Pelatihan Sains Kreatif pada Guru Pendidikan Anak Usia Dini

Ernawulan Syaodih¹, Leli Kurniawati², Hany Handayani³, Dadan Setiawan⁴

Pendidikan Guru Anak Usia Dini, Universitas Pendidikan Indonesia ^(1,2)

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Purwakarta⁽³⁾

Pendidikan Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia⁽⁴⁾

DOI: [10.31004/obsesi.v5i2.771](https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.771)

Abstrak

Literasi sains merupakan salah satu kecakapan memahami fenomena alam dan sosial yang terjadi di sekitar. Kemampuan literasi sains penting dimiliki oleh guru. Dengan kemampuan literasi sains yang baik maka, guru mampu menentukan pembelajaran yang tepat untuk mengembangkan kemampuan peserta didik. Berdasarkan studi lapangan, guru PAUD mengalami kesulitan dalam memahami literasi sains. Mereka merasa bingung bagaimana mengaplikasikannya dalam pembelajaran anak usia dini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan literasi sains guru melalui pelatihan sains kreatif. Peserta pelatihan ini adalah guru-guru PAUD yang berada di Kabupaten Bandung. Adapun jumlah peserta yang terlibat dalam kegiatan ini adalah 35 orang guru PAUD. Penelitian ini adalah penelitian *pre-experimental design* dengan jenis *one-group pretest-posttest design*. Instrumen penelitian ini menggunakan instrumen tes. Data penelitian ini dikumpulkan melalui tes yang diberikan sebelum dan sesudah diberikan *treatment*. Hasil dari kegiatan ini adalah literasi sains guru mengalami peningkatan secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan sains kreatif berdampak positif bagi peningkatan literasi sains guru.

Kata Kunci: *Literasi Sains; Pelatihan Guru, Sains Kreatif.*

Abstract

Scientific literacy is one of the skills to understand natural and social phenomena that occur around them. It is important for teachers to have scientific literacy skills. With good scientific literacy skills, the teacher is able to determine the best learning to develop children's abilities. Based on field studies, early childhood teachers have difficulty understanding scientific literacy. They feel confused about how to apply it in early childhood learning. The purpose of this activity is to explain teachers' scientific literacy through creative science training. Participants of this training are PAUD teachers in Bandung Regency. The number of participants involved in this activity was 35 PAUD teachers. This research is a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest design. The research instrument used a test instrument. The research data were collected through tests given before and after treatment. The result of this activity is that the teacher's scientific literacy has increased significantly. This shows that creative science training has a positive impact on improving teacher scientific literacy.

Keywords: *Scientific Literacy; Teacher Training, Creative Science.*

PENDAHULUAN

Literasi menjadi perbincangan banyak orang akhir-akhir ini. Literasi masih menjadi isu hangat bagi dunia pendidikan terutama bagi praktisi pendidikan. Literasi saat ini telah menjadi fokus pemerintah akhir-akhir ini. Program-program dalam upaya mengembangkan literasi telah dilakukan. Seperti halnya program Gerakan Literasi Nasional.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2018) mengemukakan bahwa masyarakat Indonesia sudah seharusnya menguasai literasi dasar, yakni literasi bahasa, literasi numerasi, literasi sains, literasi digital, literasi finansial, dan literasi budaya. Gerakan Literasi Nasional (GLN) dirancang untuk mendorong masyarakat untuk terlibat dalam pengembangan budaya literasi. Hal ini dilakukan agar budaya literasi tidak hanya dilakukan di lingkungan sekolah, namun juga di lingkungan keluarga hingga lingkungan masyarakat. Sinergitas semua pihak harus terjalin dengan baik dan harmonis agar semua yang direncanakan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Sehubungan dengan hal di atas, sebelum mengarah pada peserta didik atau anak, literasi terlebih dahulu harus dikenalkan pada guru-guru. Hal ini karena guru memiliki peran yang sangat strategis dalam mengembangkan literasi anak. Oleh karena itu, guru harus memiliki pemahaman tentang literasi bahkan guru harus memiliki kemampuan literasi yang baik agar dapat mengajarkan literasi kepada peserta didiknya dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa semakin baik kemampuan literasi yang dimiliki oleh guru maka semakin baik pula kemampuan guru dalam merancang dan mengaplikasikan pembelajaran (Afnida & Suparno, 2020).

Istilah literasi sains dapat dimaknai sebagai upaya memahami sains dan dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga bermanfaat bagi kehidupan bermasyarakat. Literasi sains dapat juga diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam memahami sesuatu hal yang termasuk sains dan kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah dan prosesnya (DeBoer, 2000; OECD, 2019). Sejalan dengan hal tersebut, literasi sains secara sederhana dapat diartikan sebagai pemahaman tentang sains dan aplikasinya (Eisenhart, M., Finkel, E., & Marion, 1996; Hurd, 1998).

Kemampuan literasi sains sangat penting dikuasai oleh guru agar guru memiliki pemahaman yang baik tentang lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan lain sebagainya (Eijck & Roth, 2010). Literasi sains termasuk dalam fokus utama pendidikan abad ke-21 (Millar, 2006). Hal ini menunjukkan bahwa literasi sains merupakan kemampuan yang penting untuk terus dikembangkan (Turiman et al., 2012). Guru dapat menggunakan kapasitasnya untuk mengajarkan anak tentang banyak hal mengenai sains dan mengembangkan kemampuan *problem solving* anak melalui belajar sains. Apabila guru memiliki kemampuan literasi sains yang baik, guru dapat dengan mudah dalam mengambil keputusan untuk menentukan pembelajaran yang tepat agar anak memiliki kemampuan berpikir yang baik.

Pengembangan literasi sains sangat penting. Hal ini karena dapat membantu seseorang dalam kehidupan sosial dan ekonominya (Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, 2011). Seseorang yang memiliki kemampuan literasi sains memiliki kemampuan pemecahan masalah sehingga dapat membantu hidupnya dalam mengatasi masalah. Kemampuan literasi sains juga dapat mendorong seseorang melatih keterampilan untuk mengambil keputusan (Laugksch, 1999).

Bertemali dengan penjelasan di atas, fakta di lapangan menunjukkan bahwa literasi sains guru masih belum membanggakan. Pemahaman guru tentang literasi sains masih belum membanggakan. Hal ini terlihat dari hasil studi lapangan yang menunjukkan bahwa guru masih belum memahami literasi sains dengan baik. Hal ini sangat disayangkan karena guru memiliki peran dan fungsi untuk mengembangkan kemampuan literasi peserta didiknya. Oleh karena itu, seyogyanya guru memiliki kemampuan literasi sains yang baik agar mampu mengajarkan sains dengan baik kepada peserta didik.

Berdasarkan kondisi di atas, perlu adanya upaya untuk meningkatkan literasi sains guru pendidikan anak usia dini. Ini penting untuk dilakukan mengingat literasi sains penting bagi kehidupan. Banyak upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan melakukan kegiatan peningkatan kualitas guru yang dapat diwujudkan dalam bentuk kegiatan seminar, pelatihan, dan lokakarya. Dalam hal ini, kami mengadakan kegiatan pelatihan sains kreatif dalam mengembangkan literasi sains guru pendidikan anak usia dini.

Penelitian tentang literasi sains ini banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Namun penelitian sebelumnya hanya berfokus pada kemampuan literasi sains siswa. Penelitian yang berfokus pada kemampuan literasi sains guru masih sangat jarang ditemui khususnya di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting dilakukan untuk memperkaya khasanah keilmuan dan meningkatkan kualitas guru-guru.

Kegiatan pelatihan ini baik untuk dilakukan dalam upaya meningkatkan literasi sains guru. Melalui kegiatan pelatihan ini guru tidak hanya mendapatkan pengetahuan dan pemahaman tentang semua hal tentang sains dan aplikasinya akan tetapi guru juga dilatih bagaimana mengajarkan literasi sains kepada anak usia dini. Kegiatan pelatihan ini diyakini dapat mengatasi permasalahan rendahnya literasi sains guru. Dengan kegiatan pelatihan ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi peningkatan literasi sains guru.

METODOLOGI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan kemampuan literasi sains guru pendidikan anak usia dini melalui pelatihan sains kreatif. Penelitian ini merupakan penelitian *pra-experimental design* dengan jenis *one-group pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini adalah guru-guru PAUD yang berada di Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat.

Sampel penelitian ini berjumlah sebanyak 35 orang guru PAUD. Instrumen penelitian ini menggunakan instrumen tes yakni berupa pertanyaan terbuka (open ended) dan rubrik penilaian. Sebanyak 8 pertanyaan open ended diberikan untuk mengetahui literasi sains guru antara sebelum dan sesudah diberikan pelatihan. Instrumen tes ini digunakan untuk melihat literasi sains guru antara sebelum dan sesudah diberikan pelatihan. Indikator penilaian yang digunakan untuk mengukur literasi sains guru adalah (1) pemahaman hakikat sains; (2) pemahaman terhadap masalah dan solusi; (3) pemahaman terhadap aspek-aspek literasi sains; dan (4) keterampilan merancang pembelajaran sains. Instrumen penelitian ini telah melalui uji validasi konstruk oleh dua orang ahli dan hasil dari validasi konstruk ini adalah instrumen telah dinyatakan layak untuk digunakan.

Untuk memperjelas bagaimana alur penelitian ini, maka peneliti sajikan bagan pada gambar 1.

Gambar 1. Alur Penelitian

Prosedur penelitian ini diawali dengan memberikan prates untuk mengetahui literasi sains guru sebelum diberikan pelatihan. Selanjutnya, dilakukan *treatment* dengan menggunakan metode pelatihan sains secara langsung. Adapun kegiatan pelatihan ini berisi kegiatan penyampaian materi tentang literasi sains, metode pengembangan literasi sains, dan pelatihan bagaimana sains secara kreatif kepada anak usia dini. Selain itu, peserta pelatihan juga dilatih untuk bagaimana merancang pembelajaran sains dan mempraktikannya pada anak usia dini. Setelah diberikan pelatihan, guru-guru diberikan soal pascates untuk mengetahui literasi sains guru setelah diberikan *treatment*. Setelah data terkumpul, data dianalisis untuk mengetahui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji beda rata-rata. Pengolahan data penelitian ini dibantu dengan program SPSS versi 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dijelaskan tentang kemampuan literasi sains guru pendidikan anak usia dini antara sebelum dan setelah mendapatkan pelatihan sains kreatif secara langsung. Berikut ini adalah kemampuan literasi sains guru yang disajikan pada gambar 2.

Gambar 2. Kemampuan Literasi Sains Guru

Berdasarkan hasil prates dan pascates yang telah dilakukan diketahui bahwa secara keseluruhan literasi sains guru mengalami peningkatan setelah mendapatkan pelatihan secara langsung. Dari gambar 2 di atas, diketahui bahwa keterampilan guru dalam merancang pembelajaran sains sebelum mendapatkan pelatihan langsung mendapatkan skor paling rendah diantara indikator lainnya. Sementara pemahaman guru mengenai hakikat sains memperoleh skor tertinggi diantara indikator lainnya. Kemudian pada hasil pascates, diketahui bahwa pemahaman guru terhadap masalah dan solusi mendapatkan skor tertinggi dari indikator lainnya, sedangkan keterampilan guru dalam merancang pembelajaran sains masih memperoleh skor terendah dibandingkan dengan indikator lainnya. Dari penjelasan tersebut, telah diperoleh gambaran bahwa literasi sains guru dilihat dari setiap indikator tersebut mengalami peningkatan. Untuk mengetahui signifikansi peningkatan literasi sains guru antara sebelum dan sesudah mendapatkan pelatihan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Uji Beda Prates dan Pascates Literasi Sains

	Mean	Mean Difference	Std. Deviation	Normality Test	Homogeneity Test	Mann-whitney
Prates	28,57	42,5	6.30230	0.00	-	0.00
Paascates	71,07		5.26977	0.034		

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa literasi sains guru dilihat berdasarkan setiap indikatornya mengalami peningkatan setelah mendapatkan pelatihan sains kreatif secara langsung. Peningkatan secara signifikan terjadi pada indikator pemahaman terhadap hakikat sains dan pemahaman terhadap masalah dan solusi. Sementara peningkatan pemahaman terhadap aspek-aspek sains dan keterampilan merancang pembelajaran sains tidak sebesar kedua indikator yang telah disebutkan sebelumnya. Dari penjelasan sebelumnya dapat ditafsirkan bahwa secara keseluruhan kemampuan literasi sains guru pendidikan anak usia dini mengalami peningkatan setelah mendapatkan pelatihan langsung mengenai sains kreatif.

Ini menjadi temuan menarik bahwa terdapat perbedaan kemampuan literasi sains guru pendidikan anak usia dini antara sebelum dan setelah mendapatkan pelatihan sains kreatif secara langsung. Perbedaan ini dapat dilihat dari selisih rata-rata peningkatan antara prates dan pascates sebesar 42,5. Peningkatan literasi sains guru ini termasuk dalam kategori signifikan. Hal ini terlihat dari nilai taraf signifikansinya sebesar $0,00 < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan secara signifikan literasi sains guru antara sebelum dan sesudah diberikan pelatihan langsung.

Sehubungan dengan hasil penelitian pada paragraf sebelumnya, metode pelatihan langsung memiliki manfaat salah satunya adalah dapat meningkatkan literasi sains guru. Kemampuan literasi sains guru meningkat setelah mendapatkan pelatihan sains kreatif secara langsung. Ini berarti langkah-langkah kegiatan pelatihan langsung ini berdampak positif bagi peningkatan kemampuan literasi sains guru pendidikan anak usia dini. Hal ini sejalan dengan temuan peneliti lainnya bahwa literasi sains dapat ditingkatkan melalui berbagai kegiatan yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya salah satunya adalah metode pelatihan langsung (Altun-Yalçın et al., 2011; Sülün et al., 2009).

Metode pelatihan langsung dalam penelitian ini, selain berisi kegiatan mentransferkan ilmu pengetahuan tentang literasi sains, melatih guru-guru untuk terampil dalam merancang dan membelajarkan sains pada anak usia dini juga melatih mental para guru agar memiliki keyakinan diri dan memotivasi guru-guru pendidikan anak usia dini untuk menjadi guru yang terus mau belajar dan berkembang. Ini menjadi bagian penting dalam kegiatan pelatihan yang dilakukan karena keyakinan diri dan motivasi yang dimiliki oleh guru dapat membantu guru atau para peserta pelatihan mudah dalam mempelajari sesuatu (Demirel & Caymaz, 2015). Selain itu, metode pelatihan langsung dalam penelitian ini juga melatih para guru untuk berpikir menggunakan proses ilmiah. Para guru dilatih untuk memecahkan masalah dan menemukan solusi menggunakan aktivitas berpikir secara ilmiah. Kegiatan ini memiliki dampak positif bagi guru yakni dapat meningkatkan literasi sains mereka (Gurses et al., 2015; Atika, Westhisi, & Zahro, 2019).

Bertemali dengan penjelasan di atas, fokus dalam pembahasan ini adalah bagaimana pengaruh dari metode pelatihan langsung terhadap kemampuan literasi sains guru. Temuan dari penelitian ini adalah kemampuan literasi sains guru meningkat secara signifikan setelah mendapatkan pelatihan sains kreatif secara langsung. Hal ini menunjukkan bahwa metode pelatihan langsung berdampak positif bagi peningkatan literasi sains guru. Dilihat dari setiap indikatornya pun secara keseluruhan telah mengalami peningkatan. Selain itu, temuan lain dalam penelitian ini adalah pentingnya metode pembelajaran literasi sains yang tepat sehingga kemampuan literasi sains guru pendidikan anak usia dini dapat meningkat. Penggunaan beragam strategi atau metode pembelajaran perlu dilakukan untuk meningkatkan kemampuan literasi guru. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa untuk meningkatkan kemampuan literasi guru dapat dilakukan dengan menggunakan beragam strategi atau metode pembelajaran. Ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi (Fahmi et al., 2020).

Kemudian, sikap positif dan motivasi guru sebagai peserta pelatihan juga penting untuk terus mau belajar dan berkembang tanpa menyerah. Ini menjadi kunci keberhasilan dalam kegiatan peningkatan kualitas guru khususnya kemampuan literasi sains melalui metode pelatihan langsung. Sejalan dengan penjelasan sebelumnya, sikap positif dalam pembelajaran merupakan suatu hal yang penting untuk menunjang peningkatan kemampuan dan keberhasilan pembelajaran (Drago & Mih, 2015).

Sekait dengan hal di atas, meningkatkan literasi sains adalah sesuatu hal yang penting dalam pendidikan abad ke-21 ini. Literasi sains telah menempati posisi yang penting dalam pendidikan abad ke-21 ini sehingga Negara-negara maju di dunia mulai menempatkan kemampuan literasi sains menjadi prioritas untuk diajarkan anak-anak di sekolah. Hal ini karena literasi sains dapat mendorong individu untuk berpikir logis, sistematis dan kritis sehingga kemampuan ini sangat dibutuhkan (Gurses et al., 2015; Xavier et al., 2010). Dengan

kemampuan literasi sains dapat membantu individu dalam membuat keputusan, memiliki pemahaman konsep yang baik, dan bermanfaat untuk melakukan perencanaan atau analisis dalam bidang ekonomi (Turiman et al., 2012; Wen et al., 2020). Dari penjelasan ini jelas bahwa kemampuan literasi sains merupakan kompetensi yang memiliki pengaruh terhadap cara berpikir seseorang sehingga kemampuan ini dianggap penting untuk dikuasai oleh setiap individu. Ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa kemampuan literasi sains mempengaruhi cara berpikir seseorang (Udompong, 2014).

Dari hasil temuan di atas, perlu dilakukan penelitian selanjutnya mengenai sikap positif terhadap sains, keterampilan proses sains, dan motivasi guru dalam pembelajaran sains agar dapat menyempurnakan penelitian ini sehingga dapat menghasilkan temuan dan pembahasan yang lebih komprehensif.

SIMPULAN

Kemampuan literasi sains guru pendidikan anak usia dini secara keseluruhan mengalami peningkatan secara signifikan setelah mendapatkan metode pelatihan sains kreatif secara langsung. Hal ini menunjukkan bahwa metode pelatihan sains kreatif secara langsung berdampak positif bagi kemampuan literasi sains guru anak usia dini. Peningkatan yang paling signifikan terjadi pada aspek pemahaman hakikat sains dan pemahaman terhadap masalah dan solusi, sedangkan aspek literasi sains dan kemampuan merancang pembelajaran sains kurang begitu signifikan. Pentingnya metode yang tepat dan sikap positif dalam metode pelatihan agar kemampuan literasi sains guru pendidikan anak usia dini dapat berkembang dengan maksimal. Perlu ada penelitian lanjutan mengenai sikap positif guru terhadap pembelajaran sains, keterampilan proses sains, dan motivasi guru dalam belajar sains.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah membiayai kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat sehingga kami bisa mengadakan kegiatan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains guru pendidikan anak usia dini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afnida, M., & Suparno, S. (2020). Literasi dalam Pendidikan Anak Usia Dini: Persepsi dan Praktik Guru di Prasekolah Aceh. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 971. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i2.480>
- Altun-Yalçın, S., Açlı, S., & Turgut, Ü. (2011). Determining the levels of pre-service science teachers' scientific literacy and investigating effectuality of the education faculties about developing scientific literacy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 783–787. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.185>
- Conference, W., & Sciences, E. (2014). *Causal Model of Research Competency via Scientific Literacy of Teacher and Student*. 116(2001), 1581–1586. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.438>
- DeBoer, 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(1), 582–601.
- Demirel, M., & Caymaz, B. (2015). Prospective Science and Primary School Teachers' Self-efficacy Beliefs in Scientific Literacy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1903–1908. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.500>
- Drago, V., & Mih, V. (2015). *Scientific Literacy in School*. 209(July), 167–172. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.273>
- Eijck, M. Van, & Roth, W. (2010). Theorizing scientific literacy in the wild. *Educational Research Review*, 5(2), 184–194. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.03.002>

- Eisenhart, M., Finkel, E., & Marion, S. . (1996). Creating the conditions for scientific literacy: A re-examination. *American Educational Research Journal*, 33(1), 261–295.
- Fahmi, F., Syabrina, M., Sulistyowati, S., & Saudah, S. (2020). Strategi Guru Mengenalkan Konsep Dasar Literasi di PAUD Sebagai Persiapan Masuk SD/MI. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 931–940. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.673>
- Gurses, A., Gunes, K., Barin, T. B., Eroglu, Z., & Cozel, F. S. (2015). Relation Between Pre-Service Chemistry Teachers' Science Literacy Levels and Their Some Scientific Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 2395–2402. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.300>
- Hurd, P. D. (1998). Scientific Literacy: New minds for changing world. *Science Education*, 82(1), 407–416.
- Millar, R. (2006). Twenty first century science: Insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(1), 1499–1521.
- OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. In *OECD Publishing: Vol. III*. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_IDN.pdf
- Sülün, Y., Yurttaş, G. D., & Ekiz, S. O. (2009). Determination of science literacy levels of the classroom teachers (A case of Muğla city in Turkey). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 723–730. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.127>
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik. Humaniora*.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Wen, C., Liu, C., Chang, H., & Chang, C. (2020). Computers & Education Students ' guided inquiry with simulation and its relation to school science achievement and scientific literacy. *Computers & Education*, 149(February), 103830. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103830>
- Xavier, B., Dazzani, M., & Infante-malachias, M. E. (2010). *The importance of scientific literacy in fostering education for sustainability : Theoretical considerations and preliminary findings from a Brazilian experience*. 18, 678–685. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.09.011>