

Penggunaan Aplikasi Kepintaran Buatan (AI) dalam PDP-Satu Kajian Kepustakaan

Norazlina Abdullah*, Hartati Maskur dan Roshila Abdul Mutalib

Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Besut Terengganu, Malaysia.

ABSTRAK

Kepintaran buatan adalah satu revolusi. Perkembangannya dalam pelbagai bidang dilihat sebagai satu kelebihan di mana mesin atau teknologi itu boleh bertindak sama seperti pemikiran manusia. Dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP), sistem berteraskan kepintaran buatan (AI) telah banyak diaplikasikan bagi meningkatkan mutu dan kualiti pendidikan. Kertas ini ditulis bertujuan untuk menilai penggunaan aplikasi AI dalam bidang pendidikan dari sudut kajian literatur. Ia juga diharap dapat menambahbaik kualiti dalam PdP dengan cara melihat sejauh mana keberkesanan dan faedah kepada pengajar serta pelajar yang menggunakan aplikasi tersebut. Juga disentuh tentang cabaran kepada tenaga pengajar dalam pengajaran dan kepada pelajar dalam aspek pembelajarannya termasuk juga sokongan pihak pentadbiran untuk melaksanakan teknologi kepintaran buatan. Kertas berbentuk konseptual ini akan memberi gambaran menyeluruh terhadap kertas kajian sedia ada berkaitan aplikasi AI yang digunakan dalam PdP. Implikasinya pada masa hadapan dan cadangan untuk membuat kajian secara terperinci pada masa hadapan.

KEPINTARAN BUATAN

Sejarah kepintaran buatan (Artificial Intelligence) telah bermula sejak tahun 40-an. Warren McCulloch dan Walter Pitts (1943) membina model neuron buatan bagi mengkaji asas psikologi dan fungsi neuron dalam otak. Di awal 1950, Clude Shannon (1950) dan Alan Turing (1953) menghasilkan program untuk permainan catur. Graduan jabatan matematik Universiti Princeton, Marvin Minsky dan Dean Edmonds (1951) membina komputer rangkaian pertama yang dipanggil SNARC. Rentetan dari itu, teori automata, rangkaian neural dan kajian dalam kepintaran adalah bidang yang dikaji oleh John McCarthy, graduan Princeton yang menyambung pengajian di Kolej Dartmouth. Terma “kepintaran buatan” hasil daripada idea John McCarthy ini wujud dalam satu persidangan akademik pada tahun 1956 dan terma tersebut kekal sehingga ke hari ini.[1]

Terdapat pelbagai tafsiran atau definisi bagi “kepintaran buatan”. Stuart J. Russell menakrifkan ia sebagai satu sistem yang berusaha untuk membina entiti kecerdikan dalam masa yang sama juga memahaminya. Asas kepada kepintaran buatan terdiri daripada falsafah, matematik, psikologi, kejuruteraan komputer dan juga bahasa [1]. Hasil penulisan Ronal Chandra, Artificial Intelligence Definition: A Review, merumuskan bahawa AI boleh didefinisikan sebagai kebolehan mesin untuk berfikir sama seperti manusia [2]. Stefan A. D. Popenici dan Sharon Kerr, menakrifkan AI sebagai sistem yang menyamai ciri manusia seperti belajar, menyesuaikan keadaan, membuat sintesis, membetulkan kesalahan dan menggunakan data untuk memproses tugas kompleks [3].

*Koresponden: norazlinaqhaseeh@gmail.com

TEKNOLOGI KEPINTARAN BUATAN DALAM PENDIDIKAN

Kemajuan dalam kepintaran buatan sedang bergerak sehingga kini, dan ia telah pun memberi banyak kebaikan dalam pelbagai bidang, antaranya bidang pendidikan. Bidang pendidikan pada masa kini berdepan dengan cabaran teknologi. Konsep pendidikan kini adalah secara tidak langsung adalah berkait rapat dengan pembangunan teknologi baru khususnya kepintaran buatan [3]. Bagi menyesuaikan keadaan, teknik pengajaran dan pembelajaran juga turut berubah, daripada konvensional kepada kaedah berteraskan teknologi. Perkembangan dalam kepintaran buatan dilihat menyediakan peluang dan cabaran kepada masa depan kepada kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) [4].

Penggunaan aplikasi kepintaran buatan dalam PdP adalah sangat meluas kerana ia dapat memberi kesan yang mendalam kepada pelajar dan juga pengajar. Sifat pembelajaran adalah bagaimana kita berinteraksi dengan persekitaran. Kaedah berteraskan komputer yang boleh menyelesaikan masalah dan bertindak seperti pemikiran manusia adalah paling tepat digunakan pada masa kini [5]. Namun, dalam sesuatu keadaan atau situasi, mesin masih tidak boleh menggantikan keseluruhan kebolehan pemikiran manusia. Alan Ross Enderson dalam penulisannya bertajuk *Minds and Machines* [6] mengatakan mesin adalah hasil daripada kebijaksanaan manusia semata-mata dan minda manusia itu tidak boleh diwariskan kepada mesin melainkan keturunan sendiri sahaja.

Aplikasi AI dalam PdP

Kita boleh melihat bagaimana AI dapat mengubah bilik darjah pada zaman ini di mana aplikasi AI ini dapat mengubah cara belajar, menjadikan bidang pendidikan lebih mudah difahami dan pelajar mempunyai ruang yang luas dalam berinteraksi dengan alatan pintar, malahan kelebihan ini dapat dilihat berguna kepada pihak pentadbir dan tenaga pengajar [7]. Berikut akan dijelaskan beberapa aplikasi AI yang digunakan dalam bidang pendidikan dengan melihat kajian literatur penulis dalam jurnal dan artikel. Juga dilihat bagaimana kesan kepada pelajar dan juga pengajar, apakah cabaran yang dihadapi kepada pengguna aplikasi tersebut serta bagaimana penglibatan pihak pentadbiran dalam usaha menyokong perlaksanaannya.

ITSs (Intelligent Tutoring Systems)

Perlaksanaan aplikasi AI dalam pendidikan telah lama dilaksanakan melalui satu sistem tutorial berasaskan sistem pakar, yang dipanggil ITS (Intelligent Tutoring Systems), wujud di awal 1980-an. [8] Matlamat utama ITS adalah bagi mewujudkan pengalaman pembelajaran terbaik antara pelajar dan pengajar. ITS akan mengawal kandungan pembentangan pengajar kepada pelajar berdasarkan peringkat pengetahuan semasa pelajar tersebut supaya pelajar dapat belajar mengikut tahap yang bersesuaian. ITS ini digunapakai secara meluas sebagai alat bantu mengajar di dalam kelas.

Senibina ITS melibatkan tiga model yang saling berkait, iaitu domain, pelajar dan tutor. Model domain (dikenali juga sebagai kognitif atau pengetahuan pakar) mengumpul semua konsep dan kemahiran yang akan dipelajari. Model pelajar menggunakan respon dari pelajar yang membuat tugas untuk menganggar dan meninjau tahap pengetahuan semasa pelajar. Ia mengumpul semua data berkaitan kebolehan pelajar termasuk jumlah tugas yang diselesaikan, masa yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas dan jumlah kesalahan yang dilakukan. Model tutor seterusnya akan mendapatkan input daripada model domain dan model pelajar untuk menentukan cara pengajar berinteraksi dengan pelajar bagi tujuan meningkatkan kebolehan mereka berdasarkan pengetahuan sedia ada mereka. Model tutor juga menyediakan peluang kepada pelajar dengan memberi maklumbalas atau petunjuk kepada pelajar bagi membantu mereka menyelesaikan sesuatu tugas, bergantung kepada spesifikasi sistem. Apabila sesuatu

konsep telah dikuasai, model tutor ini akan membenarkan pelajar beralih ke peringkat seterusnya dalam model domain dengan menaikkan tahap kesukaran.

Satu kajian keberkesanan ITS ini telah dibuat pada 2014 merumuskan bahawa ia secara relatifnya adalah satu sumber yang berkesan kepada pengajaran dalam kelas dan juga menyokong pembelajaran bagi pelajar [9]. Ia juga dilihat dapat meningkatkan pemahaman pengguna (pelajar) dengan cara menyesuaikan aktiviti pembelajaran dengan keperluan pengguna, mengikut tahap pengetahuan mereka [10]. Konsep ITS ini mewujudkan interaksi antara guru dan pelajar berdasarkan empat dimensi: perbincangan, penyesuaian, interaksi dan refleksi. Dalam kajian lain yang ditulis oleh Jafreezal Jaafar [11] juga menyokong penggunaan ITS ini di dalam pengajaran. Terdapat banyak aplikasi yang menggunakan konsep ITS digunakan dalam bidang pendidikan. Antaranya akan dijelaskan seperti berikut:

UTIFEN

[12] Sistem yang melibatkan data besar, digunakan untuk latihan mobil kepada 20,000 guru di Afrika. Projek UTIFEN (Use of Technology for Mobile Teacher Training in Niger) menggunakan AI dan platform alatan pintar seperti telefon yang membolehkan proses pembelajaran dilakukan berdasarkan karakter, kemahiran dan keperluan seseorang individu. Konsep yang digunakan adalah mudah: pembelajaran diasaskan kepada jawapan yang diberi oleh kesemua pengguna di mana kesemua data yang dikumpul akan dianalisa oleh sistem bagi mewujudkan paten atau model yang akan membuka laluan kepada individu lain untuk belajar sama ada mereka akan berjaya atau gagal. UTIFEN memastikan kejayaan dalam hasil pembelajaran dengan cara menghantar mesej secara automatik kepada pengguna untuk menambahbaik proses pembelajaran mereka. Salah satu cabaran dalam sistem pendidikan kita dengan kewujudan aplikasi ini adalah mencari keseimbangan antara praktis berkala secara sendiri dan juga praktis bersama dengan penggunaan aplikasi.

Australia Online Adaptive Education Platform

[13] Aplikasi yang dinamakan Smart Sparrow bermula pada 2010, diikuti dengan tempoh tujuh tahun kajian dan pembangunan oleh Dr. Dror Ben-Naim. Ia digunakan di Universiti New South Wales, Sydney, Australia yang membantu hampir 60 kakitangan akademik dan digunakan oleh 15,000 orang pelajar setiap tahun. Aplikasi ini merekabentuk isi kandungan bahan pengajaran mengikut penerimaan dan tahap kesesuaian pelajar yang berbeza. Platform yang digunakan kepada pelajar dan pengajar adalah merangkumi bidang sains, perubatan, kejuruteraan. Aplikasi ini melibatkan sejumlah besar ujian simulasi yang membolehkan pelajar belajar sesuatu dengan cara melakukan tugas seperti pembedahan, ujikaji, merekabentuk dan lain-lain secara maya.

Menurut pembangun aplikasi ini, masa depan pendidikan adalah memfokuskan kepada pelajar berdasarkan perkembangan melalui kerja kursus mereka di mana mereka menerima maklumbalas secara interaktif sama seperti mereka duduk berdepan dengan guru mereka sendiri. Semasa pelajar menyiapkan tugas, aplikasi ini akan memodelkan pengetahuan dan cara pembelajaran mereka supaya ia dapat memberikan gaya pengajaran secara spesifik, bersesuaian dengan keupayaan pelajar. Juga, semasa pengajar menghasilkan isi kandungan pengajaran melalui aplikasi ini, hasil pembelajaran dapat ditingkatkan dan pengajar dapat membuat pemerhatian menyeluruh tahap pencapaian pelajar mereka. Aplikasi yang berkonsepkan ITS ini juga dapat memberikan banyak impak positif kepada pihak pentadbiran seperti dapat mengurangkan kos, menyediakan suasana pembelajaran yang padat serta meningkatkan kemahiran pelajar di dalam kelas.

Desire2Learn(D2L)

[14] Aplikasi pembelajaran berasaskan teknologi cloud berasal daripada Amerika. Ia menyediakan konsep sistem pembelajaran secara atas talian kepada pengguna seawal usia tadika hingga sekolah rendah, institusi pengajian tinggi serta syarikat-syarikat besar yang berminat. Ia menyediakan platform pembelajaran di mana pengguna boleh membaca bahan-bahan kursus, menghantar tugas, membuat ujian serta berkomunikasi dengan rakan kelas yang lain. Data yang dikumpulkan akan dianalisa dan ia dapat menyediakan laporan lengkap secara menyeluruh dari segi hasil pembelajaran dan maklumbalas kepada pelajar dan guru. Aplikasi ini akan menggunakan pengetahuan pelajar tersebut untuk meramalkan sama ada pelajar tersebut sesuai untuk sesuatu kursus dan di masa yang sama ia membantu pelajar dalam memilih kursus yang sesuai.

Watson

Penggunaan Watson, superkomputer IBM yang digunakan oleh University Deakin, Australia memberi kelebihan kepada ramai pihak. Watson yang berfungsi seperti manusia, memberi bantuan nasihat kepada pelajar, terutamanya pelajar baru. Watson berkebolehan menghantar dan melayani hampir 50,000 pelajarannya dengan pantas dan cepat. Kolaborasi Universiti Deakin dengan IBM ini adalah satu perkara yang dapat dilihat menjadi satu pemangkin digital di masa hadapan dalam penggunaan AI. [15]

Watson adalah pilihan tepat kepada keperluan pelajar di mana pelajar dapat mencapai maklumat dengan pantas, tepat dan mudah dari mana-mana lokasi. Soalan yang dikemukakan kepada Watson akan terus mendapat jawapan, malahan, semakin banyak soalan yang ditanya, semakin berkualiti jawapan yang diterima daripada Watson. Watson mewakili era baru teknologi komputer melalui kebolehannya membaca data dan memahami bahasa manusia, memproses sejumlah data yang banyak, memecahkan data dan belajar daripada setiap interaksi data.

Watson telah memenangi tempat dalam Jeopardy! (rancangan tv US bertemakan permainan kuiz), menewaskan dua peserta lain sekaligus. Kewujudan Watson ini juga dilihat dapat mengubah struktur pengurusan sesebuah organisasi menjadi lebih berkualiti dan efektif. Pengurangan kos dalam mengupah pekerja untuk melakukan tugas berkaitan juga adalah satu kelebihan kepada pihak pentadbiran.

Namun, dalam kelebihan yang diperolehi daripada penggunaan teknologi AI ini, kita seharusnya juga perlu sentiasa berwaspada kepada kelemahan aplikasi ini memandangkan batasan mesin yang tidak dapat mengesan kata-kata yang ironi, sindiran serta humor. [3]

Robot Jill Watson

Penggunaan robot (komputer) yang diberi nama Jill Watson sebagai pembantu pengajar di Institut Teknologi Georgia di Amerika menjadi satu pemangkin di era teknologi dalam pendidikan. Konsep AI yang digunapakai memberikan banyak kelebihan kepada institusi pendidikan. Jill Watson adalah sebuah komputer IBM dan ia beroperasi secara rahsia di mana pelajarannya tidak mengetahui bahawa perbualan maya mereka itu adalah dengan komputer, bukannya manusia. Apabila didedahkan, ramai antara mereka sangat terkejut kerana kebanyakannya tidak menyedari bahawa interaksi tersebut sebenarnya adalah dengan komputer. Jill Watson bertugas sebagai pembantu pengajar di kelas di mana ia akan respon kepada pertanyaan pelajar melalui emel seperti pertanyaan adakah tugas yang telah dihantar boleh diubah semula, atau ia memberi peringatan mesra tentang tarikh penghantaran tugas. Jill juga terlibat dalam perbincangan forum, seperti memberi respon berkaitan sesuatu pertanyaan daripada pelajar, termasuk perbualan biasa seperti manusia.

Ashok Goel, Profesor bidang sains komputer di Institut Teknologi Georgia yang bertanggungjawab mewujudkan Jill Watson. Beliau memberikan Jill beribu-ribu posting dalam forum perbincangan bertujuan memberikan idea kepada Jill Watson tentang bagaimana untuk bertindakbalas kepada pertanyaan pelajar. [16]

ISU DAN CABARAN

Penggunaan aplikasi AI dalam PdP dilihat menjadi pemangkin kepada hasil pembelajaran berkualiti. Kelebihannya kepada pengajar dari pelbagai sudut seperti penjimatan masa, ketepatan keputusan dan pemerhatian khusus ke atas kebolehan pelajar menjadikan aplikasi AI ini amat diperlukan. Namun, sejauh mana ia dapat menggantikan tenaga manusia ini masih tidak dapat dipastikan. Ia masih mempunyai batasan di mana, ia masih belum dapat menandingi kehebatan pemikiran manusia, atau dengan kata lain ia tidak mempunyai jiwa dan perasaan. Dalam penulisan oleh L. Crnkovic-Friis [17] terdapat beberapa keadaan di mana AI mungkin tidak boleh memberikan penyelesaian seperti berikut:

1) Masalah yang samar

Untuk mendapatkan hasil terbaik, AI memerlukan maklumat yang agak spesifik. Jika ia samar, hasilnya mungkin tidak sebaik hasil yang dilakukan sendiri oleh pemikiran manusia.

2) Kekurangan Data

Hampir kesemua sistem AI yang menjalankan tugasnya, menampakkan ia sangat baik dan mungkin mempunyai perasaan. Namun, di sebalik itu adalah, ia sebenarnya memerlukan data dan maklumat yang banyak bagi membolehkannya menghasilkan keputusan yang tepat.

3) Data tidak teratur

Bagi sistem AI, adalah satu keperluan bagi data itu berada dalam keadaan teratur, berstruktur dan mudah dicapai. Data mungkin dikumpul dengan banyak, namun, bagaimana untuk memastikan ia memenuhi ciri untuk sistem AI ini?

4) Masalah yang terlalu mudah

Dalam persekitaran yang dikelilingi AI, sesetengah sistem mudah mencari paten bagi data, membolehkan ia menyelesaikan banyak tugas. Satu perkara perlu diingat, jika kita dapat menjelaskan dengan tepat bagaimana untuk menyelesaikan sesuatu tugas atau permasalahan, maka tugas itu adalah terlalu mudah dan ia mungkin tidak memerlukan sistem AI untuk menyelesaikan tugas tersebut.

Beberapa isu dan cabaran dalam menggunakan AI adalah berkaitan dengan cabaran yang perlu dihadapi oleh tenaga pengajar di zaman perkembangan teknologi AI, internet dan teknologi big data. Teknologi big data merujuk kepada sejumlah data yang banyak, perlu diproses dan dianalisa dan disimpan serta memerlukan kemahiran AI [18]. Boleh dikatakan tenaga pengajar yang berada dalam persekitaran AI perlu menyesuaikan diri mereka dengan cara sentiasa cuba belajar, memperkayakan tahap pengajaran mengikut tingkat pengetahuan terkini, dapat mengumpul kesemua pengalaman lepas, peka dengan perkembangan teknologi serta belajar bagaimana untuk menggunakan teknologi AI untuk menganalisa pelbagai isu yang akan timbul semasa proses pengajaran [19].

Dengan peningkatan teknologi AI yang digunakan dalam bidang pendidikan, akan wujud persoalan siapakah yang menetapkan agenda khusus untuk pengajaran dan pembelajaran:

syarikat pengeluar teknologi atau institusi pendidikan itu sendiri? Ini boleh ditimbulkan memandangkan ledakan aplikasi AI dalam pasaran yang mana ada yang melibatkan kos yang tinggi untuk menggunakannya.[3]

KESIMPULAN

Daripada kajian literatur yang dibuat ke atas kertas penulisan berkaitan penggunaan aplikasi AI dalam proses pengajaran dan pembelajaran, dapat dilihat bahawa aplikasi AI ini adalah satu keperluan kepada pengajar dan pelajar. Walaupun dari sesetengah sudut, ia tidak boleh menggantikan tenaga pengajar manusia, dengan kewujudannya di dalam proses PdP akan menghasilkan satu persekitaran yang efektif, memberi kelebihan kepada kesemua pihak, pengajar, pelajar serta pihak pentadbir.

Pengajar akan dapat menyampaikan ilmu dan pengetahuan secara optimum dengan mengetahui dan mengenal tahap pemahaman serta kebolehan pelajar mereka. Pengajar juga dapat membuat penilaian pelajar dengan cepat dan tepat [20]. Pelajar sendiri dapat menerima ilmu pengetahuan tanpa sebarang masalah kerana pengajar mereka mengajar mengikut tahap dan tingkat kebolehan pengetahuan mereka. Pihak pentadbir juga akan memperolehi hasil dan laporan dengan pantas, cepat dan teratur.

Kehadiran aplikasi AI bersama-sama tenaga pengajar adalah sesuatu yang sangat tepat. Dalam bidang pendidikan, mungkin pihak kementerian boleh melihat perkara ini sebagai pemangkin kepada hasil yang berkualiti dan hebat. Di institusi pengajian tinggi, universiti, politeknik atau sekolah boleh mengambil inisiatif untuk menggunakan aplikasi AI sebagai pembantu pengajar di dalam kelas. Dalam amanat YAB Tun Dr. Mahathir bin Mohamad, merangkap pemangku Menteri Pendidikan pada 06 Februari 2020, YAB Tun menyebut tentang persediaan tenaga pengajar dalam persekitaran teknologi sekarang yang merangkumi analisis big data. Tenaga pengajar perlu mempunyai pengetahuan yang khusus dalam penggunaan teknologi dalam pengajaran.

Daripada penulisan kertas ini, akan dibuat kajian terperinci di masa hadapan tentang kesan penggunaan aplikasi AI dalam proses PdP kepada pengajar, pelajar dan pentadbir. Ini bertujuan untuk melihat sejauh mana impak aplikasi AI ini ke atas proses PdP di dalam kelas.

RUJUKAN

- J. R. Stuart and N. Peter, *Artificial Intelligence: A modern Approach*. Alan Apt, (1995)
- R. Chandra and Y. Prihastomo, "Artificial Intelligence Definition: A Review," pp. 1–3, (2012)
- S. A. D. Popenici and S. Kerr, "Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education," vol. 12, no. 1, (2017), doi: 10.1186/s41039-017-0062-8.
- M. Fahimirad, "A Review on Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Educational Contexts," *Int. J. Learn. Dev.*, vol. 8, no. 4, p. 106, (2018), doi: 10.5296/ijld.v8i4.14057.
- R. S. Sutton and A. G. Barto, *Reinforcement Learning — An Introduction*, vol. 10, no. 1. (2018)
- A. Ross Anderson, *Minds and Machines*. Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, Inc., (1964)
- Y. Ocaña-Fernández, L. A. Valenzuela-Fernández, and L. L. Garro-Aburto, "Artificial Intelligence and Its Implications in Higher Education," *J. Educ. Psychol. - Propos. y Represent.*, vol. 7, no. 2, pp. 553–568, (2019)
- R. Murphy, "Artificial Intelligence Applications to Support K-12 Teachers and Teaching: A Review of Promising Applications, Challenges, and Risks," January, (2019), doi: 10.7249/pe315.

- W. Ma, "Journal of Educational Psychology Intelligent Tutoring Systems and Learning Outcomes: A Meta-Analysis," vol. 106, no. 4, pp. 901–918, (2014)
- D. Ben-Naim, M. Bain, and N. Marcus, "A user-driven and data-driven approach for supporting teachers in reflection and adaptation of adaptive tutorials," EDM'09 - Educ. Data Min. 2009 2nd Int. Conf. Educ. Data Min., pp. 21–30, (2009)
- J. Jaafar, M. A. Azmir Aziz, and D. A. Nur Fatimah I, "The Architectural Design of Intelligent Tutoring System using Adaptive Learning Approach for Primary Schools," Int. Symp. Inf. Technol., vol. 3, no. DECEMBER, pp. 36–42, (2003)
- T. Karsenti, "AI' s huge potential to transform education," no. December, pp. 2–3, (2018)
- U. Sydney, "Smart Sparrow targets next generation learning after securing first round of funding," (2012)
- M. Erin and M. Brian, "American Public University System Selects D2L' s Brightspace as Next-Generation Learning Management Platform," pp. 1–3, (2019)
- S. Dolan, "Deakin and IBM unite to revolutionise the student experience Media contact," vol. 2, pp. 1–2, (2014)
- K. Mellisa, "Imagine Discovering That Your Teaching Assistant Really Is a Robot." (2016)
- L. Crnkovic-Friis, "The Essential AI Handbook for Leaders," p. 114, (2018)
- R. Iqbal, F. Doctor, B. More, S. Mahmud, and U. Yousuf, "Big data analytics: Computational intelligence techniques and application areas," Technol. Forecast. Soc. Change, (2018), doi: 10.1016/j.techfore.2018.03.024.
- Y. Zhao and G. Liu, "How Do Teachers Face Educational Changes in Artificial Intelligence Era," vol. 300, no. Erss 2018, pp. 47–50, (2019), doi: 10.2991/erss-18.2019.9.
- S. Jaskarn, "Research Article Artificial Intelligent in Teaching and Learning Scenario," Asian J. od Sci. Technol., vol. 09, no. 05, pp. 8256–8261, (2018)

