

Penelitian Retrospektif Terhadap Karya-karya Berkaitan Pendidikan Astronomi Bagi Golongan Orang Kurang Upaya

BITARA

Volume 7, Issue 2, 2024: 52-65
© The Author(s) 2024
e-ISSN: 2600-9080
<http://www.bitarajournal.com>
Received: 28 February 2024
Accepted: 4 March 2024
Published: 16 March 2024

[Retrospective Study on Works Related to Astronomy Education for Persons with Disabilities]

Iffah Mohamad Nawawi¹ & Mohd Hafiz Safiai^{1,2}

- 1 Pusat Kajian Syariah, Fakulti Pengajian Islam, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600 Bangi, Selangor, Malaysia. Emel: iffah@yahoo.com.my; hafizsafiai@ukm.edu.my
- 2 Institut Islam Hadhari, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor, Malaysia

*Corresponding Author: hafizsafiai@ukm.edu.my

Abstrak

Pendidikan sains astronomi dilihat semakin mendapat perhatian selari dengan perkembangan teknologi masa kini. Terdapat banyak program dan aktiviti yang dijalankan bagi menarik minat masyarakat dalam pembangunan bidang ilmu tersebut. Namun, terdapat segelintir masyarakat yang tertinggal dalam kehebatan perkembangan bidang ilmu tersebut iaitu golongan orang kelainan upaya (OKU). Golongan ini seringkali tertinggal dan kurang diberikan perhatian sedangkan mereka turut mempunyai hak yang sama seperti golongan masyarakat lain. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk membahaskan tentang peranan dan sumbangan ilmu astronomi kepada golongan OKU di Malaysia. Selain itu, kajian ini turut meneliti inisiatif yang telah diambil bagi mengurangkan jurang antara masyarakat dalam menjamin hak kesamarataan dalam aspek pendidikan kepada golongan tersebut. Kajian ini merupakan sebuah kajian kualitatif yang menggunakan pendekatan analisis dokumen dan pemerhatian. Hasil kajian mendapati kurangnya program dan aktiviti yang dijalankan untuk golongan OKU di Malaysia dalam aspek pendidikan sains astronomi, di samping kekurangan instrumen dan kemudahan yang sesuai bagi membolehkan golongan tersebut mendapat pendedahan berkaitan ilmu astronomi. Kajian ini diharapkan dapat membuka mata dan ruang pihak kerajaan kepada golongan OKU dalam memastikan mereka mempunyai akses dan peluang yang sama bagi penyertaan penuh dalam masyarakat terhadap program sains astronomi yang dilaksanakan.

Kata kunci: Orang kurang upaya, Astronomi, Kurang upaya penglihatan, Kurang upaya mental dan fizikal

Abstract

The education of astronomy is now increasingly receiving attention in line with the current technological advancements. Numerous programs and activities are being carried out to attract public interest in the development of this field of knowledge. However, there is a segment of the population that is left behind in the brilliance of the advancements in this field, namely the persons with disabilities (PWD). This group is often neglected and given less attention, even though they have the same rights as other members of society. Therefore, this study is conducted to discuss the role and contribution of astronomy to the PWD community in Malaysia. Additionally, the study also examines initiatives that have been taken to reduce the gap among the society in ensuring equal rights in the educational aspect for this group. This study is a qualitative research employing document analysis and observation as the research approaches. The findings indicate a lack of programs and activities for the PWD community in Malaysia in the aspect of astronomy education, as

well as a shortage of suitable instruments and facilities to enable this group to gain exposure to astronomy-related knowledge. This study is hoped to raise awareness and encourage the government to ensure that PWDs have equal access and opportunities for full participation in society regarding implemented astronomy programs.

Keywords: Persons with disabilities, Astronomy, Visual impairment, Mental and physical disabilities

Cite This Article:

Iffah Mohamad Nawawi¹ & Mohd Hafiz Safiai. (2024). Penelitian Retrospektif Terhadap Karya-karya Berkaitan Pendidikan Astronomi Bagi Golongan Orang Kurang Upaya [Retrospective Study on Works Related to Astronomy Education for Persons with Disabilities]. *BITARA International Journal of Civilizational Studies and Human Sciences* 7(2): 52-65.

Pengenalan

Perkataan astronomi atau dikenali juga sebagai ilmu falak iaitu pengetahuan tentang bintang-bintang yang melibatkan kajian tentang kedudukan, pergerakan dan perkiraan serta tafsiran yang berkaitan dengan bintang. Secara umumnya, manusia terdahulu dapat memahami alam semesta dengan mengamati kejadian atau fenomena alam yang berlaku (Anisah 2020). Penemuan awal ilmu astronomi ini adalah kira-kira pada tahun 2000 S.M oleh kaum Assyrian di Sumeria yang sekarang dikenali juga sebagai selatan Iraq. Penemuan ini telah merekodkan kejadian-kejadian gerhana yang berlaku di tempat mereka melalui artifak dan lukisan purba (Aizan et al.2015).

Seiring dengan perkembangan teknologi kini, ilmu astronomi juga semakin mendapat perhatian bahkan ia menjadi keperluan dalam kalangan masyarakat dunia dari sudut perkiraan waktu, permulaan bulan Islam, pengkajian tentang perubahan cuaca dan sebagainya. Terdapat pelbagai usaha ataupun program yang dijalankan bukan sahaja di peringkat antarabangsa bahkan kewujudan kelab atau persatuan astronomi di sekolah-sekolah menjadi salah satu faktor untuk menarik minat anak muda dalam memahami pendidikan sains astronomi. Namun, ada segelintir dalam kalangan masyarakat kurang atau mungkin tidak dapat sebarang pendedahan tentang bidang ilmu tersebut iaitu golongan orang kelainan upaya atau kurang upaya (OKU). Golongan ini tidak boleh disisihkan kerana mereka turut mempunyai hak untuk mempelajari dan mengetahui sama seperti yang lain. Mereka turut tidak seharusnya menjadikan kekurangan yang dialami sebagai suatu penghalang untuk melibatkan diri secara aktif dalam bidang astronomi. Hal ini kerana, sejarah pernah membuktikan seorang ahli astronomi John Goodricke juga adalah seorang yang pekak dan bisu telah dianugerahkan *Copley Medal* oleh *Royal Society of England* di atas pencapaiannya dalam kajian bintang berubah (Glenn 2013).

Menurut Diaz et al. (2018) dalam *World Report on Disability* (2011) oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia dan Bank Dunia menganggarkan bahawa lebih daripada satu bilion penduduk di seluruh dunia, atau lebih kurang 15 peratus daripada populasi dunia hidup dengan beberapa jenis kelainan upaya. Walau bagaimanapun, golongan ini dianggap sebagai populasi yang kurang keterlibatannya dalam ilmu sains. Hal ini kerana, mungkin disebabkan faktor kekurangan atau ketiadaan penggunaan akses teknologi yang sesuai selain daripada masyarakat yang tidak cakna akan hak mereka dalam aspek pendidikan. Yayasan Sains Kebangsaan atau

disebut sebagai National Science Foundation (NSF) merupakan sebuah agensi kerajaan yang memainkan peranan penting dalam Pendidikan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM). Menurut Burrelli dan Falkenheim (2011) dalam kajian Martin et al. (2011), NSF menyatakan golongan OKU, wanita dan kumpulan etnik dan kaum yang minoriti merupakan golongan yang kurang penglibatan mereka di dalam bidang sains dan kejuruteraan sama ada di peringkat pendidikan dan pekerjaan. Oleh itu, kajian ini dilaksanakan untuk mengkaji peranan dan sumbangan ilmu astronomi terhadap golongan OKU.

Penggunaan Istilah Orang Kurang Upaya

Menurut Norita et al. (2020) golongan OKU atau disebut juga antara golongan yang “rentan” secara umumnya didefinisikan sebagai seseorang yang mempunyai kekurangan dari sudut mental, fizikal dan sebagainya. Dalam konvensyen Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) mengenai hak OKU, menyatakan OKU termasuk mereka yang mengalami ketidakupayaan jangka panjang dari segi mental, fizikal, intelektual atau deria yang menghalang mereka berinteraksi melalui penyertaan penuh dan efektif dalam masyarakat sama seperti orang lain. Merujuk kepada Pelan Tindakan Orang Kelainan Upaya 2016-2022, OKU juga disebut sebagai seseorang yang mempunyai ketidakupayaan jangka masa panjang dari segi fizikal, mental, intelektual atau pancaindera yang apabila berhadapan dengan pelbagai halangan mungkin tidak dapat melibatkan diri sepenuhnya dan secara efektif dalam masyarakat (Zulazhar et al. 2020). Pertubuhan Kesihatan Dunia (WHO) menjelaskan sebanyak 7 peratus daripada penduduk dalam negara di dunia mengalami hilang upaya dan kira-kira 2 peratus akan memerlukan beberapa bentuk perkhidmatan pemulihan (Hazlin et al. 2017).

Berdasarkan pernyataan di atas, jelas bahawa kekurangan yang ada pada golongan ini akan menjadi satu penghalang bagi mereka untuk melibatkan diri sepenuhnya dalam masyarakat ataupun dalam bidang-bidang tertentu. Walaupun begitu, perkara ini tidak seharusnya menafikan hak mereka sebagai penduduk dalam sesebuah negara. Tidak seperti golongan lemah yang lain seperti golongan kanak-kanak dan wanita, OKU merupakan golongan yang paling terdedah kepada diskriminasi disebabkan kekurangan yang dihadapi. Hal ini dinyatakan dalam Ratifikasi Konvensyen Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu Terhadap Hak Orang Kurang Upaya: Implikasi dan Realiti dari Dimensi Perundangan dan Kesamarataan, golongan OKU termasuk dalam kategori kumpulan “rentan” yang terdedah kepada diskriminasi dan dianiayai oleh pelbagai pihak sama ada di dalam atau di luar negara. Pelbagai perbincangan dari sudut undang-undang terhadap persepsi negatif dan diskriminasi yang dialami oleh kumpulan wanita dan kanak-kanak telah diadakan, namun agak kurang bagi golongan OKU. Pernyataan ini dikuatkan lagi dengan pengiktirafan PBB terhadap Konvensyen Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu mengenai Hak Orang Kurang Upaya (CRPD) buat kali yang pertama pada abad ke-21 ini.

Klasifikasi Kategori Orang Kurang Upaya

Mengikut statistik Jabatan Kebajikan Masyarakat, OKU yang berdaftar sehingga Januari 2021 mengikut negeri adalah seramai 592,856 orang yang telah mendaftar. Sejumlah 203,765 orang

merupakan OKU masalah pembelajaran, diikuti 216,011 OKU fizikal, OKU pendengaran 40,569 orang, OKU penglihatan pula 52,584 orang dan OKU mental 49,205 orang serta OKU pelbagai kategori sebanyak 27,688 orang. Menurut Abdul Munir et al. (2015) OKU juga diklasifikasikan kepada empat kategori iaitu kurang upaya penglihatan, kurang upaya pendengaran, kurang upaya anggota dan kurang upaya akal. Seterusnya menurut Akta Orang Kurang Upaya (OKU) 2008, Kementerian Pembangunan Wanita, Keluarga dan Masyarakat melalui Jabatan Kebajikan Masyarakat telah mengkategorikan OKU kepada tujuh kumpulan iaitu (Nor Saadah et al. 2019) :

Kurang Upaya Penglihatan

Individu yang tidak dapat melihat atau mengalami penglihatan yang terhad sama ada di sebelah atau di kedua-dua belah mata walaupun dengan menggunakan alat bantu penglihatan seperti cermin mata atau kanta sentuh. OKU penglihatan terbahagi kepada dua iaitu:

- a. Buta (blind) iaitu penglihatan kurang dari pada 3/60 pada mata yang lebih baik walaupun dengan menggunakan alat bantu penglihatan atau medan penglihatan kurang daripada 10 darjah daripada fixation.
- b. Penglihatan terhad (low vision/ partially sighted) iaitu penglihatan lebih teruk daripada 6/18 tetapi sama dengan atau lebih baik daripada 3/60 walaupun dengan menggunakan alat bantu penglihatan atau medan penglihatan kurang daripada 20 darjah daripada fixation.

Kurang Upaya Pendengaran

Individu yang tidak dapat mendengar dengan jelas di kedua-dua belah telinga tanpa menggunakan alat bantuan pendengaran atau tidak dapat mendengar langsung walaupun dengan menggunakan alat bantuan pendengaran. Terdapat empat tahap yang boleh dikategorikan sebagai OKU pendengaran iaitu:

- a. Minimum (Mild) - (20 - < 30 dB) (untuk orang dewasa)
- b. Sederhana (Moderate) - (30 - < 60 dB)
- c. Teruk (Severe) - (60 - < 90 dB)
- d. Sangat Teruk (Profound - (> 90 dB)

Kurang Upaya Pertuturan

Individu yang mengalami masalah pertuturan tetapi boleh mendengar.

Kurang Upaya Fizikal

Seseorang yang mengalami ketidakupayaan anggota badan sama ada kehilangan fungsi atau tidak mempunyai satu anggota di mana-mana bahagian anggota badan termasuklah keadaan

anggota yang tidak sempurna yang mana keadaan ini menjejaskan keupayaannya. Kategori ini termasuklah kerdil, kudung tangan atau kaki atau keduanya, kudung ibu jari tangan, lumpuh, *spina bifida*, *musculor dystropy* dan *cerebral palsy*. Bagi impairment (kekurangan) yang tidak menjejaskan fungsi seperti kudung satu jari, mempunyai enam jari atau lebih dan tidak ada atau kurang sempurna cuping telinga, tidak dikategorikan sebagai kurang upaya fizikal.

Masalah Pembelajaran

Seseorang yang mengalami masalah kecerdasan otak yang tidak selaras dengan usia biologikalnya. Mereka yang tergolong dalam kategori ini ialah lembam, down syndrome, kurang upaya intelektual, autisme, Attention Deficit Hyperactive Disorder (ADHD), masalah pembelajaran spesifik (*dyslexia*, *dyscalculia*, *dygraphia*) dan lewat perkembangan global (*global development delay*).

Kurang Upaya Mental

Seseorang yang menghadapi penyakit mental yang teruk yang telah menjalani rawatan atau telah diberi diagnosis selama sekurang-kurangnya 2 tahun oleh Pakar Psikiatri. Akibat daripada penyakit yang dialami, mereka masih tidak berupaya untuk berfungsi sama ada sebahagian atau sepenuhnya dalam hal berkaitan dirinya atau perhubungan dalam masyarakat walaupun setelah menjalani rawatan psikiatri. Antara jenis-jenis penyakit mental tersebut ialah skizofrenia, mood disorder dan organic mental disorder yang serius dan kronik.

Kurang Upaya Pelbagai

Individu yang mengalami lebih daripada satu jenis ketidakupayaan dan secara umumnya tidak sesuai diklasifikasikan di bawah mana-mana lima kategori lain yang sedia ada. Contohnya seseorang individu mengalami dua jenis ketidakupayaan dari segi penglihatan dan pendengaran akan didaftarkan dalam kategori kurang upaya pelbagai.

Penjelasan berkenaan jenis-jenis kategori OKU di atas, diharapkan dapat membuka mata masyarakat bahawa golongan ini mengalami kesukaran dalam menjalani kehidupan seharian. Walau bagaimanapun, terdapat segelintir masyarakat yang sering memandang serong akan 'keistimewaan' yang dimiliki mereka. Oleh kerana itu, sesetengah golongan OKU jarang terhadap atau melibatkan diri dalam aktiviti sosial kerana berasa malu terhadap kekurangan yang mereka alami. Hal ini akan menyebabkan mereka berasa kurang yakin akan diri sendiri dan jika perkara ini terus berterusan, golongan ini akan ketinggalan dalam arus pemodenan.

Hak Pendidikan Bagi Orang Kurang Upaya

Akta Orang Kurang Upaya 2008 digubal hasil daripada ratifikasi Konvensyen hak asasi OKU sebagai memenuhi tuntutan kewajipan antarabangsa. Akta ini telah digubal mengikut kesesuaian norma-norma tempatan. Akta ini juga mengandungi 46 peruntukan yang menggariskan pendaftaran, perlindungan, rehabilitasi, pembangunan dan kesejahteraan OKU,

penubuhan Majlis Kebangsaan bagi OKU dan perkara berkaitan (Norita et al. 2020). Merujuk kepada mukadimah Akta OKU 2008, akta ini diwujudkan sebagai kebolehasan kepada persekitaran fizikal, sosial, ekonomi dan kebudayaan, kepada kesihatan dan pendidikan serta kepada maklumat dan komunikasi, bagi membolehkan penyertaan penuh dan berkesan orang kurang upaya dalam masyarakat. Secara tidak langsung, ia dapat memberikan hak dan peluang yang sama seperti masyarakat yang lain.

Hak pendidikan terhadap golongan OKU disebutkan di dalam Akta OKU 2008 Seksyen 28 iaitu Akses Kepada Pendidikan (AKTA OKU 2008):

- (1) Orang kurang upaya tidak boleh dikecualikan daripada sistem pendidikan umum atas sebab ketidakupayaannya. Kanak-kanak kurang upaya juga tidak boleh dikecualikan daripada pendidikan prasekolah, rendah, menengah dan tinggi, atas asas kesetaraan dengan orang atau kanak-kanak upaya, termasuk latihan vokasional dan pembelajaran sepanjang hayat.
- (2) Kerajaan dan penyedia pendidikan swasta hendaklah menyediakan penyesuaian munasabah yang sesuai dengan golongan OKU dari segi prasarana, kelengkapan dan bahan pengajaran, kaedah pengajaran, kurikulum dan bentuk sokongan lain yang memenuhi pelbagai keperluan dan bagi membolehkan golongan OKU melanjutkan pelajaran.
- (3) Kerajaan dan penyedia pendidikan swasta hendaklah mengambil langkah yang sesuai untuk membolehkan golongan OKU mempelajari kemahiran hidup dan pembangunan sosial bagi memudahkan penyertaan penuh dan setara mereka dalam pendidikan termasuk yang berikut:
 - a) Untuk memudahkan pembelajaran Braille, skrip alternatif, kaedah augmentatif dan alternatif, cara dan format komunikasi dan kemahiran orientasi dan mobiliti, dan memudahkan sokongan rakan sebaya dan pementoran.
 - b) Untuk memudahkan pembelajaran Bahasa Isyarat Malaysia dan penggalakan identiti linguistik komuniti orang pekak.
 - c) Untuk memastikan bahawa pendidikan orang dan khususnya kanak-kanak, yang buta, pekak atau pekak-butu disampaikan dalam bahasa, kaedah dan cara komunikasi yang paling sesuai bagi individu, dan dalam persekitaran yang memaksimumkan pembangunan akademik dan sosial.

Oleh itu, setiap pihak sebenarnya mempunyai peranannya masing-masing dalam memastikan golongan OKU mendapat hak yang sama seperti masyarakat yang lain dari segi pendidikan, pekerjaan, kesihatan, dan lain-lain.

Karya-karya Berkaitan Pendidikan Astronomi Bagi Orang Kurang Upaya

Pendidikan sains astronomi sangat penting dalam kehidupan manusia dan menjadi keperluan kepada individu untuk mengetahui asal usul kejadian alam supaya lebih menghargai ciptaan

Allah yang Maha Esa. Begitu juga dengan golongan OKU, menjadi keperluan kepada mereka untuk mengenali, melihat, menyentuh dan merasai kewujudan bulan, bintang, matahari, fenomena alam dan sebagainya mengikut kepada pendekatan yang sesuai. Oleh itu, sorotan literatur di bawah menerangkan tentang peranan dan sumbangan pendidikan sains astronomi terhadap golongan OKU untuk mengakses ilmu astronomi dengan lebih mudah.

Nurul Nadhrah et al. (2017) menyatakan dalam penulisannya, perkembangan bidang ilmu Astronomi Islam dan membentangkan berkenaan proses pengajaran dan pembelajarannya dalam sistem pendidikan Malaysia. Penulis juga merangkumkan pendidikan sains astronomi yang dijalankan di Malaysia dimasukkan ke dalam sub bidang di bawah mata pelajaran sains pada peringkat sekolah rendah dan di bawah sub bidang mata pelajaran fizik, sains dan geodesi bagi sekolah menengah. Secara umumnya, pendedahan atau pemahaman berkenaan pendidikan sains astronomi di peringkat sekolah masih di tahap yang rendah kerana pendedahan yang diberikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran tidak dijalankan secara menyeluruh serta kekurangan alatan seperti teleskop dan kekurangan guru yang menguasai bidang ini. Oleh itu, pelbagai inisiatif yang dijalankan oleh pihak kerajaan dan organisasi tertentu untuk menggalakkan pengajaran dan pembelajaran melalui penubuhan Planetarium Negara, mewujudkan Portal Pendidikan Sains Angkasa dan sebagainya. Pada peringkat pengajian tinggi pula, kursus seperti astrofiqh dan kosmofiqh, astronomi Islam, falak syarie, dan lain-lain telah ditawarkan kepada pelajar untuk melahirkan graduan yang mahir dalam bidang falak.

Raja et al. (2018) mengkaji tentang isu dan cabaran golongan OKU penglihatan di Institusi Pengajian Tinggi. Hasil kajian mendapati antara isu-isu utama yang dialami golongan ini adalah hilang keyakinan diri, kekangan kewangan dan pandangan masyarakat terhadap mereka. Antara cabaran yang dihadapi adalah cabaran dalam kebolehcapaian, penerimaan rakan dan kesukaran dalam pembelajaran di universiti. Namun artikel yang pertama hanya menyentuh berkenaan dengan proses pdp pendidikan astronomi yang bukan melibatkan golongan OKU, manakala artikel kedua pula tidak menyentuh tentang pendidikan astronomi tetapi hanya memberi fokus kepada isu dan cabaran gol OKU penglihatan serta penglibatan mereka hanya tertumpu pada peringkat IPT.

Muhammad (2015) membincangkan perkembangan STEM Bersepadu di Amerika Syarikat dan usaha-usaha yang telah mula dibuat di Malaysia untuk menggunakan pendekatan ini. Artikel ini juga mencadangkan perkara utama yang perlu diberikan perhatian untuk melaksanakan STEM Bersepadu ini iaitu pembinaan kurikulum baru Sains dan Matematik berasaskan prinsip pengintegrasian bidang ilmu serta pertimbangan untuk membuat perbincangan bersama semua pihak berkepentingan ke arah pendidikan STEM Bersepadu yang menyeluruh dan inklusif. Menerusi perbincangan ini pengkaji mendapati cabaran utama dalam melaksanakan STEM Bersepadu ini adalah kekangan guru yang mahir dan kekurangan latihan profesional perguruan dalam STEM Bersepadu. Seterusnya, kajian-kajian dalam pendekatan STEM Bersepadu pada peringkat persekolahan masih kurang dan ianya lebih tertumpu kepada peringkat pendidikan tinggi. Melihat kepada cabaran-cabaran yang dikemukakan dalam artikel ini, ia merupakan cabaran yang sama dialami oleh pendidikan sains astronomi terhadap golongan OKU iaitu kekurangan guru yang berkemahiran khusus untuk mengajar golongan OKU.

A. Ortiz et al. (2010) menyenaraikan aktiviti-aktiviti astronomi yang telah dibangunkan semasa International Year of Astronomy 2009 adalah ditujukan kepada golongan OKU; baik

kekurangan dalam bentuk fizikal, intelektual dan sebagainya. Antara aktiviti-aktiviti yang dijalankan adalah dalam bentuk penceritaan atau ceramah Storytelling: "The Life of Stars". Aktiviti ini khusus untuk golongan OKU yang mempunyai masalah pembelajaran. Mereka juga telah menyumbangkan sebanyak 50 buku braille yang bertajuk 'Volver a ver las estrella' kepada golongan kurang upaya penglihatan. Buku braille tersebut diterjemahkan ke bahasa Spanish dari laman web yang dibina oleh Astronomical Observatory of Padova pada tahun 2000. Seterusnya, pertunjukan planetarium juga diadakan untuk golongan OKU cacat penglihatan yang bertajuk 'The Sky in Your Hand'.

Aktiviti ini mengambil inspirasi dari Sebastian Musso dari Argentina. Peserta diberi satu replika berbentuk hemisfera berserta buruj yang terukir padanya supaya orang yang memegangnya boleh menyentuh bentuk buruj dan mengikuti skrip melalui bunyi tertentu yang dikaitkan dengan setiap satu daripada objek yang diliputi oleh skrip. Akhir sekali, mereka juga telah mencipta perisian bagi golongan OKU fizikal untuk berkomunikasi dengan menggunakan komputer yang telah disambungkan pada kerusi roda. Perisian tersebut dinamakan 'Astroadapt' bertujuan sebagai alat untuk berkomunikasi dan ia juga mengandungi maklumat seperti gambar dan penerangan ringkas berkenaan bidang astronomi.

Menurut Sabando et al. (2021) golongan OKU yang mempunyai cacat penglihatan adalah antara yang terpinggir daripada bidang astronomi di Chile. Untuk memastikan golongan ini dapat mengakses bidang astronomi, maka satu projek (dedoscopio) telah ditubuhkan. Mereka telah menumbuhkan pelbagai aktiviti antaranya satu medium untuk menerangkan berkenaan dengan konsep dan fenomena astronomi melalui bahan sentuhan.

Kajian Quiroz et al. (2021) berkenaan dengan membangunkan dan menunjukkan salah satu bentuk pengajaran yang lain untuk memberi pendedahan bidang astronomi kepada golongan minoriti di Peru seperti golongan OKU cacat penglihatan. Projek pendidikan astronomi secara inklusif ini dikenali sebagai AstroBVI (Astronomy Blind and Visually Impaired) adalah projek yang direka untuk komuniti yang buta dan cacat penglihatan dalam bahasa Latin Amerika dan melalui projek ini mereka boleh memperoleh pengetahuan asas dan pendedahan tentang astronomi dan pada masa yang sama meningkatkan kesedaran kepada masyarakat setempat. Projek ini telah memberi kesan yang baik kepada pendidikan inklusif bagi OKU penglihatan di Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, Mexico, Paraguay, Peru, Venezuela, Spain dan Nepal.

Berdasarkan kepada artikel A. Ortiz et al. (2010), aktiviti-aktiviti yang dijalankan seperti buku braille yang bertajuk 'Volver a ver las estrella' dan pertunjukan planetarium hanya terhad kepada bahasa-bahasa tertentu iaitu bahasa Sepanyol dan bahasa Inggeris. Kemudian kajian Sabando et al. (2021) dan Quiroz et al. (2021) hanya fokus kepada OKU penglihatan di negara-negara benua Eropah.

Arcand et al. (2019) menyatakan astronomi adalah bidang ilmu yang kebanyakannya melibatkan visual dan perkara ini menyebabkan mereka yang mempunyai kekurangan dari sudut penglihatan atau ketidakupayaan untuk melihat tidak boleh sepenuhnya mengambil bahagian dalam bidang ini. Pelbagai usaha yang dilakukan untuk menangani masalah ini antaranya melalui penciptaan tiga dimensi (3D) bahan sentuhan. Kajian ini menerangkan kemajuan yang dicapai melalui teknologi dan perkembangan program dalam model 3D bahan sentuhan menggunakan Balai Cerap Chandra X-ray untuk penambahbaikan pada data. Kemunculan percetakan 3D yang lebih murah membuka peluang kepada orang ramai untuk

melihat astronomi melalui sentuhan selain daripada buku yang boleh menelan kos yang tinggi untuk mencetak dan ia juga terhad dalam pengedarannya ke rangkaian luar.

Secara keseluruhannya, maklum balas daripada peserta berkenaan dengan model dan program yang dijalankan adalah sangat positif. Terdapat pelbagai perbincangan yang dibincangkan antaranya berkenaan saiz, tekstur, kualiti dan kuantiti cetakan 3D. Teknologi cetakan 3D ini juga membolehkan peserta dari golongan cacat penglihatan atau ketidakupayaan untuk melihat (BVI) untuk mempelajari secara langsung pelbagai teknik dan pendekatan bagi memudahkan mereka untuk mengakses astronomi dengan baik. Artikel ini membincangkan berkenaan kaedah dan kemudahan yang disediakan untuk golongan OKU penglihatan dan menurutnya lagi bidang astronomi ini banyak melibatkan visual namun terdapat juga OKU jenis lain yang tidak dapat melibatkan diri dalam bidang astronomi contohnya OKU pendengaran. Mereka berupaya untuk melihat tetapi tidak mempunyai kefahaman yang mendalam tentang apa yang mereka lihat dan sentuh.

Merujuk kepada Judy et al. (2007) dalam artikel mereka menghuraikan tentang teknik video tutorial kosa kata melalui bahasa isyarat yang digunakan oleh American Sign Language (ASL) dalam konteks bidang astronomi berasaskan web untuk pelajar tahun pertama Institut Teknikal Kebangsaan untuk Orang Pekak di Institut Teknologi Rochester, New York. Teknik yang digunakan oleh ASL ini menunjukkan ramai pelajar memahami astronomi dengan menggunakan video tutorial ini. Penggunaan bahasa isyarat dalam kursus sains merupakan cabaran besar bagi pelajar pekak pada semua peringkat umur kerana ia melibatkan kosa kata sains yang kompleks dan sukar untuk difahami oleh pelajar. Video tutorial ini juga dapat membantu guru-guru sebagai salah satu persediaan untuk mengajar golongan OKU pendengaran di sana.

Zamfirov et al. (2007) menjelaskan satu strategi baharu yang dilaksanakan di sekolah-sekolah Bulgaria dalam pendidikan fizik dan astronomi kepada pelajar yang berumur 13 dan 14 tahun dan mengalami masalah pendengaran. Strategi ini memberi kesan kepada pelajar kurang upaya pendengaran dalam arus perdana mahupun yang bersekolah di sekolah khusus. Satu CD multimedia telah dihasilkan dan disertai dengan istilah-istilah asas dalam bidang fizik dan astronomi berserta teks penerangan dalam pelbagai ilustrasi. Penggunaan istilah dijelaskan dalam bahasa Bulgaria, Bahasa Isyarat Bulgaria dan Bahasa Inggeris. Kaedah ini diperkenalkan untuk menerangkan tentang konsep asas fizik dan astronomi dimana istilah-istilah yang digunakan sangat sukar dan kompleks untuk difahami. Kaedah ini juga boleh digunakan dalam mata pelajaran kurikulum yang lain seperti biologi, kimia dan geografi.

Secara umumnya, dua artikel di atas berkenaan dengan sumbangan mereka dalam membantu golongan OKU pendengaran untuk melibatkan diri dalam pendidikan astronomi namun ianya terhad untuk OKU pendengaran dan kajian juga dijalankan kepada beberapa kawasan sahaja.

Winkler (2019) menyatakan golongan OKU pendengaran sering diabaikan penglibatan mereka dalam bidang STEM dan mereka juga sering ketinggalan samada dalam bentuk pendidikan dan aktiviti-aktiviti yang bersifat umum yang berkaitan dengan STEM. Satu inisiatif yang telah diambil oleh ahli astronomi di UC Riverside dan guru-guru di California School for the Deaf Riverside (CSDR) adalah dengan menubuhkan bengkel astronomi yang ditujukan khusus untuk golongan OKU pendengaran menggunakan makmal bunyi di tapak sekolah tersebut. Mereka memilih bidang astronomi sebagai medium utama kerana bidang ini adalah

satu disiplin ilmu yang mewujudkan rasa kagum dan meningkatkan pengetahuan saintifik tentang alam dan angkasa. Bengkel ini menggunakan pelepasan elektromagnet, bunyi dan sonifikasi (proses fenomena kosmik) kemudian dihantar kepada pelajar melalui makmal bunyi yang direka khusus untuk golongan OKU pendengaran. Seterusnya, ia disertakan bersama penceritaan melalui video dan imej untuk memberi penerangan mengenai bunyi alam semesta dan bengkel ini menerima maklum balas yang positif lebih daripada 80 orang pelajar OKU pendengaran.

Metode pembelajaran melibatkan bunyi dan getaran yang digunapakai oleh artikel di atas antara metode yang sesuai dengan OKU pendengaran. Hal ini dibuktikan dengan Moores (2001) yang menyatakan metode auditori adalah salah satu daripada metode komunikasi dan pengajaran yang sesuai dengan OKU pendengaran kerana ia meliputi latihan pendengaran, mengajar mendengar bunyi dan membezakan antara bunyi-bunyi yang berlainan. Ini menunjukkan bengkel yang direka khas oleh ahli astronomi di UC Riverside dan guru-guru di California School for the Deaf Riverside (CSDR) sangat sesuai digunakan untuk golongan OKU pendengaran dan Winkler (2019) mengatakan program ini juga sesuai dijalankan di kawasan yang lain untuk memberi peluang kepada golongan OKU pendengaran menyertai bidang ini.

Sato et al. (2019) menyatakan bahawa program inklusif dalam bidang astronomi adalah salah satu medium untuk mendekati diri mereka yang tidak berpeluang atau kurang penglibatannya dalam bidang astronomi seperti golongan OKU. Mereka berpendapat dengan membina rangkaian domestik dan antarabangsa adalah satu perkara penting untuk menyebarkan aktiviti-aktiviti yang bersifat inklusif. Ramai di antara pendidik yang mengalami kesukaran ketika berhadapan dengan masyarakat yang pelbagai seperti golongan OKU ini kerana kekurangan sumber ataupun komuniti untuk bekerjasama dan saling bertukar idea. Artikel ini menjelaskan kaedah yang diambil di Jepun untuk menangani masalah yang berkaitan, dengan membina komuniti astronomi inklusif sebagai usaha untuk membawa golongan seperti OKU ke peringkat kelompok antarabangsa dan akan memudahkan ramai orang untuk mengakses bidang astronomi.

Di Cuba, salah satu langkah yang diambil bagi menarik minat terutamanya dalam kalangan kanak-kanak dan belia terhadap sains astronomi adalah dengan mempromosikan kembali balai cerap Universiti Havana. Sejak pertengahan tahun 2008, Jabatan Kebudayaan Saintifik “Felix Varela” Universiti Havana dengan pimpinan Dr. Edwin Pedrero telah mempertimbangkan untuk mempromosikan balai cerap ini bertujuan untuk menjadikan ia sebagai pusat penyebaran pengetahuan berkenaan astronomi dan sains lain yang berkaitan. Antara instrumen-instrumen yang ditempatkan di balai cerap Universiti Havana ini adalah Teleskop Utama: Equatorial Refractor, Meridian Circle, Teleskop Secretan dan beberapa bahan didaktik lain yang mempunyai nilai tersendiri (Monica Duran 2019). Artikel ini membincangkan tentang salah satu kaedah bagi menarik minat golongan kanak-kanak dan belia khususnya dengan mengaktifkan kembali balai cerap Universiti Havana di Cuba. Walaubagaimanapun, artikel ini tidak menyentuh berkenaan dengan golongan OKU secara khusus dan projek ini lebih mengutamakan kanak-kanak dan belia.

Dalam konteks negara Malaysia, antara langkah-langkah yang diambil oleh pihak kerajaan mahupun pertubuhan-pertubuhan swasta atau NGO bagi memastikan golongan OKU dapat melibatkan diri dalam sains astronomi adalah dengan mengadakan Program Matahati

Angkasa, pameran Touch The Sky dan beberapa pertandingan . Program ini telah diadakan pada tahun 2013 oleh Planetarium Negara melibatkan OKU penglihatan dan guru- guru pelatih dari Institut Perguruan Ilmu Khas Cheras, Kuala Lumpur. Antara tujuan program ini dijalankan adalah untuk membantu golongan OKU memahami konsep-konsep astronomi dan sains angkasa, sekali gus memberi peluang kepada mereka merasai dan mempelajari pengalaman baharu. Di samping itu, pertandingan yang melibatkan guru-guru pelatih adalah untuk mengukur tahap kreativiti guru-guru ini dalam mencipta alat bantu mengajar bagi membudayakan sains dan teknologi buat golongan OKU penglihatan.

Selain pameran Touch The Sky dan program Matahati Angkasa, pihak Planetarium Negara juga melancarkan buku bertulisan Braille mengenai angkasawan pertama negara yang berjudul ‘Malaysia First Step In Space’. Selain dapat menambah pengetahuan tentang angkasa lepas ia juga dapat berkongsi perasaan gembira dan bangga dengan golongan OKU tentang penerokaan angkasawan pertama Malaysia, Datuk Dr. Sheikh Muszaphar Shukor Sheikh Mustapha ketika berada di Stesen Angkasa Antarabangsa (ISS) (Shahril 2013). Seterusnya pada tahun 2014 Agensi Angkasa Negara (ANGKASA) memperkenalkan alat bantuan mengajar astronomi pertama iaitu ‘Space Insight Education Kit’ (SIEK), khusus bagi pelajar kurang upaya penglihatan (Utusan Borneo Online 2014).

Pada tahun 2019, satu program telah dijalankan untuk kanak-kanak termasuk kanak-kanak istimewa oleh kumpulan Apadilangit. Program ini membantu mereka untuk mengenali sains astronomi dengan lebih dekat. Bagi kanak-kanak OKU penglihatan, pasukan Apadilangit menggunakan beberapa teknik untuk memperkenalkan sains astronomi melalui deria sentuh seperti penciptaan model bumi dan bulan menggunakan model 3D. Apadilangit mendapat ilham untuk mengembangkan program tersebut kepada kanak-kanak OKU selepas menghadiri sebuah konvensyen berkenaan astronomi untuk orang awam, di Jepun pada tahun 2018 (Arishah 2019). Di samping itu, satu aktiviti khas untuk OKU penglihatan telah dicadangkan sempena Pelancaran Inisiatif Program Pembudayaan Astronomi dan Sains Angkasa ‘Big Bang Astronomy 2021’ yang dinamakan ‘Space Insight; PlanetariumGoldenHeart’ dan ia bertujuan untuk mengenali dan mempelajari sistem suria dan fungsinya dalam kehidupan seharian (MOSTI 2021). Pada Mei 2022, program ‘Space Insight Planetarium Golden Heart’ telah dilancarkan oleh YB Dato’ Sri Dr. Adham Baba, Menteri Sains, Teknologi dan Inovasi khusus untuk golongan Orang Kurang Upaya (OKU) seperti cacat penglihatan, kerdil dan berkerusi roda (MOSTI 2022).

Kesimpulan

Pelbagai program yang telah dijalankan di luar negara bagi melibatkan golongan OKU dari pelbagai kategori untuk mengakses dalam bidang sains astronomi. Golongan ini seharusnya tidak dipandang serong atas ketidakupayaan yang mereka alami malah mereka mempunyai hak yang sama seperti masyarakat normal yang lain. Pihak kerajaan haruslah mengambil contoh dari negara luar dengan mengadakan aktiviti-aktiviti yang menggalakkan penyertaan dari golongan OKU dari pelbagai jenis dalam pendidikan sains astronomi. Usaha ini bukan sahaja menjadi tanggungjawab kerajaan, malah para pendidik dan masyarakat juga sangat memainkan peranan yang penting bagi memberi sokongan dan dorongan kepada mereka untuk melibatkan diri dalam pelbagai acara samada dalam bidang sains astronomi atau bidang-bidang yang lain.

Penghargaan

Penyelidikan ini ditaja oleh Fundamental Research Grant Scheme (FRGS/1/2022/SI13/UKM/02/6), Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia.

Rujukan

- Abdul Munir Ismail, Mazdi Marzuki, Mohd Noor Daud & Abdul Hadi Borham. 2015. Penyediaan Kemudahan Orang Kurang Upaya (OKU) di Masjid-masjid: Kajian Kes di Masjid-masjid Daerah Batang Padang. *Jurnal Al-Hikmah*, 7(1): 62-78.
- Aizan Ali @ Mat Zin, Khadijah Ismail & Mohammaddin Abdul Niri. 2015. Sejarah dan Faktor Perkembangan Astronomi Islam di Malaysia: Satu Penelitian. *Journal of Al- Tamaddun*, 10(1): 1-18.
- Akta Orang Kurang Upaya. 2008. Undang-Undang Malaysia Akta 685. Penggalakan Dan Pembangunan Kualiti Hidup dan Kesejahteraan Orang Kurang Upaya. <https://www.kpwkm.gov.my/kpwkm/uploads/files/Dokumen/Akta/Akta%20685%20%20Akta%20Orang%20Kurang%20Upaya%202008.pdf>
- Anisah Budiwati. 2020. Sejarah Ilmu Falak Pra-Islam. <https://fis.uui.ac.id/aplikasifalak/artikel/60-sejarah-ilmu-falak-pra-islam>.
- Arcand, K., Jubett, A., Watzke, M., Price, S., Williamson, K. and Edmonds, P. (2019). Touching the stars: improving NASA 3D printed data sets with blind and visually impaired audiences. *Journal of Science Communication*, 18(04): A01.
- Arishah Ainol Shahrir. 2019. Berkongsi Keajaiban Angkasa dengan Kanak-Kanak Istimewa. *Malaysia Kini*. <https://www.malaysiakini.com/news/495873>
- Chaple, G. 2013. Accessible Astronomy. *Astronomy Magazine*. <https://nfb.org/sites/default/files/images/nfb/publications/bm/bm13/bm1303/bm130310.htm>.
- Dodd, J.E. & Ting, S. 2007. Video-tutorials for tech sign vocabulary in astronomy. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 12(1): 21-26.
- Dunn, C., Rabren, K.S., Taylor, S.L. & Dotson, C.K. 2012. Assisting students with high incidence disabilities to pursue careers in science, technology, engineering and mathematics. *Intervention in School and Clinic*, 48(1): 47-54.
- Duran, M.D.L.G. 2019. The astronomical observatory of the University of Havana. A project for its rehabilitation as a centre for science popularisation. *The Role of Astronomy in Society and Culture Proceedings IAU Symposium No. 260*, 503-509.
- Hazlin Falina Rosli, Wan Amizah Wan Mahmud & Maizatul Haizan Mahbob. 2017. Realiti Penerimaan Masyarakat Terhadap Orang Kelainan Upaya (OKU) di Malaysia dari Perspektif Media. *Proceedings - The International Conference On Media And Communication 2017*.
- Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI). 2021. Pelancaran Inisiatif Program Pembudayaan Astronomi dan Sains Angkasa 'Big Bang Astronomy 2021' Planetarium Negara. <https://www.mosti.gov.my/wp-content/uploads/2021/10/FIN-Siaran-Media-Majlis-Pelancaran-Big-Bang-Astronomy-2021-20102021.pdf>

- Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI). 2022. Jelajah Astronomi Pantai Timur Sabah 2022. <https://www.mosti.gov.my/en/berita/jelajah-astronomi-pantai-timur-sabah-2022/>
- Ortiz-Gill, A., Blay, P., Gallego Calvente, A.T., Gómez Collado, M., Guirado, J. C., Lanzara, M. and Martínez Núñez, S. 2010. A fascinating adventure: astronomical activities for people with disabilities during IYA 2009. *Proceedings of the IX Scientific Meeting of the Spanish Astronomical Society*, September 13-17.
- Martin J.K., Stumbo N.J., Martin L.G, Collins K.D., Hedrick B.N. & Peterson N.M. 2011. Recruitment of Students with Disabilities: Exploration of Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Journal of Postsecondary Education and Disability* 24(4): 285 - 299.
- Merced, W.D. & Gastrow, M . 2018. Astronomy and inclusive development: access to astronomy for people with disabilities. *Proceedings of the International Astronomical Union. Symposium A30: Astronomy in Focus XXX*, Vol 14: 596 - 597.
- Moore, D.F. 2001. *Educating The Deaf: Psychology, Principles, and Practices*. Pent. Imas Diana Aprilia.
- Muhammad Abd Hadi Bunyamin. 2015. Pendidikan STEM Bersepadu: Perspektif Global, Perkembangan Semasa di Malaysia, dan Langkah Ke Hadapan. *Buletin Persatuan Pendidikan Sains dan Matematik Johor* 25(1): 1-6.
- Nor Saadah Din, Hasliza Talib, Siti Zaleha Ibrahim & Sri Andayani Mahdi Yusuf. 2019. Hubungan Sosial Masyarakat terhadap Orang Kurang Upaya di Malaysia: Social Relationship to The Disabled in Malaysia. *The Sultan Alauddin Sulaiman Shah Journal (JSASS)*, 6(1): 279-291.
- Norita Azmi & Salawati Mat Basir. 2020. Ratifikasi Konvensyen Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu terhadap Hak Orang Kurang Upaya: Implikasi dan Realiti dari Dimensi Perundangan dan Kesamarataan. *Jurnal Undang-undang Malaysia*, 32(2): 297- 319.
- Nurul Nadhrah Kamaruzaman. 2017. Pengajaran dan pembelajaran astronomi Islam di malaysia: suatu pengenalan. *Journal of Islamic Educational Research*, 2(1): 15–22.
- Quiroz, A.R., Cespedes, K.V. & Fernandez, M.A. 2021. Inclusive Astronomy in Peru: Contribution of Astronomy Teaching for Visually Impaired People. Cornell University: *Astrophysics-Instrumentation and Methods for Astrophysics*.
- Raja Nur Fakhriah Raja Zainal Badri & Aizan Sofia Amin. 2018. Isu dan Cabaran Pelajar Kurang Upaya Penglihatan di Institusi Pengajian Tinggi. *Jurnal Psikologi Malaysia*, 32(3): 131-145.
- Sabando, P.P. & Munoz, C.F. 2021. Dedoscopio Project: Making Astronomy Accessible to Blind and Visually Impaired (BVI) Communities Across Chile. *CAP Journal*, 29: 27-31.
- Sato, K.U., Mineshige, S. & Canas, L. 2019. Astronomy networks and best practices for inclusion in Japan. *Nat Astron* 3: 1032–1034.
- Shahril Nizam Abdullah. 2013. Golongan OKU pelajari ilmu astronomi. *Kosmo Online*. <https://eyesnews.wordpress.com/2013/11/28/golongan-oku-pelajari-ilmu-astronomi-kosmo/>

- Utusan Borneo Online. 2014. ANGKASA perkenal kit belajar astronomi bagi pelajar kurang upaya penglihatan. <https://www.utusanborneo.com.my/2014/11/09/angkasa-perkenal-kit-belajar-astronomi-bagi-pelajar-kurang-upaya-penglihatan>
- Winkler, D.L., Wilson, G., Green, W., Chute, L., Henderson, E. & Mitchell, T. 2019. The vibrating universe: astronomy for the deaf. *Journal of Science Education and Technology*, 28(3): 222-230.
- Zamfirov, M., Saeva, S. & Popov, T. 2007. Innovation in teaching deaf students physics and astronomy in Bulgaria. *Physics education*, 42(1): 98.
- Zulazhar Tahir, Sridevi, Jal Zabdi, Ahmad Saufi. 2020. Undang-undang berkenaan orang kurang upaya: satu analisis perkembangan perundangan di Malaysia. *The Malaysian Journal of Social Administration*, 14: 96-114.