

## **MISKONSEPSI MATERI ORGAN PEREDARAN DARAH DALAM PEMBELAJARAN IPA KELAS 5 DI SDIT ALAM NURUL ISLAM YOGYAKARTA**

Jauharotul Farida<sup>1</sup>, Azamul Fadhlly Noor Muhammad<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas PGRI Yogyakarta

[1ridafarida152@gmail.com](mailto:ridafarida152@gmail.com) , [2azamul@upy.ac.id](mailto:azamul@upy.ac.id)

### **ABSTRACT**

*This study is about finding and explaining the misunderstandings that fifth-grade students have about the human circulatory system while learning science at SDIT Alam Nurul Islam Yogyakarta. The research used a qualitative method with a descriptive design. The participants were fifth-grade students chosen using purposive sampling. Information was gathered through open-ended diagnostic tests, semi-structured interviews, and review of documents. The data was analyzed using an interactive model that included reducing data, displaying it, and drawing conclusions. To make sure the data was reliable, the study used multiple sources and methods for verification. The results show that students have some basic knowledge of the circulatory system, but they still have many misunderstandings. These mainly concern where and how the parts of the heart work, the difference between arteries and veins, and the paths of blood in the body and lungs. The overall path of the circulatory system was found to be the most misunderstood concept. Some reasons for these misunderstandings are that the teaching mostly uses lectures, there is not enough use of real or visual teaching tools, and students are not very involved in learning activities. The study suggests that teaching should focus on key scientific concepts, use real or visual tools, and involve students more in their learning to help reduce these misunderstandings.*

**Keywords:** *misperceptions, circulatory system, science learning, elementary school*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menjelaskan miskonsepsi yang dialami siswa kelas V terkait materi sistem peredaran darah manusia dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SDIT Alam Nurul Islam Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif. Subjek penelitian adalah siswa kelas V yang dipilih secara purposive. Cara mengumpulkan data meliputi tes diagnostik terbuka, wawancara semi terstruktur, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan model analisis interaktif yang terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data diperkuat melalui triangulasi sumber dan teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki pemahaman dasar mengenai sistem peredaran darah, tetapi masih mengalami beberapa miskonsepsi, terutama soal letak dan fungsi jantung,

perbedaan antara arteri dan vena, serta alur peredaran darah besar dan kecil. Konsep tentang alur peredaran darah manusia secara keseluruhan adalah konsep yang paling sering mengalami miskonsepsi. Penyebab miskonsepsi meliputi metode pembelajaran yang dominan menggunakan ceramah, keterbatasan penggunaan media pembelajaran konkret, serta rendahnya partisipasi siswa dalam proses belajar. Penelitian ini menekankan pentingnya pembelajaran IPA yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konseptual, dengan menggunakan media konkret dan proses belajar yang aktif agar miskonsepsi siswa sekolah dasar dapat dikurangi.

**Kata kunci:** miskonsepsi, sistem peredaran darah, pembelajaran IPA, sekolah dasar.

## A. Pendahuluan

### Pembelajaran Ilmu Pengetahuan

Alam (IPA) di tingkat sekolah dasar memiliki peran penting dalam membentuk dasar literasi sains siswa sejak awal. IPA tidak hanya memberi pengetahuan tentang fakta-fakta, tetapi juga membantu siswa memahami konsep-konsep, mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah, serta mampu menjelaskan peristiwa di alam secara logis dan terstruktur. Literasi sains yang dibentuk di tingkat dasar membantu siswa dalam mengambil keputusan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2019). Dengan demikian, pembelajaran IPA di sekolah dasar harus dirancang secara bermakna agar siswa bisa memahami

konsep-konsep secara benar dan terus berkembang.

Salah satu topik penting dalam pelajaran IPA untuk kelas V SD adalah sistem peredaran darah manusia. Topik ini membahas tentang organ-organ yang terlibat dalam peredaran darah, seperti jantung, pembuluh darah, dan darah, serta fungsinya dan cara kerjanya dalam menjaga kehidupan manusia. Konsep tentang sistem peredaran darah cukup sulit dipahami oleh siswa SD karena melibatkan proses biologis yang terjadi di dalam tubuh dan tidak bisa dilihat langsung. Situasi ini membuat siswa mudah salah memahami jika pembelajaran tidak didukung dengan pendekatan yang tepat dan pengalaman belajar yang bermakna (Vosniadou, 2019).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa SD sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep biologi, terutama pada materi tentang sistem tubuh manusia, seperti sistem peredaran darah. Kesulitan ini sering kali menyebabkan miskonsepsi, yaitu pemahaman yang tidak benar secara ilmiah, tetapi dianggap benar oleh siswa dan digunakan untuk penjelasan suatu fenomena (Duit & Treagust, 2014; Suparno, 2018). Miskonsepsi dalam materi peredaran darah bisa berupa kesalahan dalam memahami fungsi jantung, arah aliran darah, perbedaan antara arteri dan vena, serta peran darah dalam tubuh. Miskonsepsi seperti ini sulit diubah dan bisa bertahan lama jika tidak dideteksi dan diperbaiki secara tepat dan terstruktur (Kaltakci-Gurel et al., 2017).

Miskonsepsi dalam pembelajaran IPA bisa muncul karena beberapa hal. Menurut Chi (2018), miskonsepsi sering kali berasal dari cara berpikir intuitif siswa yang dibentuk dari pengalaman sehari-hari, pemahaman yang kurang terhadap istilah-istilah ilmiah, serta proses belajar yang lebih fokus pada menghafal daripada memahami

konsep secara mendalam. Özdemir dan Clark (2021) juga menyoroti bahwa pembelajaran yang hanya satu arah, kurangnya penggunaan media konkret atau visualisasi, serta keterbatasan guru dalam memahami cara berpikir siswa, membuat miskonsepsi lebih sulit dihilangkan. Selain itu, buku ajar yang tidak relevan dengan konteks sehari-hari dan sistem evaluasi yang hanya menilai jawaban benar atau salah pun berdampak pada ketidakmampuan mendeteksi miskonsepsi secara efektif.

Idealnya, pembelajaran IPA di tingkat dasar memberi kesempatan bagi siswa untuk memperluas pemahaman mereka melalui kegiatan belajar yang aktif, berdiskusi, melakukan refleksi, dan menjelajahi konsep secara mendalam. Namun, di lapangan, pembelajaran IPA masih banyak menggunakan metode mengajar yang mengandalkan ceramah dan penilaian berdasarkan hasil akhir. Menurut Vosniadou (2019), pendekatan ini tidak cukup untuk mengungkap bagaimana siswa benar-benar memahami suatu konsep, karena mereka bisa menjawab soal dengan benar secara teknis tanpa memahami inti dari

konsep tersebut. Akibatnya, miskonsepsi sering kali tidak terdeteksi oleh guru dan tetap berlangsung meskipun kinerja siswa terlihat baik secara angka.

Berdasarkan pengamatan awal di kelas V SDIT Alam Nurul Islam Yogyakarta, terlihat adanya kesalahan pemahaman siswa terhadap materi organ peredaran darah manusia. Beberapa siswa masih memahami fungsi jantung, jenis pembuluh darah, dan cara kerja peredaran darah dengan salah, meskipun sudah mengikuti pembelajaran dan ujian. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum mampu membentuk pemahaman yang benar dan lengkap bagi siswa. Selain itu, SDIT Alam Nurul Islam memiliki ciri khas dalam pembelajaran yang menggabungkan alam dan nilai-nilai keislaman, sehingga konteks penelitian ini memiliki keunikan yang patut diteliti lebih lanjut secara empiris.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menemukan dan menjelaskan kesalahan pemahaman siswa kelas V terkait materi organ sistem peredaran darah dalam pembelajaran IPA di SDIT Alam Nurul Islam Yogyakarta. Hasil dari penelitian

ini diharapkan dapat membantu dalam memperkaya penelitian teoretis tentang kesalahan pemahaman di bidang IPA di tingkat sekolah dasar, serta membantu guru dalam merancang metode pembelajaran yang lebih baik untuk mencegah dan mengurangi kesalahan pemahaman siswa sejak awal.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif. Pendekatan kualitatif dipilih karena tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkap dan memahami secara dalam berbagai bentuk miskonsepsi yang dimiliki siswa serta cara mereka berpikir dalam memahami konsep sistem peredaran darah manusia. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi makna, interpretasi, dan pemahaman konseptual siswa secara kontekstual, bukan hanya mengukur hasil belajar secara angka (Creswell & Poth, 2018). Desain deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara jelas jenis dan ciri-ciri miskonsepsi yang dialami siswa dalam materi sistem peredaran darah pada pembelajaran IPA.

Penelitian ini dilakukan di SDIT Alim Nurul Islam Yogyakarta pada semester ganjil tahun ajaran yang sedang berlangsung. Subjek penelitian adalah siswa kelas V yang telah mengikuti pembelajaran IPA terkait materi sistem peredaran darah manusia. Untuk memilih subjek, digunakan teknik purposive sampling, yaitu cara memilih subjek berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian (Palinkas et al., 2015). Selain siswa, guru kelas V juga terlibat sebagai informan pendukung agar dapat mengumpulkan data mengenai perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA yang berkaitan dengan materi sistem peredaran darah.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara, yaitu tes diagnostik, wawancara semi terstruktur, dan dokumentasi, agar dapat mendapatkan informasi yang lengkap dan saling melengkapi.

Tes diagnostik digunakan untuk mengetahui pemahaman awal siswa dan mungkin ada kesalahan pemahaman dalam materi sistem peredaran darah.

Tes ini berupa soal terbuka yang memungkinkan siswa menjelaskan alasan mereka memberikan jawaban tertentu. Tes ini dianggap lebih efektif untuk memahami cara berpikir siswa secara dalam dibandingkan menggunakan soal pilihan ganda saja, seperti yang disebutkan dalam penelitian Treagust dan Chandrasegaran (2016).

Wawancara semi terstruktur dilakukan terhadap siswa yang menunjukkan kesalahan pemahaman berdasarkan hasil tes diagnostik.

Tujuan wawancara ini adalah untuk mengetahui cara berpikir siswa, mengapa mereka mengalami kesalahan, dan sumber pengetahuan yang memengaruhi kesalahan tersebut. Selain itu, wawancara juga dilakukan kepada guru kelas V untuk mendapatkan informasi mengenai strategi pembelajaran, penggunaan media, serta hambatan dalam proses pembelajaran materi sistem peredaran darah. Wawancara semi terstruktur dipilih karena memberi kesempatan bagi peneliti untuk mengeksplorasi jawaban secara lebih mendalam, menurut Kvale dan Brinkmann (2015).

Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, media pembelajaran, serta hasil tugas siswa. Data dokumen ini membantu peneliti memahami konteks pembelajaran dan mendukung temuan dari tes serta wawancara.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan model analisis interaktif yang diajukan oleh Miles, Huberman, dan Saldaña (2014). Model ini terdiri dari tiga tahap utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi.

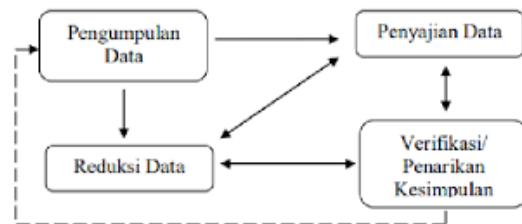
Dalam tahap reduksi data, peneliti melakukan pemilihan, penekanan, dan penyederhanaan terhadap data yang relevan dengan tujuan penelitian, terutama data yang berkaitan dengan bentuk dan jenis miskONSEPsi siswa terkait materi sistem peredaran darah.

Kemudian, data disajikan dalam bentuk penjelasan deskriptif, tabel kategori miskONSEPsi, serta kutipan langsung dari jawaban siswa atau hasil wawancara untuk memperjelas hasil penelitian. Pada tahap penarikan kesimpulan, peneliti terus-menerus mengidentifikasi pola, cenderung, dan karakteristik miskONSEPsi hingga

diperoleh kesimpulan yang konsisten dan dapat dipercaya.

Data dalam penelitian ini dijaga kebenarannya dengan menggunakan teknik triangulasi, yaitu triangulasi sumber dan triangulasi metode. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan informasi yang diperoleh dari siswa dan guru. Sementara itu, triangulasi metode dilakukan dengan membandingkan hasil tes diagnostik, hasil wawancara, serta dokumen yang ada. Tujuan dari penggunaan triangulasi adalah untuk meningkatkan kredibilitas dan kepercayaan terhadap hasil penelitian (Miles et al., 2014).

Berikut adalah gambar Triangulasi sumber dan metode digunakan untuk meningkatkan kredibilitas data (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014).



Gambar 1. Alur model analisis data kualitatif menurut Miles, Huberman, Saldaña (2014)

### **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas V SDIT Alam Nurul Islam

Yogyakarta sudah memahami dasar-dasar sistem peredaran darah manusia, seperti mengenali organ utama dalam sistem tersebut dan memahami fungsi jantung sebagai alat pompa darah. Hasil ini sesuai dengan penelitian Duda dan Susilo (2018) yang menyatakan bahwa siswa SD umumnya mampu memahami konsep dasar ilmu pengetahuan alam, tetapi masih kesulitan dalam memahami hubungan antar konsep secara menyeluruh.

Meski demikian, pemahaman siswa masih belum terpadu secara konseptual. Mereka lebih mengenal nama-nama organ, tetapi belum bisa menjelaskan hubungan alur sistem peredaran darah secara jelas. Situasi ini sesuai dengan temuan Suhandi dan Wibowo (2017) yang menunjukkan bahwa pemahaman konseptual siswa sering kali terpecah-pecah karena pembelajaran yang lebih menekankan menghafal informasi dibanding membangun makna.

Beberapa kesalahan pemahaman (miskonsepsi) ditemukan pada siswa, terutama dalam menentukan letak dan nama bagian jantung, perbedaan fungsi antara

arteri dan vena, serta alur peredaran darah besar dan kecil.

Kesalahan ini muncul secara konsisten baik dalam jawaban tertulis maupun penjelasan lisan. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi telah tertanam dalam pikiran siswa, sesuai dengan penjelasan Kaltakci-Gurel, Eryilmaz, dan McDermott (2017) bahwa miskonsepsi yang tidak diidentifikasi awal cenderung tetap ada dan sulit diperbaiki.

Konsep tentang cara darah beredar dalam tubuh manusia adalah konsep yang paling sering diartikan secara salah. Siswa kesulitan menyatukan pengetahuan mengenai struktur jantung, jenis pembuluh darah, dan fungsi paru-paru menjadi satu gambaran yang logis mengenai alur peredaran darah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Duit, Gropengießer, dan Kattmann (2016) yang menunjukkan bahwa konsep sistem biologis termasuk dalam konsep yang paling sulit dipahami siswa karena melibatkan hubungan sebab-akibat yang rumit dan tidak bisa dilihat langsung.

## **Pembahasan**

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa

kesalahpahaman (miskonsepsi) siswa terhadap materi sistem peredaran darah berkaitan erat dengan cara pembelajaran IPA yang masih berfokus pada penyampaian informasi secara langsung. Pembelajaran yang terbiasa menggunakan metode ceramah membuat siswa hanya menerima pengetahuan secara pasif, tanpa kesempatan untuk memahami dan membangun konsep secara mandiri. Hal ini sesuai dengan pendapat Vosniadou (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang tidak melibatkan eksplorasi konseptual bisa justru memperkuat kesalahpahaman yang sudah ada pada siswa.

Miskonsepsi yang muncul terkait letak jantung, fungsi pembuluh darah, dan jalur peredaran darah menunjukkan bahwa siswa memahami konsep melalui persepsi visual dan pengalaman sehari-hari. Menurut Chi (2018), kesalahpahaman sering terjadi ketika siswa menggunakan cara berpikir intuitif yang tidak selaras dengan konsep ilmiah, terutama pada materi yang sifatnya abstrak seperti sistem tubuh manusia.

Siswa kesulitan membedakan peredaran darah besar dan kecil,

serta memahami fungsi arteri pulmonalis dan vena pulmonalis. Hal ini menunjukkan bahwa mereka belum mampu memandang sistem peredaran darah sebagai satu kesatuan yang terhubung. Temuan Suryani, Ardianto, dan Prasetyo (2020) menyatakan bahwa siswa sekolah dasar sering kesulitan memahami konsep sistem karena pembelajaran cenderung fokus pada hafalan urutan, bukan pada pemahaman proses.

Keterbatasan dalam penggunaan media pembelajaran konkret juga memengaruhi munculnya miskonsepsi. Siswa SD berada di tahap operasional konkret, sehingga membutuhkan bantuan visual dan aktivitas manipulatif untuk memahami konsep abstrak (Slavin, 2020). Penelitian Putri dan Widodo (2021) menunjukkan bahwa penggunaan model tiga dimensi dan simulasi membantu meningkatkan pemahaman konseptual siswa secara signifikan dibandingkan metode pembelajaran berbasis ceramah.

Selain itu, evaluasi yang hanya menilai jawaban benar atau salah justru membuat miskonsepsi sulit terdeteksi. Menurut Treagust dan Chandrasegaran (2016), siswa bisa

memberikan jawaban benar hanya karena menghafal tanpa memahami konsep. Oleh karena itu, penggunaan tes diagnostik terbuka penting untuk mengungkap cara berpikir dan pemahaman konseptual siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung penemuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa kesalahpahaman siswa tidak hanya berasal dari keterbatasan kemampuan berpikir, tetapi juga dipengaruhi oleh cara belajar, jenis media yang digunakan, serta metode penilaian yang diterapkan oleh guru (Özdemir & Clark, 2021). Oleh karena itu, pembelajaran ilmu pengetahuan alam harus berfokus pada siswa, mengutamakan pemahaman konsep, serta menggunakan media nyata dan penilaian diagnostik untuk menghindari dan mengurangi kesalahpahaman siswa di jenjang pendidikan dasar.

#### **D. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa siswa kelas V SDIT Alam Nurul Islam Yogyakarta sudah memahami konsep dasar sistem peredaran darah manusia. Namun, pemahaman mereka masih bersifat tertentu dan

belum terpadu secara konsep. Mereka cenderung mengingat konsep secara hafalan, sehingga belum bisa memahami bagian-bagian sistem peredaran darah yang saling berkaitan.

Beberapa miskonsepsi yang muncul antara lain kesalahan dalam menentukan letak dan menamakan bagian jantung, kesalahan dalam membedakan fungsi arteri dan vena, serta kesalahan dalam menjelaskan arah dan urutan aliran darah.

Konsep alur peredaran darah manusia secara utuh adalah konsep yang paling sering mengalami kesalahan pemahaman. Munculnya miskonsepsi ini dipengaruhi oleh faktor siswa dan faktor pembelajaran, seperti kurangnya partisipasi siswa, penggunaan metode ceramah yang dominan, serta keterbatasan penggunaan media pembelajaran yang konkret.

Oleh karena itu, pembelajaran IPA perlu diperkuat dengan memperhatikan pemahaman konseptual siswa melalui penggunaan media konkret, metode pembelajaran aktif, serta evaluasi diagnostik agar miskonsepsi bisa diminimalkan sejak awal.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Chi, M. T. H. (2018). *Conceptual change: A process of learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Duda, H. J., & Susilo, H. (2018). Pengembangan pembelajaran IPA berbasis pemahaman konseptual untuk meningkatkan kualitas belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 15–23. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.9876>
- Duit, R., Gropengießer, H., & Kattmann, U. (2016). Toward science education research that is relevant for improving practice. *International Journal of Science Education*, 38(3), 481–500. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1145959>
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2014). Conceptual change: Still a powerful framework for improving the practice of science instruction. *Learning and Instruction*, 32, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.01.002>
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Identifying pre-service teachers' misconceptions and conceptual difficulties about geometrical optics. *International Journal of Science Education*, 39(7), 939–961. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1310090>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- OECD. (2019). *PISA 2018 results: What students know and can do*. Paris, France: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Özdemir, G., & Clark, D. B. (2021). An overview of conceptual change theories. *Educational Psychology Review*, 33(1), 35–63. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09571-7>
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in*

- Mental Health and Mental Health Services Research, 42(5), 533–544.  
<https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Putri, R. A., & Widodo, A. (2021). Pengaruh penggunaan media konkret terhadap pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(2), 134–145.
- Slavin, R. E. (2020). *Educational psychology: Theory and practice* (13th ed.). Boston, MA: Pearson Education.
- Sugiyono. (2022). Metode penelitian kualitatif. Bandung, Indonesia: Alfabeta.
- Wibowo, F. C., Suhandi, A., Rusdiana, D., Ruhiat, Y., Darman, D. R., & Samsudin, A. (2017). Effectiveness of microscopic virtual simulation (MVS) for conceptualizing students' conceptions on phase transitions. *Advanced Science Letters*, 23(2), 839-843.
- Suparno, P. (2018). *Miskonsepsi dan perubahan konsep dalam pendidikan sains*. Jakarta, Indonesia: Grasindo.
- Suryani, N., Ardianto, D., & Prasetyo, Z. K. (2020). Analisis miskonsepsi siswa sekolah dasar pada pembelajaran IPA. *Cakrawala Pendidikan*, 39(2), 287–298.
- <https://doi.org/10.21831/cp.v39i2.28758>
- Treagust, D. F., & Chandrasegaran, A. L. (2016). Diagnosing students' misconceptions in science. In A. L. Chandrasegaran & D. F. Treagust (Eds.), *Chemical education: Best practices, opportunities and challenges* (pp. 1–24). Dordrecht, Netherlands: Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0_1)
- Vosniadou, S. (2019). *Conceptual change research: An introduction*. New York, NY: Routledge.