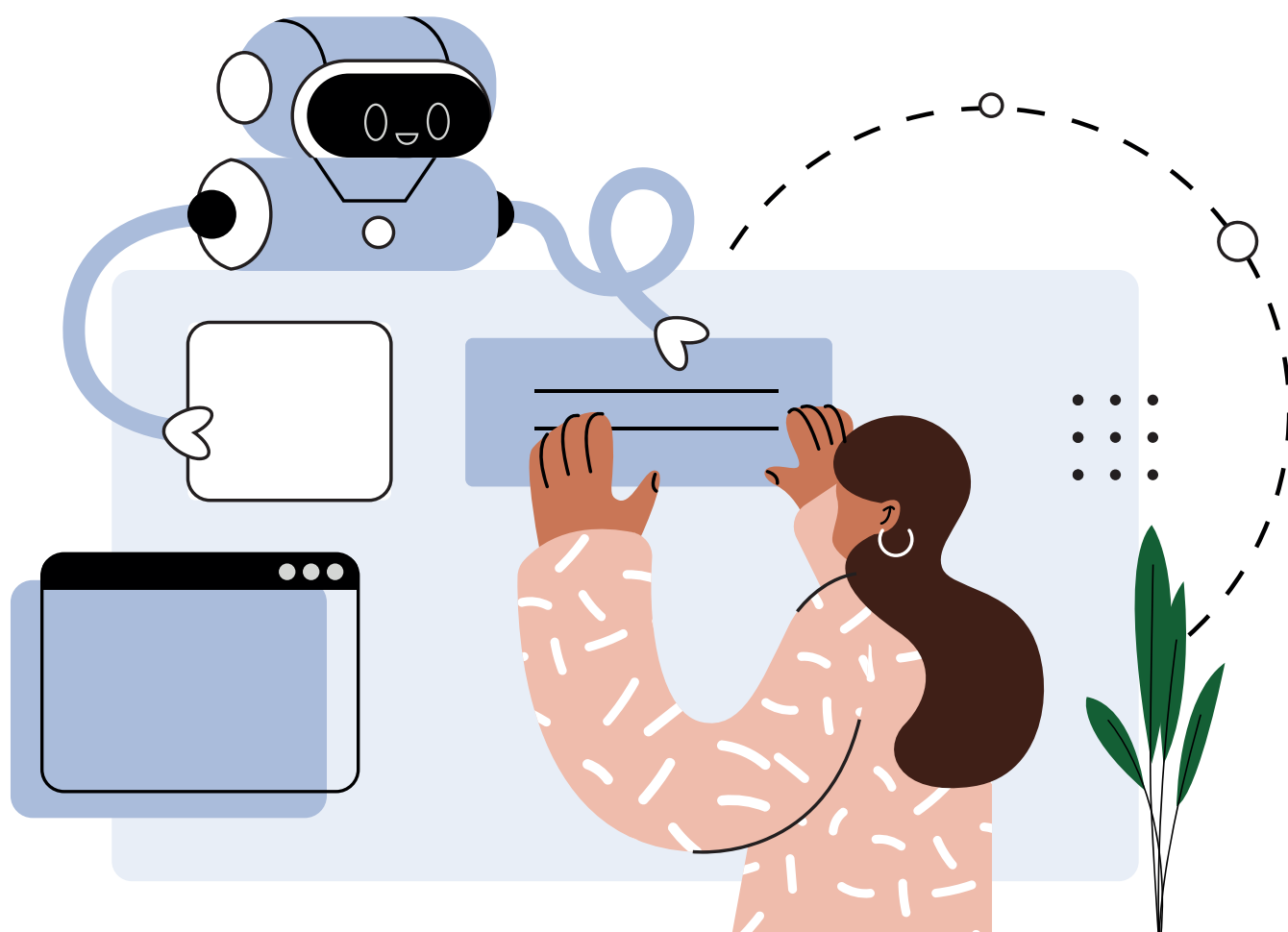


Panduan AI generatif dalam pendidikan dan penyelidikan



UNESCO - pemimpin global dalam pendidikan

Pendidikan adalah fokus utama UNESCO kerana ia merupakan hak asasi manusia dan landasan untuk keamanan dan pembangunan mampan. UNESCO adalah agensi di bawah Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu untuk pendidikan, yang meneraju kepimpinan global dan serantau untuk memacu kemajuan, mengukuhkan kebolehan dan keupayaan sistem kebangsaan bagi memenuhi keperluan semua pelajar. UNESCO juga memimpin usaha untuk menangani cabaran global kontemporari melalui transformasi pembelajaran, dengan tumpuan khas kepada kesamarataan gender dalam semua tindakan.



Agenda Pendidikan Global 2030

UNESCO, agensi di bawah Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu untuk pendidikan, diberi amanah untuk memimpin dan mengkoordinasikan Agenda Pendidikan 2030, yang merupakan sebahagian daripada inisiatif global untuk menghapuskan kemiskinan melalui 17 Matlamat Pembangunan Mampan menjelang tahun 2030. Pendidikan, sebagai wadah penting untuk mencapai semua matlamat ini, mempunyai Matlamat 4, yang bertujuan untuk **“memastikan pendidikan berkualiti yang inklusif dan saksama serta mempromosikan peluang pembelajaran sepanjang hayat untuk semua.”** Kerangka Tindakan Pendidikan 2030 memberikan panduan untuk pelaksanaan matlamat dan komitmen yang diimpikan.



Diterbitkan pada tahun 2024 oleh Organisasi Pendidikan, Sains dan Kebudayaan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, Perancis

© UNESCO 2024

ISBN 978-92-3-000229-9



Penerbitan ini boleh diakses secara terbuka di bawah lesen Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.ms>). Dengan menggunakan kandungan penyelidikan ini, pengguna menerima dan bersetuju untuk terikat dengan terma penggunaan Repositori Akses Terbuka UNESCO (<https://www.unesco.org/en/open-access/cc-sa>).

Gambar-gambar yang ditandai dengan (*) tidak terikat di bawah lesen CC-BY-SA dan tidak boleh digunakan atau dihasilkan semula tanpa kebenaran terlebih dahulu daripada pemegang hak cipta.

Tajuk asal: *Guidance for generative AI in education and research*

Diterbitkan pada 2023 oleh Pertubuhan Pendidikan, Sains dan Kebudayaan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu

Penggunaan dan paparan bahan dalam penyelidikan ini tidak menggambarkan sebarang pendapat daripada UNESCO mengenai status undang-undang mana-mana negara, wilayah, bandar atau kawasan atau pihak berkuasa di dalamnya, atau batasan sempadannya.

Idea dan pendapat yang dinyatakan dalam penyelidikan ini adalah pendapat penulis; ia tidak semestinya mewakili pendapat UNESCO dan tidak mengikat Organisasi.

Penterjemah: Nurkhamimi Zainuddin

Pembaca Pruf: Mohd Akashah Mohamad Yusof

Kredit kulit buku: Olexandra Simkina/Shutterstock.com*

Direka dan dicetak oleh UNESCO

Dicetak di Perancis

R I N G K A S A N

Menuju ke arah pendekatan berpusatkan manusia dalam penggunaan GenAI

Alat-alat kecerdasan buatan generatif (GenAI) yang boleh diakses secara terbuka berkembang dengan cepat dan pelancaran versi ulangannya menjangkau penyesuaian rangka kerja kawal selia negara. Ketiadaan peraturan di peringkat nasional mengenai GenAI di kebanyakan negara menjadikan privasi data pengguna tidak dilindungi dan kebanyakan institusi pendidikan tidak bersedia untuk mengesahkan alat-alat ini.

Panduan global pertama UNESCO mengenai GenAI dalam pendidikan bertujuan untuk menyokong negara-negara dalam melaksanakan tindakan segera, merancang dasar jangka panjang dan mengembangkan kapasiti manusia untuk memastikan visi berpusatkan manusia terhadap teknologi-teknologi baharu ini.

Panduan ini membentangkan penilaian terhadap potensi risiko-risiko yang mungkin ditimbulkan oleh GenAI terhadap nilai-nilai humanistik utama yang mempromosikan agensi manusia, inklusi, kesaksamaan, kesamarataan gender, kepelbagaian bahasa dan budaya, serta pelbagai pendapat dan ekspresi.

Ia mencadangkan langkah-langkah penting untuk pihak kerajaan mengawal selia penggunaan alat-alat GenAI termasuk mewajibkan perlindungan privasi data dan mempertimbangkan had umur untuk penggunaannya. Ia merangkumi keperluan penyedia GenAI untuk membolehkan penggunaan yang beretika dan efektif dalam pendidikan.

Panduan ini menekankan keperluan institusi pendidikan untuk mengesahkan sistem GenAI dari segi kesesuaian etika dan pedagogi untuk pendidikan. Ia mengajak komuniti antarabangsa untuk melihat ke arah kesan jangka panjang mereka terhadap pengetahuan, pengajaran, pembelajaran dan penilaian.

Penerbitan ini menawarkan cadangan konkrit bagi pembuat dasar dan institusi pendidikan tentang bagaimana penggunaan alat-alat GenAI boleh direka untuk melindungi agensi manusia dan memberi manfaat sejati kepada pelajar, guru dan penyelidik

Walaupun **ChatGPT** mencapai

100 juta

pengguna aktif bulanan pada Januari 2023, hanya **satu negara** yang telah mengeluarkan peraturan **mengenai GenAI** hingga bulan **Julai 2023**.



unesco

"Kerana peperangan bermula dalam fikiran lelaki dan perempuan, maka dalam fikiran lelaki dan perempuanlah pertahanan untuk keamanan perlu dibina"

Panduan AI generatif dalam pendidikan dan penyelidikan

Kata pengantar



© UNESCO

Kecerdasan buatan generatif (GenAI) muncul ke dalam kesedaran umum pada akhir tahun 2022 dengan pelancaran ChatGPT, yang menjadi aplikasi yang berkembang paling cepat dalam sejarah. Dengan kekuatan untuk meniru keupayaan manusia menghasilkan output seperti teks, imej, video, muzik dan kod perisian, aplikasi-aplikasi GenAI ini telah mencetuskan kegemparan. Jutaan orang kini menggunakan GenAI dalam kehidupan harian mereka dan potensi mengadaptasi model-model ini kepada aplikasi AI yang spesifik kepada domain yang tidak terbatas.

Kapasiti yang luas dalam pemprosesan maklumat dan penghasilan pengetahuan ini mempunyai implikasi yang besar terhadap pendidikan, kerana ia meniru pemikiran aras tinggi yang merupakan asas pembelajaran manusia. Ketika alat-alat GenAI semakin mampu mengautomasikan beberapa tahap asas penulisan dan penciptaan karya seni, ia turut memaksa penggubal dasar pendidikan dan institusi

untuk mengkaji semula mengapa, apa dan bagaimana kita belajar. Kini ia menjadi pertimbangan kritikal untuk pendidikan dalam fasa baharu era digital ini.

Penerbitan ini bertujuan untuk menyokong perancangan peraturan yang sesuai, dasar dan pembangunan kapasiti manusia, untuk memastikan GenAI menjadi alat yang benar-benar memberi manfaat dan memperkasakan guru, pelajar dan penyelidik.

Ia mencadangkan langkah-langkah utama bagi pihak kerajaan untuk mengatur penggunaan AI generatif. Ia juga mengemukakan kerangka dan contoh konkrit bagi formulasi dasar dan reka bentuk pengajaran yang membolehkan penggunaan teknologi ini secara beretika dan efektif dalam pendidikan. Akhirnya, ia menyeru komuniti antarabangsa untuk mempertimbangkan implikasi jangka panjang yang mendalam terhadap AI generatif tentang bagaimana kita memahami pengetahuan dan mendefinisikan kandungan pembelajaran, kaedah dan hasilnya, serta cara kita menilai dan mengesahkan pembelajaran.

Berdasarkan Cadangan UNESCO 2021 tentang Etika Kecerdasan Buatan, panduan ini bertunjangkan pada pendekatan humanistik terhadap pendidikan yang menggalakkan agensi manusia, inklusi, kesaksamaan, kesamarataan gender, serta kepelbagaian budaya dan bahasa dan juga pelbagai pendapat dan ekspresi. Selanjutnya, ia menyahut seruan laporan 2021 Komisi Antarabangsa untuk Masa Depan Pendidikan, Membayangkan masa depan kita bersama: Kontrak sosial baharu untuk pendidikan bagi mendefinisikan semula hubungan kita dengan teknologi, sebagai sebahagian daripada usaha kita untuk memperbaharui kontrak sosial untuk pendidikan.

AI tidak sepatutnya mengambil alih kecerdasan manusia. Sebaliknya, ia mengajak kita untuk mempertimbangkan semula pemahaman yang telah mapan tentang pengetahuan dan pembelajaran manusia. Saya berharap panduan ini akan membantu kita mendefinisikan semula pandangan baharu untuk pendidikan dan memberi maklum balas kepada pemikiran kolektif kita dan tindakan kolaboratif yang boleh membawa kepada masa depan pembelajaran digital yang berpusatkan manusia untuk semua.

Stefania Giannini
Penolong Ketua Pengarah Pendidikan UNESCO

Penghargaan

Di bawah kepemimpinan Stefania Giannini, Penolong Ketua Pengarah Pendidikan dan bimbingan Sobhi Tawil, Pengarah Bahagian Masa Depan Pembelajaran dan Inovasi di UNESCO, penulisan penerbitan ini dipimpin oleh Fengchun Miao, Ketua Unit untuk Teknologi dan AI dalam Pendidikan.

Ucapan terima kasih khususnya kepada Wayne Holmes, Profesor Madya di University College London, yang turut menyumbang dalam penulisan beberapa bahagian penerbitan ini.

Penerbitan ini adalah hasil usaha kolektif pemimpin pendidikan dan pakar bidang AI dan pendidikan.

Ia mendapat pandangan dan sumbangan banyak pakar termasuk: Mutlu Cukurova, Profesor di University College London; Colin de la Higuera, Pengerusi UNESCO dalam Teknologi untuk Latihan Guru dengan Sumber Pendidikan Terbuka di Universiti Nantes; Shafika Isaacs, Penyelidik Bersekutu di Universiti Johannesburg; Natalie Lao, Pengarah Eksekutif Yayasan App Inventor; Qin Ni, Profesor Madya di Universiti Normal Shanghai; Catalina Nicolin, Pakar ICT dalam Pendidikan di Hab Pendidikan Digital Eropah di Romania; John Shaw-Taylor, Pengerusi UNESCO dalam AI dan Profesor Statistik Komputasi dan Pembelajaran Mesin di University College London; Kelly Shirohira, Pengurus Eksekutif di Jet Education Services; Ki-Sang Song, Profesor di Universiti Pendidikan Kebangsaan Korea; dan Ilkka Tuomi, Ketua Saintis di Meaning Processing Ltd di Finland.

Banyak rakan sejawat di UNESCO turut menyumbang dalam pelbagai cara termasuk: Dafna Feinholz, Ketua Seksyen untuk Bioetika dan Etika Sains dan Teknologi; Francesc Pedró, Pengarah Institut Antarabangsa untuk Pendidikan Tinggi di Amerika Latin dan Karibia; Prateek Sibal, Pakar Program, Seksyen untuk Dasar Digital dan Transformasi Digital; Saurabh Roy, Pegawai Projek Senior di Seksyen Pembangunan Guru, Bahagian Dasar dan Sistem Pembelajaran Sepanjang Hayat; Benjamin Vergel De Dios, Pakar Program dalam ICT dalam Pendidikan, Seksyen untuk Inovasi Pendidikan dan Pembangunan Kemahiran di Pejabat Bangkok; rakan-rakan di Entiti Kepelbagaian Ekspresi Budaya di Sektor Budaya; dan Mark West, Pakar Program, Bahagian Masa Depan Pembelajaran dan Inovasi.

Penghargaan juga diberikan kepada Glen Hertelendy, Luisa Ferrara dan Xianglei Zheng, Unit untuk Teknologi dan AI dalam Pendidikan, Masa Depan Pembelajaran dan Inovasi, yang mengkoordinasi produksi penerbitan.

Terima kasih juga diberikan kepada Jenny Webster untuk menyunting dan membaca pruf teks dan kepada Ngoc-Thuy Tran untuk mereka bentuk susun atur.

Isi kandungan

Kata pengantar	2
Penghargaan	3
Senarai Akronim dan Singkatan	6
Pendahuluan	7
1. Apakah GenAI dan bagaimana ia berfungsi?	9
1.1 Apakah AI Generatif?	9
1.2 Bagaimana AI Generatif Berfungsi?	9
1.2.1 Bagaimana model GenAI teks berfungsi	10
1.2.2 Bagaimana model GenAI imej berfungsi	12
1.3 Kejuruteraan prompt untuk menghasilkan output yang diinginkan	13
1.4 Kemunculan EdGPT dan implikasinya	14
2. Kontroversi sekitar AI generatif dan implikasinya untuk pendidikan	16
2.1 Peningkatan kemiskinan digital	16
2.2 Mengatasi isu adaptasi kawal selia nasional	16
2.3 Penggunaan kandungan tanpa keizinan	17
2.4 Penggunaan model yang tidak jelas untuk penghasilan output	17
2.5 Kandungan yang dihasilkan oleh AI mencemarkan internet	18
2.6 Kurang kefahaman terhadap dunia nyata	18
2.7 Mengurangkan kepelbagaian pendapat dan meminggirkan suara yang terpinggir	19
2.8 Menghasilkan deepfake yang lebih mendalam	20
3. Mengawal selia penggunaan AI generatif dalam pendidikan	21
3.1 Pendekatan AI berpusatkan manusia	21
3.2 Langkah-langkah untuk mengawal selia GenAI dalam pendidikan	21
3.3 Peraturan GenAI: Elemen utama	24
3.3.1 Agensi kawal selia kerajaan	24
3.3.2 Penyedia alat - alat GenAI	25
3.3.3 Pengguna institusi	26
3.3.4 Pengguna individu	27
4. Menuju ke arah rangka kerja dasar untuk penggunaan AI generatif dalam pendidikan dan penyelidikan	28
4.1 Mempromosi inklusi, kesaksamaan, kepelbagaian bahasa dan budaya	28
4.2 Melindungi agensi manusia	29
4.3 Memantau dan mengesahkan sistem GenAI untuk pendidikan	29
4.4 Mengembangkan kecekapan AI termasuk kemahiran berkaitan GenAI untuk pelajar	30

4.5	Membina kapasiti bagi guru-guru dan penyelidik untuk menggunakan GenAI dengan betul	30
4.6	Mempromosi kepelbagaian pendapat dan ekspresi idea	31
4.7	Menguji model aplikasi tempatan yang relevan dan membina asas bukti kumulatif	31
4.8	Mengkaji implikasi jangka panjang antara sektor dan antara disiplin	32
5.	Menyelaraskan penggunaan kreatif GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan	33
5.1	Strategi institusi untuk menyelaraskan penggunaan GenAI yang bertanggungjawab dan kreatif	33
5.2	Pendekatan 'interaksi yang berpusatkan manusia dan pedagogi yang sesuai'	34
5.3	Mereka bersama penggunaan GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan	34
5.3.1	GenAI untuk penyelidikan	34
5.3.2	GenAI untuk menyelaraskan pengajaran	36
5.3.3	GenAI sebagai jurulatih 1:1 untuk penguasaan kemahiran asas sendiri	37
5.3.4	GenAI untuk menyelaraskan pembelajaran berasaskan inkuiri atau projek	40
5.3.5	GenAI untuk menyokong pelajar berkeperluan khas	42
6.	GenAI dan masa depan pendidikan dan penyelidikan	46
6.1	Isu etika yang belum terjawab	46
6.2	Hak cipta dan harta intelek	46
6.3	Sumber kandungan dan pembelajaran	46
6.4	Maklum balas yang homogen berbanding output yang pelbagai dan kreatif	47
6.5	Pemikiran semula penilaian dan hasil pembelajaran	47
6.6	Proses berfikir	48
	Kesimpulan	48
Rujukan		49
Senarai Jadual		
Jadual 1.	Teknik-teknik yang digunakan dalam AI generatif	10
Jadual 2.	GPT OpenAI	10
Jadual 3.	Penggunaan rekaan bersama GenAI dalam penyelidikan	35
Jadual 4.	Penggunaan rekaan bersama GenAI untuk menyokong guru dan pengajaran	36
Jadual 5.	Penggunaan rekaan bersama GenAI sebagai jurulatih 1:1 untuk pemerolehan kemahiran asas sendiri dalam bahasa dan seni	38
Jadual 6.	Penggunaan reka bentuk bersama GenAI untuk menyelaraskan pembelajaran berasaskan inkuiri atau projek	41
Jadual 7.	Penggunaan reka bentuk bersama GenAI untuk menyokong pelajar-pelajar berkeperluan khas	43

Senarai Akronim dan Singkatan

Konsep dan Teknologi

AGI	Kecerdasan Buatan Umum
AI	Kecerdasan Buatan
API	Antara Muka Pengaturcaraan Aplikasi
ANN	Rangkaian Neural Buatan
DAI	Kecerdasan Buatan Tersebar
GAN	Rangkaian Persaingan Generatif
GB	GigaByte
GDPR	Peraturan Perlindungan Data Umum
GenAI	Kecerdasan Buatan Generatif
GPT	Transformer Pra-latihan Generatif
ICT	Teknologi Maklumat dan Komunikasi
LaMDA	Model Bahasa untuk Aplikasi Dialog
LLM	Model Bahasa Besar
ML	Pembelajaran Mesin
VAE	Pengekod Automatik Variasi

Organisasi

AGCC	Kluster Kecerdasan Buatan Kerajaan (Singapura)
CAC	Pengurusan Ruang Siber Negara China
EU	Kesatuan Eropah
OECD	Pertubuhan Kerjasama Ekonomi dan Pembangunan
UNCTAD	Persidangan Perdagangan dan Pembangunan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu
UNESCO	Pertubuhan Pendidikan, Sains dan Kebudayaan Bangsa-Bangsa Bersatu

Pendahuluan

Pelancaran ChatGPT pada akhir tahun 2022, alat kecerdasan buatan generatif (GenAI) yang pertama serta mudah digunakan telah tersedia secara meluas untuk orang ramai,¹ diikuti oleh versi ulangan yang lebih canggih, telah menggegarkan dunia dan memacu perlumbaan di kalangan syarikat teknologi besar untuk meletakkan diri mereka dalam bidang pembangunan model GenAI.²

Di seluruh dunia, kebimbangan awal dalam pendidikan adalah bahawa ChatGPT dan alat GenAI akan digunakan oleh pelajar untuk menipu dalam tugas mereka, dengan demikian mencemarkan nilai penilaian pembelajaran, pensijilan dan kelayakan (Anders, 2023). Beberapa institusi pendidikan melarang penggunaan ChatGPT, manakala yang lain menyambut kedatangan GenAI dengan berhati-hati (Tlili, 2023). Banyak sekolah dan universiti, sebagai contoh, mengambil pendekatan progresif dengan percaya bahawa 'daripada mencuba untuk melarang penggunaan mereka, pelajar dan kakitangan perlu disokong dalam menggunakan alat GenAI secara efektif, beretika dan terbuka' (Russell Group, 2023). Pendekatan ini mengakui bahawa GenAI tersedia secara meluas, kemungkinan hanya akan menjadi lebih canggih dan mempunyai potensi negatif yang khusus dan positif yang unik untuk pendidikan.

Apa yang pasti GenAI mempunyai pelbagai kegunaan. Ia boleh mengautomatiskan pemprosesan maklumat dan penyampaian output melalui semua representasi simbolik utama pemikiran manusia. Ia membolehkan penyampaian output akhir dengan menyediakan produk pengetahuan separa siap. Dengan membebaskan manusia dari beberapa kategori kemahiran pemikiran tahap rendah, generasi baharu alat Kecerdasan Buatan mungkin mempunyai implikasi mendalam terhadap cara kita memahami kecerdasan dan pembelajaran manusia.

Namun, GenAI juga menimbulkan banyak kebimbangan berkaitan dengan isu keselamatan, privasi data, hak cipta dan manipulasi. Ini

adalah sebahagian risiko AI yang lebih luas dan meruncing dengan kehadiran GenAI. Kini adalah masa yang mendesak bagi setiap isu dan kebimbangan ini untuk difahami dan diselesaikan sepenuhnya.

Panduan ini direka untuk menjawab keperluan segera ini. Walau bagaimanapun, satu set panduan tematik mengenai GenAI untuk pendidikan tidak membawa maksud bahawa GenAI adalah penyelesaian kepada cabaran-cabaran asas pendidikan. Walaupun terdapat berita berlebihan dalam media, tidak mungkin hanya GenAI sahaja akan menyelesaikan mana-mana masalah yang dihadapi oleh sistem pendidikan di seluruh dunia. Dalam menjawab isu-isu pendidikan yang telah lama timbul, adalah penting untuk mengekalkan idea bahawa keupayaan manusia dan tindakan kolektif, yang bukan teknologi, adalah faktor penentu dalam penyelesaian yang berkesan terhadap cabaran-cabaran asas yang dihadapi oleh masyarakat.

Oleh itu, panduan ini bertujuan untuk menyokong perancangan peraturan, dasar dan program pembangunan kapasiti manusia yang sesuai, untuk memastikan bahawa GenAI menjadi alat yang benar-benar memberi manfaat serta memperkasakan peranan guru, pelajar dan penyelidik. Berdasarkan Cadangan UNESCO mengenai Etika Kecerdasan Buatan, Panduan ini dihasilkan melalui pendekatan berpusatkan manusia yang mempromosikan agensi manusia, inklusi, kesaksamaan, kesamarataan gender, kepelbagaian budaya dan linguistik, serta pelbagai pendapat dan ekspresi.

Panduan ini mengkaji apa itu GenAI dan bagaimana ia berfungsi, dengan memperkenalkan pelbagai teknologi dan model yang tersedia (Bahagian 1), sebelum mengenalpasti pelbagai isu etika dan dasar berkaitan dengan AI secara umum dan GenAI secara khusus (Bahagian 2). Ini diikuti dengan perbincangan mengenai langkah-langkah dan elemen-elemen utama yang perlu diteliti apabila mencuba mengawal selia GenAI berdasarkan pendekatan berpusatkan manusia - untuk memastikan penggunaan yang

beretika, selamat, adil dan bermakna (Bahagian 3). Bahagian 4 mencadangkan langkah-langkah yang boleh diambil untuk membangunkan kerangka dasar yang selari dan komprehensif untuk mengawal selia penggunaan GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan, manakala Bahagian

5 mengkaji kemungkinan penggunaan kreatif GenAI dalam reka bentuk kurikulum, pengajaran, pembelajaran dan aktiviti penyelidikan. Bahagian 6 pula menerangkan tentang implikasi jangka panjang GenAI terhadap pendidikan dan penyelidikan.

1. Apakah GenAI dan bagaimana ia berfungsi?

1.1 Apakah AI Generatif?

Kecerdasan buatan generatif (GenAI) adalah teknologi kecerdasan buatan (AI) yang menghasilkan kandungan secara automatik sebagai respons terhadap prompt yang ditulis dalam antara muka perbualan bahasa semula jadi. Daripada hanya mengumpulkan laman web yang sudah ada dengan mengambil dari kandungan yang sudah ada, GenAI sebenarnya menghasilkan kandungan baharu. Kandungan ini dapat muncul dalam berbagai format yang mencakupi semua representasi simbolik pemikiran manusia: teks yang ditulis dalam bahasa semula jadi, gambar (termasuk foto, lukisan digital dan kartun), video, musik dan kod perisian. GenAI dilatih menggunakan data yang dikumpulkan dari laman web, percakapan media sosial dan media dalam talian yang lain. GenAI menghasilkan kandungan dengan menganalisis statistik perkataan, piksel, atau elemen lain dalam data yang telah diambil dan mengenal pasti serta mengulang pola umum (misalnya, perkataan yang mana biasanya mengikuti perkataan-perkataan lain).

Meskipun GenAI dapat menghasilkan kandungan baharu, ia tidak dapat menghasilkan gagasan atau solusi baharu untuk tantangan dunia nyata, kerana ia tidak memahami objek dunia nyata atau hubungan sosial yang mendasari bahasa. Selain itu, meskipun ia menghasilkan output yang fasih dan mengagumkan, GenAI tidak boleh dipercayai dari segi ketepatan. Bahkan penyedia ChatGPT

mengakui, 'Meskipun alat seperti ChatGPT seringkali dapat menghasilkan jawapan yang masuk akal, ia tidak boleh dipercayai dari segi ketepatan.' (OpenAI, 2023). Kebanyakan waktu, kesalahan tidak dapat dikesan kecuali pengguna memiliki pengetahuan yang mantap tentang topik yang dibahas.

1.2 Bagaimana AI Generatif Berfungsi?

Teknologi spesifik di sebalik GenAI adalah terdiri daripada kumpulan teknologi kecerdasan buatan yang disebut sebagai pembelajaran mesin (ML), yang menggunakan algoritma untuk memungkinkannya terus-menerus dan secara automatik meningkatkan prestasinya dari capaian data. Jenis ML yang telah menghasilkan banyak kemajuan dalam AI yang telah kita lihat dalam beberapa tahun terakhir, seperti penggunaan AI untuk pengenalan wajah, dikenali sebagai rangkaian neural buatan (ANNs), yang terinspirasi dengan cara otak manusia bekerja dan hubungan sinaptik antara neuronnya. Terdapat banyak jenis ANNs.

Teknologi GenAI yang menghasilkan teks dan gambar didasari oleh sejumlah teknologi AI yang sudah tersedia untuk para penyelidik selama beberapa tahun.¹ Misalnya, ChatGPT menggunakan transformer pra-latihan generatif (GPT), sementara GenAI gambar biasanya dikenali sebagai rangkaian persaingan generatif (GANs) (lihat **Jadual 1**).³

Jadual 1. Teknik-teknik yang digunakan dalam AI generatif

Pembelajaran mesin (ML)		Jenis kecerdasan buatan yang menggunakan data untuk meningkatkan prestasinya secara automatik.
Rangkaian neural buatan (ANN)		Jenis ML yang terinspirasi daripada struktur dan fungsi otak manusia (contohnya: sambungan sinaptik di antara neuron).
AI generatif teks	Transformer serbaguna	Jenis ANN yang mampu menumpukan perhatian kepada bahagian yang berbeza dalam data untuk menentukan bagaimana ia berkait antara satu sama lain.
	Model bahasa besar (LLM)	Jenis transformer serbaguna yang dilatih menggunakan jumlah teks yang besar.
	Transformer pra-latihan generatif (GPT)⁴	Jenis LLM pra-latihan yang menggunakan jumlah data yang lebih besar, yang membolehkan model menangkap nuansa bahasa dan menghasilkan teks konteks yang konsisten.
AI generatif imej	Rangkaian persaingan generatif (GANs)	Jenis rangkaian neural yang digunakan untuk penjanaan imej.
	Pengekod automatik variasi (VAEs)	

1.2.1. Bagaimana model-model GenAI teks berfungsi

AI generatif teks menggunakan satu jenis ANN yang dikenali sebagai transformer serbaguna dan satu jenis transformer serbaguna yang dikenali sebagai model bahasa besar. Oleh itu, sistem AI GenAI teks sering dirujuk sebagai model bahasa besar, atau LLM. Jenis LLM yang digunakan oleh GenAI teks dikenali sebagai transformer pra-latihan generatif, atau GPT (yang menjelaskan 'GPT' dalam 'ChatGPT').

ChatGPT dibina berdasarkan GPT-3 yang dibangunkan oleh OpenAI. Ini adalah versi ketiga GPT mereka, yang pertama dilancarkan pada tahun 2018 dan yang terkini, GPT-4, pada Mac 2023 (lihat **Jadual 2**). Setiap GPT OpenAI meningkatkan prestasi secara berterusan melalui kemajuan dalam seni bina AI, kaedah latihan dan teknik pengoptimuman. Ini termasuklah penggunaan

jumlah data yang semakin meningkat untuk melatih jumlah 'parameter' yang meningkat secara mendadak. Parameter mungkin dianggap sebagai pengendali metafora yang boleh diselaraskan untuk menyelaraskan prestasi GPT. Ia termasuk 'weights' model, parameter berangka yang menentukan bagaimana model memproses input dan menghasilkan output.

Selain kemajuan dalam mengoptimumkan seni bina AI dan kaedah latihan, pengulangan pantas ini juga dibantu oleh jumlah data yang besar⁵ dan peningkatan dalam keupayaan pengkomputeran yang terdapat dalam syarikat-syarikat besar. Sejak 2012, keupayaan pengkomputeran yang digunakan untuk melatih model GenAI telah meningkat dua kali ganda setiap 3-4 bulan. Untuk perbandingan, Hukum Moore mempunyai tempoh penggandaan dua tahun (OpenAI, 2018; Universiti Stanford, 2019).

Jadual 2. GPT OpenAI

Model	Dilancarkan	Jumlah data latihan	Bilangan parameter	Ciri-ciri
GPT-1	2018	40 GB	117 juta	Mampu menjalankan tugas pemprosesan bahasa semula jadi seperti melengkapkan teks dan menjawab soalan.
GPT-2	2019	40 GB	1,500 juta	Mampu menjalankan tugas pemprosesan bahasa semula jadi yang lebih kompleks seperti terjemahan mesin dan ringkasan.
GPT-3	2020	17,000 GB	175,000 juta	Mampu menjalankan tugas pemprosesan bahasa semula jadi yang canggih seperti menulis perenggan yang kohesif dan menghasilkan artikel keseluruhan. Juga mampu menyesuaikan diri dengan tugas baharu hanya dengan beberapa contoh.

Jadual 2. GPT OpenAI

Model	Dilancarkan	Jumlah data latihan	Bilangan parameter	Ciri-ciri
GPT-4 ⁶	2023	1,000,000 GB (dilaporkan tetapi tidak disahkan)	170,000,000 juta (dilaporkan tetapi tidak disahkan)	Peningkatan kebolehpercayaan dan mampu memproses arahan yang lebih kompleks.

Setelah GPT dilatih, penghasilan respons teks kepada prompt melibatkan langkah-langkah berikut:

- Prompt itu dibahagikan kepada unit-unit yang lebih kecil (disebut token) yang dimasukkan ke dalam GPT.
- GPT menggunakan corak statistik untuk meramal perkataan atau frasa yang mungkin membentuk respons yang kohesif kepada prompt.
 - GPT mengenal pasti corak perkataan dan frasa yang sering berlaku bersama dalam model data besarnya yang telah dibina sebelumnya (yang terdiri daripada teks yang diperoleh dari internet dan tempat lain).
 - Dengan menggunakan corak ini, GPT menilai kebarangkalian perkataan atau frasa tertentu muncul dalam konteks yang diberikan.
 - Bermula dengan ramalan rawak, GPT menggunakan kebarangkalian yang dianggarkan ini untuk meramalkan perkataan atau frasa yang berikutnya dalam responsnya.
- Perkataan atau frasa yang diramalkan akan diubah kepada teks yang boleh dibaca.
- Teks yang boleh dibaca disaring melalui apa yang dikenali sebagai 'guardrails' untuk menghapuskan sebarang kandungan yang mengandungi unsur yang tidak senonoh.
- Langkah 2 hingga 4 diulangi sehingga respons selesai. Respons dianggap selesai apabila ia mencapai had token maksimum atau memenuhi kriteria hentian yang telah ditetapkan.
- Respons selepas itu diproses untuk meningkatkan kebolehbacaan dengan mengaplikasikan format, tanda baca dan penambahbaikan lain (seperti memulakan respons dengan perkataan yang mungkin digunakan oleh manusia, seperti 'Tentu', 'Pasti' atau 'Maaf').

Walaupun GPT dan keupayaannya untuk menghasilkan teks secara automatik telah tersedia kepada penyelidik sejak tahun 2018, apa yang menjadikan ChatGPT lebih menarik ialah kerana akses percuma melalui antara muka yang mudah digunakan, bermakna sesiapa sahaja yang mempunyai akses internet boleh meneroka alat ini. Pelancaran ChatGPT telah mencetuskan gelombang kejutan di seluruh dunia dan dengan cepat mendorong syarikat teknologi global lain berusaha mengejar, di samping pelbagai syarikat pemula, sama ada dengan melancarkan sistem yang serupa atau dengan membina alat baharu.

Pada Julai 2023, beberapa alternatif kepada ChatGPT telah wujud termasuk yang berikut:

- Alpaca:**⁷ Versi yang diselaraskan dengan Meta's Llama, dari Universiti Stanford, yang bertujuan untuk menangani maklumat palsu, stereotaip sosial dan bahasa toksik dalam LLMs.
- Bard:**⁸ Sebuah LLM dari Google, berdasarkan sistem LaMDA dan PaLM 2, yang mempunyai akses kepada internet secara langsung dan boleh menyediakan maklumat terkini.
- Chatsonic:**⁹ Dihasilkan oleh Writesonic, ia memperkukuhkan ChatGPT sambil mengumpul data secara langsung dari Google. Oleh itu, ia mempunyai peluang yang lebih rendah untuk menghasilkan jawapan yang tidak tepat dari segi fakta.
- Ernie** (juga dikenali sebagai **Wenxin Yiyan** 文心一言):¹⁰ Sebuah LLM dwibahasa dari Baidu, masih dalam pembangunan, yang mengintegrasikan pengetahuan yang luas dengan set data besar untuk menghasilkan teks dan imej.
- Hugging Chat:**¹¹ Dihasilkan oleh Hugging Face, yang menekankan etika dan ketelusan sepanjang pembangunan, latihan dan pelaksanaannya. Selain itu, semua data yang digunakan untuk melatih model mereka adalah dari sumber terbuka.

- **Jasper:**¹² Sekumpulan alat dan API yang, sebagai contoh, boleh dilatih untuk menulis dalam gaya pilihan pengguna tertentu. Ia juga boleh menghasilkan imej.
- **Llama:**¹³ Sebuah LLM sumber terbuka dari Meta yang kurang memerlukan kuasa pengkomputeran dan lebih sumber untuk menguji pendekatan baharu, mengesahkan tugas yang lain dan meneroka kes penggunaan baharu.
- **Open Assistant:**¹⁴ Satu pendekatan sumber terbuka yang direka untuk membolehkan sesiapa yang mempunyai kepakaran yang mencukupi untuk membangunkan LLM mereka sendiri. Ia dibina atas data latihan yang dikumpulkan oleh sukarelawan.
- **Tongyi Qianwen (通义千问):**¹⁵ Sebuah LLM dari Alibaba yang boleh memberikan respons kepada prompt dalam Bahasa Inggeris atau Cina. Ia sedang diintegrasikan ke dalam rangkaian alat perniagaan Alibaba.
- **YouChat:**¹⁶ Satu LLM yang menggabungkan keupayaan carian secara masa nyata untuk menyediakan konteks dan pandangan tambahan bagi menghasilkan hasil yang lebih tepat dan boleh dipercayai.

Kebanyakan daripadanya boleh digunakan secara percuma (dalam had tertentu), manakala yang lainnya adalah sumber terbuka. Banyak produk lain yang dilancarkan adalah berasaskan salah satu LLM ini. Contohnya termasuk yang berikut:

- **ChatPDF:**¹⁷ Meringkaskan dan menjawab soalan mengenai dokumen PDF yang dihantar.
- **Elicit: The AI Research Assistant:**¹⁸ Bertujuan untuk mengautomasi sebahagian daripada aliran kerja penyelidik, mengenal pasti kertas-kertas yang berkaitan dan meringkaskan maklumat utama.
- **Perplexity:**¹⁹ Menyediakan 'pusat pengetahuan' bagi individu yang mencari jawapan cepat, tepat yang disesuaikan dengan keperluan mereka.

Begitu juga dengan alat berasaskan LLM sedang dimasukkan ke dalam produk lain, seperti pelayar web. Sebagai contoh, sambungan untuk

pelayar Chrome yang dibina atas ChatGPT termasuk yang berikut:

- **WebChatGPT:**²⁰ Memberikan akses internet kepada ChatGPT untuk menghasilkan perbualan yang lebih tepat dan terkini.
- **Compose AI:**²¹ Melengkapkan ayat dalam emel dan di tempat yang lain.
- **TeamSmart AI:**²² Menyediakan 'pasukan pembantu maya'.
- **Wiseone:**²³ Memudahkan maklumat dalam talian.

Selain itu, ChatGPT telah dimasukkan ke dalam beberapa enjin carian,²⁴ dan sedang dilaksanakan di dalam pelbagai alat produktiviti besar (contohnya Microsoft Word dan Excel), menjadikannya lebih mudah didapati di pejabat dan institusi pendidikan di seluruh dunia (Murphy Kelly, 2023).

Akhir sekali, sebagai peralihan menarik kepada GenAI imej, GPT terkini dari OpenAI, GPT-4, mampu menerima imej serta teks dalam arahnya. Dalam konteks ini, ia adalah multimodal. Justeru, ada yang berhujah bahawa nama 'large language model' (LLM) semakin kurang sesuai, itulah sebabnya para penyelidik di Universiti Stanford mencadangkan istilah 'foundation model' (Bommasani et al., 2021). Alternatif ini masih belum digunakan secara meluas.

1.2.2. Bagaimana model-model GenAI imej berfungsi

GenAI imej dan GenAI muzik biasanya menggunakan jenis ANN yang berbeza yang dikenali sebagai rangkaian persaingan generatif (GAN) yang juga boleh digabungkan dengan pengekod automatik variasi. GAN mempunyai dua bahagian ('persaingan'), iaitu 'penjana' dan 'pembeza'. Dalam kes GAN imej, penjana mencipta imej rawak sebagai respons terhadap penerangan dan pembeza cuba membezakan antara imej yang dihasilkan ini dengan imej sebenar. Penjana kemudian menggunakan hasil pembeza untuk menyesuaikan parameter, untuk mencipta imej lain. Proses ini diulangi, mungkin beribu-ribu kali, dengan penjana menghasilkan imej yang lebih realistik yang pembeza tidak

mampu bezakan daripada imej sebenar. Sebagai contoh, sebuah GAN yang berjaya dilatih dengan dataset ribuan foto landskap mungkin menghasilkan imej lanskap baharu yang tidak sebenar tetapi hampir tidak dapat dibezakan daripada foto sebenar. Sementara itu, sebuah GAN yang dilatih dengan dataset muzik popular (atau muzik oleh seorang artis tunggal) mungkin menghasilkan potongan muzik baharu yang mengikuti struktur dan kompleksiti muzik asal.

Pada Julai 2023, model-model **GenAI imej** yang tersedia termasuk yang berikut, yang kesemuanya menghasilkan imej daripada penerangan teks. Kebanyakan boleh digunakan secara percuma, dalam had tertentu:

- **Craiyon**:²⁵ Dahulu dikenali sebagai DALL•E mini.
- **DALL•E 2**:²⁶ Alat GenAI imej OpenAI.
- **DreamStudio**:²⁷ Alat GenAI imej buatan Stable Diffusion.
- **Fotor**:²⁸ Menggabungkan GenAI dalam pelbagai alat penyuntingan imej.
- **Midjourney**:²⁹ Sebuah alat GenAI imej yang bebas.
- **NightCafe**:³⁰ Antara muka kepada Stable Diffusion dan DALL•E 2.
- **Photosonic**:³¹ Penghasil seni AI WriteSonic.

Contoh-contoh **GenAI video** yang mudah diakses termasuk yang berikut:

- **Elai**:³² Boleh menukarkan persembahan, laman web dan teks menjadi video.
- **GliaCloud**:³³ Boleh menghasilkan video dari kandungan berita, kiriman media sosial, acara sukan langsung dan data statistik.
- **Pictory**:³⁴ Boleh membuat video pendek dari kandungan panjang secara automatik.
- **Runway**:³⁵ Menawarkan pelbagai alat penghasilan dan penyuntingan video (dan imej).

Akhir sekali, inilah beberapa contoh untuk **GenAI muzik**:

- **Aiva**:³⁶ Boleh mencipta trek muzik peribadi secara automatik.

- **Boomy**,³⁷ **Soundraw**,³⁸ dan **Voicemod**:³⁹ Boleh menghasilkan lagu dari mana-mana teks dan tidak memerlukan pengetahuan dalam komposisi muzik.

1.3 Kejuruteraan prompt untuk menghasilkan output yang diinginkan.

Penggunaan GenAI seakan-akan mudah dengan hanya menaip soalan atau prompt, namun hakikatnya pengguna masih sukar untuk mendapatkan hasil yang mereka inginkan secara tepat. Sebagai contoh, imej AI Théâtre D'opéra Spatial yang memenangi hadiah di Pameran Negeri Colorado di Amerika Syarikat, mengambil masa berminggu-minggu untuk penulisan prompt dan menyesuaikan ratusan imej bagi menghasilkan karya akhir (Roose, 2022). Cabaran yang sama dalam menulis prompt berkesan untuk GenAI teks telah menyebabkan peningkatan pekerjaan kejuruteraan prompt muncul di laman web pekerjaan (Popli, 2023). 'Kejuruteraan prompt' merujuk kepada proses dan teknik untuk menyusun input bagi menghasilkan output GenAI yang lebih mirip dengan hasrat pengguna.

Kejuruteraan prompt dianggap berjaya apabila prompt tersebut merangkumi rantai pemikiran yang konsisten berdasarkan masalah tertentu atau rangkaian pemikiran dalam urutan yang logik. Terdapat beberapa saranan khusus termasuk yang berikut:

- Gunakan bahasa yang **ringkas**, jelas dan mudah difahami, elakkan penggunaan perkataan yang kompleks atau meragukan.
- Sertakan **contoh** untuk menggambarkan tindak balas yang diinginkan atau format penyelesaian yang dihasilkan.
- Sertakan **konteks**, yang penting untuk menghasilkan penyelesaian yang relevan dan bermakna.
- **Kemas kini** dan ulang taip jika diperlukan, dengan melakukan percubaan dan variasi yang berbeza.
- **Beretika**, elakkan prompt yang mungkin menghasilkan kandungan yang tidak sesuai, bias atau berisiko.

Perlu disedari bahawa hasil output GenAI tidak boleh dipercayai tanpa penilaian kritis. Seperti yang ditulis oleh OpenAI mengenai GPT:⁴⁰



‘Di sebalik keupayaannya, GPT-4 mempunyai had yang serupa dengan model GPT terdahulu. Yang paling penting, ia masih tidak sepenuhnya boleh dipercayai (ia ‘mengalami halusinasi’ fakta dan membuat kesilapan penalaran). Perlu berhati-hati apabila menggunakan hasil model bahasa, terutamanya dalam konteks yang melibatkan risiko tinggi, dengan protokol yang tepat (seperti penilaian manusia, penggabungan dengan konteks tambahan atau mengelakkan penggunaan dalam situasi berisiko tinggi sepenuhnya) yang sepadan dengan keperluan kes penggunaan yang tertentu.’

Dengan kualiti output GenAI, ujian pengguna yang teliti dan penilaian prestasi seharusnya dijalankan sebelum mengesahkan alat-alat ini untuk penggunaan dalam skala besar atau situasi berisiko tinggi. Latihan sebegini harus direka dengan metrik prestasi yang paling relevan dengan jenis tugas yang diminta oleh pengguna untuk GenAI hasilkan. Sebagai contoh, untuk menyelesaikan masalah matematik, ‘ketepatan’ boleh digunakan sebagai metrik utama untuk mengukur seberapa kerap alat GenAI menghasilkan jawapan yang betul; untuk menjawab soalan sensitif, metrik utama untuk mengukur prestasi mungkin adalah ‘kekerapan jawapan’ (seberapa kerap GenAI menjawab secara langsung kepada soalan); untuk penjaan kod, metrik boleh menjadi ‘pecahan kod yang dihasilkan yang boleh dijalankan secara langsung’ (sama ada kod yang dihasilkan boleh dijalankan secara langsung dalam persekitaran pengaturcaraan dan lulus ujian unit); dan untuk penalaran visual, metriknya boleh menjadi ‘padanan tepat’ (sama ada objek visual yang dihasilkan sepadan sepenuhnya dengan kebenaran sebenar) (Chen et al., 2023).

Secara ringkasnya, pada tahap asas, GenAI mudah digunakan; namun, hasil yang lebih kompleks memerlukan input manusia yang mahir dan harus dinilai secara kritis sebelum digunakan.



Implikasi untuk pendidikan dan penyelidikan:

Walaupun GenAI mungkin membantu guru-guru dan penyelidik menghasilkan teks dan hasil lain yang berguna untuk menyokong kerja mereka, ia tidak semestinya merupakan proses yang mudah. Ia juga memerlukan beberapa pengulangan prompt sebelum hasil yang diinginkan dapat dicapai. Satu kebimbangan adalah bahawa pelajar golongan muda, kerana secara tidak langsung kurang kemahiran daripada guru, mungkin tanpa sedar dan tanpa penglibatan kritis menerima hasil GenAI yang sederhana, tidak tepat malah berisiko.

1.4 Kemunculan EdGPT dan implikasinya

Mengambil kira bahawa model GenAI boleh berfungsi sebagai asas atau titik permulaan untuk membangunkan model yang lebih khusus atau berkaitan dengan domain, beberapa penyelidik telah mencadangkan agar GPT diganti nama sebagai ‘foundation models’ (Bommasani et al., 2021). Dalam pendidikan, pembangun dan penyelidik telah mula menyesuaikan model asas untuk membangunkan ‘EdGPT’.⁴¹ Model EdGPT dilatih dengan data khusus untuk tujuan pendidikan. Dengan kata lain, EdGPT bertujuan untuk menyempurnakan model yang diperoleh daripada jumlah besar data latihan umum dengan jumlah yang lebih kecil data pendidikan berkualiti tinggi dan berkaitan dengan domain.

Ini berpotensi memberikan EdGPT lebih ruang untuk menyokong pencapaian transformasi yang disenaraikan dalam Seksyen 4.3. Sebagai contoh, model EdGPT yang menumpukan kepada reka bentuk kurikulum boleh membolehkan pendidik dan pelajar menghasilkan bahan pendidikan yang sesuai seperti rancangan pengajaran, kuiz dan aktiviti interaktif yang selari dengan pendekatan pedagogi yang berkesan dan objektif kurikulum serta tahap cabaran yang spesifik untuk pelajar tertentu. Demikian juga, dalam konteks jurulatih kemahiran bahasa 1:1, model asas yang disempurnakan dengan teks yang sesuai untuk bahasa tertentu mungkin digunakan untuk menghasilkan ayat contoh, perenggan, atau perbualan untuk latihan.

Apabila pelajar berinteraksi dengan model, ia dapat memberikan respons dengan teks yang relevan dan betul secara tata bahasa pada tahap yang sesuai bagi mereka. Secara teori, hasil daripada model EdGPT juga mungkin sedikit bias atau kandungan yang kurang sesuai daripada GPT biasa, tetapi masih boleh menghasilkan kesilapan. Penting untuk diingat bahawa EdGPT mungkin boleh menghasilkan kesilapan dan menunjukkan batasan yang lain, kecuali jika model GenAI asas dan pendekatan yang mendasarinya berubah secara ketara. Oleh itu, penting bagi pengguna utama EdGPT, terutamanya guru dan pelajar, untuk mengambil perspektif yang kritis terhadap mana-mana output.

Pada masa kini, penyempurnaan model asas untuk penggunaan GPT yang lebih bersasar dalam pendidikan masih pada peringkat awal. Contoh-contoh yang ada termasuk EduChat, sebuah model asas yang dibangunkan oleh East China Normal University untuk menyediakan perkhidmatan untuk pengajaran dan pembelajaran dan kod, data dan parameter yang dikongsikan adalah sumber terbuka.⁴² Contoh lain adalah MathGPT yang sedang dibangunkan

oleh Kumpulan Pendidikan TAL, sebuah LLM yang memberi tumpuan kepada penyelesaian masalah berkaitan matematik dan pengajaran untuk pengguna di seluruh dunia.⁴³

Bagaimanapun, sebelum kemajuan yang signifikan dapat dicapai, adalah penting untuk menggembeling usaha dalam menyempurnakan model asas bukan sahaja dengan menambah pengetahuan subjek dan mengurangkan kepincangan, tetapi juga dengan menambah pengetahuan tentang kaedah pembelajaran yang berkaitan dan bagaimana ini boleh terhasil dalam reka bentuk algoritma dan model. Ia satu cabaran untuk menentukan sejauh mana model EdGPT boleh merentasi pengetahuan subjek untuk juga menasaskan pedagogi berpusatkan pelajar dan interaksi positif guru kepada pelajar. Cabaran seterusnya adalah untuk menentukan sejauh mana data pelajar dan guru boleh dikumpulkan secara beretika dan digunakan untuk memberi maklumat kepada EdGPT. Akhir sekali, terdapat keperluan untuk penyelidikan yang mantap bagi memastikan bahawa EdGPT tidak merosakkan hak asasi pelajar atau melemahkan keyakinan guru.

2. Kontroversi sekitar AI generatif dan implikasinya untuk pendidikan

Setelah membincangkan tentang apakah GenAI dan bagaimana ia berfungsi, bahagian ini menghurai tentang kontroversi dan risiko etika yang timbul daripada semua sistem GenAI dan implikasinya terhadap pendidikan.

2.1 Peningkatan kemiskinan digital

Seperti yang dinyatakan sebelum ini, GenAI bergantung pada jumlah data yang besar dan kuasa pengkomputeran yang besar selain daripada inovasi berulang dalam senibina kecerdasan buatan dan kaedah latihan, yang kebanyakannya hanya tersedia kepada syarikat teknologi antarabangsa terbesar dan beberapa kuasa ekonomi (terutamanya Amerika Syarikat, Republik Rakyat China dan dalam beberapa negara Eropah). Ini bermakna kemungkinan untuk mencipta dan mengawal selia GenAI adalah di luar jangkauan kebanyakan syarikat dan kebanyakan negara, terutama yang berada di Selatan Global.

Apabila akses kepada data semakin penting untuk pembangunan ekonomi negara dan peluang digital kepada individu, negara-negara dan individu yang tidak mempunyai akses atau tidak mampu untuk mendapatkan data yang mencukupi berada dalam situasi 'kemiskinan data' (Marwala, 2023). Situasi yang sama juga berlaku dalam akses kepada kuasa pengkomputeran. Penyebaran pantas GenAI di negara-negara dan kawasan yang maju dari segi teknologi telah mempercepatkan secara berterusan penciptaan dan pemprosesan data dan pada masa yang sama meningkatkan pemusatan kekayaan AI di Utara Global. Akibatnya, kawasan-kawasan yang miskin data telah terasing lebih jauh dan terdedah kepada risiko jangka panjang untuk dikuasai oleh piawaian yang terletak dalam model-model GPT. Model-model semasa ChatGPT dilatih dengan data dari pengguna dalam talian yang mencerminkan nilai dan norma-norma di Utara Global, menjadikannya tidak sesuai untuk algoritma AI tempatan yang relevan di komuniti-komuniti yang miskin data di banyak bahagian Selatan Global atau di komuniti yang lebih terpinggir di Utara Global.



Implikasi kepada pendidikan dan penyelidikan:

Penyelidik, guru dan pelajar seharusnya mengambil pandangan kritis terhadap orientasi nilai, piawaian budaya dan adat resam sosial yang tertanam dalam model latihan GenAI. Pembuat dasar seharusnya sedar dan mengambil tindakan untuk menangani kemerosotan kesaksamaan yang disebabkan oleh jurang yang semakin besar dalam latihan dan pengawalan model-model GenAI.

2.2 Mengatasi isu adaptasi kawal selia nasional

Pembekal GenAI dominan juga dikritik kerana tidak membenarkan sistem menjadi bahan kajian akademik bebas (Dwivedi et al., 2023).⁴⁴ Teknologi asas GenAI sebuah syarikat cenderung dilindungi sebagai harta intelek korporat. Sementara itu, banyak syarikat yang mula menggunakan GenAI mendapati semakin mencabar untuk mengekalkan keselamatan sistem mereka (Lin, 2023). Selain itu, walaupun terdapat seruan untuk pengawalseliaan dari industri Kecerdasan Buatan itu sendiri,⁴⁵ penyediaan undang-undang tentang penciptaan dan penggunaan semua AI, termasuk GenAI, sering ketinggalan di belakang pembangunan yang pesat. Ini sebahagian menjelaskan cabaran yang dihadapi oleh agensi nasional atau tempatan dalam memahami dan mengawal selia isu-isu undang-undang dan etika.⁴⁶

Walaupun GenAI boleh memperluaskan keupayaan manusia dalam menyelesaikan beberapa tugas, terdapat kawalan demokratik yang terhad terhadap syarikat-syarikat yang mempromosikan GenAI. Ini menimbulkan persoalan tentang peraturan, khususnya dalam hal akses kepada, dan penggunaan data domestik

termasuk data mengenai institusi tempatan dan individu serta data yang dihasilkan di sesebuah negara. Undang-undang yang sesuai diperlukan supaya pihak kerajaan dapat memperoleh sebahagian kawalan ke atas GenAI untuk memastikan tadbir urus yang baik demi kebaikan umum.



Implikasi kepada pendidikan dan penyelidikan:

Penyelidik, guru dan pelajar seharusnya sedar akan kelemahan peraturan untuk melindungi pemilikan institusi tempatan dan individu serta hak pengguna tempatan GenAI dan juga bagi bertindak balas terhadap isu undang-undang yang ditimbulkan oleh GenAI.

2.3 Penggunaan kandungan tanpa keizinan

Seperti yang dinyatakan sebelum ini, model GenAI dibina daripada jumlah data yang besar (contohnya teks, bunyi, kod dan imej) yang sering kali diambil dari internet dan biasanya tanpa keizinan pemilik. Oleh itu, banyak sistem GenAI imej dan beberapa sistem GenAI kod telah dituduh melanggar harta intelek. Ketika penulisan ini dibuat, terdapat beberapa kes undang-undang antarabangsa yang sedang berjalan berkaitan dengan isu ini.



Implikasi kepada pendidikan dan penyelidikan:

Penyelidik, guru dan pelajar perlu mengetahui hak pemilik data dan seharusnya memeriksa sama ada alat GenAI yang mereka gunakan melanggar mana-mana peraturan yang sedia ada.

Penyelidik, guru dan pelajar juga perlu sedar bahawa imej atau kod yang dicipta dengan GenAI mungkin melanggar harta intelek orang lain dan imej, bunyi, atau kod yang mereka cipta dan kongsi di internet mungkin dieksploitasi oleh GenAI lain.

Selain itu, sesetengah pihak telah menunjukkan bahawa GPT mungkin melanggar undang-undang seperti Peraturan Perlindungan Data Umum (GDPR) Kesatuan Eropah (2016), terutamanya hak individu yang dilupakan, kerana pada masa ini adalah mustahil untuk membuang data seseorang (atau hasil dari data itu) dari model GPT setelah ia dilatih.

2.4 Penggunaan model yang tidak jelas untuk penghasilan output

Seperti yang diterangkan sebelum ini, rangkaian neural buatan (ANNs) kebiasaannya adalah 'kotak hitam'; ini bermaksud, proses kerja dalaman rangkaian ini tidak dibuka untuk pemeriksaan dilakukan. Akibatnya, ANNs tidak 'telus' atau 'boleh dijelaskan' dan kita tidak mungkin menentukan bagaimana proses penghasilan output ditentukan.

Walaupun pendekatan keseluruhan, termasuk algoritma yang digunakan, secara umum boleh dijelaskan, model-model tertentu dan parameter-parameter, termasuk pemberat model, tidak boleh diperiksa, menyebabkan sebuah output tertentu dihasilkan tidak dapat dijelaskan. Terdapat berbilion parameter/pemberat dalam model seperti GPT-4 (lihat **Jadual 2**) dan pemberat secara kolektif inilah yang menyimpan corak pembelajaran yang digunakan oleh model untuk menghasilkan output. Oleh kerana parameter/pemberat dalam ANNs adalah tidak telus (**Jadual 1**), kita tidak boleh menjelaskan dengan tepat bagaimana output tertentu dicipta oleh model-model ini.

Ketidaktelusan dan ketidakjelasan yang terdapat pada GenAI semakin menjadi masalah seiring dengan peningkatan kompleksiti GenAI (lihat **Jadual 2**), sering kali menghasilkan output yang tidak dijangka atau tidak diingini. Selain itu, model GenAI mewarisi dan mengekalkan elemen bias yang ada dalam data latihan mereka, yang sukar dikesan dan diselesaikan. Akhirnya, kesamaran ini menjadi punca utama masalah kepercayaan kepada GenAI (Nazaretsky et al., 2022a). Jika pengguna tidak memahami bagaimana sistem GenAI sampai pada sesuatu output tertentu, mereka kurang cenderung untuk menerima atau menggunakannya (Nazaretsky et al., 2022b).



Implikasi kepada pendidikan dan penyelidikan:

Penyelidik, guru dan pelajar perlu sedar bahawa sistem GenAI beroperasi sebagai kotak hitam dan oleh itu sukar untuk mengetahui mengapa kandungan tertentu dicipta. Ketiadaan penjelasan mengenai bagaimana output dicipta menyebabkan pengguna terkongkong dalam logik yang ditakrifkan oleh parameter yang direka dalam sistem GenAI. Parameter ini mungkin mencerminkan nilai-nilai dan norma budaya atau komersial yang tertentu secara tersirat yang mempengaruhi kandungan yang dihasilkan.



Implikasi kepada pendidikan dan penyelidikan:

- Penyelidik, guru dan pelajar perlu sedar bahawa sistem GenAI mampu menghasilkan bahan-bahan yang tidak relevan dan tidak beretika.
- Mereka juga perlu mengetahui tentang masalah jangka panjang yang mungkin timbul terhadap kebolehpercayaan pengetahuan apabila model GPT masa depan dibangunkan berdasarkan teks yang telah dihasilkan oleh model GPT sebelumnya.

2.5 Kandungan yang dihasilkan oleh AI mencemarkan internet

Oleh kerana data latihan GPT biasanya diambil dari internet, yang seringkali termasuk bahasa diskriminatif dan tidak dapat diterima, para pembangun terpaksa melaksanakan apa yang mereka sebut sebagai 'guardrails' untuk menghalang output GPT daripada menjadi output yang tidak relevan dan/atau tidak beretika. Namun, disebabkan oleh ketiadaan peraturan yang ketat dan mekanisme pemantauan yang efektif, bahan-bahan yang bias yang dihasilkan oleh GenAI semakin tersebar di seluruh internet, mencemarkan salah satu sumber utama kandungan atau pengetahuan bagi kebanyakan pelajar di seluruh dunia. Ini amat penting kerana bahan yang dihasilkan oleh GenAI boleh kelihatan cukup tepat dan meyakinkan, padahal seringkali mengandungi kesilapan dan idea yang bias. Ini membawa risiko yang tinggi untuk pelajar muda yang tidak mempunyai pengetahuan asas yang kukuh tentang topik yang dibincangkan. Ia juga membawa risiko berulang untuk model GPT masa depan yang akan dilatih dengan teks yang diambil dari Internet yang dicipta oleh model GPT itu sendiri yang bias dan mengandungi kesilapan.

2.6 Kurang kefahaman terhadap dunia nyata

GPT teks kadang kala dirujuk sebagai 'stochastic parrots' kerana, seperti yang telah dinyatakan sebelum ini, walaupun ia dapat menghasilkan teks yang kelihatan meyakinkan, teks tersebut sering mengandungi kesilapan dan boleh merangkumi kenyataan yang berbahaya (Bender et al., 2021). Ini semua berlaku kerana GPT hanya mengulangi corak bahasa yang terdapat dalam data latihannya (biasanya teks yang diambil dari internet), bermula dengan corak rawak ('stochastic') dan tanpa memahami maknanya - sama seperti burung kakak tua yang dapat meniru bunyi tanpa memahami sebenarnya apa yang dikatakannya.

Pemisahan antara model GenAI yang 'kelihatan' memahami teks yang digunakan dan dihasilkan olehnya dan 'realiti' yang sebenarnya mereka tidak memahami bahasa dan dunia sebenar boleh menyebabkan guru dan pelajar meletakkan tahap kepercayaan terhadap output yang sebenarnya tidak wajar. Ini membawa risiko serius untuk pendidikan masa depan. Memang, GenAI tidak dapat diketahui melalui pemerhatian dunia sebenar atau aspek penting lain dalam kaedah sains, juga tidak selari dengan nilai-nilai manusia atau sosial. Oleh sebab itu, ia tidak dapat menghasilkan kandungan yang benar-benar baharu mengenai dunia sebenar, objek dan hubungan mereka, manusia dan hubungan sosial, hubungan manusia-objek, atau hubungan

manusia-teknologi. Sama ada kandungan yang kelihatan baharu yang dihasilkan oleh model GenAI dapat dikenali sebagai pengetahuan saintifik masih dipertikaikan.

Seperti yang telah dinyatakan sebelum ini, GPT seringkali menghasilkan teks yang tidak tepat atau tidak boleh dipercayai. Malah, sudah menjadi pengetahuan umum bahawa GPT kadang-kadang membuat perkara yang tidak wujud dalam kehidupan nyata. Sesetengah memanggil ini sebagai 'halusinasi', walaupun yang lain mengkritik penggunaan istilah antropomorfisme, kerana ia boleh menyesatkan. Ini diakui oleh syarikat-syarikat yang menghasilkan GenAI. Sebagai contoh, pada bahagian bawah antara muka ChatGPT, dinyatakan: 'ChatGPT berkemungkinan menghasilkan maklumat yang tidak tepat mengenai orang, tempat, atau fakta'.²

Juga ada beberapa pihak yang menyatakan bahawa GenAI merupakan langkah penting dalam perjalanan menuju kecerdasan buatan umum (AGI), satu istilah yang menyatakan tahap kecerdasan buatan yang lebih bijak daripada manusia. Namun, ini telah lama dikritik, dengan hujah bahawa kecerdasan buatan tidak akan pernah menuju ke arah AGI sekurang-kurangnya sehingga ia dengan cara tertentu menggabungkan, secara simbiosis, kedua-dua AI berasaskan pengetahuan (juga dikenali sebagai AI berasaskan simbolik atau peraturan) dan AI berasaskan data (juga dikenali sebagai pembelajaran mesin) (Marcus, 2022). Dakwaan mengenai AGI atau kesedaran juga mengalihkan perhatian kita dari pertimbangan yang lebih berhati-hati terhadap bahaya-bahaya semasa yang dilakukan dengan kecerdasan buatan, seperti diskriminasi yang tersembunyi terhadap kumpulan yang telah didiskriminasi sebelumnya (Metz, 2021).



Implikasi kepada pendidikan dan penyelidikan:

- Output dari sebuah GenAI teks boleh kelihatan seolah-olah sangat menyerupai hasil manusia, seolah-olah ia memahami teks yang dihasilkannya. Namun, GenAI sebenarnya tidak memahami apa-apa. Sebaliknya, alat-alat ini menyusun perkataan secara bersama-sama dalam cara yang lazim di internet. Teks yang dihasilkan juga boleh mengandungi kesilapan.
- Penyelidik, guru dan pelajar perlu sedar bahawa GPT tidak memahami teks yang dihasilkannya; ia boleh dan seringkali menghasilkan pernyataan yang salah; oleh itu mereka perlu mengambil pendekatan yang kritis terhadap segala yang dihasilkannya.

2.7 Mengurangkan kepelbagaian pendapat dan meminggirkan suara yang terpinggir

ChatGPT dan alat seumpamanya cenderung mengeluarkan jawapan-jawapan yang generik yang menganggap nilai-nilai pemilik/pencipta data yang digunakan untuk melatih model. Sememangnya jika rangkaian perkataan tersebut kerap muncul dalam data latihan - seperti pada topik-topik yang umum dan tidak kontroversi serta kepercayaan utama atau dominan - ia cenderung diulang oleh GPT dalam outputnya.

Ini membawa risiko menyekat dan merosakkan perkembangan pendapat serta ekspresi idea yang pelbagai. Penduduk yang kurang data, termasuk komuniti-komuniti yang dipinggirkan di Bahagian Utara Global, mempunyai kehadiran digital yang minima atau terhad dalam talian. Akibatnya suara mereka tidak didengari dan kebimbangan mereka tidak diwakili dalam data yang digunakan untuk melatih GPT dan jarang muncul dalam output. Oleh sebab itu, dengan metodologi pra-latihan berdasarkan data dari laman web internet dan perbualan media sosial, model GPT akan meminggirkan golongan yang sudah terpinggir.



Implikasi kepada pendidikan dan penyelidikan:

- Di samping pembangun dan penyedia model GenAI mempunyai tanggungjawab utama dalam mengatasi secara berterusan isu bias dalam dataset dan output model-model ini, pihak pengguna seperti penyelidik, guru dan pelajar perlu memahami bahawa output dari GenAI teks hanya mewakili pandangan yang paling umum atau dominan pada masa di mana data latihannya dihasilkan dan sebahagiannya mungkin bermasalah atau bias (contohnya, peranan jantina yang stereotaip).
- Pelajar, guru dan penyelidik tidak sepatutnya menerima maklumat yang diberikan oleh GenAI secara langsung dan sentiasa menilainya secara kritis.
- Penyelidik, guru dan pelajar juga perlu sedar bagaimana suara minoriti boleh dipinggirkan, kerana suara minoriti secara definisinya kurang terdapat dalam data latihan.

2.8 Menghasilkan deepfake yang lebih mendalam

Selain kontroversi yang umum bagi semua GenAI, GAN GenAI dapat digunakan untuk mengubah atau memanipulasi gambar atau video sedia ada untuk menghasilkan yang palsu dan sukar dibezakan dari yang sebenar. GenAI semakin memudahkan penciptaan 'deepfakes' dan 'berita palsu'. Dengan kata lain, GenAI memudahkan bagi pihak tertentu untuk melakukan tindakan-tindakan tidak beretika, tidak bermoral dan berunsur jenayah, seperti menyebarkan maklumat palsu, menggalakkan ucapan kebencian dan menggunakan wajah orang tanpa pengetahuan atau persetujuan mereka dalam filem yang palsu sepenuhnya dan kadang-kadang mengaibkan.



Implikasi kepada pendidikan dan penyelidikan:

Sungguhpun menjadi kewajipan pembekal GenAI untuk melindungi hak cipta dan hak potret pengguna, penyelidik, guru dan pelajar juga perlu menyedari bahawa mana-mana gambar yang mereka kongsi di internet boleh dimasukkan ke dalam data latihan GenAI dan mungkin dimanipulasi serta digunakan secara tidak beretika.

3. Mengawal selia penggunaan AI generatif dalam pendidikan

Untuk mengatasi kontroversi terkait Kecerdasan buatan generatif (GenAI) dan memanfaatkan potensi GenAI dalam pendidikan, langkah pertama yang perlu diambil adalah mengawal selia GenAI tersebut. Mengawal selia GenAI untuk tujuan pendidikan memerlukan beberapa langkah dan tindakan bijak berdasarkan pendekatan berpusat pada manusia untuk memastikan penggunaannya yang beretika, selamat, adil dan bermakna.

3.1 Pendekatan AI berpusatkan manusia

Cadangan UNESCO pada tahun 2021 mengenai Etika Kecerdasan Buatan (AI) menyediakan kerangka normatif yang diperlukan untuk menangani pelbagai kontroversi berkaitan GenAI, termasuk yang berkaitan dengan pendidikan dan penyelidikan. Ia berdasarkan pendekatan yang berpusat pada manusia terhadap AI yang menganjurkan bahawa penggunaan AI seharusnya terarah kepada pembangunan kemampuan manusia untuk masa depan yang inklusif, adil dan lestari. Pendekatan seumpama ini harus dipandu oleh prinsip-prinsip hak asasi manusia dan keperluan untuk melindungi maruah manusia serta kepelbagaian budaya yang menentukan pengetahuan bersama. Dalam hal pengurusan, pendekatan yang berpusat pada manusia memerlukan kawal selia yang sewajarnya yang dapat memastikan agensi manusia, ketelusan dan akauntabiliti awam.

Konsensus Beijing 2019 mengenai Kecerdasan Buatan (AI) dan Pendidikan menjelaskan lebih lanjut apa yang dimaksudkan dengan pendekatan yang berpusat pada manusia dalam penggunaan AI dalam konteks pendidikan. Konsensus ini menegaskan bahawa penggunaan teknologi AI dalam pendidikan sepatutnya meningkatkan kemampuan manusia untuk pembangunan lestari dan kerjasama yang efektif antara manusia dan mesin dalam kehidupan, pembelajaran dan kerja. Ia juga menyeru untuk tindakan lanjut bagi memastikan akses yang saksama

terhadap AI untuk menyokong golongan yang terpinggir dan mengatasi ketidaksetaraan, sambil mempromosikan kepelbagaian bahasa dan budaya. Konsensus ini mencadangkan penggunaan pendekatan yang melibatkan pihak kerajaan, antara sektor dan pihak berkepentingan dalam perancangan dasar AI dalam pendidikan.

Panduan bagi pembuat dasar mengenai AI dan pendidikan (UNESCO, 2022b) lebih mengkhususkan lagi apa yang dimaksudkan dengan pendekatan yang berpusatkan manusia apabila menilai manfaat dan risiko AI dalam pendidikan serta peranan pendidikan sebagai cara untuk membangunkan kebolehan AI. Ia mencadangkan cadangan konkrit untuk penyusunan dasar yang dapat mengawal selia penggunaan AI untuk (i) membolehkan akses inklusif kepada program pembelajaran, terutamanya untuk golongan rentan seperti pelajar-pelajar berkeperluan khas; (ii) menyokong pilihan pembelajaran sendiri dan terbuka; (iii) meningkatkan penyediaan dan pengurusan berasaskan data untuk memperluaskan akses dan meningkatkan kualiti dalam pembelajaran; (iv) memantau proses pembelajaran dan memberi kesedaran kepada guru mengenai risiko kegagalan; dan (v) mengembangkan pemahaman dan kemahiran untuk penggunaan AI yang beretika dan bermakna.

3.2 Langkah-langkah untuk mengawal selia GenAI dalam pendidikan

Sebelum pelancaran ChatGPT, kerajaan telah membangunkan atau menyesuaikan rangka kerja untuk mengawal selia pengumpulan dan penggunaan data serta penggunaan sistem AI dalam sektor termasuk dalam pendidikan, yang menyediakan konteks undang-undang dan dasar untuk peraturan aplikasi AI yang akan muncul. Selepas pelancaran pelbagai model GenAI yang bersaing bermula pada November 2022, kerajaan telah mengambil pelbagai tindakan dasar - dari mengharamkan penggunaan GenAI hingga menilai keperluan untuk menyesuaikan rangka

kerja sedia ada, hingga menyusun peraturan baharu dengan segera.

Strategi kerajaan untuk mengawal selia dan menyelaraskan penggunaan kreatif GenAI telah dipetakan dan dikaji semula pada April 2023 (UNESCO, 2023b).⁴⁷ Kajian ini mencadangkan satu siri yang mengandungi tujuh langkah yang boleh diambil oleh pihak kerajaan untuk mengawal selia GenAI dan menguatkuasakan semula kawalan awam bagi memanfaatkan potensinya dalam pelbagai sektor, termasuk dalam pendidikan.

Langkah 1: Mengesahkan peraturan perlindungan data antarabangsa atau serantau yang umum atau membangunkan peraturan nasional sendiri.

Latihan model GenAI selalunya melibatkan pengumpulan dan pemprosesan data dalam talian daripada warga di banyak negara. Namun, penggunaan data dan kandungan tanpa kebenaran oleh model GenAI semakin mencabar isu perlindungan data.

Peraturan perlindungan data umum, dengan GDPR EU yang dilaksanakan pada tahun 2018 sebagai salah satu contoh pelopor, menyediakan kerangka undang-undang yang diperlukan untuk mengawal selia pengumpulan dan pemprosesan data peribadi oleh pembekal GenAI. Menurut portal Data Protection and Privacy Legislation Worldline Persidangan Perdagangan dan Pembangunan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (UNCTAD), 137 daripada 194 negara telah menubuhkan undang – undang untuk melindungi perlindungan data dan privasi.⁴⁸

Sejauh mana kerangka-kerangka ini dilaksanakan di negara-negara tersebut masih tidak jelas. Oleh itu, adalah lebih penting untuk memastikan bahawa kerangka-kerangka ini dilaksanakan dengan betul, termasuk pemantauan berkala terhadap operasi sistem-sistem GenAI. Ia juga mendesak untuk negara-negara yang belum mempunyai undang-undang perlindungan data umum untuk membangunkannya.

Langkah 2: Menerima pakai/mengkaji semula dan membiayai strategi kerajaan berkenaan AI.

Mengawal selia GenAI harus menjadi sebahagian daripada strategi AI nasional yang lebih luas

yang dapat memastikan penggunaan AI yang selamat dan adil merentasi sektor pembangunan, termasuk dalam pendidikan. Rumusan, pengesahan, pembiayaan dan pelaksanaan strategi AI nasional memerlukan pendekatan keseluruhan dari pihak kerajaan. Hanya pendekatan seperti ini yang dapat memastikan koordinasi tindakan antara sektor yang diperlukan untuk tindakan berintegrasi terhadap cabaran yang muncul.

Pada awal 2023, sebanyak 67 negara⁴⁹ telah membangunkan atau merancang strategi nasional mengenai AI, dengan 61 daripadanya dalam bentuk strategi AI yang berdiri sendiri dan 7 lagi sebagai perkara mengenai AI yang diintegrasikan dalam strategi ICT atau digitalisasi nasional yang lebih luas. Dengan memahami pembaharuan teknologi ini, tiada satu pun daripada strategi nasional ini yang telah menangani AI generatif sebagai isu khusus pada masa penerbitan ini ditulis.

Adalah penting bagi negara-negara untuk mengkaji semula strategi AI nasional yang sedia ada, atau membangunkannya, dengan memastikan penyediaan peraturan untuk mengawal selia penggunaan AI yang beretika merentasi sektor termasuk dalam pendidikan.

Langkah 3: Menetapkan dan melaksanakan peraturan khusus mengenai etika AI.

Untuk mengatasi dimensi etika yang timbul akibat penggunaan AI, peraturan khusus diperlukan.

Semakan UNESCO 2023 terhadap strategi AI nasional sedia ada menunjukkan bahawa pengenalpastian isu etika seperti ini dan formulasi prinsip panduan hanya pada tahap biasa dalam kira-kira 40 strategi AI nasional.⁵⁰ Di sini, prinsip-prinsip etika perlu diterjemahkan kepada undang-undang atau peraturan yang boleh dilaksanakan. Kes ini jarang berlaku. Sebenarnya, hanya kira-kira 20 negara sahaja yang telah menetapkan peraturan yang jelas mengenai etika AI, termasuk dalam konteks pendidikan, sama ada sebagai sebahagian daripada strategi AI nasional atau sebaliknya. Menariknya, walaupun pendidikan ditekankan sebagai domain dasar dalam kira-kira 45 strategi AI nasional,⁵¹ rujukan berkaitan pendidikan lebih diungkapkan dalam konteks kemahiran AI dan pembangunan bakat yang

diperlukan untuk menyokong daya saing nasional dan kurang dalam konteks isu-isu etika.

Negara-negara yang belum mempunyai peraturan mengenai etika AI harus segera membangunkan peraturan ini dan melaksanakannya.

Langkah 4: Menyesuaikan atau menguatkuasakan undang-undang hak cipta sedia ada untuk mengawal selia kandungan yang dihasilkan oleh AI.

Penggunaan GenAI yang semakin meningkat telah memperkenalkan cabaran baharu bagi hak cipta, baik berkaitan dengan kandungan yang mempunyai hak cipta atau karya yang digunakan untuk melatih model, mahupun status hasil pengetahuan 'bukan manusia' yang dihasilkan olehnya.

Pada masa ini, hanya China, negara-negara EU dan Amerika Syarikat yang telah menyesuaikan undang-undang hak cipta untuk mengambil kira implikasi GenAI. Pejabat Hak Cipta Amerika Syarikat, sebagai contoh, telah memutuskan bahawa hasil daripada sistem GenAI seperti ChatGPT tidak boleh dilindungi di bawah undang-undang hak cipta Amerika Syarikat, dengan alasan bahawa 'hak cipta hanya boleh melindungi bahan yang merupakan hasil kreativiti manusia' (Pejabat Hak Cipta Amerika Syarikat, 2023). Sementara itu, di EU, Akta Undang-undang AI EU yang diusulkan, menyarankan supaya pembangun alat AI untuk mendedahkan bahan-bahan yang mempunyai hak cipta yang mereka gunakan dalam membina sistem mereka (Suruhanjaya Eropah, 2021). China, melalui peraturannya mengenai GenAI yang dikeluarkan pada Julai 2023, menyarankan supaya hasil GenAI dilabelkan dan hanya mengiktirafnya sebagai hasil sintesis digital.

Mengawal selia penggunaan bahan yang mempunyai hak cipta dalam latihan model GenAI dan menentukan status hak cipta hasil GenAI semakin menjadi tanggungjawab baharu undang-undang hak cipta. Adalah penting untuk menyesuaikan undang-undang yang sedia ada dengan mengambil kira perkara ini.

Langkah 5: Memperincikan kerangka kerja kawal selia mengenai AI generatif

Kemajuan pesat teknologi kecerdasan buatan memaksa agensi-agensi kerajaan nasional/tempatan untuk mempercepatkan pembaharuan pada peraturan mereka. Sehingga Julai 2023, hanya satu negara, iaitu China, yang telah mengeluarkan peraturan rasmi yang khusus mengenai GenAI. Peraturan Sementara mengenai Pengurusan Perkhidmatan AI Generatif yang dikeluarkan pada 13 Julai 2023 (Pengurusan Ruang Siber Negara China, 2023a) memerlukan penyedia sistem GenAI untuk melabel kandungan, imej dan video yang dihasilkan oleh AI dengan betul dan sah mengikut Peraturan Sedia Ada tentang Sintesis Mendalam dalam Kerangka Perkhidmatan Maklumat Dalam Talian. Lebih banyak kerangka GenAI nasional yang serupa perlu dibangunkan berdasarkan penilaian terhadap kekurangan dalam peraturan dan undang-undang tempatan yang sedia ada.

Langkah 6: Membangunkan kapasiti untuk penggunaan GenAI yang betul dalam pendidikan dan penyelidikan

Sekolah dan institusi pendidikan lain perlu membangunkan keupayaan untuk memahami manfaat dan risiko yang mungkin timbul dari AI, termasuk GenAI, dalam bidang pendidikan. Hanya melalui pemahaman sedemikian, mereka dapat membenarkan penggunaan alat AI. Selain itu, guru-guru dan penyelidik perlu diberi sokongan untuk memperkukuhkan keupayaan mereka dalam menggunakan GenAI dengan betul, termasuk melalui latihan dan bimbingan berterusan. Beberapa negara telah melancarkan program-program pembangunan kapasiti sedemikian, termasuk Singapura, yang telah menawarkan platform khusus untuk pembangunan kapasiti AI institusi pendidikan melalui Kluster Awan Kerajaan AI yang merangkumi repositori khusus model-model GPT (Ocampo, 2023).

Langkah 7: Mengkaji implikasi jangka panjang GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan.

Kesan versi terkini GenAI baharu mula terungkai dan kesannya terhadap pendidikan masih belum sepenuhnya dikaji dan difahami. Sementara itu, versi GenAI yang lebih mantap dan jenis AI lain terus dibangunkan dan digunakan. Namun, masih terdapat soalan-soalan penting tentang implikasi GenAI terhadap penciptaan, penyaluran dan pengesahan pengetahuan – bagi pengajaran dan pembelajaran, bagi reka bentuk kurikulum dan penilaian dan bagi penyelidikan dan hak cipta. Kebanyakan negara berada pada peringkat awal penggunaan GenAI dalam pendidikan, walaupun kesan jangka panjangnya masih belum difahami. Bagi memastikan penggunaan AI yang berpusatkan manusia, perdebatan awam terbuka dan dialog tentang implikasi jangka panjang sepatutnya dianjurkan dengan segera. Perbincangan inklusif yang melibatkan kerajaan, sektor swasta dan pemegang taruh lain, seharusnya diadakan untuk mendapatkan pandangan dan sumbangan untuk penyelarasan semula peraturan dan dasar-dasar.

3.3 Peraturan GenAI: Elemen utama

Semua negara perlu mengawal selia GenAI dengan betul untuk memastikan ia memberi manfaat kepada pembangunan dalam pendidikan dan konteks yang lain. Bahagian ini mencadangkan tindakan-tindakan berkaitan dengan elemen utama yang boleh diambil oleh: (1) agensi-agensi kawal selia kerajaan, (2) penyedia alat AI, (3) pengguna institusi dan (4) pengguna individu. Walaupun banyak elemen dalam kerangka ini bersifat rentas negara, kita perlu mengambil kira konteks tempatan, iaitu sistem pendidikan negara tertentu dan kerangka kerja umum yang telah ada.

3.3.1. Agensi kawal selia kerajaan

Pendekatan menyeluruh di peringkat kerajaan diperlukan bagi menyelaraskan reka bentuk, penyesuaian dan pelaksanaan peraturan mengenai GenAI. Terdapat tujuh elemen utama dan tindakan berikut turut dicadangkan:

- **Koordinasi antara sektor:** Menubuhkan badan nasional untuk memimpin pendekatan menyeluruh kerajaan terhadap GenAI dan menyelaraskan kerjasama di semua sektor.
- **Penyesuaian perundangan:** Menyelaraskan kerangka dengan konteks undang-undang dan peraturan yang berkaitan di setiap negara – contohnya, undang-undang perlindungan data umum, peraturan mengenai keselamatan internet, undang-undang mengenai keselamatan data yang dihasilkan atau digunakan untuk kegunaan warganegara dan undang-undang lain yang relevan serta amalan biasa. Menilai kesesuaian peraturan sedia ada dan adaptasi lain yang diperlukan bagi menangani isu-isu baharu yang timbul daripada GenAI.
- **Keseimbangan antara pengawalan GenAI dan promosi inovasi AI:** Mendorong kerjasama antara syarikat, organisasi, institusi pendidikan dan penyelidikan, serta agensi awam yang relevan untuk bersama-sama mengembangkan model-model yang boleh dipercayai; menggalakkan pembinaan ekosistem sumber terbuka untuk mempromosikan perkongsian sumber pengkomputeran canggih dan set data pra-latihan berkualiti tinggi; dan menggalakkan aplikasi praktikal GenAI di pelbagai sektor serta penghasilan kandungan berkualiti tinggi untuk kepentingan awam.
- **Penilaian dan pengelasan potensi risiko AI:** Menetapkan prinsip-prinsip dan proses untuk menilai dan mengkategorikan keberkesanan, keamanan dan keselamatan perkhidmatan GenAI, sebelum ia digunakan dan sepanjang kitaran sistem tersebut. Mempertimbangkan mekanisme pengkategorian berdasarkan tahap risiko yang mungkin disebabkan oleh GenAI kepada warganegara. Mengklasifikasikan potensi risiko AI ke dalam peraturan yang ketat (contohnya, melarang aplikasi atau sistem AI yang mempunyai berisiko tinggi), peraturan khas untuk aplikasi berisiko tinggi dan peraturan umum untuk aplikasi yang tidak disenaraikan sebagai berisiko tinggi. Lihat Rang Undang-Undang AI EU sebagai contoh untuk pendekatan ini.
- **Perlindungan data privasi:** Mengambil kira bahawa pengguna GenAI kerap berkongsi data mereka dengan pembekal GenAI. Meneraju penyediaan dan pelaksanaan undang-undang bagi perlindungan maklumat peribadi pengguna serta mengenal pasti dan mengatasi penyimpanan data, profil dan perkongsian yang tidak sah.

- **Definisi dan pematuhan had umur untuk penggunaan GenAI:** Kebanyakan aplikasi GenAI direka khusus untuk pengguna dewasa. Aplikasi-aplikasi ini sering melibatkan risiko yang besar kepada kanak-kanak, termasuk pendedahan kepada kandungan yang tidak sesuai dan potensi untuk dimanipulasi. Mengambil kira risiko-risiko ini dan ketidakpastian yang masih wujud dalam aplikasi GenAI, sekatan umur sangat disyorkan bagi teknologi AI untuk melindungi hak kanak-kanak dan kesejahteraan mereka.

Pada masa ini, terma penggunaan bagi ChatGPT mensyaratkan bahawa pengguna mesti sekurang-kurangnya berumur 13 tahun dan pengguna di bawah 18 tahun perlu mendapatkan kebenaran daripada ibu bapa atau penjaga mereka untuk menggunakan perkhidmatan ini.⁵² Sekatan had umur ini berasal dari Akta Perlindungan Privasi Dalam Talian Kanak-kanak Amerika Syarikat (Federal Trade Commission, 1998), yang diluluskan pada tahun 1998 sebelum penggunaan media sosial secara meluas. Sebelum penciptaan aplikasi GenAI yang mudah digunakan seperti ChatGPT, undang-undang Amerika Syarikat menetapkan bahawa organisasi atau pembekal media sosial tidak dibenarkan menyediakan perkhidmatan untuk kanak-kanak di bawah umur 13 tahun tanpa kebenaran ibu bapa. Banyak pemerhati memahami had umur ini terlalu rendah dan telah menyarankan untuk undang-undang menaikkan umur kepada 16 tahun. GDPR Kesatuan Eropah (2016) menetapkan bahawa pengguna mesti sekurang-kurangnya berumur 16 tahun untuk menggunakan perkhidmatan media sosial tanpa kebenaran ibu bapa.

Kemunculan pelbagai chatbot GenAI menuntut agar setiap negara mempertimbangkan dengan teliti – dan membincangkan secara terbuka – had umur yang sesuai untuk perbualan bebas dengan platform GenAI. Had umur minimum sepatutnya adalah 13 tahun. Negara-negara juga perlu memutuskan sama ada pelaporan umur sendiri masih menjadi cara yang sesuai untuk pengesahan umur. Negara-negara perlu menetapkan tanggungjawab penyedia GenAI untuk pengesahan umur dan tanggungjawab ibu bapa atau penjaga untuk memantau perbualan bebas kanak-kanak di bawah umur.

- **Pemilikan data nasional dan risiko kemiskinan data:** Mengambil langkah-langkah undang-undang untuk melindungi pemilikan data negara dan mengawal selia penyedia GenAI yang beroperasi di dalam sempadannya. Bagi set data yang dihasilkan oleh warganegara yang digunakan untuk tujuan komersial, menetapkan peraturan untuk menggalakkan kerjasama yang saling menguntungkan adalah perlu supaya kategori data ini tidak dipindahkan dari negara untuk digunakan secara eksklusif oleh syarikat-syarikat berteknologi besar.

3.3.2. Penyedia alat - alat GenAI

Penyedia GenAI termasuk organisasi dan individu bertanggungjawab untuk membangunkan dan menyediakan alat-alat GenAI dan/atau menggunakan teknologi GenAI untuk menyediakan perkhidmatan termasuk melalui antara muka pengaturcaraan aplikasi (API) yang boleh diprogramkan. Kebanyakan penyedia alat GenAI berpengaruh adalah syarikat yang mempunyai dana yang baik. Perlu dijelaskan kepada penyedia GenAI bahawa mereka bertanggungjawab untuk memantau etika, termasuk pelaksanaan prinsip-prinsip etika yang dinyatakan dalam peraturan. Sepuluh tanggungjawab berikut perlu digalas:

- **Tanggungjawab manusia:** Penyedia GenAI perlu bertanggungjawab untuk memastikan pematuhan kepada nilai-nilai utama dan tujuan yang sah, menghormati harta intelek, serta mempraktikkan etika yang tinggi, sambil turut mencegah penyebaran maklumat palsu dan ucapan berbau kebencian.
- **Data dan model yang dipercayai:** Penyedia GenAI perlu membuktikan kebolehpercayaan dan etika sumber data serta kaedah yang digunakan oleh model dan output mereka. Mereka wajib menggunakan data dan model asas dengan sumber undang-undang yang terbukti sah dan mematuhi undang-undang harta intelek yang relevan (jika data dilindungi oleh harta intelek). Selain itu, jika model-model tersebut perlu menggunakan maklumat peribadi, pengumpulan maklumat tersebut sepatutnya hanya berlaku dengan kebenaran yang diberikan secara maklumat dan eksplisit oleh pemiliknya.

- **Penghasilan kandungan yang tidak diskriminatif:** Penyedia GenAI harus melarang reka bentuk dan penggunaan sistem GenAI yang menghasilkan kandungan yang bias atau diskriminatif berdasarkan bangsa, kewarganegaraan, jantina, atau ciri-ciri lain yang dilindungi. Mereka seharusnya memastikan 'pelindung' yang kukuh sedia untuk menyekat GenAI daripada menghasilkan kandungan yang menghina, bias atau palsu, sambil memastikan bahawa manusia yang terlibat dalam mengemudi pelindung tersebut dilindungi dan tidak dieksploitasi.
- **Kejelasan dan ketelusan model GenAI:** Penyedia perlu memaklumkan kepada pihak kerajaan tentang kejelasan sumber, skala dan jenis data yang digunakan oleh model; peraturan mereka untuk melabel data semasa pra-latihan; kaedah atau algoritma yang digunakan oleh model mereka untuk menghasilkan kandungan atau respons; dan perkhidmatan yang disediakan oleh alat GenAI mereka. Jika perlu, mereka perlu memberi sokongan dengan membantu pihak kerajaan memahami teknologi dan data tersebut. Kecenderungan GenAI untuk menghasilkan kandungan yang mengandungi kesilapan dan respons yang boleh dipersoalkan perlu dimaklumkan kepada pengguna.
- **Pelabelan kandungan GenAI:** Mengikut undang-undang atau peraturan yang berkaitan tentang sintesis maklumat dalam talian berbantuan AI, penyedia perlu melabel dengan betul dan secara sah kertas kerja, laporan, imej dan video yang dihasilkan oleh GenAI. Sebagai contoh, output GenAI sepatutnya dilabelkan dengan jelas bahawa ia dihasilkan oleh mesin.
- **Prinsip keamanan dan keselamatan:** Penyedia GenAI perlu memastikan perkhidmatan yang selamat, kukuh dan mampan sepanjang kitaran sistem GenAI.
- **Spesifikasi kesesuaian akses dan penggunaan:** Penyedia GenAI sepatutnya menyediakan spesifikasi yang jelas tentang audiens yang sesuai, serta senario dan tujuan penggunaan perkhidmatan mereka dan membantu pengguna alat GenAI untuk membuat keputusan yang rasional dan bertanggungjawab.
- **Mengakui batasan dan mengelakkan risiko yang boleh diramal:** Penyedia GenAI sepatutnya dengan jelas menyatakan batasan kaedah yang digunakan oleh sistem dan output mereka. Mereka perlu membangunkan teknologi untuk memastikan bahawa data input, kaedah dan output tidak membawa kemudaratannya yang boleh dijangka kepada pengguna, bersama dengan protokol untuk mengurangkan kemudaratannya yang tidak dapat dijangkakan. Mereka juga perlu memberikan panduan untuk membantu pengguna memahami kandungan GenAI berdasarkan prinsip-prinsip etika dan untuk mengelakkan mereka daripada terlalu bergantung dan ketagihan kepada kandungan yang dihasilkan.
- **Mekanisme aduan dan penyelesaian:** Penyedia GenAI perlu membina mekanisme dan saluran untuk mengumpul aduan dari pengguna dan orang ramai secara umum dan mengambil tindakan yang tepat untuk menerima dan memproses aduan-aduan tersebut dengan cepat.
- **Pemantauan dan pelaporan penggunaan yang tidak sah:** Penyedia perlu bekerjasama dengan agensi kerajaan untuk menyelaraskan pemantauan dan pelaporan penggunaan yang tidak sah. Ini termasuk apabila orang menggunakan produk GenAI secara tidak sah atau melanggar nilai-nilai etika atau sosial seperti menyebarkan maklumat palsu atau ucapan berbaur kebencian, menghasilkan spam atau perisian berbahaya.

3.3.3. Pengguna institusi

Pengguna institusi merangkumi pihak berkuasa pendidikan dan institusi seperti universiti dan sekolah yang bertanggungjawab untuk menentukan sama ada GenAI patut diguna pakai dan jenis alat GenAI yang mana patut dilanggan dan digunakan dalam institusi tersebut.

- **Audit institusi terhadap algoritma GenAI, data dan output:** Melaksanakan mekanisme untuk memantau algoritma dan data yang digunakan oleh alat GenAI serta output yang dihasilkan. Ini termasuk pemeriksaan dan penilaian berkala, perlindungan data pengguna dan penapisan automatik terhadap kandungan yang tidak sesuai.

- **Memastikan keberkesanan dan melindungi kesejahteraan pengguna:** Melaksanakan mekanisme pengelasan nasional atau membina dasar institusi untuk mengelaskan dan mengesahkan sistem dan aplikasi GenAI. Pastikan sistem GenAI yang diguna pakai oleh institusi sejajar dengan kerangka etika yang disahkan dan tidak membawa kemudaratan yang boleh dijangkakan terhadap pengguna sasaran institusi, terutama kanak-kanak dan kumpulan rentan.
- **Menilai dan menangani kesan jangka panjang:** Seiring berjalannya waktu, kebergantungan pada alat atau kandungan GenAI dalam pendidikan mungkin mempunyai kesan mendalam terhadap perkembangan keupayaan manusia seperti kemahiran berfikir kritis dan kreativiti. Kesan potensi ini perlu dinilai dan ditangani.
- **Kesesuaian umur:** Pertimbangkan untuk melaksanakan sekatan umur minimum bagi penggunaan GenAI dalam institusi.

3.3.4. Pengguna individu

Pengguna individu merujuk kepada semua individu di peringkat global yang mempunyai akses kepada Internet dan sekurang-kurangnya satu jenis alat GenAI. Istilah ‘pengguna individu,’ yang digunakan di sini, merujuk terutamanya kepada guru, penyelidik dan pelajar individu dalam institusi pendidikan formal atau mereka yang mengambil bahagian dalam program pengajian bukan formal.

- **Kesedaran mengenai terma rujukan penggunaan GenAI:** Selepas menandatangani atau memberikan persetujuan kepada perjanjian perkhidmatan, pengguna perlu menyedari tanggungjawab untuk mematuhi Terma Rujukan yang dinyatakan dalam perjanjian dan undang-undang atau peraturan yang menyokong perjanjian tersebut.
- **Penggunaan aplikasi GenAI yang bertika:** Pengguna sepatutnya menggunakan GenAI secara bertanggungjawab dan mengelakkan daripada menyalahgunakannya dengan cara yang boleh merosakkan reputasi dan hak-hak orang lain.
- **Memantau dan melaporkan aplikasi GenAI yang tidak sah:** Apabila menemui aplikasi GenAI yang melanggar satu atau lebih peraturan, pengguna sepatutnya memberitahu pihak yang mengawal selia.

4. Menuju ke arah rangka kerja dasar untuk penggunaan AI generatif dalam pendidikan dan penyelidikan

Mengawal selia GenAI untuk manfaat dalam pendidikan dan penyelidikan memerlukan pembangunan dasar yang sesuai. Data kajian 2023 yang dikutip di atas menunjukkan bahawa hanya beberapa negara sahaja yang telah menggunakan pakai dasar khusus atau pelan penggunaan kecerdasan buatan dalam pendidikan. Bahagian sebelum ini menggariskan satu visi, langkah-langkah yang diperlukan dan elemen-elemen utama serta tindakan yang boleh diambil oleh pelbagai pihak berkepentingan. Bahagian ini menyediakan langkah-langkah yang boleh diambil untuk membangunkan rangka kerja dasar yang selaras dan komprehensif untuk mengawal selia penggunaan GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan.

Titik permulaan untuk ini adalah Panduan Kecerdasan Buatan (AI) dan Pendidikan 2022: Garis Panduan untuk Pembuat Dasar (UNESCO, 2022b). Ia mencadangkan satu set cadangan komprehensif untuk membimbing kerajaan dalam pembangunan dan pelaksanaan dasar-dasar seluruh sektor mengenai kecerdasan buatan dan pendidikan dengan tumpuan kepada mempromosikan pendidikan berkualiti, kesaksamaan sosial dan inklusi. Kebanyakan cadangan ini masih boleh digunakan dan boleh dipertingkatkan lagi untuk membimbing formulasi dasar-dasar khusus mengenai GenAI dalam pendidikan. Lapan langkah khusus untuk perancangan dasar-dasar berkenaan GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan turut dicadangkan untuk melengkapkan panduan sedia ada ini.

4.1 Mempromosi inklusi, kesaksamaan, kepelbagaian bahasa dan budaya

Kepentingan inklusi harus diakui dan ditangani sepanjang kitaran GenAI. Lebih khusus lagi, alat-alat GenAI tidak akan membantu menangani cabaran-cabaran asas dalam pendidikan atau komitmen untuk mencapai SDG 4 kecuali jika alat-alat tersebut dibuat secara inklusif (tanpa mengira

jantina, etnik, keperluan pendidikan khas, status sosioekonomi, lokasi geografi, status pengusiran dan sebagainya) dan meraikan kesaksamaan, kepelbagaian linguistik dan pluralisme budaya. Untuk mencapai ini, tiga langkah berikut dicadangkan dalam dasar:

- Mengetahui pasti mereka yang tidak mempunyai atau tidak mampu mendapatkan sambungan internet atau data dan mengambil langkah untuk mempromosikan sambungan dan kecekapan digital untuk mengurangkan halangan kepada akses aplikasi AI yang saksama dan inklusif. Membangunkan mekanisme pembiayaan yang mampan untuk pembangunan dan penyediaan alat-alat yang diaktifkan oleh AI bagi pelajar yang mempunyai kecacatan atau keperluan khas. Mempromosikan penggunaan GenAI untuk menyokong pembelajaran sepanjang hayat dari pelbagai peringkat umur, lokasi dan latar belakang.
- Membangunkan kriteria untuk pengesahan sistem GenAI untuk memastikan tiada diskriminasi terhadap jantina, kumpulan yang terpinggir, atau ucapan berbau kebencian yang terdapat pada data atau algoritma.
- Membangunkan dan melaksanakan spesifikasi inklusif bagi sistem GenAI serta melaksanakan langkah-langkah institusi untuk melindungi kepelbagaian bahasa dan budaya semasa menggunakan GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan secara besar-besaran. Spesifikasi yang relevan memerlukan pembekal GenAI untuk menyertakan data dalam pelbagai bahasa, terutamanya bahasa-bahasa tempatan atau pribumi, dalam latihan model GPT bagi meningkatkan keupayaan GenAI untuk bertindak balas dan menghasilkan teks multibahasa. Spesifikasi dan langkah-langkah institusi sepatutnya menghalang pembekal AI dari sebarang penghapusan sengaja atau tidak sengaja terhadap bahasa minoriti atau diskriminasi terhadap penutur-penutur bahasa

pribumi serta menghentikan sistem yang mempromosikan bahasa-bahasa atau norma budaya yang dominan.

4.2 Melindungi agensi manusia

Apabila GenAI menjadi semakin canggih, bahaya utamanya adalah potensi untuk merosakkan agensi manusia. Semakin ramai individu menggunakan GenAI untuk menyokong penulisan atau aktiviti kreatif lain, memungkinkan mereka bergantung kepadanya secara tidak sengaja. Ini boleh membahayakan perkembangan kemahiran intelektual. Walaupun GenAI boleh digunakan untuk mencabar dan meluaskan pemikiran manusia, ia tidak sepatutnya menggantikan pemikiran manusia. Perlindungan dan peningkatan agensi manusia sepatutnya sentiasa menjadi pertimbangan utama ketika mereka merancang dan mengguna pakai GenAI dari tujuh perspektif berikut:

- Memberi maklumat kepada pelajar mengenai jenis data yang mungkin dikumpulkan oleh GenAI daripada mereka, bagaimana data-data tersebut digunakan dan kesan yang mungkin timbul terhadap pendidikan dan kehidupan mereka secara menyeluruh.
- Melindungi motivasi intrinsik pelajar untuk berkembang dan belajar sebagai individu. Memperkuatkan autonomi manusia terhadap pendekatan mereka sendiri dalam penyelidikan, pengajaran dan pembelajaran dalam konteks penggunaan sistem GenAI yang semakin canggih.
- Mencegah penggunaan GenAI di tempat-tempat di mana ia akan menyekat pelajar daripada peluang untuk mengembangkan keupayaan kognitif dan kemahiran sosial melalui pemerhatian dunia nyata, amalan empirikal seperti eksperimen, perbincangan dengan manusia lain dan penalaran logik yang bebas.
- Memastikan interaksi sosial yang mencukupi dan pendedahan yang sesuai kepada hasil kreatif yang dihasilkan oleh manusia serta menghalang pelajar daripada menjadi ketagih atau bergantung pada GenAI.
- Menggunakan alat GenAI untuk mengurangkan tekanan tugas dan peperiksaan, bukan untuk menjadikannya lebih buruk.
- Mengadakan perbincangan dengan penyelidik, guru dan pelajar mengenai pandangan mereka tentang GenAI dan menggunakan maklum balas tersebut untuk menentukan sama ada dan bagaimana alat-alat GenAI tertentu sepatutnya digunakan di peringkat institusi. Menggalakkan pelajar, guru dan penyelidik untuk mengkritik dan mempersoalkan metodologi di sebalik sistem AI, ketepatan kandungan output dan norma atau pedagogi yang mungkin diguna pakai oleh sistem tersebut.
- Mencegah penyerahan akauntabiliti manusia kepada sistem GenAI ketika membuat keputusan yang penting.

4.3 Memantau dan mengesahkan sistem GenAI untuk pendidikan

Seperti yang dinyatakan, pembangunan dan penggunaan GenAI seharusnya direka bentuk supaya beretika. Seterusnya, apabila GenAI digunakan sepanjang kitarannya, ia perlu dipantau dan disahkan dengan teliti – dari segi risiko etika, kesesuaian dan ketelitian pedagogi, serta impaknya terhadap pelajar, guru dan hubungan di dalam bilik darjah/sekolah. Dalam hal ini, lima tindakan berikut dicadangkan:

- Bina mekanisme pengesahan untuk menguji sama ada sistem GenAI yang digunakan dalam pendidikan dan penyelidikan bebas dari unsur bias, terutamanya dari segi jantina dan sama ada ia dilatih menggunakan data yang mewakili kepelbagaian (dari segi jantina, kecacatan, status sosial dan ekonomi, latar belakang etnik dan budaya, serta lokasi geografi).
- Tangani isu kompleks berkenaan persetujuan termaklum, terutamanya dalam konteks di mana kanak-kanak atau pelajar rentan tidak mampu memberikan persetujuan termaklum yang sah.
- Lakukan audit untuk memeriksa sama ada output daripada GenAI termasuk imej pemalsuan mendalam, berita palsu (tidak tepat atau palsu), atau ucapan berbaur kebencian. Jika GenAI menghasilkan kandungan yang tidak sesuai, institusi dan pendidik perlu bersedia dan mampu mengambil tindakan yang cepat dan berkesan untuk mengurangkan atau menghapuskan masalah tersebut.

- Laksanakan pengesahan etika yang ketat terhadap aplikasi GenAI sebelum ia digunakan secara rasmi di institusi pendidikan atau penyelidikan (iaitu mengambil pendekatan etika).
- Sebelum membuat keputusan untuk penggunaan di institusi, pastikan bahawa aplikasi GenAI yang dipertimbangkan tidak menimbulkan kemudaratan yang dapat diramalkan kepada pelajar, berkesan dari segi pendidikan dan sah bagi peringkat umur dan keupayaan pelajar sasaran, serta sejajar dengan prinsip pedagogi yang kukuh (iaitu berdasarkan domain pengetahuan yang relevan dan hasil pembelajaran yang dijangka serta perkembangan nilai).

4.4 Mengembangkan kecekapan AI termasuk kemahiran berkaitan GenAI untuk pelajar

Perkembangan kebolehan AI di kalangan pelajar adalah kunci kepada penggunaan AI yang selamat, beretika dan bermakna dalam pendidikan dan selainnya. Namun, mengikut data UNESCO, hanya kira-kira 15 buah negara yang telah membangunkan dan melaksanakan, atau sedang dalam proses membangunkan kurikulum AI yang disokong oleh kerajaan di sekolah pada awal tahun 2022 (UNESCO, 2022c). Perkembangan terkini GenAI lebih mengukuhkan keperluan segera untuk semua pihak mencapai tahap literasi yang sesuai dalam dimensi manusia dan teknologi AI, memahami bagaimana ia berfungsi secara umum, serta impak khusus GenAI. Untuk melakukannya, lima tindakan segera berikut adalah sangat diperlukan:

- Komited untuk menyediakan kurikulum AI yang disahkan oleh kerajaan untuk pendidikan sekolah, dalam pendidikan teknikal dan vokasional, serta untuk pembelajaran sepanjang hayat. Kurikulum AI sepatutnya merangkumi impak AI dalam kehidupan, termasuk isu etika yang timbul daripadanya, serta pemahaman yang sesuai dengan usia tentang algoritma dan data serta kemahiran untuk penggunaan alat-alat AI termasuk aplikasi GenAI secara betul dan kreatif

- Menyokong institusi pendidikan tinggi dan penyelidikan untuk memperbanyakkan program-program bagi membangunkan bakat AI tempatan;
- Mempromosi kesamarataan gender dalam pembangunan kebolehan AI yang canggih dan mewujudkan kumpulan profesional yang seimbang dari segi gender;
- Membangunkan ramalan antara sektor mengenai perubahan pekerjaan nasional dan global yang disebabkan oleh automasi GenAI terkini dan meningkatkan kemahiran yang akan datang pada semua peringkat pendidikan dan sistem pembelajaran sepanjang hayat berdasarkan perubahan prospektif dalam permintaan; dan
- Menyediakan program khas untuk pekerja dan warga emas yang mungkin perlu mempelajari kemahiran baharu dan menyesuaikan diri dengan persekitaran baharu.

4.5 Membina kapasiti bagi guru-guru dan penyelidik untuk menggunakan GenAI dengan betul

Menurut data kajian 2023 mengenai penggunaan AI dalam pendidikan oleh pihak kerajaan (UNESCO, 2023c), hanya tujuh buah negara (China, Finland, Georgia, Qatar, Sepanyol, Thailand dan Türkiye) yang melaporkan bahawa mereka telah mengembangkan atau sedang mengembangkan kerangka atau program latihan tentang AI untuk guru-guru. Hanya Kementerian Pendidikan Singapura yang melaporkan pembinaan repositori dalam talian yang berpusatkan penggunaan ChatGPT dalam pengajaran dan pembelajaran. Ini dengan jelas menunjukkan bahawa guru-guru di kebanyakan negara tidak mempunyai akses kepada latihan yang berstruktur tentang penggunaan AI dalam pendidikan, termasuk penggunaan GenAI.

Untuk mempersiapkan guru-guru bagi penggunaan GenAI yang bertanggungjawab dan berkesan, negara-negara perlu mengambil empat tindakan berikut:

- Merumus atau menyesuaikan panduan berdasarkan ujian tempatan untuk membantu penyelidik dan guru-guru mengendalikan

alat GenAI yang tersedia secara meluas dan mengawal selia reka bentuk aplikasi AI yang baharu dalam domain tertentu.

- Melindungi hak guru-guru dan penyelidik serta nilai-nilai praktikal mereka semasa menggunakan GenAI. Secara khusus, menganalisis peranan unik guru-guru dalam menyelaraskan pemikiran aras tinggi, mengatur interaksi manusia dan memupuk nilai-nilai manusiawi.
- Menerangkan orientasi nilai, pengetahuan dan kemahiran yang diperlukan oleh guru-guru untuk memahami dan menggunakan sistem GenAI secara efektif dan beretika. Membenarkan guru-guru mencipta alat-alat GenAI yang khusus untuk menyelaraskan pembelajaran di dalam bilik darjah dan dalam perkembangan profesional mereka sendiri.
- Melakukan semakan secara dinamik terhadap kebolehan yang diperlukan oleh guru-guru untuk memahami dan menggunakan AI untuk pengajaran, pembelajaran dan perkembangan profesional mereka, serta mengintegrasikan set nilai, pemahaman dan kemahiran yang baharu berkaitan AI ke dalam rangka kebolehan dan program latihan bagi guru-guru yang sedang berkhidmat dan yang akan berkhidmat.

4.6 Mempromosi kepelbagaian pendapat dan ekspresi idea

Seperti yang dinyatakan sebelum ini, GenAI tidak memahami permintaan ataupun respons dengan baik. Sebaliknya, respons GenAI bergantung kepada kebarangkalian corak bahasa yang terdapat dalam data (dari internet) yang dimasukkan semasa modelnya dilatih. Untuk menangani beberapa masalah utama dalam penghasilan output, kaedah baharu sedang dikaji seperti menyambungkan GenAI dengan pangkalan data pengetahuan dan enjin penalaran. Walau bagaimanapun, disebabkan cara kerja, bahan sumber dan perspektif tersirat pembangunnya, GenAI, secara definisi, menghasilkan pandangan dunia yang dominan dalam outputnya dan merosakkan pandangan minoriti dan selainnya. Oleh itu, jika peradaban manusia ingin berkembang maju, adalah penting bagi kita mengakui bahawa GenAI tidak boleh

menjadi sumber pengetahuan yang berwibawa dalam apa jua topik yang diketengahkan.

Oleh itu, pengguna perlu menilai hasil-hasil GenAI secara kritis. Secara khususnya mereka perlu:

- Memahami peranan GenAI sebagai sumber maklumat yang pantas tetapi kerap kali tidak boleh dipercayai. Walaupun beberapa plug masuk dan alat berasaskan LLM yang disebutkan sebelum ini direka untuk menyokong keperluan untuk mengakses maklumat yang disahkan dan terkini, namun masih terdapat sedikit bukti kukuh bahawa ia berkesan.
- Menggalakkan pelajar dan penyelidik untuk mengkritik respons yang diberikan oleh GenAI. Kenal pasti bahawa GenAI biasanya hanya mengulangi pendapat yang telah ditetapkan secara asas, dengan itu ia merosakkan pelbagai pendapat minoriti serta ekspresi idea.
- Memberikan pelajar peluang yang mencukupi untuk belajar melalui percubaan dan kesilapan, eksperimen empirikal dan pemerhatian dunia sebenar.

4.7 Menguji model aplikasi tempatan yang relevan dan membina asas bukti kumulatif

Model-model GenAI ini kebanyakannya didominasi oleh maklumat dari Global Utara dan kurang mewakili suara-suara dari Global Selatan dan komuniti-komuniti pribumi. Hanya melalui usaha yang gigih, contohnya dengan memanfaatkan data sintetik (Marwala, 2023), alat-alat GenAI akan sensitif terhadap konteks dan keperluan komuniti tempatan, terutamanya dari Global Selatan. Untuk meneroka pendekatan yang relevan dengan keperluan tempatan, serta kerjasama secara lebih meluas, lapan tindakan berikut dicadangkan:

- Memastikan reka bentuk dan penerimaan GenAI dirancang secara strategik berbanding menyelaraskan proses perolehan yang pasif dan tidak kritikal.
- Memberikan insentif kepada pereka GenAI untuk menggalakkan pilihan pembelajaran yang terbuka, bersifat penerokaan dan pelbagai.

- Menguji dan meluaskan kes penggunaan berasaskan bukti bagi aplikasi AI dalam pendidikan dan penyelidikan selaras dengan keutamaan pendidikan, bukannya pembaharuan, mitos, atau kehebohan.
- Memacu penggunaan GenAI untuk mencetuskan inovasi dalam penyelidikan, termasuk melalui pemanfaatan keupayaan pengkomputeran, data berskala besar dan hasil-hasil GenAI untuk memperbaiki metodologi penyelidikan.
- Meninjau implikasi sosial dan etika penyertaan GenAI dalam proses penyelidikan.
- Menetapkan kriteria khusus berdasarkan kajian pedagogi dan metodologi berdasarkan bukti serta membina pangkalan bukti bagi keberkesanan GenAI dalam menyokong penyediaan peluang pembelajaran yang inklusif, mencapai objektif pembelajaran dan penyelidikan, serta mempromosikan kepelbagaian bahasa dan budaya.
- Mengambil langkah-langkah untuk memperkuat bukti-bukti mengenai impak sosial dan etika GenAI.
- Menganalisis kos alam sekitar dari penggunaan teknologi AI dalam skala besar (contohnya, tenaga dan sumber yang diperlukan untuk melatih model GPT) dan membangunkan sasaran mampan yang perlu dipenuhi oleh pembekal AI bagi mengelakkan sumbangan kepada perubahan iklim.

4.8 Mengkaji implikasi jangka panjang antara sektor dan antara disiplin

Pendekatan antara sektor dan disiplin adalah penting bagi penggunaan GenAI yang berkesan dan beretika dalam pendidikan dan penyelidikan. Hanya melalui pemanfaatan pelbagai kepakaran dan penglibatan pelbagai pihak berkepentingan, cabaran utama dapat dikenal pasti dengan cepat dan diselesaikan secara berkesan untuk meminimumkan implikasi negatif jangka panjang sambil mengambil manfaat yang berterusan dan kumulatif. Oleh itu, tiga tindakan berikut dicadangkan:

- Berkolaborasi dengan penyedia AI, pendidik, penyelidik, serta wakil ibu bapa dan pelajar untuk merancang penyesuaian sistematik dalam kerangka kurikulum dan metodologi penilaian, bagi meraih sepenuh potensi dan meredakan risiko GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan.
- Menggabungkan kepakaran antara sektor dan antara disiplin termasuk pendidik, penyelidik, saintis pembelajaran, jurutera AI dan wakil pihak berkepentingan lain untuk menyemak implikasi jangka panjang GenAI terhadap pembelajaran dan penghasilan pengetahuan, penyelidikan dan hak cipta, kurikulum dan penilaian, serta kolaborasi manusia dan dinamika sosial.
- Memberikan nasihat yang tepat pada masa yang sesuai untuk membantu penambahbaikan peraturan dan dasar-dasar.

5. Menyelaraskan penggunaan kreatif GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan

Apabila ChatGPT dilancarkan, pendidik di seluruh dunia mengutarakan kebimbangan mereka tentang potensinya untuk menghasilkan esei dan bagaimana ia mungkin membantu pelajar untuk melakukan penipuan. Baru-baru ini, banyak individu dan organisasi termasuk beberapa universiti terkemuka di dunia menggunakan ungkapan 'jin telah keluar dari botol' dan alat seperti ChatGPT ini akan kekal dan digunakan secara produktif dalam lanskap pendidikan. Sementara itu, internet kini dipenuhi dengan cadangan untuk penggunaan GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan. Ini termasuk menggunakannya untuk menginspirasi idea baharu, menghasilkan contoh dari pelbagai perspektif, membentuk rancangan pengajaran dan persembahan, meringkaskan bahan sedia ada dan merangsang penciptaan imej. Walaupun idea baharu muncul di internet hampir setiap hari, penyelidik dan pendidik masih cuba memahami dengan tepat apa maksud sebenar GenAI untuk pengajaran, pembelajaran dan penyelidikan. Khususnya, individu yang terlibat dengan penggunaan GenAI yang dicadangkan, mungkin tidak mempertimbangkan dengan sewajarnya prinsip etika, manakala yang lain didorong oleh potensi teknologi GenAI melebihi keperluan penyelidik, guru atau pelajar. Bahagian ini menggariskan cara-cara untuk menyelaraskan penggunaan kreatif GenAI dalam pendidikan.

5.1 Strategi institusi untuk menyelaraskan penggunaan GenAI yang bertanggungjawab dan kreatif

Sebagaimana dinyatakan sebelum ini, institusi pendidikan dan penyelidikan seharusnya membangun, melaksanakan dan mengesahkan strategi yang sesuai serta rangka kerja etika untuk membimbing penggunaan GenAI secara bertanggungjawab dan beretika dalam sistem dan aplikasi untuk memenuhi keperluan pengajaran, pembelajaran dan penyelidikan. Ini boleh dicapai melalui empat strategi berikut:

- **Pelaksanaan prinsip-prinsip etika di peringkat institusi:** Pastikan penyelidik, guru dan pelajar menggunakan alat GenAI secara bertanggungjawab dan beretika, serta mengambil pendekatan kritis terhadap ketepatan dan kebolehpercayaan output.
- **Panduan dan latihan:** Berikan panduan dan latihan kepada penyelidik, guru dan pelajar mengenai alat GenAI untuk memastikan mereka memahami isu etika seperti bias dalam pelabelan data dan algoritma, serta mematuhi peraturan yang sesuai mengenai privasi data dan harta intelek.
- **Membangunkan keupayaan kejuruteraan prompt GenAI:** Selain daripada pengetahuan yang khusus dalam bidang tertentu, penyelidik dan guru juga memerlukan kepakaran dalam kejuruteraan dan penilaian kritis terhadap prompt yang dihasilkan oleh GenAI. Memandangkan cabaran yang ditimbulkan oleh GenAI adalah kompleks, penyelidik dan guru perlu menerima latihan berkualiti tinggi dan sokongan untuk melakukan perkara ini.
- **Mengesan plagiarisme berasaskan GenAI dalam tugasan bertulis:** GenAI mungkin membolehkan pelajar untuk menggunakan teks yang bukan hasil tulisan mereka sebagai karya sendiri, satu jenis 'plagiarisme' baharu. Pembekal GenAI dikehendaki memberi label output mereka dengan tera air 'dicipta oleh AI', sementara alat sedang dibangunkan dapat mengenal pasti bahan yang dihasilkan oleh AI. Walau bagaimanapun, bukti bahawa langkah atau alat ini berkesan masih agak sedikit. Strategi segera yang boleh diambil oleh institusi adalah untuk mengekalkan integriti akademik dan memperkuatkan akauntabiliti melalui pengesanan yang teliti oleh manusia. Strategi jangka panjang bagi institusi dan pendidik adalah untuk memikirkan semula reka bentuk tugasan bertulis supaya tidak digunakan untuk menilai tugas yang boleh dilakukan lebih baik oleh alat GenAI berbanding manusia. Sebaliknya, institusi harus memahami apa yang boleh dilakukan oleh manusia yang tidak dapat dilakukan oleh

GenAI dan alat AI lain, termasuk menggunakan nilai-nilai manusia seperti belas kasihan dan kreativiti dalam menangani cabaran dunia nyata yang kompleks.

5.2 Pendekatan ‘interaksi yang berpusatkan manusia dan pedagogi yang sesuai’

Penyelidik dan pendidik sepatutnya mengutamakan agensi manusia dan interaksi yang bertanggungjawab serta sesuai dari segi pedagogi, antara manusia dan alat AI ketika membuat keputusan sama ada mahu menggunakan GenAI dan bagaimana menggunakannya. Ini termasuk lima pertimbangan berikut:

- penggunaan alat-alat GenAI harus menyumbang kepada keperluan manusia dan menjadikan pembelajaran atau penyelidikan lebih efektif daripada pendekatan tanpa teknologi atau alternatif lain;
- penggunaan alat-alat oleh pendidik dan pelajar harus berasaskan motivasi intrinsik mereka;
- proses menggunakan alat tersebut harus dikawal oleh pendidik manusia, pelajar atau penyelidik;
- pemilihan dan pengurusan alat GenAI dan kandungan yang dihasilkan harus dilakukan sewajarnya, berdasarkan julat umur pelajar, output yang dijangkakan dan jenis pengetahuan sasaran (contohnya, fakta, konseptual, prosedural atau metakognitif) atau masalah sasaran (contohnya, terstruktur dengan baik atau terstruktur dengan kurang baik); dan
- proses penggunaan harus memastikan penglibatan interaktif manusia dengan GenAI dan pemikiran tahap tinggi, serta akauntabiliti manusia terhadap keputusan yang berkaitan dengan ketepatan kandungan yang dihasilkan oleh AI, strategi pengajaran atau penyelidikan dan impaknya terhadap tingkah laku manusia.

5.3 Mereka bersama penggunaan GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan

Penggunaan GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan seharusnya tidak dilaksanakan secara paksa dalam pendekatan atas-bawah atau digerakkan oleh hiperbola komersial. Sebaliknya, penggunaannya yang selamat dan berkesan sepatutnya direka bersama oleh guru, pelajar dan penyelidik. Ia juga memerlukan proses ujian cuba dan penilaian yang kukuh untuk menyelidik keberkesanan serta impak jangka panjang dari pelbagai sudut penggunaan.

Untuk menyelaraskan rekaan bersama yang dicadangkan, Panduan ini mencadangkan satu rangka kerja yang terdiri daripada enam perspektif berikut untuk mengukuhkan interaksi yang sesuai secara pedagogi dan penekanan terhadap agensi manusia:

- domain pengetahuan atau masalah yang sesuai;
- hasil yang dijangkakan;
- Alat GenAI yang sesuai dan kelebihan perbandingan;
- keperluan pengguna;
- kaedah pedagogi manusia yang diperlukan dan contoh prompt; dan
- risiko etika.

Bahagian ini menyediakan contoh bagaimana proses rekaan bersama dalam penggunaan GenAI boleh memberi maklumat amalan penyelidikan, membantu dalam pengajaran, memberi bimbingan untuk pemerolehan kemahiran asas secara sendiri, menyelaraskan pemikiran tahap tinggi dan menyokong pelajar yang berkeperluan khas. Contoh-contoh ini hanya mewakili sebahagian kecil daripada potensi GenAI yang semakin bertambah dalam pelbagai bidang.

5.3.1 GenAI untuk penyelidikan

Model GenAI telah menunjukkan potensinya untuk meluaskan sudut pandang mengenai garis panduan penyelidikan dan memperkaya penerokaan data serta ulasan literatur (lihat **Jadual 3**). Walaupun pelbagai kes

penggunaannya mungkin berkembang, kajian baharu diperlukan untuk menentukan domain potensi masalah penyelidikan dan hasil yang dijangkakan, untuk membuktikan keberkesanan

dan ketepatan serta memastikan bahawa agensi manusia dalam memahami dunia sebenar melalui penyelidikan tidak akan terjejas oleh penggunaan alat AI.

Jadual 3. Penggunaan rekaan bersama GenAI dalam penyelidikan

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingan kelebihan	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Penasihat AI untuk kerangka penyelidikan.	Mungkin berguna dalam domain penyelidikan yang terstruktur dengan baik.	Membangun dan menjawab soalan-soalan penyelidikan, mencadangkan metodologi yang sesuai. Potensi transformasi: Jurulatih 1:1 untuk perancangan penyelidikan.	Bermula dengan senarai dalam Bahagian 1.2, nilai sama ada alat GenAI mudah diakses, dari sumber terbuka, telah diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selanjutnya, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia memenuhi keperluan manusia dengan sewajarnya.	Penyelidik mesti mempunyai pemahaman asas tentang topik. Penyelidik sepatutnya membangunkan kemampuan untuk mengesahkan maklumat dan terutamanya berkeupayaan mengesan kutipan daripada kertas penyelidikan yang tidak wujud.	Idea-idea asas untuk definisi masalah penyelidikan (contohnya, audiens sasaran, isu, konteks), serta metodologi, hasil yang dijangkakan dan format. Contoh prompt: <i>Tulis 10 soalan penyelidikan yang berpotensi untuk [topik x] dan susun mengikut kepentingan untuk [bidang penyelidikan y].</i>	Perlu berwaspada terhadap risiko tinggi GenAI membuat maklumat palsu (seperti penerbitan penyelidikan yang tidak wujud) dan pengguna yang cenderung untuk menyalin dan menempel kerangka penyelidikan yang dihasilkan oleh AI, yang mungkin mengurangkan peluang penyelidik muda untuk belajar melalui percubaan dan kesilapan.
Peneroka data generatif dan kajian literatur.	Mungkin berguna dalam domain penyelidikan yang tidak terstruktur dengan baik.	Pengumpulan maklumat, penerokaan pelbagai data, cadangan draf ulasan literatur dan penafsiran data secara automatik. Potensi transformasi: Pelatih AI untuk penerokaan data dan ulasan literatur.	Bermula dengan senarai dalam Bahagian 1.2, nilai sama ada alat GenAI mudah diakses, dari sumber terbuka, telah diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selanjutnya, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia memenuhi keperluan manusia dengan sewajarnya.	Penyelidik mesti mempunyai pengetahuan kukuh tentang metodologi dan teknik analisis data.	Definisi progresif terhadap masalah skop data dan sumber-sumber literatur, metodologi yang digunakan untuk penerokaan data dan ulasan literatur dan output yang dijangkakan serta format-format yang berkaitan.	Perlu berwaspada terhadap maklumat yang dicipta oleh GenAI, pengendalian data yang tidak betul, kemungkinan pelanggaran privasi, profil yang tidak sah dan bias gender. Perlu berwaspada terhadap penyebaran norma dominan dan ancaman mereka terhadap norma alternatif dan pendapat yang pelbagai.

5.3.2 GenAI untuk menyelaraskan pengajaran

Penggunaan platform GenAI secara umum dan alat-alat GenAI pendidikan tertentu harus direka bentuk untuk meningkatkan pemahaman guru terhadap subjek mereka serta pengetahuan mereka tentang metodologi pengajaran, termasuk melalui reka bentuk bersama guru-AI dalam penyusunan pelan pengajaran, pakej kursus, atau seluruh kurikulum. Pembantu guru yang dibantu GenAI atau ‘pembantu guru generatif

berkembar’⁴³ yang telah dilatih sebelumnya berdasarkan data dari guru berpengalaman dan perpustakaan, telah diuji di beberapa institusi pendidikan dan mungkin memiliki potensi yang belum diidentifikasi serta risiko etika yang belum dipetakan. Proses aplikasi praktikal dan berulang lebih lanjut dari model-model ini masih perlu diaudit dengan teliti melalui kerangka yang disyorkan dalam Panduan ini dan diawasi oleh manusia seperti yang dicontohkan dalam **Jadual 4**.

Jadual 4. Penggunaan rekaan bersama GenAI untuk menyokong guru dan pengajaran

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingan kelebihanannya	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Pereka bersama kurikulum atau kursus	Pengetahuan konseptual tentang topik pengajaran tertentu dan pengetahuan tentang metodologi pengajaran.	Membantu dalam proses reka bentuk kurikulum dan pengajaran, termasuk merangka atau memperluaskan pandangan tentang bidang utama topik sasaran dan menentukan struktur kurikulum. Ia juga boleh membantu guru-guru menyediakan ujian dengan menawarkan contoh soalan dan rubrik untuk penilaian. Potensi transformasi: Kurikulum yang dihasilkan oleh AI.	Bermula dengan senarai dalam Bahagian 1.2, nilai sama ada alat GenAI mudah diakses, dari sumber terbuka, telah diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selanjutnya, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia memenuhi keperluan manusia dengan sewajarnya.	Guru-guru perlu memahami dan menentukan dengan teliti apa yang mereka kurikulum yang mereka inginkan, kursus, pengajaran, atau ujian mereka tangani dan capai, sama ada mereka ingin mengendalikan pengetahuan berkenaan prosedur atau konseptual dan teori pengajaran yang ingin mereka aplikasikan.	Menyoal GenAI tentang cadangan struktur dan contoh pengetahuan fakta tentang topik, mencadangkan kaedah pengajaran dan proses untuk topik atau masalah, atau mencipta pakej kursus atau pelan pengajaran berdasarkan topik dan format. Pereka kurikulum manusia perlu mengesahkan pengetahuan fakta dan memeriksa kesesuaian pakej kursus yang dicadangkan.	Risiko GenAI dalam menggunakan norma-norma dominan dan kaedah pengajaran adalah tinggi. Ia mungkin secara tidak sengaja mengekalkan amalan-amalan pengecualian yang memihak kepada kumpulan yang sudah kaya data dan mengukuhkan ketidaksetaraan dalam akses kepada peluang pendidikan yang relevan dan berkualiti tinggi, lalu merugikan kumpulan yang kurang data.

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingan kelebihan	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Chatbot Generatif sebagai pembantu pengajaran.	Pengetahuan konseptual merentasi pelbagai domain dalam masalah yang terstruktur dengan baik.	Memberikan sokongan peribadi, menjawab soalan dan mengenal pasti sumber-sumber. Potensi transformasi: Pembantu guru generatif berkembar.	Bermula dengan senarai dalam Bahagian 1.2, nilai sama ada alat GenAI mudah diakses, dari sumber terbuka, telah diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selanjutnya, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia memenuhi keperluan manusia dengan sewajarnya.	Ia menyokong guru tetapi lebih tertumpu kepada pelajar secara langsung, oleh itu pelajar perlu mempunyai pengetahuan terdahulu, kebolehan dan kemahiran metakognitif yang mencukupi untuk mengesahkan output GenAI dan mengesan maklumat yang salah. Oleh itu, ia mungkin lebih sesuai untuk pelajar peringkat pendidikan tinggi.	Memerlukan guru memahami masalah dengan jelas, memantau perbualan dan membantu pelajar mengesahkan jawapan-jawapan yang meragukan yang diberikan oleh GenAI.	Berdasarkan keupayaan semasa model GenAI, institusi pendidikan perlu menjamin pengawasan manusia terhadap respons yang diberikan oleh alat-alat GenAI, dengan berwaspada terhadap risiko maklumat yang salah. Ia juga boleh menghadkan akses pelajar kepada bimbingan dan sokongan manusia, menghalang perkembangan hubungan guru-murid, yang merupakan kebimbangan khususnya untuk kanak-kanak.

5.3.3 GenAI sebagai jurulatih 1:1 untuk penguasaan kemahiran asas sendiri

Walaupun pemikiran tahap tinggi dan kreativiti semakin menarik perhatian dalam menentukan hasil pembelajaran, tidak dapat dinafikan bahawa kemahiran asas masih penting dalam perkembangan psikologi kanak-kanak dan kemajuan kebolehan mereka. Dalam pelbagai spektrum kemahiran, kemahiran asas ini termasuk mendengar, menyebut dan menulis dalam bahasa

ibunda atau bahasa asing, serta kemahiran mengira asas, seni dan pengaturcaraan. 'Latih tubi dan praktis' seharusnya tidak dianggap sebagai kaedah pedagogi yang ketinggalan zaman; sebaliknya, ia sepatutnya dihidupkan semula dan diperbaharui dengan teknologi GenAI untuk mendorong pelajar melatih diri untuk kemahiran asas. Jika dipandu oleh prinsip etika dan pedagogi, alat-alat GenAI berpotensi menjadi jurulatih 1:1 untuk latihan sendiri seperti yang dinyatakan dalam **Jadual 5**.

Jadual 5. Penggunaan rekaan bersama GenAI sebagai jurulatih 1:1 untuk pemerolehan kemahiran asas sendiri dalam bahasa dan seni

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingan kelebihan	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Jurulatih kemahiran bahasa 1:1.	Pembelajaran bahasa, termasuk latihan perbualan.	Menglibatkan pelajar dalam latihan perbualan untuk membantu mereka meningkatkan kemahiran mendengar, bertutur dan menulis dengan memberikan maklum balas, pembetulan dan pemodelan bahasa ibunda atau bahasa asing. Membantu pelajar meningkatkan kemahiran menulis. Potensi transformasi: Tutorial bahasa 1:1 untuk tahap permulaan.	Bermula dengan senarai dalam Bahagian 1.2, nilai sama ada alat GenAI mudah diakses, dari sumber terbuka, telah diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selanjutnya, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia memenuhi keperluan manusia dengan sewajarnya.	Had umur boleh ditetapkan untuk perbualan bebas berdasarkan output yang tidak sensitif budaya atau tidak sesuai dengan umur yang disediakan oleh sistem GenAI. Pelajar mesti mempunyai motivasi intrinsik awal untuk terlibat dalam perbualan dengan sistem AI. Pelajar sepatutnya dapat mengambil pendekatan kritikal terhadap cadangan GenAI dan memeriksa sama ada ia tepat.	Apabila menggunakan platform GenAI secara umum, guru boleh membimbing pelajar untuk berinteraksi dengan alat GenAI untuk meminta maklum balas untuk penambahbaikan, pembetulan sebutan, atau contoh penulisan. Contohnya: <i>Libatkan saya dalam perbualan dalam bahasa [x], dan bantu saya untuk terus memperbaiki diri.</i> <i>Cadangkan beberapa idea untuk membantu saya menulis tentang [topik x].</i>	Perlu berhati-hati terhadap penggunaan bahasa yang tidak sensitif terhadap budaya atau tidak menepati konteks, serta tidak sengaja memperkukuh stereotaip atau bias budaya. Tanpa strategi pedagogi yang betul untuk merangsang motivasi intrinsik pelajar, ini boleh mengehadkan kreativiti dan keunikan kanak-kanak, dan menjurus kepada penulisan berformula. Ini juga boleh membataskan peluang untuk berinteraksi dalam kehidupan sebenar, kepelbagaian pendapat, ekspresi dan pemikiran kritis.

5. Menyelaraskan penggunaan kreatif GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingannya	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Jurulatih seni 1:1	Kemahiran teknikal dalam bidang seni seperti muzik dan lukisan.	Memberikan cadangan untuk teknik seni (contohnya, tips tentang perspektif dan warna), atau komposisi muzik (contohnya, melodi dan pergerakan kord). Potensi transformasi: Guru seni 1:1 untuk tahap permulaan.»	Bermula dengan senarai dalam Bahagian 1.2, nilai sama ada alat GenAI mudah diakses, dari sumber terbuka, telah diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selanjutnya, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia memenuhi keperluan manusia dengan sewajarnya.	Para pelajar mesti mempunyai matlamat awal untuk mencipta hasil seni atau muzik, pemahaman asas terhadap elemen-elemen utama dalam domain seni atau muzik dan kemahiran asas untuk menganalisis karya seni atau komposisi muzik.	Guru sepatutnya meminta pelajar untuk membandingkan teknik seni alat AI dengan hasil seni mereka sendiri. Guru atau jurulatih harus menggalakkan pelajar untuk membangunkan dan mengaplikasikan imaginasi dan kreativiti mereka, yang tidak boleh digantikan oleh GenAI. Contoh prompt: <i>Cadangkan beberapa idea untuk menginspirasi saya untuk mencipta imej tentang [topik/idea].</i>	Boleh mendedahkan kanak-kanak kepada kandungan yang tidak sesuai atau tidak relevan, yang boleh melanggar hak mereka untuk keselamatan dan kesejahteraan. Alat GenAI meningkatkan risiko menghalang pelajar daripada mengembangkan imaginasi dan kreativiti mereka.

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingan kelebihan	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Jurulatih 1:1 untuk pengaturcaraan atau aritmetik.	Pemahaman konseptual dalam pengaturcaraan dan kemahiran untuk tahap permulaan. Ini juga boleh digunakan dalam pembelajaran matematik asas.	Membantu pembelajaran sendiri dalam pengetahuan dan kemahiran pengaturcaraan asas, mengesan kesilapan dalam pengaturcaraan pelajar dan memberikan maklum balas segera, serta menyelaraskan jawapan kepada soalan. Potensi transformasi: Guru pengaturcaraan 1:1 untuk tahap permulaan.	Bermula dengan senarai dalam Bahagian 1.3, nilai sama ada alat GenAI mudah diakses, dari sumber terbuka, telah diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selanjutnya, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia memenuhi keperluan manusia dengan sewajarnya.	Mencari dan menentukan masalah, serta merancang algoritma untuk menyelesaikan masalah, masih merupakan aspek utama dalam pembelajaran pengaturcaraan. Pelajar mesti mempunyai motivasi intrinsik untuk menggunakan pengaturcaraan, bersama dengan pengetahuan dan kemahiran asas dalam menggunakan bahasa pengaturcaraan.	Guru dan jurulatih sepatutnya mengajar pengetahuan dan kemahiran asas dan menginspirasi pelajar untuk menggunakan pemikiran pengkomputeran dan pengaturcaraan untuk menyelesaikan masalah, termasuk melalui pengaturcaraan kolaboratif. Contoh prompt: <i>Cadangkan beberapa idea yang tidak lazim untuk pengaturcaraan.</i>	Ketepatan maklum balas dan cadangan adalah isu yang seringkali menjadi masalah kerana GenAI tidak akan selalunya betul. Terdapat risiko tinggi bahawa alat GenAI akan menghalang pelajar daripada mengembangkan kemahiran pemikiran pengkomputeran dan kemampuan untuk mencari dan menentukan masalah yang bermakna untuk pengaturcaraan.

5.3.4 GenAI untuk menyelaraskan pembelajaran berasaskan inkuiri atau projek

Jika tidak digunakan dengan tujuan untuk menyelaraskan pemikiran tahap tinggi atau kreativiti, alat GenAI cenderung menggalakkan plagiat atau mengeluarkan output yang dangkal. Walau bagaimanapun, kerana model GenAI

telah dilatih berdasarkan data berskala besar, ia mempunyai potensi untuk bertindak sebagai pihak lawan dalam dialog Sokratik atau sebagai pembantu penyelidikan dalam pembelajaran berasaskan projek. Namun, potensi-potensi ini hanya dapat dimanfaatkan melalui proses reka bentuk pengajaran/pembelajaran yang bertujuan untuk merangsang pemikiran tahap tinggi seperti yang diperlihatkan dalam **Jadual 6**.

Jadual 6. Penggunaan reka bentuk bersama GenAI untuk menyelaraskan pembelajaran berasaskan inkuiri atau projek

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingan kelebihan	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Pencabar Sokratik.	Masalah-masalah yang tidak terstruktur.	Libatkan pelajar dalam dialog yang mengingatkan kepada pertanyaan Sokratik mengenai pengetahuan sebelumnya, membawa kepada penemuan pengetahuan baharu atau pemahaman yang lebih mendalam. Potensi transformasi: Pencabar Sokratik 1:1	Bermula dengan senarai dalam Bahagian 1.3, nilai sama ada alat GenAI mudah diakses, dari sumber terbuka, telah diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selanjutnya, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia memenuhi keperluan manusia dengan sewajarnya.	Pelajar mesti mencapai usia yang membolehkan mereka untuk menjalankan perbualan secara bebas dengan alat GenAI. Pelajar juga mesti mempunyai pengetahuan dan kemahiran sebelumnya untuk memeriksa sama ada hujahan dan maklumat yang disajikan adalah tepat.	Guru boleh membantu menyediakan senarai soalan-soalan secara beransur-ansur dengan lebih mendalam sebagai contoh untuk pelajar sesuaikan menjadi prompt. Pelajar juga boleh memulakan dengan prompt yang meluas seperti 'Libatkan saya dalam dialog Sokratik untuk membantu saya mendapatkan perspektif kritikal terhadap [topik x]' dan kemudian secara beransur-ansur memperdalamkan dialog melalui sorotan yang dimurnikan.	Alat GenAI semasa mungkin menghasilkan jawapan yang serupa atau asas yang boleh mengehendkan pendedahan pelajar kepada pandangan yang pelbagai dan perspektif alternatif, menyebabkan kesan bilik-gema dan menghalang perkembangan pemikiran bebas.

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingan kelebihan	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Penasihat untuk pembelajaran berasaskan projek.	Masalah penyelidikan yang tidak terstruktur dalam sains atau kajian sosial.	Menyokong pembentukan pengetahuan dengan membantu pelajar menjalankan pembelajaran berasaskan projek. Ini termasuk GenAI yang memainkan peranan yang serupa dengan penasihat penyelidikan seperti yang diterangkan dalam Jadual 3. Potensi transformasi: Jurulatih pembelajaran berasaskan projek 1:1	Bermula dengan senarai dalam Bahagian 1.3, nilai sama ada alat GenAI mudah diakses, dari sumber terbuka, telah diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selanjutnya, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia memenuhi keperluan manusia dengan sewajarnya.	Para pelajar boleh berperanan sebagai penyelidik junior dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran berasaskan projek. Pelajar mesti cukup dewasa untuk menggunakan platform GenAI secara bebas. Mereka juga mesti mempunyai motivasi dan kemampuan untuk terlibat dalam aktiviti pembelajaran sendiri berasaskan projek, supaya mereka tidak secara pasif menyalin dan menggunakan jawapan yang disediakan oleh alat GenAI.	Guru membimbing pelajar untuk meminta GenAI untuk menyediakan idea-idea asas bagi definisi masalah penyelidikan seperti yang dicadangkan dalam 5.3.1. Pelajar individu dan kumpulan menggunakan alat GenAI untuk menjalankan ulasan literatur, mengumpul data, serta membuat laporan.	Pelajar yang tidak mempunyai pengetahuan asas yang kukuh dan kemampuan yang diperlukan untuk mengesahkan ketepatan jawapan mungkin akan diperdaya oleh maklumat yang diberikan oleh alat GenAI. Ini juga boleh membataskan perbincangan dan interaksi pelajar dengan rakan sebaya dan mengurangkan peluang untuk pembelajaran berkolaborasi, yang boleh membahayakan perkembangan sosial mereka.

5.3.5 GenAI menyokong pelajar berkeperluan khas

Secara teori, model GenAI mempunyai potensi untuk membantu pelajar-pelajar yang mengalami masalah pendengaran atau penglihatan. Amalan-amalan yang sedang berkembang termasuklah sari kata atau kapsyen yang disokong oleh GenAI untuk pelajar-pelajar pekak dan yang mempunyai masalah pendengaran dan huraian audio yang dihasilkan oleh GenAI untuk pelajar-pelajar yang mengalami masalah penglihatan. Model GenAI juga boleh menukar teks kepada pertuturan dan pertuturan kepada teks untuk membolehkan individu yang mempunyai

masalah penglihatan, pendengaran, atau pertuturan untuk mengakses kandungan, bertanya soalan dan berkomunikasi dengan rakan sebaya mereka. Walaubagaimanapun, fungsi ini belum dimanfaatkan secara meluas. Mengikut survei yang telah disebutkan sebelum ini, yang dijalankan oleh UNESCO pada tahun 2023 berkaitan penggunaan AI oleh kerajaan dalam bidang pendidikan, hanya empat buah negara (China, Jordan, Malaysia dan Qatar) yang melaporkan bahawa pihak kerajaan mereka telah mengesahkan dan mencadangkan alat bantu AI untuk menyokong akses inklusif bagi pelajar-pelajar yang berkeperluan khas (UNESCO, 2023c).

Terdapat juga perkembangan semasa ke arah model GenAI yang dilatih untuk menyokong pelajar-pelajar menggunakan bahasa mereka sendiri, termasuklah bahasa minoriti dan pribumi, untuk belajar dan berkomunikasi. Sebagai contoh, PaLM 2, LLM generasi seterusnya daripada Google, dilatih dengan data selari yang merangkumi ratusan bahasa dalam bentuk pasangan teks sumber dan teks sasaran. Penyertaan data selari pelbagai bahasa direka untuk meningkatkan lagi keupayaan model untuk memahami dan menghasilkan teks pelbagai bahasa (Google, 2023b).

Dengan menyediakan terjemahan secara langsung, parafrasa dan pembetulan automatik, alat-alat GenAI mempunyai potensi untuk membantu pelajar-pelajar yang menggunakan

bahasa minoriti untuk menyampaikan idea dan meningkatkan kerjasama mereka dengan rakan sebaya dari latar belakang bahasa yang berbeza. Walau bagaimanapun, ini tidak akan berlaku secara semula jadi secara meluas. Hanya dengan reka bentuk yang bertujuan, potensi ini dapat dimanfaatkan untuk memperkasakan suara kumpulan yang terpinggir.

Akhir sekali, juga disarankan bahawa sistem-sistem GenAI mempunyai potensi untuk menjalankan diagnosis berdasarkan perbualan, mengenal pasti masalah psikologi atau sosioemosional serta kesukaran pembelajaran. Walau bagaimanapun, tiada bukti mencukupi bahawa pendekatan ini berkesan atau selamat dan sebarang diagnosis akan memerlukan penafsiran oleh profesional yang mahir.

Jadual 7. Penggunaan reka bentuk bersama GenAI untuk menyokong pelajar-pelajar berkeperluan khas

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingan kelebihan	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Diagnosis perbualan tentang kesukaran pembelajaran	Ini mungkin berguna untuk pelajar yang menghadapi masalah pembelajaran disebabkan oleh masalah psikologi, sosial, atau emosi	Menggunakan interaksi bahasa semula jadi untuk mengenal pasti keperluan pelajar yang mengalami masalah psikologi, sosial, atau emosi, atau kesukaran pembelajaran, bagi memberi sokongan atau prompt yang bersesuaian kepada mereka. Potensi transformasi: Penasihat utama 1:1 untuk pelajar yang mengalami masalah sosial atau emosi, atau kesukaran pembelajaran.	Selain alat-alat GenAI umum, gunakan chatbot yang dikuasakan oleh GenAI. Nilaikan sama ada ia mudah diakses, dari sumber terbuka, diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selain itu, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia dapat menangani keperluan khusus manusia dengan sewajarnya.	Guru atau pakar yang bekerja dengan kumpulan pelajar ini perlu memastikan bahawa nasihat yang dicadangkan oleh sistem GenAI adalah tepat.	Guru atau fasilitator perlu menyediakan persekitaran yang selesa untuk melibatkan pelajar dalam perbualan bagi mendiagnosis masalah psikologi, sosial, emosi, atau kesukaran pembelajaran.	Boleh secara tidak sengaja membuat diagnosis yang tidak tepat terhadap cabaran khusus pelajar, menyebabkan tindakan sokongan yang tidak sesuai disediakan.

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingan kelebihan	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Alat-alat aksesibiliti yang dikuasakan oleh AI	Ini membolehkan pelajar yang mengalami masalah pendengaran atau penglihatan untuk mengakses pelbagai jenis kandungan, dengan itu meningkatkan kualiti pembelajaran mereka.	Memenuhi keperluan akses pelajar dan menyokong pemahaman mereka terhadap pengetahuan subjek dengan menyediakan kapsyen yang dikuasakan oleh GenAI dan/atau terjemahan bahasa isyarat untuk kandungan audio atau video, serta deskripsi audio untuk teks atau bahan visual lain. Potensi transformasi: Alat bantuan bahasa 1:1 peribadi berasaskan AI.	Selain alat-alat GenAI umum, cari penjana yang relevan dan dipercayai yang dikuasakan oleh kecerdasan buatan untuk kapsyen dan deskripsi audio. Nilaikan sama ada ia mudah diakses, dari sumber terbuka, diuji secara teliti atau disahkan oleh pihak berkuasa. Selain itu, pertimbangkan kelebihan dan cabaran apa-apa alat GenAI tertentu dan pastikan ia dapat menangani keperluan manusia yang khusus dengan sewajarnya.	Para pendidik atau fasilitator harus membantu pelajar mengakses dan belajar cara mengoperasikan alat-alat GenAI. Mereka juga perlu memastikan output dari alat-alat ini benar-benar mendukung para pelajar ini dan tidak menambahkan lagi bias yang mereka hadapi.	Perlu menguji kebolehcapaian platform atau alat untuk mengenal pasti dan memperbetulkan isu kebolehcapaian sebelum ia digunakan. Alat GenAI hanya dapat memberikan akses kepada kandungan, jadi pendidik dan fasilitator sepatutnya memberi tumpuan kepada meningkatkan kualiti pembelajaran dan kesejahteraan sosial pelajar. Pendidik dan fasilitator perlu mengajar pelajar untuk membuat petunjuk suara atau teks berdasarkan keupayaan mereka.	Kapsyen atau deskripsi audio yang dihasilkan oleh platform GenAI yang tidak direka khusus untuk menyokong penglihatan atau pendengaran sering tidak tepat dan boleh mengelirukan pelajar berkeperluan khas. Alat-alat ini secara tidak sengaja boleh memperkuatkan bias yang sedia ada.

5. Menyelaraskan penggunaan kreatif GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan

Berpotensi tetapi kegunaannya tidak terbukti	Domain pengetahuan atau masalah yang sesuai	Jangkaan hasil	Alat GenAI yang sesuai dan perbandingan kelebihanannya	Keperluan pengguna	Kaedah pedagogi berpusatkan manusia yang diperlukan dan contoh prompt	Kemungkinan risiko
Penguat generatif untuk pelajar yang terpinggir	Mungkin berguna bagi pelajar dari latar belakang bahasa atau budaya minoriti untuk mengungkapkan dan memperkukuhkan suara mereka, untuk mengambil bahagian dalam talian dan menjalankan kajian sosial secara kolaboratif.	Menyediakan terjemahan secara langsung, parafrasa dan pembetulan automatik penulisan untuk menyokong pelajar dari kumpulan yang terpinggir agar dapat menggunakan bahasa mereka sendiri untuk berkomunikasi dengan rakan-rakan dari latar belakang bahasa yang berbeza. Potensi transformasi: Model Bahasa Besar inklusif untuk pelajar terpinggir	Satu contoh yang konkrit untuk dipertimbangkan ialah PaLM 2. Nilaikan sama ada alat GenAI ini mudah diakses, dari sumber terbuka, telah diuji atau disahkan oleh pihak berkuasa. Seterusnya, pertimbangkan kelebihan dan cabaran bagi setiap alat GenAI tertentu dan pastikan ia menyokong keperluan khusus manusia dengan sewajarnya.	Para pelajar perlu mempunyai pengetahuan atau pendapat yang bermakna tentang topik perbualan atau kajian kolaboratif. Mereka perlu mampu memberi sumbangan yang bertanggungjawab dan tidak diskriminatif serta mengelakkan tuturan kebencian.	Para guru atau pendidik sepatutnya merangka kajian dan tugas penulisan untuk pelajar mengenai topik sosial atau budaya, atau menganjurkan seminar dalam talian atau kolaborasi antara budaya untuk merangsang pelajar menghasilkan idea dan berkongsi pendapat.	Perlu mengenal pasti dan membetulkan kesilapan dalam terjemahan dan parafrasa AI yang mungkin menyebabkan salah faham antara budaya. Penggunaan ini dapat memberi peluang kepada pelajar yang terpinggir untuk memperkukuhkan suara mereka, tetapi tidak akan menyentuh punca sebenar kemiskinan data dan selanjutnya tidak dapat membebaskan alat AI.

6. GenAI dan masa depan pendidikan dan penyelidikan

Teknologi GenAI masih terus berkembang dengan pesat dan berpotensi memberi impak besar kepada pendidikan dan penyelidikan, namun masih belum difahami sepenuhnya. Oleh itu, implikasi jangka panjang yang berpotensi terhadap pendidikan dan penyelidikan memerlukan perhatian segera dan tinjauan yang lebih mendalam.

6.1 Isu etika yang belum terjawab

Alat-alat GenAI yang semakin canggih akan menimbulkan kebimbangan etika tambahan perlu dikaji secara terperinci. Selain Seksyen 2 dan 3, analisis yang lebih mendalam dan proaktif diperlukan untuk mendedahkan dan menangani isu-isu etika yang belum terjawab sekurang-kurangnya dari lima perspektif berikut:

- **Akses dan kesaksamaan:** Sistem GenAI dalam pendidikan mungkin menambah jurang yang sedia ada dalam akses kepada teknologi dan sumber pendidikan, yang boleh meningkatkan ketidakadilan.
- **Hubungan manusia:** Sistem GenAI dalam pendidikan mungkin mengurangkan interaksi sesama manusia dan aspek-aspek sosial-emosi yang penting dalam pembelajaran.
- **Pembangunan intelek manusia:** Sistem GenAI dalam pendidikan mungkin menghadkan autonomi dan agensi pelajar dengan menyediakan penyelesaian yang telah ditetapkan atau menyempitkan lingkungan pengalaman pembelajaran. Impak jangka panjang GenAI terhadap pembangunan intelek pelajar perlu disiasat.
- **Impak psikologi:** Sistem GenAI yang meniru interaksi manusia mungkin mempunyai kesan psikologi yang tidak diketahui terhadap pelajar, menimbulkan kebimbangan terhadap perkembangan kognitif dan kesejahteraan emosi mereka, serta potensi untuk dimanipulasi.

- **Bias dan diskriminasi yang tersembunyi:**

Sistem GenAI yang lebih kompleks yang sedang dibangunkan dan digunakan dalam pendidikan, berkemungkinan menghasilkan bias dan bentuk diskriminasi baharu berdasarkan data latihan dan kaedah yang digunakan oleh model, yang boleh menghasilkan output yang tidak diketahui dan berpotensi merosakkan.

6.2 Hak cipta dan harta intelek

Kemunculan GenAI sedang mengubah dengan cepat cara karya sains, seni dan sastera dicipta, diedarkan dan digunakan. Penyalinan, pengedaran, atau penggunaan tidak sah karya yang dilindungi hak cipta tanpa kebenaran daripada pemegang hak cipta melanggar hak eksklusif mereka dan boleh membawa kepada tindakan undang-undang. Sebagai contoh, latihan model GenAI telah dituduh melanggar hak cipta. Dalam salah satu kes terkini, lagu yang dihasilkan oleh AI yang menampilkan 'Drake' dan 'The Weeknd' (Abel Tesfaye) telah dinikmati oleh jutaan pendengar sebelum ditarik daripada platform dalam talian disebabkan pertikaian hak cipta (Coscarelli, 2023). Walaupun kerangka pengaturan yang baharu sedang dibina bertujuan supaya penyedia GenAI mengiktiraf dan melindungi harta intelek pemilik kandungan yang digunakan oleh modelnya, semakin sukar untuk menentukan pemilikan dan keaslian karya yang dihasilkan kerana jumlahnya begitu banyak. Ketiadaan penjejakan ini bukan sahaja menimbulkan kebimbangan tentang perlindungan hak pencipta dan memastikan pampasan yang adil bagi sumbangan intelek mereka, tetapi juga membawa cabaran ke dalam konteks pendidikan mengenai bagaimana output alat GenAI boleh digunakan secara bertanggungjawab. Ini mungkin mempunyai implikasi mendalam terhadap sistem penyelidikan.

6.3 Sumber kandungan dan pembelajaran

Alat-alat GenAI sedang mengubah cara kandungan pengajaran dan pembelajaran dihasilkan dan disediakan. Di masa depan, kandungan yang dihasilkan melalui perbualan manusia-AI mungkin menjadi salah satu sumber utama penghasilan pengetahuan. Ini mungkin lebih merosakkan penglibatan langsung pelajar dengan kandungan pendidikan berasaskan sumber, buku teks dan kurikulum yang dicipta dan disahkan oleh manusia. Persembahan teks GenAI mungkin mengelirukan pelajar yang tidak mempunyai pengetahuan asas yang mencukupi untuk mengenal pasti ketidaktepatan atau untuk mengajukan soalan secara efektif. Persoalan adakah penglibatan pelajar dengan kandungan yang tidak disahkan patut diiktiraf sebagai 'pembelajaran' juga akan timbul.

Konsentrasi hasil maklumat yang terkumpul secara tidak langsung juga mungkin mengurangkan peluang pelajar untuk membina pengetahuan melalui kaedah yang terbukti seperti persepsi langsung dan pengalaman dunia sebenar, pembelajaran melalui percubaan dan kesilapan, melakukan eksperimen empirikal dan mengembangkan pemahaman umum. Ia juga boleh mengancam pembinaan sosial pengetahuan dan pemupukan nilai-nilai sosial melalui amalan kolaboratif di dalam bilik darjah.

6.4 Maklum balas yang homogen berbanding output yang pelbagai dan kreatif

GenAI menyempitkan naratif-naratif yang pelbagai kerana output yang dihasilkan cenderung mewakili dan menguatkan pandangan dominan. Pengetahuan yang homogen menyekat pemikiran yang pelbagai dan kreatif. Kebergantungan yang semakin meningkat terhadap alat GenAI oleh guru dan pelajar boleh mengakibatkan penyeragaman respons, melemahkan nilai pemikiran bebas dan penerokaan yang dijalankan sendiri. Potensi homogenisasi ekspresi dalam karya-karya tulisan dan seni boleh membataskan imaginasi, kreativiti dan perspektif alternatif dalam ekspresi pelajar.

Pembekal GenAI dan pendidik perlu mempertimbangkan sejauh mana EdGPT boleh dibangunkan dan digunakan untuk mendorong kreativiti, kolaborasi, pemikiran kritis dan kemahiran pemikiran aras yang lebih tinggi.

6.5 Pemikiran semula penilaian dan hasil pembelajaran

Impak GenAI terhadap penilaian melangkaui kebimbangan masa kini tentang pelajar meniru dalam tugas bertulis. Kita perlu menyedari hakikat bahawa GenAI boleh menghasilkan kertas kerja dan esei yang teratur serta karya seni yang mengagumkan dan boleh lulus beberapa peperiksaan berasaskan pengetahuan dalam bidang tertentu. Oleh itu, kita perlu memikirkan semula apa sebenarnya yang perlu dipelajari dan untuk apa, serta bagaimana pembelajaran hendak dinilai dan disahkan.

Perbincangan kritikal oleh pendidik, pembuat dasar, pelajar dan pihak berkepentingan lain adalah perlu bagi mempertimbangkan empat kategori hasil pembelajaran berikut:

Nilai: Nilai-nilai yang diperlukan untuk memastikan reka bentuk yang berpusatkan manusia dan penggunaan teknologi adalah teras dalam pemikiran semula hasil pembelajaran dan penilaian mereka dalam era digital. Dalam meninjau semula tujuan pendidikan, nilai-nilai yang membentuk cara teknologi berkaitan dengan pendidikan perlu dinyatakan dengan jelas. Melalui lensa normatif ini, hasil pembelajaran dan penilaian serta pengesahannya perlu dikemaskini secara berulang untuk menangani penggunaan teknologi yang semakin meluas, termasuk AI, dalam masyarakat.

Pengetahuan dan kemahiran asas: Walaupun dalam domain kemahiran di mana alat-alat GenAI boleh melakukan dengan lebih baik daripada manusia, pelajar masih memerlukan pengetahuan dan kemahiran asas yang kukuh. Literasi asas, kecekapan dalam matematik dan kemahiran literasi sains asas akan terus menjadi penting untuk pendidikan pada masa depan. Skop dan sifat kemahiran asas ini perlu

diperiksa secara berkala untuk mencerminkan persekitaran yang semakin kaya dengan AI.

Kemahiran pemikiran aras tinggi: Hasil pembelajaran perlu merangkumi kemahiran yang diperlukan untuk menyokong pemikiran aras tinggi dan penyelesaian masalah berdasarkan kerjasama manusia-AI dan penggunaan hasil output GenAI. Ini mungkin termasuk memahami peranan pengetahuan faktual dan konseptual dalam membentuk pemikiran aras tinggi, serta penilaian kritis terhadap kandungan yang dihasilkan oleh AI.

Kemahiran vokasional yang diperlukan untuk bekerja dengan AI: Dalam bidang-bidang di mana AI boleh melakukan dengan lebih baik daripada manusia dan mengautomatisasi unit tugas, pelajar perlu memupuk kemahiran baharu yang membolehkan mereka untuk membangunkan, mengendalikan dan bekerja dengan alat-alat GenAI. Reka bentuk semula hasil pembelajaran dan penilaian pendidikan perlu mencerminkan kemahiran vokasional yang diperlukan untuk pekerjaan baharu yang dicipta oleh AI.

6.6 Proses berfikir

Perspektif yang paling asas tentang implikasi jangka panjang GenAI terhadap pendidikan dan penyelidikan masih berkisar pada hubungan saling melengkapi antara agensi manusia dan mesin. Salah satu soalan utama adalah apakah manusia mungkin menyerahkan peringkat asas proses berfikir dan pemerolehan kemahiran kepada AI dan lebih memusatkan perhatian kepada kemahiran pemikiran aras tinggi berdasarkan output yang disediakan oleh AI.

Aktiviti penulisan, sebagai contoh, sering dikaitkan dengan struktur pemikiran. Melalui GenAI, proses dari awal untuk merancang tujuan, skop dan kerangka idea, kini boleh dilakukan oleh manusia dengan kerangka yang terstruktur dengan baik oleh GenAI. Sesetengah pakar menggambarkan penggunaan GenAI untuk menghasilkan teks dengan cara ini sebagai 'menulis tanpa berfikir' (Chayka, 2023). Apabila amalan baharu yang dibantu GenAI ini menjadi lebih meluas, kaedah-kaedah yang telah ditetapkan untuk pemerolehan dan penilaian kemahiran penulisan perlu diselaraskan semula.

Satu pilihan pada masa depan ialah aktiviti penulisan perlu memberi tumpuan kepada membina kemahiran merancang dan menyusun prompt, penilaian kritikal terhadap output GenAI dan pemikiran aras tinggi, serta penulisan bersama berdasarkan kerangka GenAI.

Kesimpulan

Dari perspektif pendekatan berpusatkan manusia, alat AI seharusnya direka bentuk untuk memperluaskan atau meningkatkan keupayaan intelektual dan kemahiran sosial manusia, bukan merosakkan, menentang atau menggantikan mereka. Sudah dijangkakan bahawa alat AI boleh diintegrasikan sebagai sebahagian daripada alat yang tersedia kepada manusia untuk menyokong analisis dan tindakan bagi masa depan yang lebih inklusif dan mampan.

Untuk AI menjadi sebahagian yang boleh dipercayai dalam kerjasama manusia-mesin – pada peringkat individu, institusi dan sistem – pendekatan berpusatkan manusia yang dipengaruhi oleh Cadangan UNESCO 2021 mengenai Etika AI perlu diperincikan dan dilaksanakan lebih lanjut mengikut ciri-ciri khusus teknologi yang sedang berkembang seperti GenAI. Hanya dengan cara ini kita dapat memastikan bahawa GenAI menjadi alat yang boleh dipercayai bagi penyelidik, guru dan pelajar.

Walaupun GenAI sepatutnya digunakan untuk memberi perkhidmatan kepada bidang pendidikan dan penyelidikan, kita perlu sedar bahawa GenAI juga mungkin mengubah sistem-sistem yang telah mapan dan asas-asasnya dalam domain ini. Transformasi pendidikan dan penyelidikan yang mungkin dicetuskan oleh GenAI, jika ada, perlu dikaji secara teliti dan dikawal oleh pendekatan berpusatkan manusia. Hanya dengan melakukan perkara ini, kita dapat memastikan bahawa potensi AI khususnya dan semua kategori teknologi lain yang digunakan dalam pendidikan secara lebih meluas, meningkatkan keupayaan manusia untuk membina masa depan digital yang inklusif bagi semua.

Rujukan

- Anders, B. A. 2023. *Is using ChatGPT cheating, plagiarism, both, neither, or forward thinking?* Cambridge, Cell Press. Didapati di <https://doi.org/10.1016/j.patter.2023.100694> (Diakses pada 23/06/2023.)
- Bass, D. & Metz, R. 2023. *OpenAI's Sam Altman Urges Congress to Regulate Powerful New Technology*. New York, Bloomberg. Didapati di <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2023-05-17/openai-s-sam-altman-urges-congress-to-regulate-powerful-new-ai-technology> (Diakses pada 23/06/2023.)
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A. & Shmitchell, S. 2021. On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? *FAccT '21: Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. New York, Association for Computing Machinery. Didapati di <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922> (Diakses pada 23/06/2023.)
- Bommasani, R. et al. 2021. *On the Opportunities and Risks of Foundation Models*. Stanford, Universiti Stanford. Didapati di <https://crfm.stanford.edu/report.html> (Diakses pada 23/06/2023.)
- Bove, T. 2023. *Big tech is making big AI promises in earnings calls as ChatGPT disrupts the industry: 'You're going to see a lot from us in the coming few months'*. New York, Fortune. Didapati di <https://fortune.com/2023/02/03/google-meta-apple-ai-promises-chatgpt-earnings> (Diakses pada 03/07/2023.)
- Chayka, K. 2023. *My A.I. Writing Report*. New York, The New Yorker. Didapati di <https://www.newyorker.com/culture/infinite-scroll/my-ai-writing-robot> (Diakses pada 01/08/2023.)
- Chen, L., Zaharia, M., & Zou, J. 2023. *How Is ChatGPT's Behavior Changing over Time?* Ithaca, arXiv. Didapati di <https://arxiv.org/pdf/2307.09009> (Diakses pada 31/07/2023.)
- Coscarelli, J. 2023. *An A.I. Hit of Fake 'Drake' and 'The Weeknd' Rattles the Music World*. New York, New York Times. Didapati di <https://www.nytimes.com/2023/04/19/arts/music/ai-drake-the-weeknd-fake.html> (Diakses pada 30/08/2023.)
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Koohang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M. A., Al-Busaidi, A. S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., Carter, L., Chowdhury, S., Crick, T., Cunningham, S. W., Davies, G. H., Davison, R. M., Dé, R., Dennehy, D., Duan, Y., Dubey, R., Dwivedi, R., Edwards, J. S., Flavián, C., Gauld, R., Grover, V., Hu, M.-C., Janssen, M., Jones, P., Junglas, I., Khorana, S., Kraus, S., Larsen, K. R., Latreille, P., Laumer, S., Malik, F. T., Mardani, A., Mariani, M., Mithas, S., Mogaji, E., Horn Nord, J., O'Connor, S., Okumus, F., Pagani, M., Pandey, N., Papagiannidis, S., Pappas, I. O., Pathak, N., Pries-Heje, J., Raman, R., Rana, N. P., Rehm, S.-V., Ribeiro-Navarrete, S., Richter, A., Rowe, F., Sarker, S., Stahl, B. C., Tiwari, M. K., van der Aalst, W., Venkatesh, V., Viglia, G., Wade, M., Walton, P., Wirtz, J. & Wright, R. 2023. Opinion Paper: "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, Vol. 71. Amsterdam, Elsevier, p. 102642. Didapati di <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642> (Diakses pada 25/08/2023.)
- E2Analyst. 2023. *GPT-4: Everything you want to know about OpenAI's new AI model*. San Francisco, Medium. Didapati di <https://medium.com/predict/gpt-4-everything-you-want-to-know-about-openais-new-ai-model-a5977b42e495> (Diakses pada 01/08/2023.)
- Federal Trade Commission. 1998. *Children's Online Privacy Protection Act of 1998*. Washington DC, Federal Trade Commission. Didapati di <https://www.ftc.gov/legal-library/browse/rules/childrens-online-privacy-protection-rule-coppa> (Diakses pada 04/09/2023.)
- Giannini, S. 2023. *Generative AI and the Future of Education*. Paris, UNESCO. Didapati di <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877> (Diakses pada 29/08/2023.)
- Google. 2023a. *Recommendations for Regulating AI*. Mountain View, Google. Didapati di <https://ai.google/static/documents/recommendations-for-regulating-ai.pdf> (Diakses pada 23/06/2023.)

———. 2023b. *PaLM 2 Technical Report*. Mountain View, Google. Didapati di <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.10403> (Diakses pada on 20/07/2023.)

Kesatuan Eropah. 2016. *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation)*. Brussels, Official Journal of the European Union. Didapati di <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj> (Diakses pada 23/06/2023.)

Lin, B. 2023. *AI Is Generating Security Risks Faster Than Companies Can Keep Up*. New York, The Wall Street Journal. Didapati di <https://www.wsj.com/articles/ai-is-generating-security-risks-faster-than-companies-can-keep-up-a2bdeedd4> (Diakses pada 25/08/2023.)

Marcus, G. 2022. Hoping for the Best as AI Evolves. *Communications of the ACM*, Vol. 66, No. 4. New York, Association for Computing Machinery. Didapati di <https://doi.org/10.1145/3583078> (Diakses pada 23/06/2023.)

Marwala, T. 2023. *Algorithm Bias — Synthetic Data Should Be Option of Last Resort When Training AI Systems*. United Nations University. Didapati di <https://unu.edu/article/algorithm-bias-synthetic-data-should-be-option-last-resort-when-training-ai-systems> (Diakses pada 31/07/2023.)

Metz, C. 2021. *Who Is Making Sure the A.I. Machines Aren't Racist?* New York, The New York Times. Didapati di <https://www.nytimes.com/2021/03/15/technology/artificial-intelligence-google-bias.html> (Diakses pada 23/06/2023.)

Murphy Kelly, S. 2023. *Microsoft is bringing ChatGPT technology to Word, Excel and Outlook*. Atlanta, CNN. Didapati di <https://edition.cnn.com/2023/03/16/tech/openai-gpt-microsoft-365/index.html> (Diakses pada 25/08/2023.)

Nazaretsky, T., Cukurova, M. & Alexandron, G. 2022a. An Instrument for Measuring Teachers' Trust in AI-Based Educational Technology. *LAK22: LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference*. Vancouver, Association for Computing Machinery, pp. 55-66.

Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M. & Alexandron, G. 2022b. Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, Vol. 53, No. 4. Hoboken, NJ, Wiley, pp. 914-931. Didapati di <https://doi.org/10.1111/bjet.13232> (Diakses pada 01/08/2023.)

Ocampo, Y. 2023. *Singapore Unveils AI Government Cloud Cluster*. Singapura, OpenGov Asia. Didapati di <https://opengovasia.com/singapore-unveils-ai-government-cloud-cluster> (Diakses pada 25/08/2023.)

OpenAI. 2018. *AI and compute*. San Francisco, OpenAI. Didapati di <https://openai.com/research/ai-and-compute> (Diakses pada 23/06/2023.)

———. 2023. *Educator considerations for ChatGPT*. San Francisco, OpenAI. Didapati di <https://platform.openai.com/docs/chatgpt-education> (Diakses pada 23/06/2023.)

Pengurusan Ruang Siber Negara China. 2023a. 国家互联网信息办公室关于《生成式人工智能服务管理办法（征求意见稿）》公开征求意见的通知 [Notis Pentadbiran Ruang Siber China mengenai permintaan pendapat orang ramai mengenai “Langkah-langkah untuk Pentadbiran Perkhidmatan Kepintaran Buatan Generatif (Draf untuk Komen)"]. Beijing, Pengurusan Ruang Siber Negara China (CAC). (Dalam bahasa Cina.) Didapati di http://www.cac.gov.cn/2023-04/11/c_1682854275475410.htm (Diakses pada 19/07/2023.)

———. 2023b. 生成式人工智能服务管理暂行办法 [Langkah Interim untuk Pengurusan Perkhidmatan Kepintaran Buatan Generatif]. Pengurusan Ruang Siber Negara China (CAC), Beijing. (Dalam bahasa Cina.) Didapati di http://www.cac.gov.cn/2023-07/13/c_1690898327029107.htm (Diakses pada 19/07/2023.)

Popli, N. 2023. *The AI Job That Pays Up to \$335K—and You Don't Need a Computer Engineering Background*. New York, TIME USA. Didapati di <https://time.com/6272103/ai-prompt-engineer-job> (Diakses pada 23/06/2023.)

Roose, K. 2022. *An A.I.-Generated Picture Won an Art Prize. Artists Aren't Happy*. New York, The New York Times. Didapati di <https://www.nytimes.com/2022/09/02/technology/ai-artificial-intelligence-artists.html> (Diakses pada 23/06/2023.)

Russell Group, 2023. *Russell Group principles on the use of generative AI tools in education*. Cambridge, Russell Group. Didapati di https://russellgroup.ac.uk/media/6137/rg_ai_principles-final.pdf (Diakses pada 25/08/2023.)

Suruhanjaya Eropah. 2021. *Laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain union legislative acts*. Brussels, Suruhanjaya Eropah. Didapati di <https://artificialintelligenceact.eu> (Diakses pada 23/06/2023.)

The Verge. 2023a. *OpenAI co-founder on company's past approach to openly sharing research: 'We were wrong'*. Washington DC, Vox Media. Didapati di <https://www.theverge.com/2023/3/15/23640180/openai-gpt-4-launch-closed-research-ilya-sutskever-interview> (Diakses pada 01/08/2023.)

———. 2023b. *OpenAI CEO Sam Altman on GPT-4: 'people are begging to be disappointed and they will be'*. Washington DC, Vox Media. Didapati di <https://www.theverge.com/23560328/openai-gpt-4-rumor-release-date-sam-altman-interview> (Diakses pada 01/08/2023.)

Tlili, A., Shehata, B., Agyemang Adarkwah, M., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R. & Agyemang, B. What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, Vol. 10, No. 15. Berlin, Springer. Didapati di <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x> (Diakses pada 23/06/2023.)

UNESCO. 2019. *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. Paris, UNESCO. Didapati di <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303> (Diakses pada 03/07/2023.)

———. 2022a. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris, UNESCO. Didapati di <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137> (Diakses pada 03/07/2023.)

———. 2022b. *AI and education: guidance for policy-makers*. Paris, UNESCO. Didapati di <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709> (Diakses pada 23/06/2023.)

———. 2022c. *K-12 AI curricula: a mapping of government-endorsed AI curricula*. Paris, UNESCO. Didapati di <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602> (Diakses pada 20/07/2023.)

———. 2022d. *Guidelines for ICT in education policies and masterplans*. Paris, UNESCO. Didapati di <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380926> (Diakses pada 31/07/2023.)

———. 2023a. *Artificial Intelligence: UNESCO calls on all Governments to implement Global Ethical Framework without delay*. Paris, UNESCO. Didapati di <https://www.unesco.org/en/articles/artificial-intelligence-unesco-calls-all-governments-implement-global-ethical-framework-without> (Diakses pada 03/07/2023.)

———. 2023b. *Mapping and analysis of governmental strategies for regulating and facilitating the creative use of GenAI*. Tidak diterbitkan.

———. 2023c. *Survey for the governmental use of AI as a public good for education*. Tidak diterbitkan (Diserahkan kepada UNESCO).

———. 2023. *Technology in Education: A tool on whose terms?* Paris, Global Education Monitoring Report Team. Didapati di <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723> (Diakses pada 25/08/2023.)

———. 2023. *ChatGPT and Artificial Intelligence in Higher Education: Quick start guide*. Caracas, UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean. Didapati di <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146> (Diakses pada 25/08/2023.)

Universiti Stanford. 2019. *Artificial Intelligence Index Report*. Stanford, Universiti Stanford. Didapati di <https://hai.stanford.edu/ai-index-2019> (Diakses pada 23/06/2023.)

———. 2023. *Artificial Intelligence Index Report*. Stanford, Universiti Stanford. Didapati di <https://hai.stanford.edu/research/ai-index-2023> (Diakses pada 23/06/2023.)

US Copyright Office. 2023. Copyright Registration Guidance: Works Containing Material Generated by Artificial Intelligence. *Federal Register*, Vol. 88, No. 51. Washington DC, United States (U.S.) Copyright Office, Library of Congress, pp. 16190-16194. Didapati di <https://www.federalregister.gov/d/2023-05321> (Diakses pada 03/07/2023.)

Nota akhir

- 1 Model GenAI telah digunakan oleh penyelidik dan pihak yang berminat jauh lebih awal daripada ChatGPT. Sebagai contoh, pada tahun 2015, Google menggelar apa yang mereka sebut sebagai 'DeepDream' (<https://en.wikipedia.org/wiki/DeepDream>).
- 2 Rujuk <https://chat.openai.com>
- 3 Untuk penjelasan mengenai teknik dan teknologi Kecerdasan Buatan (AI) dan hubungannya, rujuk UNESCO, 2022b, hlm. 8-10.
- 4 Perlu diingat, oleh kerana GenAI masih baru, syarikat-syarikat yang berbeza sering kali menggunakan istilah-istilah ini dengan cara yang berbeza, dan kadang-kadang menggunakan perkataan yang berbeza untuk perkara yang sama.
- 5 Terdapat kebimbangan bahawa data yang digunakan untuk melatih masa depan OpenAI GPT mungkin termasuk jumlah teks yang besar yang dihasilkan oleh versi-versi sebelumnya. Lingkungan rujukan sendiri ini boleh mencemari data latihan dan menggugat keupayaan model-model GPT pada masa depan.
- 6 NB OpenAI, syarikat yang mengembangkan GPT dalam jadual ini, belum secara terbuka menyerahkan maklumat terperinci mengenai GPT-4 (The Verge, 2023a). Lagipun, jumlah parameter yang sebenar telah dibongkar oleh Ketua Eksekutif OpenAI (The Verge, 2023b). Walau bagaimanapun, angka yang disertakan di sini telah dilaporkan oleh beberapa sumber (contohnya, lihat E2Analyst, 2023). Dalam apa jua keadaan, mesej utama ialah GPT-4 dibangunkan dengan menggunakan set data yang jauh lebih besar dan menggunakan jumlah parameter yang jauh lebih besar daripada GPT-3.
- 7 Rujuk <https://crfm.stanford.edu/2023/03/13/alpaca.html>
- 8 Rujuk <https://bard.google.com>
- 9 Rujuk <https://writesonic.com/chat>
- 10 Rujuk <https://yiyan.baidu.com/welcome>
- 11 Rujuk <https://huggingface.co/chat>
- 12 Rujuk <https://www.jasper.ai>
- 13 Rujuk <https://ai.facebook.com/blog/large-language-model-llama-meta-ai>
- 14 Rujuk <https://open-assistant.io>
- 15 Rujuk <https://www.alizila.com/alibaba-cloud-debuts-generative-ai-model-for-corporate-users>
- 16 Rujuk <https://you.com>
- 17 Rujuk <https://www.chatpdf.com>
- 18 Rujuk <https://elicit.org>
- 19 Rujuk <https://www.perplexity.ai>
- 20 Rujuk <https://tools.zmo.ai/webchatgpt>
- 21 Rujuk <https://www.compose.ai>
- 22 Rujuk <https://www.teamsmart.ai>
- 23 Rujuk <https://wiseone.io>
- 24 Rujuk <https://www.microsoft.com/en-us/bing>
- 25 Rujuk <https://www.craiyon.com>
- 26 Rujuk <https://openai.com/product/dall-e-2>
- 27 Rujuk <https://dream.ai/create>
- 28 Rujuk <https://www.fotor.com/features/ai-image-generator>

- 29 Rujuk <https://www.midjourney.com>
- 30 Rujuk <https://creator.nightcafe.studio>
- 31 Rujuk <https://writesonic.com/photosonic-ai-art-generator>
- 32 Rujuk <https://elai.io>
- 33 Rujuk <https://www.gliacloud.com>
- 34 Rujuk <https://pictory.ai>
- 35 Rujuk <https://runwayml.com>
- 36 Rujuk <https://www.aiva.ai>
- 37 Rujuk <https://boomy.com>
- 38 Rujuk <https://soundraw.io>
- 39 Rujuk <https://www.voicemod.net/text-to-song>
- 40 Rujuk <https://openai.com/research/gpt-4>
- 41 Rujuk <https://www.educhat.top> & <https://www.mathgpt.com>
- 42 Rujuk <https://www.educhat.top>
- 43 Rujuk <https://www.mathgpt.com>
- 44 Terdapat beberapa pengecualian, seperti Hugging Face, sebuah syarikat yang komited kepada pembangunan AI sumber terbuka.
- 45 Rujuk, sebagai contoh, seruan dari Google (Google, 2023a) dan OpenAI (Bass dan Metz, 2023).
- 46 Untuk melihat satu projek untuk mengawal selia AI, rujuk Draf Akta AI Kesatuan Eropah (2021).
- 47 Kajian ini disandarkan pada data yang dikumpulkan dari kaji selidik UNESCO yang diedarkan kepada 193 Negara Ahli mengenai penggunaan AI oleh kerajaan dalam bidang pendidikan (UNESCO, 2023c), Pengawasan Dasar AI OECD, dan Laporan Indeks AI Universiti Stanford (Universiti Stanford, 2023), serta maklumat langsung yang diperolehi daripada kumpulan pakar antarabangsa.
- 48 Rujuk <https://unctad.org/page/data-protection-and-privacy-legislation-worldwide>
- 49 Dari pemetaan tersebut, sehingga April 2023, negara-negara berikut telah menerbitkan strategi nasional mengenai AI: Amerika Syarikat, Arab Saudi, Argentina, Australia, Austria, Belanda, Belgium, Benin, Brazil, Bulgaria, Chile, China, Columbia, Cyprus, Czechia, Denmark, Emiriah Arab Bersatu, Estonia, Filipina, Finland, Hungary, Iceland, India, Indonesia, Ireland, Itali, Jepun, Jerman, Jordan, Kanada, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malaysia, Malta, Mauritius, Mesir, Mexico, Norway, New Zealand, Oman, Perancis, Persekutuan Rusia, Peru, Poland, Portugal, Qatar, Republik Korea, Romania, Sepanyol, Serbia, Singapura, Slovenia, Sweden, Thailand, Türkiye, Tunisia, United Kingdom, Uruguay, dan Vietnam. Selain itu, beberapa negara telah menggabungkan strategi AI dalam strategi ICT atau digital yang lebih luas, termasuk Algeria, Botswana, Kazakhstan, Kenya, Sierra Leone, Slovakia, Switzerland, dan Uganda.
- 50 Menurut semakan terhadap semua strategi AI nasional (UNESCO, 2023b), lebih daripada 40 strategi memiliki bahagian yang didedikasikan kepada isu etika.
- 51 Menurut semakan terhadap semua strategi AI nasional (UNESCO, 2023b), kira-kira 45 strategi mempunyai bahagian yang didedikasikan kepada isu pendidikan.
- 52 Rujuk <https://openai.com/policies/terms-of-use>
- 53 Di beberapa negara, seorang guru mungkin mempunyai pembantu yang peranannya adalah untuk meluangkan masa menjawab soalan-soalan setiap pelajar berkaitan bahan kursus. GenAI mungkin digunakan untuk mengembangkan peranan pembantu guru versi generatif, yang dapat memberikan sokongan kepada pelajar dan guru lain, juga sebaliknya mungkin menimbulkan beberapa isu negatif (contohnya, sekitar hubungan sosial dalam bilik darjah).



unesco

Pertubuhan Bangsa-
Bangsa Bersatu Organisasi
Pendidikan, Sains dan
Kebudayaan

Panduan AI generatif dalam pendidikan dan penyelidikan

Panduan ini bertujuan untuk menyokong perancangan peraturan, dasar dan program pembangunan kapasiti manusia yang sesuai bagi memastikan bahawa kecerdasan buatan generatif (GenAI) menjadi alat yang benar-benar memberi manfaat dan memberdayakan guru, pelajar dan penyelidik. Ia menjelaskan teknik-teknik kecerdasan buatan yang digunakan oleh GenAI dan menyenaraikan model-model GPT yang tersedia secara umum, terutamanya yang di bawah lesen sumber terbuka. Ia juga membuka perbincangan mengenai kebangkitan EdGPT – model GenAI yang dilatih dengan data khusus untuk tujuan pendidikan. Selain itu, ia merangkumi beberapa kontroversi utama sekitar GenAI, dari isu kemiskinan digital hingga pendapat yang homogen dan dari pemalsuan mendalam yang lebih mendalam hingga isu hak cipta. Berdasarkan visi humanistik, Panduan ini mencadangkan langkah-langkah utama bagi peraturan alat-alat GenAI, termasuk melindungi privasi data dan menetapkan had umur untuk perbualan bebas melalui platform GenAI. Untuk membimbing penggunaan yang betul alat-alat GenAI dalam pendidikan dan penyelidikan, Panduan ini turut mencadangkan pendekatan manusia-ejen yang sesuai-umur dalam proses pengesahan etika dan reka bentuk pedagogi.

