



Inovasi melalui Arduino – Prof. Madya Dr. Hafizah Husain (UKM)

Seiring dengan perkembangan ilmu sains dan teknologi pada era ini, pelbagai inovasi telah muncul bagi memudahkan kita menangani permasalahan di sekeliling. Namun begitu, pengetahuan tentang asas teknologi pintar perlu diketahui agar dapat dipraktikkan dengan baik untuk kepentingan bersama. Oleh itu, hasil gabungan idea dan kesungguhan para penulis telah membawa para pembaca amnya dan para pelajar khususnya untuk lebih mengenali tentang pengaturcaraan Arduino IDE.



RAJAH 2. Perkembangan Pembelajaran Elektronik dan Pengaturcaraan Murid Sekolah Rendah dan Menengah di Malaysia

ini hanya memberi peluang kepada golongan masyarakat yang mampu sahaja.

kepelbagaian penggunaan teknologi, konsep Pembelajaran Abad ke 21 (PAK 21) dapat diaplikasikan. Semasa penyampaian PdPc, murid akan dapat berfikir secara kreatif dan kritis yang selaras dengan kaedah pembelajaran PAK 21.

KESIMPULAN

Kemahiran penggunaan teknologi yang sesuai juga dapat memaksimumkan kefahaman murid terhadap kandungan pelajaran terutama dalam mengintegrasikan STEM dalam pembelajaran. Pengetahuan pembelajaran masa kini juga boleh digunapakai dan dikaitkan dengan pembelajaran masa hadapan. Kesan serta keperluan untuk mengintegrasikan STEM dalam pembelajaran hanya dapat diketahui melalui pelaksanaannya secara bersepadu dan meluas di peringkat sekolah. Pelan Hala Tuju Modal Insan Sains dan Teknologi Malaysia Tahun 2020 serta Transformasi Negara 2050 (TN50) menyarankan pembangunkan modul STEM serta memperbanyakkan bahan bacaan STEM. Penggunaan modul yang lengkap boleh membantu para guru mencapai PdPc berkesan bagi tajuk mikropengawal.dalam mata pelajaran RBT berikutan masa pembelajaran yang terhad Penyampaian PdPc menggunakan modul juga dapat membantu murid untuk lebih memahami tentang mikropengawal. Murid juga akan dapat belajar menggunakan pendekatan PjBL. Melalui

JADUAL 6. Perbandingan penggunaan teknologi dalam pengajaran mikropengawal di Malaysia dan peringkat global

		Umur	Teknologi yang digunakan	Aktiviti yang dijalankan
Sumber Rujukan Utama	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi	14- 15 tahun	Hanya menyatakan mikropengawal secara umum tanpa menentukan jenis mikropengawal yang perlu digunakan semasa PdPc	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan maksud mikropengawal (microcontroller) dan pemprosesmikro (microprocessor). • Menjelaskan bahagian- bahagian yang terdapat dalam mikropengawal (microcontroller). • Menghasilkan lakaran reka bentuk litar elektronik. • Membina litar simulasi yang berfungsi dengan perisian khas. • Membuat penyambungan litar input dan litar output kepada mikropengawal • Menulis pengaturcaraan mudah berdasarkan penyambungan litar input dan litar output. • Membuat pengujian dan penilaian kefungsiian litar elektronik. • Mencadangkan penambahbaikan ke atas reka bentuk litar elektronik. • (KPM 2017)
	Malaysia	14 – 15 tahun	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino Uno • CarrotBoard (Magnetcode) 	<ul style="list-style-type: none"> • Murid belajar asas mikropengawal. • Magnetcode hanya mendedahkan murid kepada penggunaan pseudokod • Penggunaan Arduino mendedahkan murid dengan mikropengawal dari sumber terbuka
	Amerika Syarikat	12 – 14 tahun	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino Uno • Arduino Lily Pad 	<ul style="list-style-type: none"> • Murid menjalankan projek menggunakan Arduino seperti system nombor binari. • Pembelajaran bahasa pengaturcaraan diajar sewaktu K12 iaitu lingkungan umur 10-12 tahun.
	Jepun	12 – 14 tahun	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino Uno 	<ul style="list-style-type: none"> • Murid belajar asas robotik menggunakan kit robotik. Bahasa pengaturcaraan diajar kepada murid pada peringkat umur 10 dan 11 tahun. (Kanemune et al., 2017)
	Australia	12 – 15 tahun	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino Uno • Raspberry Pi mulai tahun 2021 	<ul style="list-style-type: none"> • Murid belajar asas robotik dan mikropengawal. Murid juga didedahkan dengan bahasa pengaturcaraan ketika berumur 10 dan 11 tahun. (Blackley & Howell, 2019)

PENGISYTIHARAN KEPENTINGAN BERSAING

Tiada.

RUJUKAN

Ahmad Zanzali, N.A & Daud, N.D. 2010. Penggunaan Bahan

Bantu Mengajar di Kalangan Guru Pelatih Yang Mengajar Mata Pelajaran Matematik. Fakulti Pendidikan. Universiti Teknologi Malaysia.

Blackley, S. & Howell, J. 2019. The next chapter in the STEM education narrative: Using robotics to support programming and coding. *Australian Journal of Teacher Education* 44(4): 51–64.

Dolmans, D. H. J. M., Grave, W. De, Wolfhagen, I. H. A. P. & Vleuten, C. P. M. Van Der. 2005. current perspectives Problem-based learning : Future challenges for educational practice and research 732–741.

Husin, W. N. F. W., Arsad, N. M., Othman, O., Halim, L., Rasul, M. S., Osman, K. & Iksan, Z. 2016. Fostering students' 21st century skills through Project Oriented Problem Based Learning (POPBL) in integrated STEM education program. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* 17(1): 1–19.

Ismail, D. 2017. Teknologi informasi dan komunikasi sebagai media. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informatika*.

Jayarajah, K., Saat, R. M., Amnah, R. & Rauf, A. 2014. A Review of Science, Technology, Engineering & Mathematics (STEM) Education Research from 1999 – 2013 : A Malaysian Perspective 10(3): 155–163.

Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E. & Moore, T. J. 2016. *STEM Road Map : A Framework for Integrated STEM Education.* New York.

Kanemune, S. & Kuno, Y. 2014. Dolittle : An object-oriented language for K12 education (May): 144–153.

Kanemune, S., Shirai, S. & Tani, S. 2017. Informatics and programming education at primary and secondary schools in Japan. *Olympiads in Informatics* 11(1): 143–150.

- Kementerian Pendidikan Malaysia, B. P. dan P. D. 2019. Jumlah pelajar mengambil kejuruteraan dan matematik (STEM) Semakin Merosot (2): 1–12.
- Ketua Pengarah Pelajaran Malaysia. 2016. Surat Pekeliling Ikhtisas KPM Bil. 9 Tahun 2016.
- Klaus Schwab. 2017. The Fourth Industrial Revolution.
- Koehler, C., Binns, I. C., & Bloom, M. A. 2015. The emergence of STEM. STEM road map: A framework for integrated STEM education, hlm. 13-22.
- KPM. 2016. KSSM Reka Bentuk dan Teknologi. Dokumen standard kurikulum dan pentaksiran Tingkatan 2 46.
- KPM. 2017. DSKP Reka Bentuk dan Teknologi Tingkatan 2. *Kurikulum Standard Sekolah Menengah*.
- Makhbul, Z. K. M. 2018. 5 komponen tangani cabaran Industri 4.0. *Berita Harian*, 4 Januari.
- Malaysia Education Blueprint. 2013. Malaysia education blueprint 2013 - 2025. *Education* 27(1): 1–268.
- Marrero, M. E., Gunning, A. M. & Germain-Williams, T. 2014. What is STEM Education? Why is STEM Education Perspectives on the “STEM 1(4): 1–6.
- Meng, C. C., Idris, N. & Eu, L. K. 2014. Secondary Students’ perceptions of assessments in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 10(3) (August 2015): 219–227.
- Sahin, A. 2015. STEM Students on the Stage (SOS): Promoting student voice and choice in STEM education through an interdisciplinary , standards-focused , project based learning approach (September): 24–33.
- Stohlmann, M., Moore, T. & Roehrig, G. 2012. Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research* 2(1): 28–34.
- Thomas, B. & Watters, J. J. 2015. Perspectives on Australian, Indian and Malaysian approaches to STEM education. *International Journal of Educational Development* 45: 42–53.