

## CONCEPTUAL FRAMEWORK OF INQUIRY-BASED PRACTICAL WORK THROUGH ONLINE LEARNING

Setiono

Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Jl R. Syamsudin, SH. No 50, Sukabumi  
setionoase@gmail.com

### Artikel History

Artikel masuk:  
18 Desember 2020  
Artikel diterima:  
10 Januari 2021  
Artikel dipublikasi:  
25 Januari 2021

### Kata Kunci

praktikum berbasis  
inkuiri, pembelajaran  
*online*

**Abstrak:** Pengalaman belajar melalui praktikum berbasis inkuiri merupakan pengalaman belajar substansial bagi peserta didik khususnya dalam pembelajaran biologi. Pengalaman belajar ini dapat membekalkan kompetensi yang dibutuhkan oleh peserta didik dimasa sekarang maupun masa yang akan datang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerangka kerja pengalaman belajar praktikum inkuiri yang dilakukan melalui pembelajaran online. Metode dalam penelitian ini adalah metode deskriptif melalui studi kasus, dokumen dan literatur. Pendekatan saintifik merupakan salah satu standar proses dalam pembelajaran mata pelajaran biologi dalam kurikulum 2013. Pandemi covid-19 menyebabkan kegiatan pembelajaran dilakukan di rumah. Hal ini menjadi tantangan tersendiri untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri. Guru harus menyiapkan tugas, instruksi atau bimbingan dengan memperhitungkan banyak hal sehingga memungkinkan peserta didik melakukan kegiatan praktikum berbasis inkuiri di rumah, untuk menyiapkan hal tersebut guru memerlukan kerangka kerja pembelajaran praktikum inkuiri online yang dapat dilaksanakan oleh peserta didik di rumah.

**Abstrak:** The learning experience through inquiry-based practical work is a substantial learning experience for students, especially in biology learning. This learning experience can provide the competencies needed by students in the present and in the future. This study aims to determine the framework of the inquiry practical work through online learning. The method in this research is descriptive method through case studies, documents and literature. The scientific approach is one of the standard processes in learning biology subjects in the 2013

curriculum. The Covid-19 pandemic causes learning activities to be carried out at home. This is a challenge in itself to carry out inquiry-based practical learning activities. The teacher must prepare assignments, instructions or guidance by taking into account many things so that it allows students to carry out inquiry-based practical work activities at home, to prepare for this the teacher needs an online inquiry practical work framework that can be carried out by students.

## PENDAHULUAN

*Science should not be book learning but should come to the pupil from actual practice of useful occupations.* Belajar sains bukan mempelajari isi buku, tetapi pembelajaran sains harus datang kepada siswa dari praktik-praktik aktual atau fenomena-fenomena keseharian siswa sehingga pembelajaran mejadi lebih bermakna. Sains merupakan cara untuk menjelaskan perilaku dan fenomena-fenomena yang terjadi di alam (NGSS, 2014). *Any system of knowledge with the physical world and its phenomena and that entails unbiased observations and systematic experimentation* (Encyclopedia Britannica). Conceptual Framework for New Science Education Standards (2011) meyakini bahwa praktik pembelajaran sains harus meliputi: 1) Mengajukan pertanyaan (untuk ilmu pengetahuan) dan mendefinisikan masalah (untuk rekayasa) 2) Mengembangkan dan menggunakan model 3) Merencanakan dan melakukan investigasi 4) Menganalisis dan menafsirkan data 5) Menggunakan matematika dan berpikir komputasional 6) Membangun penjelasan (untuk ilmu pengetahuan) dan merancang solusi (untuk rekayasa) 7) Terlibat dalam argumentasi ilmiah berdasarkan bukti 8) Mendapatkan, mengevaluasi, dan mengomunikasikan informasi. Hal tersebut menjadikan keterampilan proses sains menjadi penting posisinya untuk mewujudkan standar proses pembelajaran sains

Aktifitas saintifik penting sebagai standar dalam pembelajaran sains. Aktifitas saintifik merupakan strategi pembelajaran yang dilandaskan pada teori belajar konstruktivisme sosial (Vygotsky dalam Nuako, *et al.*, 2015). Aktifitas saintifik telah menjadi bagian dari standar kurikulum pengajaran sains abad 21 (Fitzgerald *et al.*, 2017; Marshall *et al.* 2016; NRC, 2000). Proses pembelajaran akan terjadi ketika peserta didik berinteraksi, mengajukan pertanyaan dan mengkonstruksi pengetahuan baru dari pengalaman yang diperoleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari dan dari pengetahuan awal peserta didik (Nuako *et al.*, 2015). Aktifitas saintifik yang diimplementasikan diharapkan dapat membantu peserta didik memahami konsep serta meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Aktifitas saintifik dapat diselenggarakan oleh guru dengan melakukan praktiku inkuiri yang memberikan kesempatan kepada peserta didik

untuk melakukan penyelidikan. Penyelidikan merupakan bentuk aktifitas saintifik penting.

Praktik berbasis inkuiri dalam pembelajaran saat ini menjadi tantangan tersendiri bagi sebagian besar guru, karena sekarang atau pada masa kenormalan baru pembelajaran dilaksanakan secara jarak jauh. Hasil observasi yang dilakukan kebanyakan guru belum berupaya melaksanakan pembelajaran biologi online yang membekalkan ketrampilan proses dalam pembelajaran. sehingga, pembelajaran online belum memfasilitasi pengalaman saintifik (praktik saintifik) peserta didik.

Perlu kerangka kerja yang disiapkan untuk guru agar tetap dapat menyelenggarakan pengalaman belajar praktikum inkuiri walaupun dalam pembelajaran online. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran kepada para pendidik terkait dengan kerangka kerja pembelajaran praktikum inkuiri yang dapat dilakukan oleh guru.

## **METODE**

Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan (Syaodih, 2010). Metode dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif, dengan metode ini peneliti berusaha untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena yang penulis temukan di lapangan dan hasil kajian kepustakaan terhadap hasil riset relevan. Kajian terhadap fenomena di lapangan penulis lakukan dengan melakukan observasi dan penelitian pendahuluan untuk mendapatkan gambaran tentang fenomena yang penulis harapkan yaitu tentang implementasi pembelajaran praktikum yang dilakukan oleh guru selama pembelajaran online.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembelajaran online yang saat ini dilakukan oleh pada umumnya guru menjadi tantangan tersendiri bagi guru khususnya guru biologi yang harus melaksanakan pembelajaran sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Kurikulum khususnya kurikulum 2013 revisi mengharuskan pembelajaran sains dilaksanakan melalui pendekatan saintifik yang berbasis *hand on* dan *mind on*. Aktifitas saintifik telah menjadi bagian dari standar kurikulum pengajaran sains abad 21 (Fitzgerald *et al.*, 2017; Marshall *et al.* 2016; NRC, 2000). Pembelajaran sains bukan sekedar memberikan pemahaman tentang pengetahuan sains, tetapi juga mengharuskan peserta didik dapat menjelaskan dan mengaplikasikan pengetahuan yang sudah didapatkan peserta didik melalui interaksinya dengan

fenomena sains. pengalaman belajar sains seperti yang dijelaskan di atas tentunya perlu guru upayakan walaupun pembelajaran dilaksanakan secara *online*.

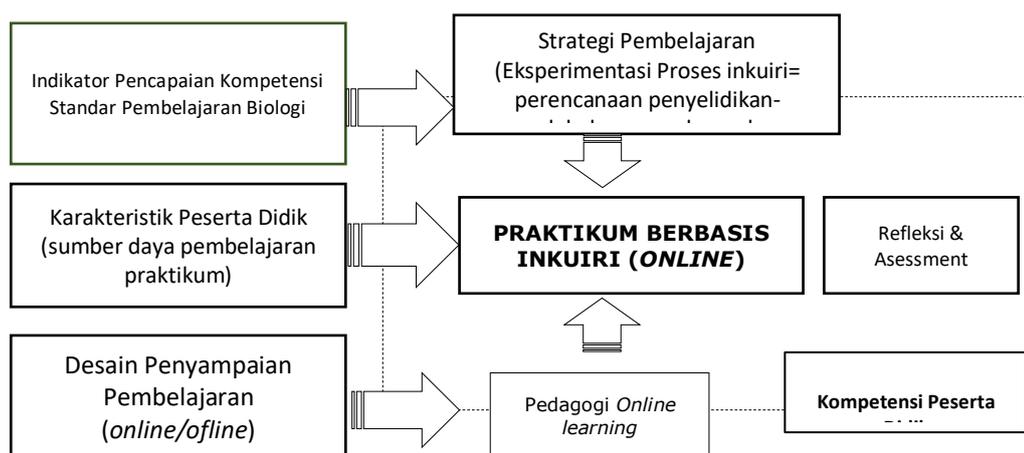
Pembelajaran praktikum menjadi salah satu pengalaman belajar penting dalam membelajarkan IPA khususnya biologi. Pengalaman belajar praktikum dapat membantu peserta didik mengkonstruksi pengetahuan dan memberikan pengalaman yang membantu peserta didik memiliki kompetensi lain seperti keterampilan proses dan keterampilan berfikir. Proses pembelajaran akan terjadi ketika peserta didik berinteraksi, mengajukan pertanyaan dan mengkonstruksi pengetahuan baru dari pengalaman yang diperoleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari dan dari pengetahuan awal peserta didik (Nuako *et al.*, 2015). Guru perlu mengupayakan agar pembelajaran berbasis *hand on* (praktikum) dapat dilakukan juga oleh peserta didik di rumah. Guru perlu mempertimbangkan berbagai hal untuk menyelenggarakan pembelajaran praktikum yang melatih keterampilan proses sains di rumah. Guru perlu merancang kegiatan atau mengarahkan kegiatan peserta didik agar dapat melakukan keterampilan proses. Desain praktikum, desain kegiatannya perlu dipikirkan oleh guru agar peserta didik dapat melakukannya dengan baik di rumah. Untuk hal tersebut guru dapat mengembangkan LKPD yang berisi task yang rinci dan jelas. Kegiatan praktikum harus diperhitungkan, misalnya alat dan bahan yang harus disediakan peserta didik pun harus dapat diakses dan tidak memberatkan peserta didik terutama dalam hal pembiayaan. Bentuk kegiatan atau aktifitas pun harus diperhatikan oleh guru.

Banyak cara yang dapat dilakukan oleh guru untuk mengefektifkan pembelajaran praktikum. *Worksheet* (Lembar Kegiatan Praktikum) yang dikembangkan sendiri oleh guru merupakan alat bantu yang dapat mengefektifkan pembelajaran praktikum yang dilakukan (Kidman, 2012). *Worksheet* dapat dikembangkan oleh guru berdasarkan tujuan pembelajaran praktikum yang diharapkan. Misalnya, apabila guru mengharapkan latihan kemampuan berinkuiri maka guru dapat mengembangkan *worksheet* yang menuntut mahasiswa melakukan kemampuan-kemampuan yang dituju dalam kemampuan berinkuiri. Task atau tugas kinerja yang harus dilakukan atau dikerjakan dalam *worksheet* menuntut mahasiswa melakukan berbagai kemampuan berinkuiri, sehingga baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mengembangkan serta melatih kemampuan tersebut. Task merupakan suatu perangkat tugas yang mengarahkan peserta didik untuk menunjukkan kinerja tertentu yang akan dinilai (Wulan, 2018). Task dalam *worksheet* merupakan bagian penting yang harus muncul (Walan, Nilsson & Ewen, 2017). Task dapat mengarahkan kegiatan peserta didik atau mahasiswa melakukan suatu kegiatan dalam pembelajaran praktikum, sehingga aktifitas pembelajaran praktikum akan semakin bermakna dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Guru juga harus melakukan analisis terhadap KI, KD dan IPK (indikator pencapaian kompetensi) yang terdapat dalam kurikulum. Rekonstruksi IPK harus dilakukan oleh guru karena kondisi pembelajaran *online* berbeda dengan pembelajaran *offline*, terlebih pembelajaran *online* dilakukan dalam kondisi yang sangat terbatas. Guru dapat memprioritaskan kompetensi yang yang dianggap paling penting atau kompetensi yang mendasari kompetensi lainnya. Misalnya kompetensi tentang keterampilan proses mendasari kompetensi yang lain, sehingga keterampilan proses menjadi prioritas untuk dibekalkan kepada peserta didik karena sebagai dasar untuk melaksanakan praktikum inkuiri.

Hal lain yang perlu diperhatikan oleh guru adalah keadaan siswa, kondisi peserta didik ketika pembelajaran *online* berbeda-beda. Hal itu menjadi pertimbangan guru ketika merancang dan melaksanakan pembelajaran *online*. Guru juga dapat mengkomunikasikan kegiatan pembelajaran dengan orang tua, agar minimal orang tua dapat mengetahui atau bekerjasama dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan di rumah. Karena peran orang tua cukup besar dalam menciptakan kondisi yang memungkinkan peserta didik dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran khususnya praktikum dengan optimal. Selain itu, guru juga harus mempertimbangkan sumber daya belajar atau fasilitas belajar *online* yang dimiliki oleh peserta didik.

Berdasarkan paparan di atas dapat disusun kerangka kerja pengalaman belajar agar peserta didik mendapatkan pengalaman belajar *online* yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. dari kerangka kerja ini guru juga dapat menciptakan pengalaman belajar yang dapat membekalkan keterampilan proses sains (gambar 1).



Gambar 1. Konstruksi Pembelajaran Daring Berbasis Kebutuhan Peserta Didik dan Kompetensi

Hasil kajian dari hasil observasi dan kajian literatur yang dilakukan dihasilkanlah kerangka kerja untuk melatih keterampilan proses sains kepada peserta didik melalui pembelajaran online. Gambar 2 memberikan gambaran pelaksanaan kegiatan pembelajaran *online* untuk membekalkan keterampilan proses sains kepada peserta didik.

No	Tahapan Kegiatan	Deskripsi Aktifitas	Aplikasi
1	Persiapan pra pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Survey keadaan peserta didik dan orang tua/keluarga</li> <li>- Survey aksesibilitas jaringan internet dan teknologi</li> <li>- Analisis KI, KD dan IPK dan analisis IPK esensial</li> </ul>	Kunjungan lapangan atau menggunakan aplikasi
2	Persiapan kegiatan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemberitahuan jadwal kegiatan pembelajaran kepada peserta didik dan orang tua</li> <li>- Memberitahuan kegiatan kepada orang tua.</li> <li>- Memberitahuan aplikasi yang akan digunakan dan harus di siapkan peserta didik</li> <li>- Mengirimkan LKPD kepada peserta didik</li> </ul>	 
3	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresepsi kegiatan pembelajaran</li> <li>- Motivasi kegiatan pembelajaran</li> <li>- Menjelaskan tujuan pembelajaran</li> <li>- Invitasi untuk melakukan penyelidikan</li> <li>- Menyajikan konteks penyelidikan (Observasi)</li> <li>- Membimbing peserta didik mengidentifikasi masalah dan merumuskan hipotesis (Merumuskan pertanyaan dan Hipotesis)</li> </ul>	 
4	Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membimbing peserta didik merancang percobaan (merancang percobaan)</li> <li>- Peserta didik melakukan penyelidikan di rumah secara mandiri atau berkelompok (melakukan percobaan)</li> <li>- Mendokumentasikan kegiatan dan mencatat data hasil eksperimen (mengkomnikasi)</li> <li>- Diskusi hasil kegiatan eksperimen (mengkomnikasi)</li> </ul>	 
5	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengkonstruksi kesimpulan</li> <li>- Evaluasi</li> </ul>	 
6	Refleksi	Guru menyampaikan umpan balik hasil assessment yang telah dilakukan oleh guru	 

Gambar 2. Gambaran Kegiatan Pembelajaran Praktikum *online*

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dapat dikembangkan oleh guru untuk membantu mengarahkan dan membimbing peserta didik melaksanakan kegiatan praktikum inkuiri di rumah. Gambar 3 memperlihatkan contoh LKPD yang dapat dikembangkan oleh guru untuk membantu peserta didik melakukan praktikum untuk peserta didik. Gambaran LKPD pada gambar 3 menunjukkan bahwa kegiatan yang di instuksikan kepada peserta didik dapat melatih berbagai kompetensi diantaranya sikap, pengetahuan dan keterampilan khususnya keterampilan berfikir (kreatif, kritis, probelm solving, dan keterampilan berfikir lainnya)

*Inquiry activity 2#***Apakah Handsanitizer Efektif Membersihkan Tangan kita?**

Bakteri dan mikroorganisme lainnya dapat hidup pada tangan kita. Untuk membersihkan tangan, banyak orang menggunakan handsanitaizer. Handsanitaizer biasanya mengandung alkohol, dan bahan aktif lainnya yang dapat membunuh mikroorganisme.

*Apakah menurut saudara handsanitaizer cukup efektif membersihkan/membunuh?*

Kemukakan jawaban saudara beserta alasannya

*Untuk membuktikan jawaban sementara anda coba lakukan eksperimen sebagai berikut:*

Bakteri dan mikroorganisme lainnya dapat hidup pada berbagai macam medium salah satu diantaranya adalah pada roti tawar. Kalian bisa memanfaatkan roti tawar sebagai tempat/medium menumbuhkan bakteri dan mikroorganisme lainnya

Coba kalian rancang percobaan untuk membuktikan pertanyaan peneliti di atas

**Diskusi**

1. Apakah handsanitaizer sepenuhnya efektif membunuh bakteri dan mikroorganisme yang ada di tangan kita?
2. Mana yang lebih baik, menggunakan handsanitaizer atau mencuci tangan dengan sabun ketika kalian ingin membersihkan tangan kalian?
3. Menurut kalian kapan waktu yang paling tepat untuk kita mencuci tangan agar mikroorganisme tidak masuk ke dalam tubuh kita?

Gambar 3. LKPD Praktikum *Online* Berbasis Inkuiri

**SIMPULAN DAN SARAN**

Pengalaman belajar yang dilakukan oleh guru harus diorientasikan pada standar proses pembelajaran dan kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik dimasa yang akan datang. Pembelajaran praktikum berbasis inkuiri potensial untuk membekalkan kompetensi yang dibutuhkan peserta didik dimasa yang akan datang. Pembelajaran *online* yang pada masa pandemi seperti sekarang menjadi tantangan tersendiri bagi guru untuk menyelenggarakan pembelajaran sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Sehingga guru harus mengupayakan dengan mempertimbangkan berbagai hal, seperti memprioritaskan kompetensi esensial, memperhatikan kondisi peserta didik dan

sumber daya pembelajaran online yang dimiliki oleh peserta didik. Pengalaman belajar praktikum berbasis inkuiri dapat diupayakan oleh guru sains dengan mempertimbangkan berbagai hal agar kompetensi dapat dibekalkan secara optimal kepada peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akuma, F.V. & Callaghan, R. (2017). Characterising extrinsic challenges linked to the design and implementation of inquiry-based practical work. *Res Sci Educ*. Springer: <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9671-x>
- Bugarcic, *et al.* (2012). An inquiry based practical for a large, foundation-level undergraduate laboratory that enhances student understanding of basic cellular concept and scientific experimental design. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 40(3). 174-180
- Bybee, R. (2000). *Teaching Science as Inquiry*. In J. Minstrell & E.H. van Zee (Eds), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science
- Choirunnisa, N.L. et al. (2018). Improving Science Process Skills for Primary School Students Through 5E Instructional Model-Based Learning. *Journal of Physics: Conf. Series* 947. doi :10.1088/1742-6596/947/1/012021
- Fitzgerald, M., Danaia, L., & McKinnon, D.H. (2017). Barriers inhibiting inquiry-based science teaching and potential solutions: perceptions of positively inclined early adopters. *Res Sci Educ*. Springer: doi: 10.1007/s11165-017-9623-5
- Gray C. *et al.* (2015) Known Structure, unknown function: an inquiry-based undergraduate biochemistry laboratory course. *Biochemistry and Molecular Biology Education Published Online: wileyonlinelibrary.com*
- Gupta, T. (2012). *Guided-inquiry Based Laboratory Instruction: Investigation of Critical Thinking Skills, Problem Solving Skills, and Implementing Student Roles in Chemistry*. Disertasi Iowa State University. Digital respiratory Iowa State University
- Katchevic D., Hofstein A. & Mamlok R. (2013). Argumentation in the chemistry laboratory: inquiry and confirmatory experiment. *Res Sci Edu*. 43:317-345
- Khan, M. Dan Iqbal, M. Z. (2011). Effect of inquiry lab teaching method on the development of scientific skills through the teaching of biology in Pakistan. *Language in India*, 11, 169-178
- Kidman, G. (2012). Australia at the crossroads: a review of school science practical work. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(1), 35–47

- Lutfi, A, Rusly Hidayah, R (2017). Training Science Process Skills Using Virtual Laboratory On Learning Acid, Base, And Salt. *Journal of Chemistry Education Research*.
- Marshall, J. C., Smart, J. B., & Alston, D. M. (2016). Inquiry-based instruction: a possible solution to improving student learning of both science concepts and scientific practices. *International journal of science and mathematics education*. doi:10.1007/s10763-016-9718-x
- National Research Council (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press
- NGSS (2014) *A Content Comparison Analysis of the Next Generation Science Standards and the Michigan Science Standards*. SRI International
- NRC. (2005). *America's lab report: investigations in high school science*. In S. R. Singer, M. L. Hilton, & H. A. Schweingruber (Eds.), Washington. DC: National Academy Press
- Nuako, J.O. et al. (2015). Using brief teacher interview to assess the extent of inquiry in classrooms. *Journal of advanced Academics*. 26(3)197-226
- Ozgelen, S., Tuzun, O.Y. & Hanuscin, D.L (2013). Exploring the development of preservice science teachers' views on the nature of science in inquiry-based laboratory instruction. *Res Sci Edu.*, 43, 1551-1570
- Putra, R.A., Sudargo, F Redjeki, S., dan Adianto. (2014). The analysis of concept mastery and critical thinking skills on invertebrate zoology course. *IJSR*. 3 (3).
- Rustaman, N.Y. (2005). *Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Pendidikan Sains*. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional II Himpunan Ikatan Sarjana dan Pemerhati Pendidikan IPA Indonesia Bekerjasama dengan FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, 22-23 Juli 2005. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia
- Sekerci, A.R. & Kanpolat, N. (2017). Argumentation skills of Turkish freshman university students in chemistry laboratory. *Journal of Educational Sciences & Psychology*. 7 (1), 26-39
- Semiawan, C., et al., (1985). *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia.
- Siritunga D., Navas V. & Diffot N. (2012). Enhancing hispanic minority undergraduates' botany laboratory experiences: implementation of an inquiry-based plant tissue culture module exercise. *International Education Studies*. 5(3)
- Syaodih, N. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya
- Walan, S., Nilsson, P & Ewen, B (2017). Why inquiry? primary teachers' objectives in choosing inquiry-and context-based nstructional strategies to

stimulate student' science learning. *Res Sci Educ.* Springer: doi: 10.1007/s11165-016-9540-z

Weil, B Chen, S & Chen, B (2018) An Investigation of Sources of Science Teachers' Practical Knowledge of Teaching with Practical Work. *Int J of Sci and Math Educ.* Springer: <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9886-y>

Wulan, A.R., (2018). *Menggunakan Asesmen Kinerja untuk Pembelajaran Sains dan Penelitian.* Bandung: UPI Press.