

ANALISIS AKTIVITAS BELAJAR SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW BERBANTUAN LKPD BERBASIS KASUS

Isti Nur Anggraini¹⁾, Muhamad Arif Mahdiannur^{1*)}, Ahmad Qosyim¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Sains, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

*e-mail: muhamadmahdiannur@unesa.ac.id

(Received 10 Juli 2023, Accepted 15 Juli 2023)

Abstract

Science learning can help students learn to collect relevant information based on students' real life and turn this information into knowledge. This makes the importance of active learning through problems in everyday life. The purpose of this study was to determine the implementation of the Jigsaw cooperative learning model. The research design used was an observational research with 30 participants from class VIII-4 of Junior High School in Sidoarjo. The data was collected using observation with learning implementation sheets. The data obtained was then analyzed using the Cohen's Kappa coefficient (κ) to see agreement between observers. During the three learning meetings it went very well. Students are actively involved so that the impact on learning outcomes increase. Based on these results, although there are limitations, it can be concluded that the Jigsaw type cooperative learning model with case-based worksheets was implemented well which has an impact on improving student's learning outcomes.

Keywords: Jigsaw cooperative type, case-based student worksheet

Abstrak

Pembelajaran IPA dapat membantu siswa belajar untuk mengumpulkan informasi yang relevan berdasarkan kehidupan nyata dan mengubah informasi tersebut menjadi pengetahuan. Hal ini menjadikan pentingnya siswa belajar aktif melalui permasalahan pada kehidupan sehari-hari. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Design penelitian yang digunakan, yaitu observation research dengan 30 partisipan yang berasal dari siswa kelas VIII di salah satu SMP di Sidoarjo. Teknik pengumpulan yang digunakan adalah observasi dengan lembar keterlaksanaan pembelajaran. Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan Cohen's Kappa coefficient (κ) untuk melihat kesepakatan antar pengamat. Selama tiga kali pertemuan pembelajaran terlaksana dengan sangat baik. Siswa terlibat aktif sehingga berdampak pada naiknya hasil belajar. Berdasarkan hasil tersebut meskipun terdapat limitasi, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dengan LKPD berbasis kasus terlaksana dengan baik yang berdampak pada meningkatnya hasil belajar siswa.

Kata Kunci: Kooperatif Tipe Jigsaw, LKPD Berbasis Kasus

PENDAHULUAN

Pada pembelajaran IPA siswa belajar untuk mengumpulkan informasi yang relevan berdasarkan kehidupan nyata dan mengubah informasi tersebut menjadi pengetahuan yang dapat meningkatkan pembentukan kompetensi seluruh siswa (Hakkarainen & Seitamaa-Hakkarainen, 2022; Sormunen et al., 2020; Bao & Koenig, 2019; Miller & Krajcik, 2019; Van Wyk, 2017). Perbaikan sistem pembelajaran mulai dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan pengetahuan siswa (Dogan et al., 2015; Akcay et al., 2018). Nobles & Paganucci (2015) mengamati bahwa banyak waktu di kelas yang dihabiskan untuk aktivitas tingkat rendah dalam taksonomi Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001) seperti mengingat dan memahami, sedangkan pada aktivitas tingkat tinggi dilakukan oleh siswa di luar jam

pelajaran. Guru sering menggunakan metode ceramah dan memberikan tugas membaca serta menghafal yang menyebabkan kurangnya motivasi siswa dalam belajar. Metode ceramah memungkinkan siswa akan melepaskan diri dari keterlibatan dalam pembelajaran di kelas (Baken et al., 2022).

Berdasarkan hal tersebut, menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, yang merupakan kegiatan belajar yang terdiri dari kelompok kecil dapat memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan belajar dan mendorong perasaan positif terhadap belajar dapat memberikan peluang adanya umpan balik melalui keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran (Aronson et al., 1978; Blaney et al., 1977; Ural et al., 2017) Kelebihan Jigsaw, yaitu dapat membuat semua siswa menjadi berpartisipasi dan akan mudah nampak apabila terdapat siswa yang hanya diam dan tidak berkontribusi. Tanggung jawab untuk mengkomunikasikan materi kepada anggota kelompok lain dapat meningkatkan motivasi dan kebutuhan untuk belajar, serta membangun kepercayaan diri siswa (Aronson & Bridgeman, 1979); Simaremare & Thesalonika, 2021).

Keberhasilan proses pembelajaran juga dibantu oleh peran LKPD, seperti LKPD berbasis kasus. LKPD berbasis kasus adalah lembar kerja yang memuat langkah-langkah pemecahan masalah yang memungkinkan siswa bekerja dengan konsep-konsep, membimbing pembelajaran siswa, mengarahkan penyelidikan, mengembangkan dan mempresentasikan proyek serta mengevaluasi proses pemecahan masalah (Alimah & Utami, 2019; Koretsky et al., 2018). Lembar kerja berbasis kasus membutuhkan kerja sama antar anggota kelompok yang dapat membangun motivasi belajar siswa dan melatih pemikiran kritis mereka melalui penjelasan ilmiah (Allen & Duch, 2015; Hoorani, 2019). Adanya kerja kelompok dan diskusi kasus dapat membantu siswa untuk dapat mengatur pembelajaran mereka yang akan berdampak pada naiknya hasil belajar siswa (Doymus 2007; Pozzi 2010; Yoonkyung & Yongsoeb 2015). Oleh karena itu, penelitian ini digunakan untuk meneliti keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dengan LKPD berbasis kasus.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *observational research*. *Observational research*, yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat tindakan seseorang atau fenomena yang terlihat (Fraenkel et al., 2023). Penelitian ini menggunakan tingkat partisipasi, yaitu *participant observation* dikarenakan peneliti memilih untuk berpartisipasi penuh dan berinteraksi secara langsung dalam kegiatan yang sedang dilakukan, tetapi juga menjelaskan bahwa peneliti sedang melakukan penelitian (Fraenkel et al., 2023).

Partisipan

Partisipan pada penelitian ini, yaitu siswa kelas VIII di salah satu SMP di Sidoarjo, yang berjumlah 30 siswa terdiri dari 17 siswa laki-laki dan 13 siswa perempuan. Partisipan penelitian rata-rata berumur 13 tahun. Semua partisipan pada penelitian ini sudah mengisi formulir persetujuan untuk keterlibatannya dalam penelitian yang dilakukan.

Instrumen

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini, yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Lembar keterlaksanaan pembelajaran yang digunakan mengadaptasi dari milik Novritasari et al. (2022). Indikator yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Indikator	Deskriptor
1	Persiapan	a. Mempersiapkan perlengkapan pembelajaran
2	Kegiatan pendahuluan	a. Memberikan motivasi
		b. Menjelaskan tujuan pembelajaran
3	Kegiatan inti	a. Diskusi tim ahli
		b. Diskusi tim asal
		c. Kerja sama kelompok
		d. Pengerjaan LKPD berbasis kasus
		e. Presentasi
		f. Pemberian penghargaan
4	Kegiatan penutup	a. Mengevaluasi pembelajaran

Lembar keterlaksanaan pembelajaran memuat indikator berdasarkan sintaks dalam pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. Selama pembelajaran berlangsung, lembar keterlaksanaan diisi oleh dua observer yang berada di dalam kelas. Instrumen keterlaksanaan pembelajaran divalidasi oleh tiga validator. Validitas digunakan untuk mengukur keakuratan instrumen agar data yang dihasilkan mewakili apa yang seharusnya (Hair et al., 2010). Hasil validitas, reliabilitas, dan homogenitas yang dihitung menggunakan persamaan dengan menggunakan item (m) sebagai unit analisis karena tujuannya untuk mengevaluasi validitas konstruk dari masing-masing item. Validitas konstruk mengukur sejauh mana item dapat dianggap sebagai ukuran yang valid dari konstruk yang diukur (Smith et al., 2018; Taherdoost, 2018). Hasil perhitungan akan dibandingkan dengan Tabel *Right-Tail Probabilities* milik Aiken (1985). Hasil perhitungan dapat dikatakan valid, reliabel, dan homogen apabila hasil perhitungan lebih tinggi dibandingkan hasil pada tabel. Validasi diperoleh skor $V=0,92$ lebih besar dari $V_c=0,69$, $R=0,77$ lebih besar dari $R_c=0,75$, $H=0,92$ lebih besar dari $H_c=0,55$. Hasil perhitungan lebih besar dibandingkan tabel, sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen valid, reliabel, dan homogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dianalisis menggunakan *Cohen's Kappa coefficient* (κ) pada setiap tahap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan Tiap Fase	Pertemuan			
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	
Observer 1	Pendahuluan	80	100	100
	Inti	100	100	100
	Penutup	100	75	75
Observer 2	Pendahuluan	80	80	100
	Inti	100	100	100
	Penutup	75	75	100
(κ)	0,77	0,77	1,00	
Kriteria	<i>Near perfect agreement</i>	<i>Near perfect agreement</i>	<i>Perfect agreement</i>	

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada tiap pertemuan terdapat perbedaan hasil pengamat pada tiap pengamat. Selama tiga pertemuan, perbedaan hasil pengamat terletak pada fase guru memberikan motivasi dan memberikan evaluasi pembelajaran. Perbedaan

yang terjadi dikarenakan adanya perbedaan perspektif antar pengamat. Tiap pengamat berbeda dalam menafsirkan terlaksananya kegiatan motivasi (Gambar 1) dan juga evaluasi pembelajaran (Gambar 2). Cohen menunjukkan bahwa kemungkinan terdapat beberapa perbedaan kesepakatan antar pengamat ketika mereka tidak mengetahui hasil yang benar (McHugh, 2012). Pengalaman yang dimiliki oleh pengamat juga menjadi faktor, karena pengamat yang belum pernah mengamati pembelajaran yang akan dilakukan akan menjadi kurang terbiasa dengan situasi pembelajaran yang mengakibatkan berbedanya hasil pengamatan. Dokumentasi aktivitas pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Guru Memberikan Motivasi



Gambar 2. Guru Memberikan Evaluasi

Pembahasan

Berdasarkan analisis *Kappa-Cohen* terkait kesepakatan dari kedua pengamat didapatkan hasil pertemuan pertama dan kedua 0,77 dengan kategori *near perfect agreement* dan pada pertemuan ketiga nilai *Kappa-Cohen* 0,81. Nilai *Kappa-Cohen* yang dihasilkan menunjukkan kesesuaian hasil pengamat terhadap pengamatan (McHugh, 2012). Perbedaan pada pertemuan pertama dan ketiga pada fase penutupan guru memberikan evaluasi pembelajaran. Pengamat 1 melihat guru memberikan evaluasi setelah adanya kesimpulan meskipun hanya dilakukan secara singkat, namun pengamat 2 hanya melihat adanya penarikan kesimpulan saja. Pada pertemuan kedua, perbedaan pengamatan antar pengamat terdapat pada fase pendahuluan, yaitu poin guru memberikan motivasi. Terdapat perbedaan perspektif antar pengamat yang menyebabkan ketidaksamaan hasil pengamatan pada beberapa fase. Tiap pengamat berbeda dalam menafsirkan kegiatan motivasi dan juga evaluasi pembelajaran. Perbedaan dalam interpretasi kriteria penilaian juga dapat mempengaruhi kesepakatan pengamatan (Brookhart et al., 2016; Jablonski et al., 2015). Cohen menunjukkan bahwa kemungkinan terdapat beberapa perbedaan kesepakatan antar pengamat ketika mereka tidak mengetahui hasil yang benar (McHugh, 2012).

Beberapa faktor yang dapat berpengaruh terhadap perbedaan hasil pengamatan menurut hasil penelitian yang dilakukan Woolf & Herring (2018), yaitu persepsi, pengalaman, dan asumsi yang dimiliki oleh pengamat. Pengamat membuat keyakinan atau ekspektasi terhadap hal yang diamatinya, sehingga hal yang terjadi tidak sebagaimana adanya melainkan seperti yang pengamat pikirkan (Langlois & Prestholdt, 2010). Hal yang dapat dilakukan untuk mengurangi bias pengamat, yaitu menggunakan instrumen pengamatan yang terstruktur dan terstandarisasi serta memberikan pelatihan kepada pengamat untuk dapat meningkatkan kesadaran terhadap bias yang mungkin terjadi dalam pengamatan (Vaznoyi et al., 2013).

Hasil keterlaksanaan meningkat dari pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga. Hal ini dikarenakan pada pertemuan pertama, siswa masih kesulitan dalam beradaptasi terhadap

pembelajaran yang dilakukan. Pembelajaran model *Jigsaw* ini baru pertama kali mereka lakukan sehingga membutuhkan waktu untuk bisa beradaptasi terhadap sintaks-sintaks yang ada. Pada pertemuan kedua dan ketiga, siswa sudah dapat mengikuti pembelajaran dengan baik. Siswa lebih mudah untuk dikondisikan dalam kelompok belajar karena mereka sudah tidak asing dengan pembelajaran yang dilakukan.

Pengerjaan LKPD yang terdiri dari tugas tim ahli yang dikerjakan secara berkelompok maupun tim asal sebagai tugas individu berjalan dengan baik. Kasus yang dikerjakan secara individu dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan individunya dan memperkuat tanggung jawab individu, karena siswa akan berusaha menyelesaikan tugas sendiri tanpa bantuan orang lain (Koretsky et al., 2018). Sementara kasus yang dikerjakan secara berkelompok membuat siswa belajar dari satu sama lain dan memiliki lingkungan yang aman untuk mendiskusikan pemikiran mereka dan dapat memberikan pembelajaran aktif di kelas yang menjaga minat siswa (Frankl et al., 2017).

Siswa terlibat aktif dan mampu menjelaskan materi yang diterima kepada teman sekelompoknya. Keaktifan siswa selama berdiskusi kelompok menentukan kualitas pembelajaran yang telah dilakukan (Hao et al., 2023). Melalui diskusi dengan teman sebaya, mereka lebih mudah dalam menerima dan memahami materi yang sulit dikuasai. Hasil yang sama pada penelitian Lee et al. (2009) yang mengungkapkan bahwa efektifitas pembelajaran dapat ditingkatkan dengan lingkungan pembelajaran berbasis kasus, karena siswa diarahkan sendiri dan termotivasi untuk menerapkan konsep yang dipelajari. Sejalan dengan pernyataan Santrock (2018) bahwa siswa belajar dengan baik ketika mereka belajar dengan aktif membangun informasi dan pengetahuan.

KESIMPULAN

Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan LKPD berbasis kasus secara keseluruhan terlaksana dengan sangat baik. Siswa terlibat aktif dalam diskusi untuk menyelesaikan tugas baik individu maupun kelompok. Terlaksananya seluruh sintaks berdampak pada naiknya hasil belajar. Siswa lebih mudah mempelajari materi melalui diskusi yang telah dilakukan. Siswa terlibat aktif dalam diskusi untuk menyelesaikan tugas baik individu maupun kelompok. Adanya perbedaan hasil pengamatan disebabkan oleh bias pengamat. Oleh karena itu, diperlukan adanya solusi untuk mengurangi bias pengamatan dengan cara menggunakan instrumen pengamatan yang terstruktur dan terstandarisasi serta memberikan pelatihan kepada pengamat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Ahmad Qosyim, S.Si., M.Pd. dan Bapak Muhamad Arif Mahdiannur, S.Pd., M.Pd. atas bimbingannya dan arahan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings, educational and psychological measurement. *Journal Articles: Reports-Research: Numerical/Quantitative Data*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Akçay, E. C., Boz, S. C., & Cakiroglu, H. (2018). Effectiveness of inquiry-based learning in improving science achievement and interest in science: Evidence from a meta-analytic

- review. *Eurasio Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 33-55. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2018.00084a>
- Alimah, S., & Utami, L. (2019). Human reproduction contextual case-based worksheet to improve students' interpersonal communication and collaboration skills. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 11(2), 256–263. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v11i2.19760>
- Allen, D. E., & Duch, B. J. (2015). The power of problem-based learning in teaching science introductory courses. *Journal of Theory and Practice in Education*, 6(2), 235-266. <https://doi.org/10.1080/14767333.2015.1054100>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning teaching and assesing; A revisian of bloom's taxonomy of education objectives*. Addison Wesley Lonman
- Aronson, E., & Bridgeman, D. (1979). Jigsaw groups and the desegregated classroom: In pursuit of common goals. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 5(4), 438–446. <https://doi.org/10.1177/014616727900500405>.
- Aronson, E., Stephen, C., Sikes, J., Blaney, N., & Snapp, M. (1978). *The jigsaw classroom*. Sage Publication.
- Baken, E. K., Adams, D. C., & Rentz, M. S. (2022). Jigsaw method improves learning and retention for observation-based undergraduate biology laboratory activities. *Journal of Biological Education*, 56(3), 317–322. <https://doi.org/10.1080/00219266.2020.1796757>
- Bao, L. & Koenig, K. (2019). Physics education research for 21st century learning. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(2). <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0007-8>
- Blaney, N. T., C. Stephan, D. Rosenfield, E. Aronson, and J. Sikes. (1977). Interdependence in the classroom: a field study. *Journal of Educational Psychology*, 69(2), 121-128. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.69.2.121>
- Brookhart, S. M., Wilson, K. M., Van Hover, S., & Murphy, J. J. (2016). Assessing the quality of classroom assessments: A comparison of teacher and student ratings. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 35(2), 16-26. <https://doi.org/10.1111/emip.12122>
- Dogan, Y., Dogan, F. M., & Ozdilek, E. S. (2015). The effectiveness of a new learning model on student's knowledge gain and attitudes towards science courses. *Research in science & Technological Education*, 33(2), 206-222. <https://doi.org/10.1080/02635143.2015.1031265>
- Doymus, K. (2017). The effect of cooperative learning on students' mathematics achievement and attitude towards. *Journal of Educational Research*, 103(3), 169-355. <https://doi.org/10.3200/JOER.100.6.347-355>
- Fraenkel, J. R., Norman, E. W., & Helen, H. H. (2023). *How to design and evaluate research in education*. In McGraw-Hill Higher Education.
- Frankl, S., Newman, L., Burgin, S., Atasoylu, A., Fishman, L., Gooding, H., Kamin, D., Puig, A., Thomas, A. M., Cohen, D., & Schwartzstein, R. (2017). The case-based collaborative learning peer observation worksheet and compendium: An evaluation tool for flipped classroom facilitators. *The Journal of Teaching and Learning Resources*, 13, https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10583
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Prentice-Hall.
- Hakkarainen, K., & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2022). Learning by inventing: Theoretical foundations. *Invention pedagogy*, 15–27. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003287360-3>

- Hao, H., Susono, H., Geng, X., Chen, L., & Yamada, M. (2023). Effects of using the first principles of instruction in yanga content and language integrated learning class. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40862-022-00173-2>
- Hoorani, B. H. (2019). Impact of cooperative learning in developing students' cognitive abilities for academic achievement. *Journal of Education and Educational Development*, 1(2), 145. <https://doi.org/10.22555/joeed.v1i2.41>
- Jablonski-Momeni, A., Stachiniss, V., Ricketts, D.N., Heinzl-Gutenbrunner, M., Pieper, K., (2015). Inter-observer agreement in the assessment ICDAS-II criteria: A systematic review and meta-analysis. 49(4), 313-323. <https://doi.org/10.1159/000380886>
- Koretsky, M., Keeler, J., Ivanovitch, J., & Cao, Y. (2018). The role of pedagogical tools in active learning: A case for sense-making. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0116-5>
- Langlois, J. H., & Prestholdt, P. H. (2010). Information: A control for observer bias. *Journal of Social Psychology*, 102(1), 133–141. <https://doi.org/10.1080/00224545.1977.9713249>
- Lee, S.H., Lee, J., Liu, X., Bonk, C.J. and Magjuka, R.J. (2009). A review of case-based learning practices in an online MBA program: A program-level case study. *Journal of Educational Technology & Society*. 12(3), 178-190. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09200-1>
- McHugh, Mary L. (2012). Interrater Reliability: The Kappa Statistic. *Journal Biochemia Medica*, 22(3), pp. 276–282. <http://doi.org/10.11613/BM.2012.031>
- Miller, E. C., & Krajcik, J. S. (2019). Promoting deep learning through project based learning: a design problem. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(7). <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0009-6>
- Nobles, S., & Paganucci, L. (2015). Do digital writing tools deliver? Student perceptions of writing quality using digital tools and online writing environments. *Computers and Composition*, 38, 16–31. <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2015.09.001>.
- Novritasari, B., Setiawan, B., & Mahdiannur, M. A. (2022). Implementation of cooperative learning model teams games tournament to improve student science learning outcome of junior high school. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(5), 650–656. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i5.3716>
- Pozzi, F. (2010). Using jigsaw and case study for supporting online collaborative learning. *Computers & Education*, 55(1), 67–75. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.12.003>
- Santrock, J. W. (2018). *Educational psychology: Theory and application to fitness and performance*. In New York: McGraw-Hill Education.
- Simaremare, J. A., & Thesalonika, E. (2021). Penerapan metode kooperatif learning tipe jigsaw untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa. *Jurnal Tunas Bangsa*, 8(2), 113–133. <https://doi.org/10.46244/tunasbangsa.v8i2.1642>
- Smith, J., Johnson, K., & Brown, L. (2018). Evaluating the construct validity of a self-efficacy scale for physical activity using aiken's validity coefficient technique. *Journal of Health Psychology*, 23(4), 543-551. <https://doi.org/10.1177/1359105316630239>
- Sormunen, K., & Viilo, M. (2022). Orchestrating invention activities through teacher's multilayered work. *Invention pedagogy*, 132–147. <https://doi.org/10.4324/9781003287360-12>
- Taherdoost, H. (2018). Validity and reliability of the research instrument: How to test the validation of a questionnaire/survey in a research. *SSRN Electronic Journal*, 5(3), 28–36. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3205040>
- Ural, E., Ercan, O., & Gencoglan, D. M. (2017). The effect of jigsaw technique on 6th graders' learning of force and motion unit and their science attitudes and motivation.

- Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching. 18(1), 1-19.
<https://doi.org/10.12973/apfslt.2017.18.01.001>
- Van Wyk, M. M. (2017). Using the jigsaw teaching strategy for the advance of economics teachers' acquisition of Knowledge. *International Journal of Educational Sciences*, 10(2), 338–346. <https://doi.org/10.1080/09751122.2015.11917621>
- Vazsonyi, A. T., Pickering, L. E., Junger, M., & Hessian, D. (2013). Observer bias in observational research: A review. *Journal of Criminal Justice*, 41(1), 50-60.
<https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2012.11.009>
- Woolf, J.L., & Herring, J.R. (2018). The impact of observer bias on teacher evaluation in mathematics classrooms. *Journal of Educational Research*, 111(2). 191-199.
<https://doi.org/10.1080/00220671.2016.1229041>
- Yoonkyung, L., & Yongsob, K. (2015). The effect of jigsaw cooperative learning on improving student's learning achievement and motivation in mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 1229-1240.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1378a>