alat bantu teknologi yang bersesuaian kepada setiap murid yang mempunyai keperluan yang berlainan.

Selepas itu, guru perlu membuat perancangan yang berkesan serta membimbing MPK Penglihatan menjalankan latihan penggunaan alat bantu teknologi. Jika setiap guru dapat menjalankan prosedur tersebut dengan lengkap, maka MPK Penglihatan tidak akan menghadapi masalah semasa menggunakan alat bantu teknologi. Hal ini kerana setiap MPK Penglihatan mendapatkan alat bantu teknologi yang bersesuaian dan menjalankan latihan yang sepatutnya untuk menguasai kemahiran penggunaan alat tersebut. Menurut Schaaf (2018), jika guru menggunakan masa yang terlalu panjang dalam menyelesaikan masalah teknikal alat bantu teknologi di bilik darjah, maka mereka tidak sempat menyampaikan topik pembelajaran yang telah dirancang. Menurut Tondeur et al. (2017), guru membuat keputusan terhadap penggunaan alat bantu teknologi berdasarkan faktor dalaman dan faktor luaran. Faktor luaran merangkumi pengaksesan kepada alat bantu teknologi, polisi kementerian, latihan guru, sokongan teknikal, sokongan rakan sebaya dan masa. Manakala faktor luaran pula mengandungi kepercayaan peribadi, efikasi kendiri, pengalaman sedia ada, pandangan terhadap integrasi teknologi dan keyakinan.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

5. Implikasi dan Cadangan

Hasil kajian ini mendapati tahap pengetahuan dan kemahiran alat bantu teknologi bagi guru dan MPK Penglihatan adalah tidak mencukupi. Oleh itu, terdapat beberapa cadangan diberikan untuk kajian lanjut. Dari segi pemilihan kerangka teori, Model *Comprehensive Assistive Technology* (CAT) dan Rangka kerja Murid, Persekitaran, Tugasan dan Alat (SETT) diadaptasikan dalam kajian ini. Segala item soal selidik yang dibina telah merujuk kepada aspek Model CAT dan Rangka Kerja SETT seperti mengambil tahu tentang jenis alat bantu teknologi, penggunaan, kelebihan dan halangan yang dihadapi semasa menggunakan alat bantu teknologi bagi MPK Penglihatan daripada perspektif guru. Teori lain yang boleh digunakan pada kajian akan datang seperti *Unified theory of acceptance and use of technology* (UTAUT) iaitu teori yang diaplikasikan untuk mengkaji tahap penerimaan seseorang terhadap alat bantu teknologi yang digunakan.

Selain itu, instrumen soal selidik digunakan untuk mengumpul data dalam kajian ini. Item yang telah dijawab oleh responden juga dinilai dengan menggunakan skala Likert. Cadangan bagi kajian yang akan datang ialah instrumen kualitatif boleh digunakan iaitu menjalankan temu bual secara bersemuka dengan guru yang mempunyai pengalaman dalam mengajar MPK Penglihatan. Hal ini kerana pendekatan ini lebih mudah untuk mendapatkan maklumat yang lebih terperinci dan lanjut berkenaan dengan segala perkara yang berkaitan dengan kajian.

6. Kesimpulan

Penggunaan alat bantu teknologi dalam sesi pengajaran dan pembelajaran MPK Penglihatan perlu dimanfaatkan dalam usaha membantu MPK Penglihatan meningkatkan kefahaman semasa proses pembelajaran. Kemudahan alat bantu teknologi berperanan untuk membantu murid yang mempunyai ketidakupayaan sensori penglihatan untuk belajar. Dengan adanya alat bantu teknologi, walaupun dengan keupayaan penglihatan terhad, MPK Penglihatan ini berpeluang untuk meneroka persekitaran serta berdikari dalam menjalankan aktiviti kehidupan seharian. Mereka hanya perlu memiliki peranti mudah alih yang ringan dan mudah bawa ke mana-mana untuk membimbing mereka menjalankan sesuatu aktiviti. Latihan pembangunan profesional secara berterusan harus ditawarkan kepada guru untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran guru terhadap penggunaan alat bantu teknologi. Tambahan pula, pereka kurikulum dan guru haruslah mempertimbangkan ciri-ciri keperluan khas MPK Penglihatan semasa merancang dan melaksanakan aktiviti pembelajaran. KPM perlu membekalkan alat bantu teknologi yang mencukupi kepada MPK Penglihatan di sekolah agar mereka mampu bersaing dengan rakan sebaya di arus perdana dalam meningkatkan prestasi akademik.

Kelulusan Etika dan Persetujuan untuk Menyertai Kajian (*Ethics Approval and Consent to Participate*)

Para penyelidik menggunakan garis panduan etika penyelidikan yang disediakan oleh Jawatankuasa Etika Penyelidikan Universiti Kebangsaan Malaysia (RECUKM). Semua prosedur yang dilakukan dalam kajian ini yang melibatkan subjek manusia telah dijalankan mengikut piawaian etika jawatankuasa penyelidikan institusi. Kebenaran dan persetujuan mengikuti kajian turut diperoleh daripada semua sampel kajian.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Penghargaan (*Acknowledgement*)

Ribuan terima kasih kepada sampel kajian yang sudi memberi kerjasama untuk menjawab borang saol selidik yang diedarkan melalui Google Form. Terima kasih juga diucapkan kepada penyelia pensyarah UKM yang memberi banyak tunjuk ajar dalam menjalankan kajian ini.

Kewangan (*Funding*)

Tiada menerima sebarang tajaan atau bantuan kewangan dalam menjalankan kajian dan penerbitan ini.

Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest*)

Penulis tiada sebarang konflik kepentingan berkenaan penyelidikan, pengarangan atau penerbitan kajian ini.

Rujukan

Al Shehri, W., Almalki, J, Alshahrani, S.M., Alammari, A., Khan, F., & Alangari, S. (2022). Assistive technology acceptance for visually impaired individuals: a case study of students in Saudi Arabia. *Peerj Computer Science,* 8.

Argyropoulos, V., Paveli, A., & Nikolaraizi, M. (2019). The role of DAISY digital talking books in the education of individuals with blindness: A pilot study. *Education and Information Technologies,* 24, 693–709.

Arouri, Y.M., Al Attiyah, A., Dababneh, K., & Hamaidi, D.A. (2020). Kindergarten teachers' views of assistive technology use in the education of children with disabilities in Qatar. *European Journal of Contemporary Education, 9*(2), 90-300

Asebriy, Z., Raghay, S. & Bencharef, O. (2018). An assistive technology for braille users to support mathematical learning: A semantic retrieval system. *Symmetry-Basel*, *10* (11)

Baker, C.M., Milne, L.R., & Ladner, R.E. (2019). Understanding the impact of TVIs on technology use and selection by children with visual impairments. *In CHI 2019: Proceedings of the 2019 Chi Conference on Human Factors In Computing Systems*

Brydges, C. & Mkandawire, P. (2017). Perceptions and concerns about inclusive education among students with visual impairments in Lagos, Nigeria. *International Journal of Disability Development and Education, 64*(2), 211-225

Chanana, A.B., Shukla, N.M., & Rao, P. (2022). Enabling education of children with visual impairment it in schools through assistive technology. *Journal of Pharmaceutical Negative Results, 13*, 1676-1682

Dos Santos, A.D.P, Ferrari, A.L.M, Medola, F.O., & Sandnes, F.E. (2022). Aesthetics and the perceived stigma of assistive technology for visual impairment. *Disability and Rehabilitation-Assistive Technology, 17*(2), 152-158

Ernst, M., Swan, T., Cheung, V., & Girouard, A. (2017). Typhlex: Exploring deformable input for blind users controlling a mobile screen reader. *IEEE Pervasive Computing*, *16*(4), 28–35.

Faucett, H.A., Ringland, K.E., Cullen, A.L.L & Hayes, G.R. (2017). (In)Visibility in disability and assistive technology. *ACM Transactions on Accessible Computing, 10*(4)

Fernandez-Batanero, J.M., Montenegro-Rueda, Marta, Fernandez-Cerero, J. & Garcia-Martinez, I. (2022). Assistive technology for the inclusion of students with

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

disabilities: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 70, 1911-1930

Gómez Puerta, M. & Chiner, E. (2019). Teachers' perceptions on the online behaviour of students with intellectual disability, risk mediation and training. *European Journal of Special Needs Education*, *35*(4), 437–450.

Hohlfeld, T. N., Ritzhaupt, A. D., Dawson, K., & Wilson, M. L. (2017). An examination of seven years of technology integration in Florida schools: Through the lens of the levels of digital divide in schools. *Computers & Education*, 113, 135–161.

Ismaili, J. & Ibrahimi, E.O. (2017). Mobile learning as alternative to assistive technology devices for special needs students. *Education and Information Technologies, 22*(3), 883-899

Jessup, G., Bundy, A.C. & Hancock, N. (2017). The social experiences of high school students with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 111* (1), 5-19

Jones, B.A., Peterson-Ahmad, M., Fields, M. & Williams, N. (2021). Training preservice teachers to match assistive technology to student needs. *Journal of Special Education Technology, 36*(4), 271-283

Kamaghe, J, Luhanga, E & Kisangiri, M. (2020). The challenges of adopting M-Learning assistive technologies for visually impaired learners in higher learning institution in Tanzania. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *15*(1), 140-151

Kim, J, Lee, Y. & Seo, I. (2019). Math graphs for the visually impaired: audio presentation of elements of mathematical graphs. *Chi Ea '19 Extended Abstracts: Extended Abstracts of the 2019 Chi Conference on Human Factors in Computing Systems*

Klingenberg, O. G., Holkesvik, A. H. & Augestad, L. B. (2020). Digital learning in mathematics for students with severe visual impairment: A systematic review. *British Journal of Visual Impairment, 38*(1), 38-57

Koch, K. (2017). Stay in the Box! Embedded assistive technology improves access for students with disabilities. *Education Sciences, 7*(4)

Kurth, J.A., Miller, A.L., & Toews, S.G. (2020). Preparing for and implementing effective inclusive education with participation plans. *Teaching Exceptional Children, 53*(2), 140-149

Lamond, B. & Cunningham, T. (2020). Understanding teacher perceptions of assistive technology. *Journal of Special Education Technology, 35*(2), 97-108

Maćkowski, M. S., Brzoza, P. F., & Spinczyk, D. R. (2018). Tutoring math platform accessible for visually impaired people. *Computers in Biology and Medicine*, 95, 298–306.

Martiniello, N., Eisenbarth, W., Lehane, C., Johnson, A. & Wittich, W. (2022). Exploring the use of smartphones and tablets among people with visual impairments: Are mainstream devices replacing the use of traditional visual aids? *Assistive Technology*, *34*(1), 34-45

McNicholl, A, Casey, H, Desmond, D & Gallagher, P. (2021). The impact of assistive technology use for students with disabilities in higher education: a systematic review. *Disability and Rehabilitation-Assistive Technology, 16*(2), 130-143.

Miyauchi, H. (2020). A systematic review on inclusive education of students with visual impairment. *Education Sciences, 10*(11).

Mji, G & Edusei, A. (2019). An introduction to a special issue on the role of assistive technology in social inclusion of persons with disabilities in Africa: Outcome of the fifth African Network for Evidence-to-Action in Disability conference. *African Journal of Disability, 8*(0), a681.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Montenegro-Rueda, M, Fernandez-Batanero, JM & Fernandez-Cerero, J. (2022). Impact of ICT on university students with visual impairment. *British Journal of Special Education*, *50*(1), 28-48.

Naude, M & Meier, C. (2019). Elements of the physical learning environment that impact on the teaching and learning in South African Grade 1 classrooms. *South African Journal of Education, 39*(1).

Negash, KH & Gasa, V. (2022). Academic barriers that prevent the inclusion of learners with visual impairment in Ethiopian mainstream schools. *Saga Open*, *12*(2).

Nordstrom, T., Nilsson, S, Gustafson, S & Svensson, I. (2019). Assistive technology applications for students with reading difficulties: special education teachers' experiences and perceptions. *Disability and Rehabilitation-Assistive Technology, 14*(8), 798-808

Odame, L., Peprah, M., Opoku, M. P., Nketsia, W. & Nanor, B. (2019). University experiences of graduates with visual impairments in Ghana. *International Journal of Disability, Development and Education*, *68*(3), 332–346.

Osam, J.A., Opoku, M.P., Dogbe, J.A., Nketsia, W. & Hammond, C. (2019). The use of assistive technologies among children with disabilities: The perception of parents of children with disabilities in Ghana. *Disability and Rehabilitation-Assistive Technology, 16*(3), 301-308

Paul, M. Ajuwon, Melanie Kalene Meeks, Nora Griffin-Shirley & Phoebe A. Okungu. (2016). Reflections of teachers of visually impaired students on their assistive technology competencies. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, March-April 2016, 128-134

Riccomini, P.J., Morano, S. & Hughes, C.A. (2017). Big ideas in special education: Specially designed instruction, high-leverage practices, explicit instruction, and intensive instruction. *Teaching Exceptional Children*, *50*(1), 20-27

Sankhi, P. & Sandnes, F. E. (2020). A glimpse into smartphone screen reader use among blind teenagers in rural Nepal. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, *17*(8), 875-881

Schaaf, DN. (2018). Assistive technology instruction in teacher professional development. *Journal of Special Education Technology*, *33*(3), 171-181.

See, AR & Advincula, WD. (2021). Creating tactile educational materials for the visually impaired and blind students using ai cloud computing. *Applied Sciences-Basel*, *11*(16).

Senjam, SS, Foster, A & Bascaran, C. (2021a). Assistive technology for visual impairment and trainers at schools for the blind in Delhi. *Assistive Technology*, *34*(4), 418-422.

Senjam, SS, Manna, S & Bascaran, C. (2021b). Smartphones-based assistive technology: accessibility features and apps for people with visual impairment, and its usage, challenges, and usability testing. *Clinical Optometry.* 13, 311-322.

Senjam, SS, Foster, A & Bascaran, C. (2021c). Barriers to using assistive technology among students with visual disability in schools for the blind in Delhi, India. *Disability and Rehabilitation-Assistive Technology, 16*(7), 802-806.

Starks, AC & Reich, SM. (2023). "What about special ed?": Barriers and enablers for teaching with technology in special education. *Computers & Education*, 193.

Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research & Development*, 65*(*3), 555–575.

Toutain, C. (2019). Barriers to accommodations for students with disabilities in higher education: A Literature Review. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, *32*(3), 297-310.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Wahidin, H, Waycott, J & Baker, S. (2018). The challenges in adopting assistive technologies in the workplace for people with visual impairments. *In Proceedings of the 30th Australian Computer-Human Interaction Conference (OZCHI 2018)*. pp.432-442

World Health Organization (WHO). (2017). Change the definition of blindness. https://web.archive.org/web/20170314204458/http://www.who.int/blindness/Change %20the%20Definition%20of%20Blindness.pdf?ua=1.

World Health Organization (WHO). (2018). Blindness and vision impairment. *WHO*. http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visualimpairment

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).