



Research Article



LOTS dan HOTS tentang tanaman obat: Pembelajaran sains dan lingkungan saat *new normal* COVID-19

Ilmi Zajuli Ichsan^{1*}, Diana Vivanti Sigit², Rizhal Hendi Ristanto², Ilena Amalia Luthfi², Dewi Robiatun Muharomah², Muhammad Efendi³, Ruqiah Ganda Putri Panjaitan⁴, Giry Marhento⁵, Yeni Widiyawati⁶, Susilo⁷

¹Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

²Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

³Kebun Raya Cibodas, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cianjur, Indonesia

⁴Pendidikan Biologi, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

⁵Pendidikan Biologi, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

⁶Pendidikan IPA, Universitas Ivet, Semarang, Indonesia

⁷Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta, Indonesia

Email: ilmizajuli95@gmail.com*, dianav@unj.ac.id, rizhalhendi@unj.ac.id, ilenaamalia12@gmail.com, dewirm62@gmail.com, muhammadefendi05@gmail.com, ruqiah.gpp@fkip.untan.ac.id, giry-marhento@gmail.com, yeni.widiyawati26@gmail.com, susilo@uhamka.ac.id

Informasi Artikel

Submit: 19 – 08 – 2020
Diterima: 13 – 10 – 2020
Dipublikasikan: 09 – 11 – 2020

ABSTRACT

Medicinal plants were contextual to study during Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). The purpose of this study was to measure Lower Order Thinking Skills (LOTS) and Higher Order Thinking Skills (HOTS) of medicinal plants and analyze the relevance of science learning during new normal COVID-19. The research method used descriptive quantitative with survey techniques carried out in 2019 and 2020. The instrument used 12 items test question with a sample 104 vocational students. The results showed that the students' LOTS scores were higher (2.32) than students' HOTS (1.69). Analysis showed that the topic of medicinal plants and the relevant environment during the new normal period of COVID-19. The conclusion from this study that the LOTS score was higher than HOTS and knowledge of medicinal plants became relevant during the new normal COVID-19.

Keywords: COVID-19; HOTS, LOTS; medicinal plants; new normal

Penerbit

Program Studi Pendidikan Biologi,
IKIP Budi Utomo, Malang, Indonesia

ABSTRAK

Tanaman obat menjadi sesuatu yang kontekstual untuk dipelajari saat *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur *Lower Order Thinking Skills* (LOTS) dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) tentang tanaman obat serta analisis relevansi pembelajaran sains dan lingkungan *new normal* COVID-19. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik *survey* dilaksanakan pada 2019 Cipanas dan 2020 secara *online*. Instrumen yang digunakan berupa 12 soal tes yang diberikan kepada 104 siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Hasil penelitian menunjukkan skor LOTS siswa lebih tinggi (2.32) dibanding HOTS (1.69) serta hasil analisis menunjukkan topik tanaman obat dan lingkungan relevan pada masa *new normal* COVID-19. Simpulan dari penelitian ini skor LOTS lebih tinggi dibanding HOTS dan pengetahuan tanaman obat menjadi relevan saat *new normal* COVID-19.

Kata kunci: COVID-19; HOTS; LOTS; *new normal*; tanaman obat



This Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan is licensed under a [CC BY-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Pembelajaran pada abad 21 memiliki prinsip pembelajaran yang menekankan kepada wawasan siswa yang luas dan mendalam. Siswa tidak lagi diminta mengingat materi, melainkan harus memiliki daya analisis yang kuat (Chalkiadaki, 2018; Farisi, 2016; Heinrichs, 2016; Lay & Osman, 2018; Quieng et al., 2015). Guru perlu mengajarkan materi-materi yang dapat meningkatkan daya analisis siswa, khususnya materi sains dan lingkungan di sekolah. Siswa harus memiliki pengetahuan yang luas dan juga kontekstual serta relevan dengan perkembangan abad 21 (Kang et al., 2016; Paristiowati et al., 2019; Santos, 2017; Vieira & Tenreiro-Vieira, 2016). Hal tersebut berguna sebagai bekal siswa dalam menghadapi berbagai tantangan di berbagai bidang kehidupan. Selain diberikan berbagai topik dalam pembelajaran, topik yang diajarkan oleh guru juga harus bersifat kontekstual yaitu dekat dengan kehidupan siswa sehari-hari. Topik tanaman obat dan lingkungannya merupakan salah satu contoh topik yang kontekstual dikarenakan tanaman obat seringkali digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk menjaga kesehatan tubuh (Kartikaningtyas et al., 2018; Vincent-Ruz & Schunn, 2017; Weninger, 2018).

Topik kontekstual tersebut perlu disampaikan oleh guru, namun guru selama melaksanakan pembelajaran seringkali belum menerapkan pembelajaran berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan masih mengedepankan materi yang berbasis *Lower order thinking skills* (LOTS). HOTS dan LOTS merupakan aspek yang termasuk dalam *cognitive process* (Anderson et al., 2001). LOTS merupakan kemampuan siswa dari segi aspek pengetahuan yang lebih rendah, sementara HOTS merupakan kemampuan siswa yang memerlukan daya analisis, kritis dan daya kreasi (Afflerbach et al., 2015; Saido et al., 2015; Tajudin & Chinnappan, 2016; Yee et al., 2015). Pembelajaran konvensional biasanya hanya mementingkan LOTS dan kurang peduli terhadap HOTS. Hal ini tentu tidak sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman. Khusus dalam pembelajaran biologi untuk topik mengenai tanaman obat beserta lingkungannya perlu diajarkan kepada siswa agar pemahaman siswa lebih luas. Siswa pada umumnya hanya mempelajari topik tentang tanaman secara umum. Padahal pengetahuan terhadap tanaman obat menjadi urgen untuk dipelajari oleh siswa agar diterapkan di masyarakat (Bora et al., 2016; Ma et al., 2015; Vasundharan et al., 2015).

Berdasarkan hasil observasi pada pembelajaran di Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki porsi pembelajaran biologi lebih banyak dibanding di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Hasil analisis kurikulum yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa materi terkait dengan tanaman obat masih relatif sedikit. Hal ini menjadi penting dikarenakan banyak bidang keahlian yang diajarkan di SMK juga memerlukan dasar pengetahuan biologi. Contohnya pada program agribisnis, pengolahan pangan, agroteknologi dan lain-lain. Hal ini menjadikan pembelajaran biologi dalam topik tanaman obat dan lingkungan menjadi penting untuk diajarkan di jenjang SMK (Gündüz et al., 2016; Pangma et al., 2009). Tetapi banyak guru yang masih menganggap bahwa pengetahuan mengenai tanaman obat dan lingkungan untuk jenjang SMK menjadi tidak penting. Selain itu juga ditemukan bahwa media pembelajaran yang digunakan belum seluruhnya berbasis HOTS. Hal ini yang mendasari perlu dilakukan pengukuran terhadap pengetahuan siswa di jenjang SMK.

Berbagai penelitian sebelumnya mengenai HOTS dan LOTS banyak membahas mengenai pengaruh penggunaan media pembelajaran terhadap peningkatan pengetahuan siswa (Ichsan et al., 2019; Miarsyah et al., 2019; Sigit et al., 2019). Terdapat profil HOTS siswa secara umum dalam topik biologi yang sangat mendasar seperti masalah lingkungan (Garcia, 2015; Ichsan et al., 2019). Selain itu pada penelitian HOTS juga banyak diteliti tentang penggunaan model pembelajaran tertentu sebagai upaya peningkatan kemampuan HOTS siswa (Gündüz et al., 2016; Husamah et al., 2018). Sementara

penelitian yang terfokus pada LOTS dan HOTS siswa SMK pada topik tanaman obat dan lingkungan belum banyak dilakukan. Padahal profil LOTS dan HOTS siswa diperlukan dalam menentukan strategi pembelajaran yang cocok dalam menyampaikan materi tanaman obat dan lingkungan.

Pandemik *Coronavirus Diseases 2019* (COVID-19) mengakibatkan terjadinya perubahan di berbagai sektor kehidupan. Termasuk kehidupan manusia terkait dengan konsumsi tanaman obat. Tentu di saat terjadi pandemik penyakit COVID-19 ini menjadikan tanaman obat sebagai suatu alternatif untuk menjaga daya tahan tubuh agar mencegah penularan COVID-19 dan informasi mengenai pentingnya mencegah COVID-19 ini harus dipelajari (Allo, 2020; Erduran, 2020; Ichsan & Rahmayanti, 2020). Pengetahuan tanaman obat ini menjadi penting di saat terjadi COVID-19 yang saat ini sedang terjadi dan sudah memasuki masa kebiasaan normal yang baru (*new normal*). Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa saat ini sedang proses pengembangan berbagai obat-obatan yang ditujukan untuk proses penyembuhan pasien COVID-19 (Ni et al., 2020; Zhou et al., 2020). Penelitian tentang COVID-19 yang relevan dalam pendidikan adalah terkait dengan pengukuran skor HOTS pada topik lingkungan yang umum (Ichsan & Rahmayanti, 2020). Selain itu juga dilakukan analisis penggunaan *e-learning* selama masa COVID-19 (Ichsan et al., 2020). Hasil penelitian tersebut belum ada yang melakukan pengukuran dan analisis terhadap LOTS dan HOTS siswa mengenai tanaman obat dan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut, maka kebaruan (*novelty*) yang didapat dari penelitian ini adalah sebuah profil LOTS dan HOTS siswa dalam topik tanaman obat. Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur Lower Order Thinking Skills (LOTS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS) tentang tanaman obat serta analisis relevansi pembelajaran sains dan lingkungan *new normal* COVID-19.s

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2019-2020. Pengambilan data dilakukan dengan teknik *survey* secara langsung pada tahun 2019 bertempat di SMK Negeri 1 Cipanas, khususnya terkait dengan bidang pertanian dan perkebunan di wilayah Cipanas, Jawa Barat. Siswa yang dilibatkan dalam penelitian ini diperoleh dengan *simple random sampling* dan terpilih 104 siswa yang terdiri dari 44 laki-laki dan 60 perempuan. Adapun saat tahun 2020, penelitian dilakukan secara *online* yaitu dengan dilakukan analisis deskriptif mengenai relevansi pembelajaran sains dan lingkungan dengan keadaan pandemik *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) yang sudah memasuki masa *new normal*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen pengetahuan yang berisi soal *Lower Order Thinking Skills*(LOTS) dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) yang berjumlah 12 butir. Analisis deskriptif dilakukan menggunakan instrumen berupa lembar observasi dan wawancara kepada beberapa guru dan siswa mengenai pengetahuan tanaman obat di saat terjadi pandemik COVID-19. Pertanyaan yang ditanyakan saat wawancara kepada guru adalah sebagai berikut. (1) Seberapa sering dilakukan pemaparan terkait tanaman obat. (2) Apakah di sekolah ini memuat kegiatan ekstrakurikuler terkait dengan tanaman obat. (3) Apakah di sekolah ini dikembangkan bahan ajar mengenai tanaman obat.

Aspek kognitif yang digunakan pada pembuatan instrumen penelitian ini terdiri dari 6 yaitu *remember, understand, apply, analyze, evaluate* dan *create* (Anderson et al., 2001). LOTS dikategorikan berdasarkan aspek *remember, understand, dan apply*. Sementara HOTS dikategorikan dari aspek *analyze, evaluate, dan create*. Instrumen yang digunakan dalam bentuk soal tes dengan jenis soal uraian (*essay*). Jumlah butir soal yang digunakan sebanyak 12 butir yang terdiri dari 6 soal berkategori LOTS dan 6 soal berkategori HOTS. Jumlah 12 butir soal ini dirasa sudah cukup untuk

mewakili berbagai konsep utama dari tanaman obat. Skor tiap butirnya memiliki skala 0- 4. Skor 0 diberikan apabila siswa sama sekali tidak menjawab pertanyaan yang diajukan. Instrumen ini dilakukan uji validitas menggunakan *pearson product moment* sementara pengujian reliabilitas menggunakan *split half method*.

Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah secara deskriptif menggunakan Microsoft excel dan *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*. Setelah data skor pengetahuan siswa dianalisis maka disajikan dalam bentuk tabel. Sementara itu untuk analisis deskriptif terkait dengan relevansi pembelajaran sains dan lingkungan di masa *new normal* COVID-19 dilakukan dengan cara membuat sebuah tabel perbandingan. Tujuan dari membuat sebuah tabel perbandingan adalah untuk melihat perbedaan pembelajaran sains dan lingkungan khususnya terkait dengan tanaman obat sebelum dan saat terjadi pandemik COVID-19.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 12 butir yang digunakan memiliki kategori valid (nilai r_{xy} lebih besar dari r tabel). Hasil uji reliabilitas memiliki koefisien reliabilitas sebesar 0.56 yang diukur menggunakan teknik *split half*. Butir yang memiliki koefisien korelasi terbesar adalah pada butir ke 5. Lebih jelas dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Butir Instrumen Penelitian

No. Butir	Pearson Correlation (r_{xy})	r tabel ($\alpha=0.05/ n=67$)	Keterangan
1	0.263	0.250	Valid
2	0.349	0.250	Valid
3	0.600	0.250	Valid
4	0.439	0.250	Valid
5	0.662	0.250	Valid
6	0.401	0.250	Valid
7	0.418	0.250	Valid
8	0.422	0.250	Valid
9	0.276	0.250	Valid
10	0.590	0.250	Valid
11	0.616	0.250	Valid
12	0.481	0.250	Valid

Setelah dilakukan validasi terhadap soal tes, maka dilakukan pengukuran terhadap pengetahuan siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa dari 12 butir tersebut, butir dengan skor tertinggi diperoleh pada butir ke 2. Sementara butir terendah diperoleh pada butir ke 12. Hal ini dikarenakan butir kedua merupakan kemampuan paling rendah sehingga menjadikan siswa mudah menjawabnya. Butir 12 merupakan pertanyaan dengan tingkatan tertinggi, sehingga siswa sulit untuk menjawabnya karena harus menciptakan inovasi. Sementara itu skor rata-rata pengetahuan siswa secara keseluruhan 50.04 (setelah dikonversi ke skala 0-100). Adapun untuk melihat secara rinci skor siswa dalam LOTS dan HOTS ditinjau dari tiap itemnya dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Skor Pengetahuan Siswa Ditinjau dari LOTS dan HOTS

No	Aspek	Butir	Seluruh siswa (n=104)	Laki-laki (n=44)	Perempuan (n=60)
<i>Lower Order Thinking Skills (LOTS)</i>					
1	C1 (<i>remember</i>)	Menyebutkan 3 jenis tumbuhan obat untuk menyembuhkan flu	3.87	3.89	3.85

No	Aspek	Butir	Seluruh siswa (n=104)	Laki-laki (n=44)	Perempuan (n=60)
2	C1 (<i>remember</i>)	Menyebutkan tumbuhan obat yang sering digunakan sehari-hari	3.95	3.95	3.95
3	C2 (<i>understand</i>)	Menjelaskan khasiat tanaman paku sebagai tanaman obat	1.56	1.39	1.68
4	C2 (<i>understand</i>)	Menjelaskan manfaat jahe sebagai tanaman obat	2.54	2.34	2.68
5	C3 (<i>apply</i>)	Pengelompokan tumbuhan obat berdasarkan morfologi dan lingkungan tempat tinggalnya	0.86	0.73	0.95
6	C3 (<i>apply</i>)	Pengelompokan tumbuhan obat yang berkembang biak dengan spora <i>Higher Order Thinking Skills (HOTS)</i>	1.13	1.11	1.13
7	C4 (<i>analyze</i>)	Menganalisis dampak pengambilan tumbuhan obat secara besar-besaran tanpa disertai upaya konservasi	1.47	1.39	1.53
8	C4 (<i>analyze</i>)	Menganalisis dampak konsumsi minuman tradisional (jamu) bagi kesehatan dan kelestarian alam	1.65	1.05	2.10
9	C5 (<i>evaluate</i>)	Mengkritik perilaku masyarakat yang tidak memelihara tanaman obat dan lingkungannya	2.42	2.48	2.38
10	C5 (<i>evaluate</i>)	Mengkritik perilaku masyarakat yang lebih memilih obat kimia daripada tanaman obat	2.29	2.00	2.50
11	C6 (<i>create</i>)	Membuat desain poster ajakan agar tidak merusak habitat dan lingkungan tanaman obat	1.47	1.43	1.50
12	C6 (<i>create</i>)	Membuat desain gambar ilustrasi menanam tanaman obat di lingkungan sekitar rumah	0.82	0.75	0.87

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa skor pengetahuan siswa yang dilihat dari berbagai aspek (Tabel 3). Terlihat bahwa skor terendah diperoleh pada aspek C3 dan C6. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan untuk menerapkan dan kemampuan membuat suatu kreasi masih rendah sehingga perlu ditingkatkan. Sementara itu untuk skor tertinggi diperoleh pada aspek C1 dikarenakan siswa hanya diminta untuk mengingat.

Tabel 3. Skor Pengetahuan Siswa Ditinjau dari Berbagai Aspek

Aspek	Seluruh siswa (n=104)	Laki-laki (n=44)	Perempuan (n=60)
C1 (<i>remember</i>)	3.91	3.92	3.90
C2 (<i>understand</i>)	2.05	1.86	2.18
C3 (<i>apply</i>)	0.99	0.92	1.04
C4 (<i>analyze</i>)	1.56	1.22	1.82
C5 (<i>evaluate</i>)	2.36	2.24	2.44
C6 (<i>create</i>)	1.14	1.09	1.18

Perbandingan skor LOTS dan HOTS dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa LOTS yang dimiliki siswa lebih tinggi daripada HOTS. Baik dilihat dari laki-laki ataupun perempuan, tetap lebih tinggi LOTS. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran siswa di sekolah masih dominan berbasis LOTS dan belum terlalu optimal mengedepankan pembelajaran berbasis HOTS. Pada pembelajaran abad 21, seharusnya kemampuan yang ditingkatkan adalah HOTS karena sesuai dengan tuntutan zaman dimana siswa diminta memecahkan berbagai masalah yang ada di lingkungan mereka, khususnya berkaitan dengan manfaat tanaman obat (Saputri et al., 2019; Tanujaya et al., 2017).

Tabel 4. Skor Pengetahuan Siswa Ditinjau dari LOTS dan HOTS

Tipe	Semua siswa (n=104)	Laki-laki (n=44)	Perempuan (n=60)
LOTS	2.32	2.23	2.38
HOTS	1.69	1.30	1.81

Berdasarkan [Tabel 4](#) terlihat bahwa skor LOTS dan HOTS siswa perempuan lebih tinggi dibanding dengan siswa laki-laki. Hal ini dikarenakan siswa perempuan memiliki kemandirian belajar dan lebih berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Aktivitas siswa dalam pembelajaran sangat berdampak kepada pembelajaran sains dan lingkungan. Siswa yang lebih aktif akan mudah untuk memahami berbagai topik pembelajaran (David, 2017; Tesfaye & Berhanu, 2015). Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa topik tentang tanaman obat menjadi lebih relevan dan kontekstual untuk dipelajari. Adanya pandemik COVID-19 menjadikan pembelajaran sains dan lingkungan mengenai tanaman obat ini perlu ditingkatkan. Adapun perbedaan yang terjadi antara pembelajaran yang dilakukan sebelum dan sesudah memasuki masa pandemik dapat dideskripsikan pada [Tabel 5](#). Urgensinya untuk membuat tabel tersebut adalah dikarenakan terjadi perbedaan yang cukup signifikan antara pembelajaran sebelum dan sesudah terjadinya pandemik COVID-19, khususnya untuk pengetahuan tanaman obat.

Tabel 5. Deskripsi dan Relevansi Pembelajaran Sains dan Lingkungan tentang Tanaman Obat saat COVID-19

No	Jenis Perbedaan	Sebelum COVID-19	Saat Terjadi COVID-19	Memasuki <i>New Normal</i> COVID-19
1	Kondisi sekolah	Sekolah berjalan normal	Sekolah ditutup	Beberapa sekolah pada zona aman mulai dibuka kembali
2	Materi ajar tentang tanaman obat	Materi dan bahan ajar mengenai kesehatan dan tanaman obat belum terlalu diprioritaskan	Materi dan bahan ajar mengenai Kesehatan dan tanaman obat mulai diajarkan secara lebih intensif	Materi pembelajaran mengenai kesehatan dan tanaman obat yang dapat meningkatkan imunitas tubuh. Topik ini secara lebih variatif diajarkan
3	Media pembelajaran yang digunakan	Siswa masih belajar menggunakan buku teks secara dominan	Siswa mulai beralih menggunakan buku elektronik dan media digital lainnya	Siswa mulai beradaptasi dengan berbagai media pembelajaran yang bersifat digital
4	Tugas yang dilakukan	Tugas yang dilakukan kurang aplikatif (dibuktikan dengan skor C3 yang relatif rendah)	Tugas yang dikerjakan sesuai dengan keadaan lingkungan masing-masing	Tugas diberikan sudah kontekstual dan mengkaitkan dengan kondisi terkini di lingkungannya

Berdasarkan data tersebut maka skor yang paling rendah berada pada aspek C3 (*apply*) sementara aspek tertinggi diperoleh pada aspek C1 (*remember*). Anehnya adalah justru aspek C4, C5 dan C6 tidak lebih buruk dari C3. Hal ini menunjukkan bahwa sebenarnya dalam kerangka LOTS sekalipun siswa masih belum menguasai seluruh konten materi. Hal ini menjadi catatan oleh guru agar pembelajaran mulai difokuskan pada HOTS, sekalipun masih memerlukan pembelajaran LOTS maka aspek yang difokuskan adalah aspek C3. Aspek C3 yang rendah ini dapat ditingkatkan dengan berbagai strategi pembelajaran misalnya saja menggunakan pembelajaran berbasis *outdoor learning*. Hal ini dilakukan agar siswa dapat melihat langsung keadaan di luar ruangan dan melihat langsung tumbuhan yang dimaksud, sehingga siswa tersebut akan bisa mengaplikasikan pengetahuannya (Beattie, 2015; Sha et al., 2015). Pada aspek gender, terlihat jelas bahwa skor C3 siswa perempuan lebih tinggi daripada siswa laki-laki. Hal ini bisa terjadi dikarenakan perempuan lebih sering mengamati lingkungan sekitarnya. Hal ini membuat mereka bisa lebih detail mengingat segala macam tumbuhan dibanding dengan siswa laki-laki. Kemampuan mengingat materi pembelajaran dapat mendukung peningkatan pengetahuan siswa (Braun et al., 2018; Vicente-Molina et al., 2018). Selain itu rendahnya aspek C3 ini dapat dijelaskan dengan argumen yang lain. Rendahnya aspek C3 bisa saja terjadi dikarenakan karakteristik siswa yang digunakan sebagai sampel adalah siswa SMK, dimana siswa SMK

lebih sering diberi hafalan dalam pembelajaran biologi. Mereka jarang diberi tugas dan materi yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan *apply*.

Pihak guru seringkali beralasan bahwa siswa mereka adalah siswa yang bersekolah di SMK dimana tidak berfokus pada pembelajaran biologi melainkan pada keterampilan lapangan seperti *skill* memperbaiki mesin, membuat alat pertanian, mengelola bisnis pertanian, dan *skill* lainnya. Sehingga guru tidak menekankan materi biologi yang lebih aplikatif dan mendalam. Hal ini mengakibatkan topik yang diajarkan hanya konvensional dan tidak sesuai dengan perkembangan abad 21 (Camacho & Legare, 2015; Farisi, 2016; Sadiqin et al., 2017). Padahal dalam pembelajaran biologi, khususnya pada topik tanaman obat dan lingkungan ini dapat menunjang keterampilan siswa. Contoh sederhana bagi siswa SMK yang mendalami bidang agribisnis dan pengolahan makanan misalnya. Siswa yang memiliki HOTS dalam hal topik tanaman obat dan lingkungan akan memiliki daya analisis yang kuat dan dapat melihat peluang bisnis. Siswa tersebut juga akan memiliki inovasi yang baru dalam membuat sebuah produk olahan makanan dan obatan alami yang belum pernah ada. Sehingga bisnisnya akan menarik dan produknya akan membuat orang tertarik untuk membelinya. Inilah sesungguhnya fungsi HOTS bagi siswa yaitu untuk menunjang keterampilan utama yang dimiliki (Ichsan & Rahmayanti, 2020; Narayanan & Adithan, 2015; Taft, 2015).

Permasalahannya adalah HOTS itu tidak bisa secara instan diperoleh. Tentu LOTS juga mempunyai peran. Ketika LOTS pada siswa sudah memiliki skor yang tinggi, maka guru akan mudah mengarahkan siswa untuk belajar yang berorientasi pada HOTS. Berdasarkan hasil penelitian yang telah disajikan dalam tabel 4, skor LOTS yang diperoleh juga dirasa belum maksimal. Hal ini menjadi evaluasi bagi seluruh pihak dalam memberikan topik tanaman obat dan lingkungan kepada siswa (Charoencha et al., 2015; Lile & Bran, 2014; Villarroel et al., 2018; Wallace et al., 2016). Topik tanaman obat memang bukan topik utama yang dibahas dalam materi dasar, tetapi ini merupakan materi yang sangat kontekstual. Terlebih lagi siswa yang dijadikan sampel adalah siswa yang tinggal di daerah pedesaan yang masih sering dijumpai lahan pertanian dan tidak kesulitan lahan. Hal ini tentu sangat relevan dengan lingkungan mereka tinggal yang masih relatif terjaga (Digby, 2013; Spinola, 2016; Whitburn et al., 2018).

Opsi yang dapat dilakukan guru untuk meningkatkan pengetahuan siswa yang tinggal di pedesaan sebenarnya akan lebih mudah dibanding dengan siswa yang tinggal di perkotaan. Bagi siswa di pedesaan tidak sulit menemui lahan kosong. Hal ini bisa digunakan guru untuk melakukan pembelajaran berbasis proyek (Amaral & Santos, 2018; Okur-Berbeglu, 2015; Seechaliao, 2017). Pembelajaran ini akan melatih HOTS siswa dikarenakan siswa diminta untuk merancang dan membuat sebuah proyek. Proyek yang dimaksud misalnya saja adalah siswa diminta untuk membuat sebuah kebun tanaman obat yang berisi berbagai macam tanaman. Guru bisa saja menugaskan setiap kelompok untuk jenis tanaman obat. Misalnya saja untuk kelompok 1 bisa ditugaskan untuk menanam tanaman obat untuk flu, kelompok 2 untuk obat sakit perut, dan seterusnya. Tugas yang berbeda ini akan memunculkan kreativitas dari masing-masing kelompok dan mereka akan mencari inovasi yang berbeda dari kelompok lainnya (Sandberg & Ohman, 2011; Winarno et al., 2017).

Setelah proyek yang diminta guru selesai, siswa diminta untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas. Hal ini selain untuk melatih kemampuan komunikasi siswa, juga untuk melatih kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan dari siswa lain (Jiang et al., 2017; Khan et al., 2017; Lemus et al., 2014; Tybaev et al., 2015). Lebih dari itu pemberian pembelajaran berbasis proyek juga melatih kemampuan siswa dalam bekerjasama. Siswa akan menjadi lebih aktif dalam pembelajaran dan

mereka akan dibiasakan untuk berkolaborasi dalam mengerjakan sesuatu. Hal itu menyebabkan pembelajaran menjadi lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan HOTS siswa.

Berbagai pihak perlu kerja sama untuk meningkatkan HOTS siswa. Tentu tidak lupa untuk meningkatkan LOTS terlebih dahulu. Bukan hanya guru yang memiliki peran, melainkan juga orang tua siswa itu sendiri yang dapat membantu memberikan wawasan kepada siswa. Terlebih jika siswa tersebut tinggal di pedesaan dan dekat dengan area taman nasional atau sejenisnya. Maka sudah seharusnya mereka lebih memahami banyak hal tentang tanaman obat daripada siswa yang tinggal di desa. Khusus topik tanaman obat, daerah pedesaan memiliki potensi yang sangat besar apabila dikembangkan. Misalnya saja membuat sebuah *ecotourism* berbasis tanaman obat. *Ecotourism* ini akan membuat desa tersebut menjadi lebih terasa diberdayakan. Banyak warga yang akan merasakan manfaat adanya *ecotourism* tersebut. Dalam konteks pendidikan *ecotourism* ini sangat membantu untuk menjelaskan berbagai jenis tanaman kepada siswa (Cheng et al., 2017; Hamden & Low, 2015; Ting & Cheng, 2017).

Adanya pandemik COVID-19 ini menjadikan pendidikan sains dan lingkungan menjadi penting untuk ditingkatkan. Terutama terkait dengan pemahaman masyarakat dalam hal penggunaan tanaman obat yang harus ditingkatkan di masa pandemik seperti sekarang ini. Pemahaman dalam hal tanaman obat yang tinggi akan meningkatkan kemampuan siswa dalam mencegah penularan COVID-19. Hal itu dikarenakan konsumsi dari berbagai tanaman obat dan herbal tersebut menjadikan daya tahan tubuh akan meningkat. Pengetahuan mengenai cara pengolahan tanaman obat menjadi penting, hal ini dikarenakan apabila tidak diolah dengan cara yang tepat maka akan menyulitkan untuk mengambil manfaat dari tanaman tersebut. Inovasi pendidikan dalam rangka untuk meningkatkan pemahaman siswa terkait dengan tanaman obat harus dilakukan. Pengembangan media, model, dan bahan ajar dapat menjadi pilihan untuk dikembangkan. Inovasi yang dilakukan juga harus berdasarkan kepada keadaan COVID-19. Pengembangan pembelajaran berbasis digital dapat menjadi opsi untuk dilakukan dalam rangka meningkatkan HOTS di saat pandemik (Allo, 2020; Crawford et al., 2020; Ichsan & Rahmayanti, 2020).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa HOTS siswa lebih rendah daripada LOTS siswa dalam topik tanaman obat dan lingkungan serta hasil analisis menunjukkan bahwa pengetahuan mengenai tanaman obat menjadi relevan untuk dipelajari saat *new normal* COVID-19. Rata-rata skor LOTS siswa sebesar 2.32 dan HOTS sebesar 1.69. Skor HOTS siswa dapat ditingkatkan apabila LOTS siswa sudah tinggi. Salah satu cara untuk meningkatkan HOTS siswa adalah dengan melakukan pembelajaran berbasis proyek. Berdasarkan hasil analisis juga menunjukkan bahwa terjadi perubahan dalam pembelajaran sains dan lingkungan untuk membahas topik tanaman obat pada saat sebelum dan sesudah terjadi pandemik COVID-19. Inovasi pembelajaran juga perlu dilakukan di saat memasuki *new normal* COVID-19 untuk bisa mengembangkan berbagai perangkat pembelajaran berbasis digital. Inovasi tersebut untuk mendukung upaya peningkatan pemahaman siswa terkait tanaman obat terutama di masa pandemik COVID-19.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada guru SMK Negeri 1 Cipanas yang sudah membantu kelancaran pelaksanaan penelitian ini. Selain itu terima kasih kepada para responden penelitian yang berpartisipasi dalam kegiatan ini.

RUJUKAN

- Afflerbach, P., Cho, B. Y., & Kim, J. Y. (2015). Conceptualizing and Assessing Higher-Order Thinking in Reading. *Theory into Practice*, 54(3), 203–212. <https://doi.org/10.1080/00405841.2015.1044367>
- Allo, M. D. G. (2020). Is The Online Learning Good in The Midst of COVID-19 Pandemic? The Case of EFL Learners. *Jurnal Sinestesia*, 10(1), 1–10. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/340815846>
- Amaral, J. A. A. D., & Santos, R. J. R. L. D. (2018). Combining Project-Based Learning and Community-Based Research in A Research Methodology Course: The Lessons Learned. *International Journal of Instruction*, 11(1), 47–60. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1165218>
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Beattie, A. E. (2015). A Young Child's Perspectives on Outdoor Play: A Case Study from Vancouver, British Columbia. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 3(1), 38–53. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1108378>
- Bora, D., Mehmud, S., Das, K. K., & Medhi, H. (2016). Report on Folklore Medicinal Plants Used for Female Health Care in Assam (India). *International Journal of Herbal Medicine*, 4(6), 4–13. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/>
- Braun, T., Cottrell, R., & Dierkes, P. (2018). Fostering Changes in Attitude, Knowledge and Behavior: Demographic Variation in Environmental Education Effects. *Environmental Education Research*, 24(6), 899–920. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1343279>
- Camacho, D. J., & Legare, J. M. (2015). Opportunities to Create Active Learning Techniques in The Classroom. *Journal of Instructional Research*, 4, 38–45. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1127696>
- Chalkiadaki, A. (2018). A Systematic Literature Review of 21st Century Skills and Competencies in Primary Education. *International Journal of Instruction*, 11(3), 1–16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>
- Charoencha, C., Phuseeorn, S., & Phengsawat, W. (2015). Teachers Development Model to Authentic Assessment by Empowerment Evaluation Approach. *Educational Research and Reviews*, 10(17), 2524–2530. <https://doi.org/10.5897/ERR2015.2243>
- Cheng, M., Wong, I. K. A., Wearing, S., & McDonald, M. (2017). Ecotourism Social Media Initiatives in China. *Journal of Sustainable Tourism*, 25(3), 416–432. <https://doi.org/10.1080/09669582.2016.1214141>
- Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., & Glowatz, M. (2020). COVID-19: 20 Countries' Higher Education Intra-Period Digital Pedagogy Responses. *Journal of Applied Teaching and Learning (JALT)*, 3(1), 1–20. <https://doi.org/10.37074/jalt.2020.3.1.7>
- David, A. A. (2017). A Student-Centered Framework for Teaching Undergraduate Parasitology. *Trends in Parasitology*, 33(6), 420–423. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2017.01.010>
- Digby, C. L. B. (2013). The Influences of Socio-demographic Factors, and Non-formal and Informal Learning Participation on Adult Environmental Behaviors. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 3(1), 37–55. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1104862>
- Erduran, S. (2020). Science Education in The Era of A Pandemic: How Can History, Philosophy and Sociology of Science Contribute to Education for Understanding and Solving The COVID-19 Crisis? *Science & Education*, 29, 233–235. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00122-w>
- Farisi, M. I. (2016). Developing The 21 st-Century Social Studies Skills through Technology Integration. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 17(1), 16–30. <https://doi.org/10.17718/tojde.47374>
- Garcia, L. C. (2015). Environmental Science Issues for Higher-Order Thinking Skills (HOTS) Development: A Case Study in The Philippines. in *Biology Education and Research in A Changing Planet* (pp. 45–54). <https://doi.org/10.1007/978-981-287-524-2>

- Gündüz, A. Y., Alemdağ, E., Yaşar, S., & Erdem, M. (2016). Design of A Problem-Based Online Learning Environment and Evaluation of Its Effectiveness. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(3), 49–57. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hamden, M., & Low, K. C. P. (2015). Ecotourism Development in Brunei Darussalam. *Transnational Corporations Review*, 6(3), 248–272. <https://doi.org/10.5148/tncr.2014.6304>
- Heinrichs, C. R. (2016). Exploring The Influence of 21st Century Skills in A Dual Language Program: A Case Study. *International Journal of Teacher Leadership Heinrichs - Exploring the Influence*, 37(1), 37–56. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1137667.pdf>
- Husamah, H., Fatmawati, D., & Setyawan, D. (2018). OIDDE Learning Model: Improving Higher Order Thinking Skills of Biology Teacher Candidates. *International Journal of Instruction*, 11(2), 249–264. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11217a>
- Ichsan, I. Z., & Rahmayanti, H. (2020). HOTSEP: Revised Anderson's Taxonomy in Environmental Learning of COVID-19. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1257–1265. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1257>
- Ichsan, I. Z., Rahmayanti, H., Purwanto, A., Sigit, D. V., Kurniawan, E., Dewi, A. K., Wirdianti, N., Hermawati, F. M., & Marhento, G. (2020). COVID-19 dan E-Learning: Perubahan Strategi Pembelajaran Sains dan Lingkungan di SMP. *JINOP (Jurnal Inovasi Pendidikan)*, 6(1), 50–61. <https://doi.org/10.22219/jinop.v6i1.11791>
- Ichsan, I. Z., Sigit, D. V., Miarsyah, M., Ali, A., Arif, W. P., & Prayitno, T. A. (2019). HOTS-AEP: Higher Order Thinking Skills from Elementary to Master Students in Environmental Learning. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 935–942. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.4.935>
- Jiang, B., Yang, J., Lv, Z., Tian, K., Meng, Q., & Yan, Y. (2017). Internet Cross-Media Retrieval Based on Deep Learning. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 48, 356–366. <https://doi.org/10.1016/j.jvcir.2017.02.011>
- Kang, H., Windschitl, M., Stroupe, D., & Thompson, J. (2016). Designing, Launching, and Implementing High Quality Learning Opportunities for Students that Advance Scientific Thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(9), 1316–1340. <https://doi.org/10.1002/tea.21329>
- Kartikaningtyas, V., Kusmayadi, T. A., & Riyadi, R. (2018). The Effect of Brain Based Learning with Contextual Approach Viewed from Adversity Quotient. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1022/1/012014>
- Khan, A., Khan, S., Zia-Ul-Islam, S., & Khan, M. (2017). Communication Skills of a Teacher and Its Role in the Development of The Students' Academic Success. *Journal of Education and Practice*, 8(1), 18–21. Retrieved from <http://ezproxy.lib.uconn.edu/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1131770&site=ehost-live>
- Lay, A. N., & Osman, K. (2018). Developing 21st Century Chemistry Learning through Designing Digital Games. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 4(1), 81–92. <https://doi.org/10.21891/jeseh.387499>
- Lemus, J. D., Seraphin, K. D., Coopersmith, A., & Correa, C. K. V. (2014). Infusing Traditional Knowledge and Ways of Knowing into Science Communication Courses at The University of Hawai'i. *Journal of Geoscience Education*, 62(1), 5–10. <https://doi.org/10.5408/12-416.1>
- Lile, R., & Bran, C. (2014). The Assessment of Learning Outcomes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 163, 125–131. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.297>
- Ma, L., Gu, R., Tang, L., Chen, Z. E., Di, R., & Long, C. (2015). Important Poisonous Plants in Tibetan Ethnomedicine. *Toxins*, 7(1), 138–155. <https://doi.org/10.3390/toxins7010138>
- Miarsyah, M., Rusdi, R., Aryani, N. D., & Ichsan, I. Z. (2019). MEBA: Development Android-Based Ecosystem Module for Senior High School Students. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 10(8), 2114–2118. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.02168.5>
- Narayanan, S., & Adithan, M. (2015). Analysis of Question Papers in Engineering Courses with Respect to HOTS (Higher Order Thinking Skills). *American Journal of Engineering Education*, 6(1), 1–10. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1064610.pdf>

- Ni, L., Zhou, L., Zhou, M., Zhao, J., & Wang, D. W. (2020). Combination of western medicine and Chinese traditional patent medicine in treating a family case of COVID-19 in Wuhan. *Frontiers of Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s11684-020-0757-x>
- Okur-Berbeglu, E. (2015). The Effect of Ecopedagogy-Based Environmental Education on Environmental Attitude of In-service Teachers. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 5(2), 86–110. <https://doi.org/10.18497/iejee-green.09988>
- Pangma, R., Tayraukham, S., & Nuangchalerm, P. (2009). Causal Factors Influencing Adversity Quotient of Twelfth Grade and Third-Year Vocational Students. *Journal of Social Sciences*, 5(4), 466–470. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED507386>
- Paristiowati, M., Hadinugrahaningsih, T., Purwanto, A., & Karyadi, P. A. (2019). Analysis of students' scientific literacy in contextual-flipped classroom learning on acid-base topic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1156(1), 012026. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1156/1/012026>
- Quieng, M. C., Lim, P. P., & Lucas, M. R. D. (2015). 21st century-based soft skills: spotlight on non-cognitive skills in a cognitive-laden dentistry program. *European Journal of Contemporary Education*, 11(1), 72–81. <https://doi.org/10.13187/ejced.2015.11.72>
- Sadiqin, I. K., Santoso, U. T., & Sholahuddin, A. (2017). Students' difficulties on science learning with prototype problem-solving based teaching and learning material: a study evaluation of development research. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 100, 279–282. Retrieved from <https://www.atlantis-press.com/proceedings/seadric-17/25877151>
- Saido, G. M., Siraj, S., Nordin, A. B. Bin, & Amedy, O. S. A. (2015). Higher Order Thinking Skills Among Secondary School Students in Science Learning. *The Malaysian Online Journal of Educational Science*, 3(3), 13–20. <https://mojes.um.edu.my/article/view/12778>
- Sandberg, K. W., & Ohman, G. (2011). Learning in innovation development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 379–383. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.072>
- Santos, L. F. (2017). The Role of Critical Thinking in Science Education. *Journal of Education and Practice*, 8(20), 158–173. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED575667>
- Saputri, A. C., Sajidan, S., Rinanto, Y., Afandi, A., & Prasetyanti, N. M. (2019). Improving students' critical thinking skills in cell-metabolism learning using stimulating higher order thinking skills model. *International Journal of Instruction*, 12(1), 327–342. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12122a>
- Seechaliao, T. (2017). Instructional strategies to support creativity and innovation in education. *Journal of Education and Learning*, 6(4), 201–208. <https://doi.org/10.5539/jel.v6n4p201>
- Sha, L., Schunn, C., & Bathgate, M. (2015). Measuring choice to participate in optional science learning experiences during early adolescence. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(5), 686–709. <https://doi.org/10.1002/tea.21210>
- Sigit, D. V., Azrai, E. P., Heryanti, E., Ichsan, I. Z., Jajomi, Y. P., & Fadrikal, R. (2019). Development green consumerism e-book for undergraduate students (gc-ebus) as learning media in environmental learning. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 10(8), 2026–2031. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.02152.1>
- Spinola, H. (2016). Environmental literacy in Madeira Island (Portugal): The influence of Demographic Variables. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 6(2), 92–107. <https://doi.org/10.18497/iejee-green.52941>
- Taft, M. M. (2015). Higher-Order Critical Thinking in Teacher Preparation. In *Transformative Researchers and Educators for Democracy* (pp. 57–73). Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6209-914-2_5
- Tajudin, N. M., & Chinnappan, M. (2016). The link between higher order thinking skills, representation and concepts in enhancing TIMSS tasks. *International Journal of Instruction*, 9(2), 199–214. <https://doi.org/10.12973/iji.2016.9214a>
- Tanujaya, B., Mumu, J., & Margono, G. (2017). The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction. *International Education*

- Studies*, 10(11), 78–85. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n11p78>
- Tesfaye, S., & Berhanu, K. (2015). Improving Students' Participation in Active Learning Methods: Group Discussions, Presentations And Demonstrations: A Case of Madda Walabu University Second Year Tourism Management Students of 2014. *Journal of Education and Practice*, 6(22), 29–33. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1079478>
- Ting, D. H., & Cheng, C. F. C. (2017). Measuring The Marginal Effect of Pro-Environmental Behaviour: Guided Learning and Behavioural Enhancement. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 20(July 2015), 16–26. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2016.12.001>
- Tyabaev, A. E., Sedelnikova, S. F., & Voytovich, A. V. (2015). Student-Centered Learning: The Experience of Teaching International Students in Russian universities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 215, 84–89. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.578>
- Vasundharan, S. K., Jaishanker, R. N., Annamalai, A., & Sooraj, N. P. (2015). Ethnobotany and Distribution Status of *Ensete superbum* (Roxb.) Cheesman in India: A Geo-Spatial Review. *Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine*, 1(12), 54–58. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/284114448>
- Vicente-Molina, M. A., Fernández-Sainz, A., & Izagirre-Olaizola, J. (2018). Does Gender Make A Difference in Pro-Environmental Behavior? The Case of the Basque Country University students. *Journal of Cleaner Production*, 176, 89–98. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.079>
- Vieira, R. M., & Tenreiro-Vieira, C. (2016). Fostering Scientific Literacy and Critical Thinking in Elementary Science Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(4), 659–680. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9605-2>
- Villarroel, V., Bloxham, S., Bruna, D., Bruna, C., & Herrera-Seda, C. (2018). Authentic Assessment: Creating A Blueprint for Course Design. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 43(5), 840–854. <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1412396>
- Vincent-Ruz, P., & Schunn, C. D. (2017). The Increasingly Important Role of Science Competency Beliefs for Science Learning in Girls. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(6), 790–822. <https://doi.org/10.1002/tea.21387>
- Wallace, H. D., Preston, L., & Harvie, K. M. (2016). Assessing Curriculum Planning for Humanities Inquiry: The Challenges and Opportunities of Poster Presentation. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(12), 67–82. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n12.5>
- Weninger, C. (2018). Problematising the notion of 'authentic school learning': insights from student perspectives on media/literacy education. *Research Papers in Education*, 33(2), 239–254. <https://doi.org/10.1080/02671522.2017.1286683>
- Whitburn, J., Linklater, W. L., & Milfont, T. L. (2018). Exposure to Urban Nature and Tree Planting Are Related to Pro-Environmental Behavior via Connection to Nature, the Use of Nature for Psychological Restoration, and Environmental Attitudes. *Environment and Behavior*, 1–24. <https://doi.org/10.1177/0013916517751009>
- Winarno, S., Muthu, K. S., & Ling, L. S. (2017). Direct Problem-Based Learning (DPBL): A Framework for Integrating Direct Instruction and Problem-Based Learning Approach. *International Education Studies*, 11(1), 119–126. <https://doi.org/10.5539/ies.v11n1p119>
- Yee, M. H., Yunos, J. M., Othman, W., Hassan, R., Tee, T. K., & Mohamad, M. M. (2015). Disparity of Learning Styles and Higher Order Thinking Skills among Technical Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 204(November 2014), 143–152. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.127>
- Zhou, G., Chen, S., & Chen, Z. (2020). Back to The Spring of Wuhan: Facts and Hope of COVID-19 outbreak. *Frontiers of Medicine*, 14, 113–116. <https://doi.org/10.1007/s11684-020-0758-9>