

2

MEMBUDAYAKAN SAINS DALAM KOMUNITI: KEPERLUAN DAN CADANGAN

Lilia Halim**Keynote Speaker**

Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia,
43600 UKM Bangi, Selangor, MALAYSIA.

lilia@ukm.edu.my

Abstrak

Apabila disebut tentang sains, maka terbayanglah kepada kita bagaimana kemajuan sains dan teknologi membawa keselesaan hidup dan kemajuan sesebuah masyarakat secara amnya. Pada masa yang sama, kesan perkembangan sains dan teknologi tidak sentiasa mendatangkan keselesaan hidup. Isu pencemaran sungai dan pemanasan global adalah disebabkan pengurusan dampak perkembangan sains dan teknologi yang tidak mampan. Kedua-dua senario ini memerlukan modal insan yang mampu menangani dampak sains dan teknologi terhadap diri sendiri, sosial, ekonomi dan persekitaran. Individu sedemikian dikatakan berliterasi sains. Individu ini merangkumi semua entiti dalam komuniti iaitu termasuk ibubapa dan institusi non formal berkait dalam pendidikan sains. Kertas kerja ini akan berbincang mengenai keperluan untuk sains dibudayakan dalam komuniti dan memberi cadangan kaedah membudayakan sains dalam komuniti.

Pendahuluan

Sebahagian besar kehidupan masyarakat dalam era ekonomi global kini dipengaruhi oleh kemajuan dalam bidang sains dan teknologi. Dewasa ini perkembangan serta kemajuan dalam bidang sains dan teknologi telah membawa perubahan dalam bidang perubatan, bidang bioteknologi dan bidang kejuruteraan genetik yang sudah tentu akan merevolusikan corak kehidupan masa akan datang. Pada masa yang sama, dampak perkembangan sains dan teknologi tidak sentiasa membawa kepada keselesaan hidup. Isu pencemaran udara dan pemanasan global adalah hasil dampak perkembangan sains dan teknologi disebabkan pengurusan dampak tersebut yang tidak mampan. Maka kesejahteraan hidup dalam negara perindustrian moden kini bergantung kepada keupayaan kita untuk memahami dan menggunakan dengan secara bertanggungjawab hasil sains dan teknologi. Pembangunan negara secara mampan akan tercapai sekiranya masyarakat mempunyai budaya ilmu yang celik dan cerdik sains (berliterasi sains).

Secara umumnya, ahli masyarakat berliterasi sains adalah individu yang dapat menyesuaikan diri dengan perubahan dunia sains dan teknologi secara berkesan serta mampu menangani dampak sains dan teknologi terhadap diri sendiri, sosial, ekonomi dan persekitaran. Namun kefahaman mengenai konsep asas sains serta isu kontroversi mengenai sains adalah pada tahap rendah dalam kalangan orang awam di Malaysia. (T.Subahan 1999; MASTIC 2004).

Keperluan Membudayakan Sains dalam Komuniti

Keperluan untuk masyarakat berbudaya saintifik atau berliterasi sains sering dikaitkan dengan empat perspektif yang berbeza (Yuenyong dan Narjaikaew, 2009) dan setiap perspektif ini diperlukan dalam proses pembangunan masyarakat yang progresif serta bertamadun. Pertama, ialah perspektif *utilitarian* iaitu perspektif yang berkait dengan keperluan untuk menguasai pengetahuan, kemahiran dan sikap terhadap sains sesuai untuk mereka berminat Untuk mengikuti kerjaya sebagai ahli saintis, jurutera atau ahli teknik yang seterusnya terlibat dengan perkembangan ekonomi sesebuah negara. membawa kepada pembangunan ekonomi.

Persepektif kedua iaitu persepektif berkait dengan budaya iaitu keupayaan untuk memahami isu berkaitan dengan sains dan teknologi di media juga berkiat rapat dengan perspektif demokratik iaitu keupayaan ahli masyarakat untuk sedar mengenai hubungkait sains, teknologi dan masyarakat (seperti isu tenaga, kesihatan, makanan dan persekitaran). Kedua-dua perspektif ini merujuk kepada keupayaan ahli masyarakat membuat keputusan untuk memastikan kualiti hidup terjamin dalam perubahan pesat berkait dengan pembangunan sains dan teknologi.

Ahli masyarakat sering terlibat secara langsung dalam membuat keputusan berkaitan dengan aplikasi serta kesan sains dan teknologi berdasarkan iklan, bukti yang dikemukakan secara undang-undang, maklumat tentang kesihatan mereka, dan isu mengenai sumber asli dan persekitaran. Oleh itu, secara sedar ataupun tidak kita sentiasa diminta untuk membuat penilaian terhadap isu dan cabaran yang dikemukakan oleh dampak sains dan teknologi dalam kehidupan seharian. Sebagai contoh, penulisan seperti 'khasiat bunga rafflesia sebagai jawapan kepada awet muda' (Nazlina Ibrahim 2010) memerlukan seseorang yang berpendidikan dan berilmu serta celik sains serta cerdik sains untuk membezakan persoalan yang boleh dijawab oleh ahli sains ataupun masalah yang boleh diselesaikan berasaskan sains dan teknologi. Secara langsung dan tidak langsung, pembentukan masyarakat berliterasi sains mampu memainkan peranan ke arah menghakis kepercayaan tahyul dalam sesuatu masyarakat.

Masyarakat dalam abad ke-21 juga sering berhadapan dengan dilema atau isu yang berhubung dengan sosiosaintifik seperti pemanasan global, kejuruteraan genetik dan teknologi reproduktif yang secara langsung dan tidak langsung mempunyai dampak peribadi secara khusus atau peradaban dan nilai masyarakat secara umumnya. Contoh yang terkini dalam konteks Malaysia adalah berkaitan dengan Lynas dan pembinaan logi tenaga nuklear di Kuantan. Di Jepun pula, penerimaan masyarakat terhadap penggunaan tenaga nuklear sebagai sumber tenaga mulai mendapat tentangan semula daripada masyarakat Jepun sejak bencana alam menimpa negara tersebut pada 2011 yang melibatkan gempa bumi, tsunami dan letupan loji nuklear. Dalam hal ini, keupayaan seseorang individu menilai, membuat keputusan dan berhujah untuk dapat membuat keputusan yang terbaik dan berasas bukti saintifik memerlukan masyarakat yang berliterasi sains. Apabila sesebuah komuniti mempunyai keupayaan dan hak untuk membuat pertimbangan, maka mereka akan turut memainkan peranan dalam transformasi sosial yang mengarah kepada kehidupan yang lestari dari aspek sosial, ekonomi dan persekitaran. Dengan kata lain, peningkatan penglibatan ahli masyarakat

dalam membuat keputusan berkaitan aplikasi dan kesan hasil sains akan membentuk kesedaran sivik dalam kalangan masyarakat.

Perspektif ekonomi pula merujuk kepada keupayaan sesebuah masyarakat untuk menjana pengetahuan dan kemahiran yang diperlukan untuk pembangunan ekonomi agar dapat bersaing di peringkat global. Selain daripada kepentingan literasi sains secara praktikal dalam kehidupan seharian masyarakat, ilmu sains juga sering dilihat sebagai satu ilmu peradaban yang perlu diwarisi dan perlu diketahui serta difahami oleh setiap ahli masyarakat. Sains sentiasa diertikan sebagai ilmu yang terdiri daripada konsep, hukum dan prinsip untuk memahami alam. Sains juga dimaksudkan sebagai satu pola berfikir, kaedah berfikir secara saintifik dan sistematik mengguna kemahiran-kemahiran proses sains. Pelaksanaan kaedah saintifik ini turut didokongi oleh sikap saintifik. Sebagai satu khazanah ilmu yang luas, pendidik sains berpendapat ilmu dan tabii ilmu itu adalah sesuatu yang perlu diwarisi. Epistemologi sains ini wajar ditekankan dalam semua peringkat pendidikan sains (Laugskch 2000). Maka, masyarakat yang berbudaya sains akan menghargai ilmu sains sebagai mercu tanda kepada pencapaian dalam tamadun manusia. Sains adalah sebahagian daripada budaya masyarakat moden (Osborne 2007; McGinn 1991).

Kesimpulannya, sains dan teknologi merupakan nadi dalam kehidupan masyarakat perindustrian moden. Oleh itu, semua pihak sama ada yang atau tidak berminat untuk mengikuti kerjaya yang berkaitan dengan sains seperti menjadi ahli sains atau jurutera, perlu celik dan cerdik serta berliterasi sains. Hal ini akan menjamin kemampuan seseorang itu untuk bertindak atau berfungsi dengan berkesan sebagai ahli masyarakat dalam era pasca perindustrian. Seterusnya, masyarakat akan berdepan dengan teknologi yang belum lagi dicipta seharusnya bersedia untuk menghadapinya, menanganinya dan dapat menyesuaikan diri dengan perubahan dunia sains dan teknologi bagi perkembangan individu, sosial dan ekonomi. Penguasaan literasi sains adalah satu kecekapan pembelajaran sepanjang hayat bagi menyediakan ahli masyarakat yang mampu mengharungi dan menghayati kehidupan yang penuh dengan dampak kemajuan sains pada masa akan datang.

Ciri Masyarakat Berliterasi Sains

Secara umumnya, seseorang ahli masyarakat yang berliterasi sains mempunyai keupayaan untuk menggunakan pengetahuan sains bagi mengemukakan persoalan untuk mendapatkan pengetahuan baru bagi menjelaskan fenomena sains (OECD- PISA 2006). Seseorang yang berliterasi sains juga berupaya menyelesaikan masalah dan membuat keputusan tentang isu-isu berkaitan sains bagi tujuan perkembangan individu, profesional, dan masyarakat (Hazen 2002; Laugksch 2000). Tegasnya, konsep literasi sains merangkumi keupayaan intelek yang berkait dengan ilmu sains dan corak pemikiran dalam bidang sains tabii. Secara operasionalnya, definisi itu membawa maksud seseorang individu yang berliterasi sains mempunyai kombinasi sikap positif terhadap sains, kemahiran dan pengetahuan sains, dapat mengaplikasikan proses inkuiri dan dapat memberi penerangan tentang sesuatu fenomena sains berdasarkan bukti-bukti saintifik. Bagi membuat keputusan yang berkaitan dengan isu sosiosaintifik, bukan sahaja bergantung kepada pengetahuan ilmu sains seseorang tetapi turut melibatkan asas

pertimbangan daripada perspektif sosial, ekonomi, etika dan politik (Driver, Leach, Millar & Scott 1996). Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa kualiti membuat keputusan akan bertambah seiring dengan jumlah serta kualiti pengetahuan sains yang dimiliki seseorang (Sadler 2007). Selain penguasaan ilmu dalam bidang sains dan teknologi, dua kemahiran lain yang sama penting ialah kemahiran berfikir dan kemahiran menaakul dalam konteks saintifik dapat memastikan seseorang membuat keputusan dalam kehidupan kontemporari yang sentiasa diganggu oleh cabaran teknosaintifik.

Tegasnya, dimensi utama ahli masyarakat yang berliterasi sains adalah selari seperti yang dikemukakan oleh DeBoer (2000), Laugksch (2000), OECD- PISA (2006), Hodson (2002), Miller (2006), Osborne (2007), dan Yuenyong & Narjaikaew (2009), iaitu :

1. Pengetahuan dan kefahaman konsep serta teori asas sains

Mempunyai pengetahuan dan kefahaman sains yang meliputi penguasaan fakta, konsep, prinsip dan model secara bermakna serta berupaya untuk mengaplikasi pengetahuan dan kefahaman tersebut dalam sebarang situasi. Mereka mampu mengemukakan penerangan dan membuat interpretasi sesuatu fenomena secara saintifik. Sekiranya seseorang individu tidak mempunyai ilmu pengetahuan yang mencukupi, individu tersebut tidak dapat membuat keputusan yang rasional dan adil.

2. Memahami pendekatan saintifik secara inkuiri

Kefahaman ini menekankan penguasaan ilmu sains menerusi proses inkuiri yang mengutamakan kesimpulan konsep sains diperolehi daripada bukti saintifik dan bukanlah pengetahuan berdasarkan mitos, cerita dongeng dan amalan tahayul. Kebolehan melaksanakan aktiviti inkuiri berasaskan sains merujuk kepada kemampuan seseorang untuk menguasai atau mempelajari kaedah pengumpulan data, kaedah pengorganisasian dan persembahan data dan seterusnya menggunakan data tersebut untuk membentuk pengetahuan, penerangan dan menjawab persoalan. Melalui kebolehan melaksanakan aktiviti inkuiri, seseorang itu dapat berfikir dan menaakul secara berkesan dalam situasi yang melibatkan isu sosiosaintifik.

3. Membentuk keupayaan membuat keputusan berasaskan bukti saintifik

Proses membuat keputusan melibatkan pemikiran kritikal dan keupayaan untuk menilai penghujahan serta pembuktian sains, memerlukan seseorang dididik untuk menjadi pengguna yang kritikal terhadap pengetahuan sains merangkumi aspek membuat pemilihan, penilaian dan membuat andaian secara berhati-hati terhadap maklumat yang diperolehi. Apabila seseorang menghadapi dilema berkaitan dengan keputusan mengikut sains atau isu sosiosaintifik (seperti pembinaan loji nuklear sebagai sumber alternatif tenaga), seseorang perlu menyoal seperti ‘Bagaimanakah?’ dan “Apakah akan berlaku?’ mengikut sesuatu keputusan serta membezakan pendapat peribadi daripada kenyataan berasaskan bukti saintifik. Kemahiran berfikir serta sikap saintifik ini merupakan kemahiran yang digunakan oleh seseorang dalam kehidupan seharian mereka.

4. Memahami sains sebagai satu daya usaha sosial

Ini melibatkan pengertian bahawa sains sebagai satu bidang ilmu hasil daripada aktiviti manusia berasaskan siasatan dan bukti saintifik. Penjana ilmu sains adalah hasil usaha ahli saintis dalam pencerapan mereka yang akan diuji atau dinilai oleh ahli masyarakat saintis lain bagi mengenal pasti kesahihannya supaya tidak wujudnya penaaakulan yang salah atau kesimpulan yang tidak didokong oleh data. Perkembangan sains dan teknologi sebagai satu aktiviti kemanusiaan turut dipengaruhi oleh perspektif budaya, etika dan moral dalam menyelesaikan masalah sosiosaintifik. Penerimaan atau penolakan sesuatu perkara akibat dampak sains dan teknologi harus dipertimbangkan mengikut perspektif-perspektif tersebut. Tegasnya, seseorang individu yang berliterasi sains bijak membezakan bukti daripada propaganda, fakta daripada rekaan dan ilmu pengetahuan daripada kepercayaan popular.

Cadangan Membudayakan Sains dalam Komuniti

Boleh dilaksanakan secara sistemik iaitu dengan penggubalan pelbagai Dasar Sains seperti di Malaysia seperti Dasar Sains Negara (1986), Dasar Sains Negara ke-2 dan Cabaran Wawasan 2020. Dampak dasar-dasar tersebut antaranya adalah pendidikan sains sentiasa diberi keutamaan dalam kurikulum persekolahan Malaysia dan mata pelajaran sains telah diwajibkan untuk semua pelajar dan di semua peringkat persekolahan bermula dari peringkat prasekolah hinggalah ke peringkat tertiar. Ini kerana alat yang paling berkesan untuk mencapai agenda dasar-dasar di atas adalah melalui pendidikan sains. Agenda pembangunan masyarakat saintifik, progresif dan berliterasi sains jelas telah diterjemahkan ke dalam kurikulum pendidikan sains.

Kaedah pengajaran dan pembelajaran, kaedah penilaian termasuk kewujudan persekitaran pembelajaran sains yang kondusif haruslah sejajar dengan pengkonsepsian sifat sains sebagai inkuiri. Usaha penjajaran ini perlu dibaikpulih semula dan dilipat gandakan usahanya bagi mempercepatkan proses pembentukan masyarakat yang berbudaya, berminda dan celik sains.

Pendekatan pembelajaran sains melalui pembelajaran non formal seperti pengalaman pembelajaran melalui lawatan ke muzium, pusat sains dan aktiviti di luar bilik darjah dan sekolah diperkasakan. Pengalaman ini dan penglibatan semua pihak iaitu pelajar, guru dan agensi berkaitan, dapat saling lengkap melengkapi dalam proses pendidikan formal untuk membentuk masyarakat berliterasi sains sekali gus membudayakan sains dalam komuniti.

Kesimpulan

Setiap lapisan komuniti perlu celik dan cerdik sains. Apabila komuniti berliterasi sains maka kesan revolusi S & T dalam kehidupan dapat ditangani secara mampan untuk kesejahteraan masyarakat. Kaedah untuk membudayakan sains dalam komuniti melibatkan daripada dua persepektif: a) pembelajaran sains secara formal dan b) pembelajaran sains secara informal. Kedua-dua perspektif pembelajaran sains ini adalah saling melengkapi dalam membudayakan sains dalam komuniti. Pada masa yang sama, amalan komuniti juga kaya dengan khazanah konsep dan prinsip sains dan

memanfaatkan ilmu sains indigeneous ini akan menjadikan seseorang celik dan cerdas sains secara bermakna.

RUJUKAN

- De Boer, G. 2000. Scientific Literacy: Another look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching* 37(6): 582-601.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. 1996. *Young people's images of science*. Philadelphia: Open University Press.
- Hazen, R. M. 2002. Why Should You Be Scientifically Literate?. *BioScience Magazine* November: 21-26.
- Hodson, D. 2002. Some Thoughts on Scientific Literacy: Motives, Meanings and Curriculum Implications. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* 3(1): 1-20.
- Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi. 1986. *Dasar Sains dan Teknologi Negara*. Kuala Lumpur: Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi.
- Kementerian Sains, teknologi dan Inovasi. 2003. *Dasar Sains dan Teknologi Negara ke-2*. Putrajaya: Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi. <http://www.mosti.gov.my>.
- Laugksch, R. C. 2000. Scientific literacy: A conceptual Overview. *Science Education* 84: 71-94.
- McGinn, R. 1991. *Science, technology and society*. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall
- Miller, J. 2006. *Civic Scientific Literacy in Europe and the United States*. World Association for Public Opinion Research. Montreal, Canada. <http://www.arcsfoundation.org/Pittsburgh/JMiller.pdf>
- Nazlina Ibrahim. 2010. The dangers of using rafflesia, *Resonance*, 27: 16-17
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD-PISA). 2006. *Assessment of scientific literacy in the OECD / Pisa project*. <http://www.pisa.oecd.org/>.
- Osborne, J. 2007. Science education for the twenty first century. *Euroasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 3(3): 173-184.
- T. Subahan Mohd. Meerah. 1999. *Syarahan Perdana: Dampak Penyelidikan Pembelajaran Sains terhadap Perubahan Kurikulum*. Bangi: Penerbit UKM.
- Sadler, T. D. 2007. The Role of Content Knowledge for Socioscientific Argumentation. Kertas kerja dibentang di ESERA Conference, 2007.
- Yuenyong, C. & Narjaikaew, P. 2009. Scientific literacy and Thailand science education. *Thailand International Journal of Environmental & Science Education* 4(3): 335-349.

_____0000_____