

MENDESAIN ULANG PEMBELAJARAN SAINS ANAK USIA DINI YANG KONSTRUKTIF MELALUI STEAM PROJECT-BASED LEARNING YANG BERNUANSA ISLAMI

Muhamad Imaduddin

Institut Agama Islam Negeri Ponorogo

imad.chemistry@gmail.com

Abstract: *The amount of early childhood's curiosity against what exists in nature should be facilitated through science lessons. Various problems including the lack of knowledge and strategies of educators to teach science concepts have become issues that are often discussed. That becomes interesting is how to adapt and design learning science more constructive and meaningful for the early childhood. One alternative is through project-based learning that integrates components of STEAM and Islamic values as a form of the main purpose of early childhood islamic education. Initial studies of this research is to use the results of empirical observation and viewing documentation science teaching and learning in Indonesia. Furthermore, theoretically be replicated through literature searches related to science learning and teaching materials. Phenomenological approach is used to reveal and redesign the necessary science concepts in Islamic education of early childhood. The results indicate that 1) the necessary of changes in the perspective of educators, initially inclined as behaviorist educators become constructivist educators in the teaching of science, 2) there are islamic themes that can be integrated with STEAM through simple projects for science learning of early childhood which include life sciences, earth and space science, and physical science*

Keywords: *Science Lessons, Constructive, Early Childhood, STEAM, Project-Based Learning*

PENDAHULUAN

Sains menjadi salah satu komponen yang semakin penting dalam kurikulum pendidikan anak di berbagai negara.¹ Hal ini dikarenakan saat ini kita berada pada era di mana sains dan teknologi berkembang dengan pesatnya. Pembelajaran sains AUD dapat digunakan sebagai bekal anak meskipun mereka tidak mengarah pada karir sebagai saintis, karena sains pada dasarnya erat dan dapat diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari. Selain itu, pengetahuan sains bersifat kumulatif artinya untuk belajar mengenai hal yang baru, anak harus mengkonstruksi pengetahuan melalui konstruksi pengetahuan

¹ Hilary Asoko, "Learning to Teach Science in the Primary School", in *Improving Science Education: The Contribution of Research*", (Ed) Robin Millar, John Leach, and Jonathan Osborne, 1st edn (Buckingham, Philadelphia, USA: Open University Press, 2000), 79–92.

yang sudah dimiliki sebelumnya.² Dengan demikian, hal tersebut menjadi penting untuk membelajarkan sains sejak usia dini terkait dengan pembentukan konsep sains pada level selanjutnya.

Berdasarkan hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) 2015, kemampuan anak Indonesia usia 15 tahun di bidang matematika, sains, dan membaca masih rendah dibandingkan dengan anak-anak lain di dunia. Berturut-turut rata-rata skor pencapaian untuk sains, membaca, dan matematika berada di peringkat 62, 61, dan 63 dari 69 negara.³ Berdasarkan hasil tersebut, tersirat kekhawatiran tentang daya saing Indonesia. Analisis menarik dari hasil PISA mengarah pada kenyataan bahwa masih banyaknya proses pendidikan yang kurang mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi. Proses pendidikan masih kental pada tahap berpikir tingkat awal (mengingat, memahami, dan menerapkan), belum mendorong anak mencapai kemampuan analisis, evaluatif, dan kreatif. Kondisi tersebut harus diatasi, mengingat perkembangan bangsa terletak pada kualitas manusianya bukan tergantung pada sumber daya alam. Kajian tersebut mendorong perlunya peningkatan kualitas pendidikan sejak usia dini, mulai dari peninjauan ulang kurikulum untuk semua jenjang pendidikan, peningkatan kualitas pendidik dan tenaga kependidikan serta peningkatan kualitas standar lainnya.

Dunia anak usia dini (AUD) adalah dunia yang penuh dengan rasa ingin tahu terhadap apa yang ada di sekitar mereka. AUD umumnya akan begitu bersemangat dalam menggali pengetahuan tentang hal-hal yang berkaitan dengan alam sekitar mereka. Meskipun demikian, sebagian besar pendidik AUD terkadang belum siap dengan pertanyaan-pertanyaan kompleks berkaitan dengan sains dan teknologi yang ada di sekitar anak. Hal ini mengingat latar belakang keilmuan yang digeluti pendidik AUD tidak sepenuhnya mengkonstruksi pemahaman sains.⁴ Banyak pendidik AUD yang tidak dibekali dengan kemampuan mengajar *inquiry* yang mengarah pada pola konstruksi sains.⁵ Jika demikian, ketika anak mengajukan pertanyaan kompleks dan tidak terjawab serta terkonstruksi dengan baik oleh jawaban yang dipandu oleh pendidik, ke depannya semangat anak dalam menjelajah dan menyelidiki alam sekitarnya bisa jadi semakin memudar.

Sejalan dengan peningkatan kualitas pembelajaran sains AUD, ide terkait dengan *Project-Based Learning* (PBL) bukanlah hal yang baru. PBL merupakan perluasan dari *problem-based learning* yang terdiri dari beberapa permasalahan yang membutuhkan pemecahan dan memberikan pengalaman kontekstual serta autentik dalam membangun

² U.S Department of Education, *Helping Your Child Learn Science with Activities for Children in Preschool through Grade 5*, ed. by U.S. Department of Education, 3rd edn (Washington, D.C.: Education Publication Center, 2005), 1.

³ PISA The OECD Programme for International Student Assessment, *PISA 2015 Results in Focus*, OECD, 2016.

⁴ Peter Gluckman, *Looking Ahead: Science Education for the Twenty-First Century A Report from the Prime Minister 'S Chief Science Advisor, Office of the Prime Minister's Science Advisory Committee* (Auckland, New Zealand, 2011), 4.

⁵ Deirdre Englehart, 'A Contrast of the Science Teaching Practices of Two Preservice Early Childhood Educators', in *Research Based Undergraduate Science Teaching*, ed. by Dennis W. Sunal and others (Charlotte: Information Age Publishing Inc, 2014), 221-46.

pemahaman terhadap konsep-konsep STEM (sains, teknologi, teknik, dan matematika).⁶ STEM dianggap sebagai komponen vital yang dapat mempersiapkan generasi yang memiliki literasi ilmiah terhadap sains dan teknologi di masa mendatang.⁷ Selain itu, pembelajaran AUD yang identik dengan aktivitas menyenangkan perlu pula mengintegrasikan konsep *art* atau seni. Integrasi seni pada pendidikan STEM menghasilkan akronim baru yaitu STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*). Aspek *art* secara umum mengarah pada kreativitas. Sains dan seni saling melengkapi karena sains memberikan perlengkapan metodologis dalam seni dan seni memberikan model kreatif pada pengembangan sains.⁸

Nilai keislaman ini tentunya terkait dengan konsep STEAM. Meskipun demikian, kondisi di lapangan menunjukkan pengintegrasian STEAM dengan nilai keislaman belum dilaksanakan dengan optimal. Salah satu faktornya adalah minimnya pengetahuan pendidik akan pengintegrasian STEAM dengan nilai keislaman dalam pembelajaran sains. Berdasarkan uraian tersebut, menjadi menarik ketika dikaji lebih lanjut mengenai bagaimana karakteristik pembelajaran sains level AUD, serta bagaimana konsep dalam mendesain ulang pembelajaran sains. Pada akhirnya melalui kajian ini akan diperoleh hasil berupa contoh desain pengintegrasian STEAM yang bernuansa islami melalui aktivitas PBL.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan bagian dari *research and development* terkait dengan pengembangan model pembelajaran sains AUD. Pendekatan fenomenologi digunakan dalam mengungkap dan mendesain konsep sains yang dibutuhkan pada pendidikan islam AUD. Fenomonologi adalah salah satu ilmu tentang fenomena atau yang nampak, untuk menggali esensi makna yang terkandung di dalamnya.⁹ Adapun instrumen kunci penelitian adalah peneliti sendiri dengan fokus pada pemerolehan desain pembelajaran sains AUD. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui 1) observasi, untuk mencari esensi persoalan terkait dengan pembelajaran sains AUD; 2) wawancara, untuk mencari informasi dari sumber terkait pengalaman empiris pendidik dalam membelajarkan sains; 3) dokumentasi, untuk memperoleh data yang bersifat dokumenter seperti buku, jurnal, dan artikel terkait permasalahan dan alternatif solusi pembelajaran sains AUD.

⁶ Robert M. Capraro and Scott W. Slough, "Why PBL? Why STEM? Why Now? An Introduction to STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics Approach", in *STEM Project-Based Learning an Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*, (Ed) Robert M. Capraro, Mary Margaret Capraro, and James R.Morgan, 2nd edn (Rotterdam/Boston/Taipei: Sense Publisher, 2013), 1–6.

⁷ Jacob Hayward and William McComas, "STEM: Science, Technology, Engineering, and Mathematics", (Ed) William F.McComas, *The Language of Science Education: An Expand Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Language* (Sense Publishers, 2014), pp. 102–3.

⁸ E. J Kim and others, "Development of STEAM Program Math Centered for Middle School Students", *Proceedings of the 20th International Conference on Computers in Education, ICCE 2012*, 2.

⁹ Agustinus Bandur, *Penelitian Kualitatif: Metodologi, Desain, dan Teknik Analisis Data Denan NVIVO 11 Plus*, 1st edn (Bandung: Mitra Wacana Media, 2016), 91.

KARAKTERISTIK PEMBELAJARAN SAINS PADA LEVEL AUD

Sains merujuk kepada sistem untuk mendapatkan pengetahuan dengan menggunakan pengamatan dan eksperimen untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi di alam.¹⁰ Anak dapat berpikir mengenai berbagai macam hal yang menarik di sekitarnya. Ketika ditanya mengenai bentuk bumi misalnya, akan ada anak yang menjawab bahwa bumi itu datar karena jika bumi berbentuk seperti bola, orang dan benda akan jatuh. Jika kembali dijelaskan dengan globe dan dikatakan bahwa bumi berbentuk bola, beberapa anak mengadaptasi pernyataan tersebut bahwa bumi itu berlubang dan orang-orang tinggal di dataran di dalamnya. Fenomena tersebut mungkin terjadi pada anak dalam memahami sains.

Terdapat dua perspektif berbeda mengenai bagaimana anak belajar yaitu perspektif *behaviorist* dan perspektif *konstruktivist*. Perspektif *behaviorist* menekankan bahwa pengetahuan diberikan pada anak dan anak memasukkan pengetahuan itu ke dalam pikirannya. Di sisi lain, perspektif *konstruktivist* mengarah pada pengkonstruksian pengetahuan oleh anak melalui proses yang interaktif dan dinamis.¹¹ Pembelajaran sains menekankan pada proses pengkonstruksian pengetahuan oleh anak sendiri. Dengan demikian, pengetahuan tersebut akan lebih bermakna dan menjadi memori jangka panjang bagi anak.

Meskipun terdapat berbagai teori belajar berkaitan dengan konstruktivisme, sebagian besar konstruktivist sepakat pada dua ide utama bahwa pembelajar aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dan interaksi sosial merupakan hal yang penting dalam mengkonstruksi pengetahuan.¹² Pembelajaran sains pada AUD harus mempertimbangkan empat karakteristik terkait dengan bagaimana anak berpikir dan belajar yaitu:

1. Anak sebagai pembangun teori

Pendidik harus mempertimbangkan hal-hal terkait: dengan apa anak akan memulai, teori mana yang akan dibangun, serta interaksi kompleks keduanya. Anak secara mental dan fisik terus menerus mengkaitkan proses pembentukan teori pada seluruh domain pengetahuan.

2. Anak perlu membangun dasar pengetahuan fisik (*physical knowledge*)

Pengetahuan fisik berkaitan dengan pemahaman terhadap dunia fisik yaitu bagaimana objek dan material nampak. Pengetahuan ini bersifat dapat diamati dan empiris. Pengetahuan fisik dapat dikonstruksi sendiri oleh anak. Piaget (1970) menjelaskan bahwa pengetahuan fisik berkaitan dengan pengetahuan logika-matematika, serta pengetahuan sosial.¹³

¹⁰ Ade Dwi Utami and others, *Pendidikan Anak Usia Dini* (Jakarta: t.p., 2013), 142.

¹¹ Chistine Chaille and Lory Britain, "The Young Child As Scientist: A Constructivist Approach to Early Childhood Science Education", (Ed) Traci Mueller and Erica Tromblay, 3rd edn (Boston: Pearson Education, Inc, 2003), 5.

¹² A Wolfock, *Educational Psychology*, 11th edn (Boston: Pearson, 2011), 21.

¹³ Chaille, "The Young Child As Scientist: A Constructivist Approach to Early Childhood Science Education", 6-7.

3. Anak menjadi lebih mandiri dan otonom, baik secara intelektual maupun moral

Pendidik AUD harus menyadari bahwa semakin hari anak semakin berkembang kemampuan intelektual dan moralnya. Seorang anak akan semakin mandiri dan lebih bersifat otonom (dapat mengatur dirinya sendiri). Dengan demikian, pada teknis pembelajaran sains seharusnya dapat mempertimbangkan hal tersebut.

4. Anak sebagai makhluk sosial yang dapat dipengaruhi dan mempengaruhi yang lainnya

Interaksi sosial menjadi penting karena tidak hanya sebagai bagian dari hidup tetapi juga berkontribusi dalam pembentukan teori. Jika anak berinteraksi dengan yang lainnya, mereka akan menemukan cara pandang, pemecahan masalah, serta variasi jawaban.

DESAIN PEMBELAJARAN SAINS MELALUI STEM PBL YANG BERNUANSIA ISLAMI

Dalam pembelajaran sains, pendidik harus menyadari dan menggeser keyakinan dari: *"saya akan mengajarkan banyak informasi mengenai topik ini"* menjadi: *"saya mendengarkan pertanyaan-pertanyaan anak. Kita akan mengeksplorasi pertanyaan tersebut bersama"*. Selain itu, pendidik harus menggeser pemahaman bahwa: *"saya adalah seorang guru dan ahli, serta saya harus menjawab semua pertanyaan mereka"* menjadi: *"saya bisa saja menjawab saya tidak tahu, ayo temukan jawabannya bersama-sama!"*. Dengan menyadari hal tersebut, pendidik lebih mudah dalam membentuk pola pembelajaran konstruktif yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan STEAM melalui proyek yang sesuai dengan perkembangan AUD.

STEAM merupakan aktivitas yang berkenaan dengan integrasi sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Sains merupakan cara berpikir (*a way of thinking*) melalui aktivitas mengamati dan melakukan percobaan, membuat prediksi, berbagi penemuan, bertanya, serta berpikir bagaimana sesuatu itu bekerja. Teknologi merupakan cara melakukan (*a way of doing*) melalui aktivitas menggunakan alat, menemukan, mengidentifikasi permasalahan, dan membuat sesuatu itu bekerja. Teknik juga merupakan cara melakukan (*a way of doing*), berkaitan dengan pemecahan masalah, penggunaan variasi bahan, desain serta berkreasi dengan seni, kemudian membangun sesuatu yang dapat bekerja. Pada dasarnya konsep seni berkaitan erat dengan desain pada aspek teknik. Matematika didefinisikan sebagai cara mengukur (*a way of measuring*), yang berkenaan dengan urutan, pola, ekspansi bentuk, volume, dan ukuran. STEAM PBL merupakan sajian pembelajaran yang didasarkan pada tugas dengan sedikit penjelasan dan lebih membebaskan peserta didik untuk menghasilkan pemahaman yang sejelas-jelasnya melalui aktivitas proyek. STEAM PBL dilaksanakan melalui penugasan yang membutuhkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan beberapa masalah dengan mempertimbangkan kesempatannya menguasai konsep yang berkaitan dengan STEAM. Dalam hal pendidikan islam anak usia dini, menjadi suatu tantangan untuk menyederhanakan konsep pembelajaran agar sesuai level usianya, serta bagaimana cara menyajikan proyek agar terintegrasi dengan nilai-nilai Islami.

Pengembangan konsep sains yang dapat dikonstruksi pada level dasar meliputi: 1) sains kehidupan meliputi: biologi, zoologi, dan botani, 2) sains bumi dan antariksa, meliputi: geologi dan astronomi, 3) Sains fisik yang mencakup: ilmu kimia (misal: benda padat dan cair) dan ilmu fisika (misal: keseimbangan dan gerakan).¹⁴ Adapun beberapa contoh desain yang dapat digagas terkait dengan aktivitas STEAM PBL dapat dilihat pada **Tabel I.**

Pada implementasi pembelajaran STEAM, tanpa disadari terkadang AUD menanyakan berbagai pertanyaan ketika mereka mengeksplorasi alam sekitar, misalnya “*Mengapa es bisa meleleh?*”, “*Dari mana asalnya awan?*”, Pertanyaan-pertanyaan tersebut mungkin dianggap sulit untuk dijawab oleh pendidik AUD, padahal pertanyaan tersebut tidak harus dijawab. Faktanya, pembelajaran STEAM yang efektif adalah menggiring pertanyaan yang tepat kepada AUD untuk dijawab secara bersama-sama.¹⁵ Salah satu strategi membuat pertanyaan adalah fokus pada “apa” bukan “mengapa”. Ketika pendidik mengajukan pertanyaan “*mengapa*”, hal tersebut menunjukkan ada jawaban yang benar, dan anak perlu menguji kebenaran tersebut. Sebagai contoh, jika pendidik menanyakan “*mengapa es dapat meleleh?*”, pendidik akan mencoba menjawab pertanyaan itu dengan bahasa dan pemahaman anak yang harus disederhanakan. Akan tetapi, jika pendidik memulai pertanyaan dengan “apa”, pendidik akan memulai percakapan dan mengeksplorasi jawaban yang tepat. Pertanyaan “apa” berfokus pada “apa yang terjadi”, “apa pendapatmu?”, dan “apa yang kamu lakukan”. Melalui fokus pada pertanyaan dan apa yang anak telah observasi dan nyatakan, tidak hanya membantu AUD dalam mengembangkan komunikasi serta keterampilan observasi, tetapi juga membantu pendidik membangun kepercayaan diri AUD dalam memberikan pertanyaan yang dapat mereka jawab sebagai seorang ahli.¹⁶

Tabel I. Contoh Desain Pembelajaran Sains I-STEAM

Tema yang berkaitan dengan Islam	Problem untuk Aktivitas Project-Based Learning	Science	Technology	Art and Engineering	Mathematics
Pembangunan Ka'bah oleh Nabi Ibrahim dan Ismail	Membandingkan kekuatan piramida yang dibuat dengan beberapa pola segitiga	Physical Science: Gaya Berat Tekanan	Alat-alat terkait dengan bangunan, misalkan: bulldoser, molen, dan crane.	Membuat struktur piramida dengan bahan tusuk sate.	Geometri: Mengenal bentuk bangun datar

¹⁴ Utami and others, 143.

¹⁵ WGH, *9 Story Entertainment and TV Ontario, STEM Sprouts: Science, Technology, Engineering & Math Teaching Guide* (Boston, MA: Boston Children’s Museum, 2013), 4.

¹⁶ Ibid.

Tema yang berkaitan dengan Islam	Problem untuk Aktivitas Project-Based Learning	Science	Technology	Art and Engineering	Mathematics
Cerita tentang Nabi Nuh dan Kapalnya	Membuat kapal dengan bahan bekas, menguji kemampuannya apakah dapat mengapung atau tidak, serta menampung muatan atau tidak.	Physical Science: Gaya tekan ke atas pada air Tegangan permukaan Mengapung, melayang dan tenggelam	Jenis-jenis kapal, contoh: kapal selam, kapal layar, kapal ferri, kapal pinisi, serta ditunjukkan pula alat transportasi air lainnya.	Membuat kapal dengan bahan-bahan bekas.	Pengukuran sederhana: Luas dan volume
Hamdalah untuk mengucap syukur kepada Allah karena diberikan tubuh yang sehat	Membandingkan detak jantung sebelum aktivitas melompat-lompat dengan sesudahnya.	Biologi: Organ tubuh dan fungsinya Pengenalan terhadap organ jantung	Pengenalan alat stetoskop yang digunakan dokter untuk memeriksa pasien.	Membuat stetoskop sederhana	Membandingkan: Membandingkan cepat lambatnya detak jantung
Sifat Allah itu "Wujud = Ada". Udara adalah contoh makhluk Allah yang sifatnya "Ada" tetapi tidak bisa dilihat	Membuat desain alat sederhana berupa neraca udara, membuat pesawat sederhana dari kertas	Kimia: Sifat-sifat Udara: Udara memenuhi ruang Udara memiliki massa	Mengenalkan adanya pesawat dan balon udara.	Percobaan ada tidaknya udara dalam botol kosong. Desain alat sederhana berupa neraca udara Membuat pesawat sederhana dari kertas	Membandingkan: massa balon volume balon yang diisi udara dan yang tidak lama waktu jatuh balon dengan variasi ukuran.
Cerita qobil-habil dan si burung gagak (penggunaan tanah untuk pemakaman)	Membuat batu-bata sederhana menggunakan berbagai jenis tanah, serta membandingkan kekuatannya	Geologi: Jenis-jenis tanah: humus, pasir, tanah liat, serta membandingkan karakteristiknya dilihat dari fisik dan tingkat kekasarannya.	Memperlihatkan manfaat bahan galian terkait dengan bahan yang digunakan untuk membangun rumah seperti: batako, batu bata, semen, dan pasir	Membuat batu bata sederhana Memahami pola susunan batu bata pada bangunan	Pengukuran: Membuat komposisi pada pembuatan adonan batu bata.
Waktu sholat	Memprediksi mengapa terjadi siang dan malam	Astronomi: Mengenalkan tata surya (Bumi, Bulan, dan Matahari)	Menunjukkan berbagai foto bumi, bulan dan matahari yang diambil oleh pesawat luar angkasa atau	Membuat model bulan, bumi, dan matahari	Urutan: Mengurutkan waktu sholat Perbandingan: Membandingkan ukuran

Tema yang berkaitan dengan Islam	Problem untuk Aktivitas Project-Based Learning	Science	Technology	Art and Engineering	Mathematics
			satelit.		

SIMPULAN

Sains merupakan suatu metode atau cara berpikir yang dapat diajarkan kepada AUD melalui proses mengkonstruksi pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dengan pengetahuan baru yang akan dialaminya. Pada implementasi pembelajaran sains, diperlukan perubahan perspektif pendidik AUD yang semula cenderung sebagai pendidik *behaviorist* menjadi pendidik yang *konstruktivist* dalam mengajarkan sains. Pembelajaran sains terintegrasi melalui STEAM dapat dipadukan dengan nilai-nilai keislaman, termasuk kajian historis keislaman, aqidah, maupun aspek ketauhidan yang relevan. Tema-tema islami tersebut dikaitkan dengan proyek sederhana yang mencakup aspek sains kehidupan, sains bumi dan antariksa, serta sains fisik.

Pada tahapan selanjutnya, beberapa desain yang telah digagas perlu dilakukan pengujian pada pembelajaran AUD. Dengan demikian, kelayakan desain dapat dilihat dan dapat divalusi sehingga diperoleh model desain yang cocok dari perspektif perkembangan kognitif dan psikologis anak, aspek kebutuhan, aspek kultur dan budaya, serta aspek pemahaman dan perspektif pendidik AUD. □

DAFTAR PUSTAKA

- Asoko, Hilary. 2000. "Learning to Teach Science in the Primary School", in *Improving Science Education: The Contribution of Research*", (Ed) Robin Millar, John Leach, and Jonathan Osborne, 1st edn. Buckingham, Philadelphia, USA: Open University Press.
- Bandur, Agustinus. 2016. *Penelitian Kualitatif: Metodologi, Desain, dan Teknik Analisis Data Dengan NVIVO 11 Plus*, 1st edn. Bandung: Mitra Wacana Media.
- Capraro, Robert M., and Scott W. Slough. 2013. "Why PBL? Why STEM? Why Now? An Introduction to STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics Approach", in *STEM Project-Based Learning an Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*", (Ed) Robert M. Capraro, Mary Margaret Capraro, and James R. Morgan, 2nd edn. Rotterdam/Boston/Taipei: Sense Publisher.
- Chaille, Chtistine, and Lory Britain. 2003. "The Young Child as Scientist: A Constructivist Approach to Early Childhood Science Education", (Ed) Traci Mueller and Erica Tromblay, 3rd edn. Boston: Pearson Education, Inc.



PROCEEDINGS ANCOMS 2017

1st Annual Conference for Muslim Scholars
Kopertais Wilayah IV Surabaya

- Englehart, Deirdre. 2014. "A Contrast of the Science Teaching Practices of Two Preservice Early Childhood Educators", in *Research Based Undergraduate Science Teaching*", (Ed) Dennis W. Sunal and others. Charlotte: Information Age Publishing Inc.
- Gluckman, Peter. 2011. *Looking Ahead: Science Education for the Twenty-First Century A Report from the Prime Minister's Chief Science Advisor, Office of the Prime Minister's Science Advisory Committee*. Auckland, New Zealand.
- Hayward, Jacob, and William McComas. 2014. "STEM: Science, Technology, Engineering, and Mathematics", (Ed) William F. McComas, *The Language of Science Education: An Expand Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Language*. Sense Publishers.
- Kim, E J, S H Kim, D S Nam, and T W Lee. 2012. "Development of STEAM Program Math Centered for Middle School Students", *Proceedings of the 20th International Conference on Computers in Education, ICCE 2012*.
- Sousa, D. A., and T. Pilecki. 2013. *From STEAM to STEAM: Using Brain-Compatible Strategies to Integrate the Arts*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- The OECD Programme for International Student Assesment, PISA, PISA 2015 Results in Focus, OECD, 2016*
- U. S Department of Education. 2005. "Helping Your Child Learn Science with Activities for Children in Preschool through Grade 5", (Ed) U. S. Department of Education, 3rd edn. Washington, D. C: Education Publication Center, 2005)
- Utami, Ade Dwi, Azizah Muis, Hapidin, Nurbiana Dhieni, Sofia Hartati, Sri Indah Pujiastuti, and others. 2013. *Pendidikan Anak Usia Dini*. Jakarta: t.p.
- WGH, 9 Story Entertainment, and TVOntario. 2013. *STEM Sprouts: Science, Technology, Engineering & Math Teaching Guide*. Boston, MA: Boston Children's Museum.
- Wolfock, A. 2011. *Educational Psychology*, 11th edn. Boston: Pearson.

