Interdisciplinary Studies in the Humanities, 11(4), 69-99, Autumn 2019

Taheri Demne, M., & Heidari Darani, Z. (2019). The necessity and feasibility of interdisciplinarity in Pre-academic education, the collage of the future of schools. *Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 11(4), 69-99. doi: 10.22035/isih.2020.3650.3831

Doi: http://dx.doi.org/10.22035/isih.2020.3557.3750 URL: http://www.isih.ir/article_313.html

2008-4641 / © The Authors. This is an open access article under the CC BY 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

The Necessity and Feasibility of Interdisciplinarity in Pre-academic Education, the Collage of the Future of Schools

Mohsen Taheri Demne[1], **Zahra Heidari Darani**[2]

Received: Jun. 27, 2019; Accepted: Sep. 18, 2019

Extended Abstract

Apart from the fact that the conceptualization and application of interdisciplinary fields are still in midway, most studies in this field have focused on f the university and paid attention to the necessity of establishing an interdisciplinarity at the university. However, academic experience has shown that a student at the university who has not learned interdisciplinary skills before (in a pre-academic period or school), is weak in the understanding and use of interdisciplinarity at the university. From this viewpoint, regardless of the concept of "discipline," which remains a specialized activity in the university, the term "interdisciplinarity" expresses a set of future-oriented skills that have to be from the first stage of human development in the Education Portfolios. This paper is a theoretical and analytical attempt to extend interdisciplinarity in pre-academic literature. In this paper, first the feasibility and necessity of pre-academic interdisciplinarity are studied, and second, some practical solutions are offered to achieve this goal in order to form a collage of the future of the school. This collage is a future image of the schools where the interdisciplinary human achieves skills such as adaptability, teamwork, creativity, critical thinking, and problem solving for living in a complex environment.

Keywords: interdisciplinarity, phenomenon-based learning, pre-academic education, interdisciplinarity, interdisciplinary, future-oriented skills

1. Assistant Professor, Futures Studies, Department of Futures Studies, Faculty of Advanced Sciences and Technologies, University of Isfahan, Isfahan, Iran (Corresponding Author)
✉ M.taheri@ast.ui.ac.ir

2. Master Candidate, Futures Studies, Department of Futures Studies, Faculty of Advanced Sciences and Technologies, University of Isfahan, Isfahan, Iran
✉ z.heidari@ast.ui.ac.ir

Interdisciplinary
Studies in the Humanities

Vol. 11
No. 4
Autumn 2019

INTRODUCTION

Academic research is moving towards interdisciplinary efforts and making effective collaboration between different discipline experts in the future to maximize the potential benefits of interdisciplinary research activities (Bridle, 2013, 22). The rapid growth of interdisciplinary technologies, evolutionary studies in the fields of economics, politics, religion, art, etc., (Garcia et al, 2011), health and medical studies (Lawrence, 2004), and energy (Stephenson, 2017) indicate that the future world will be an interdisciplinary one. Admittedly, we live in an era of volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity with rapidly changing prospects; we should expect that the future, not just in academic and business fields, but in all fields, is interdisciplinary. Focusing on academic interdisciplinary, pre-university interdisciplinary feasibility and necessity are neglected. The present study seeks to provide a scientific answer to the question of what interdisciplinarity in school means and how it is created the interdisciplinarity ecosystem in school.

PURPOSE

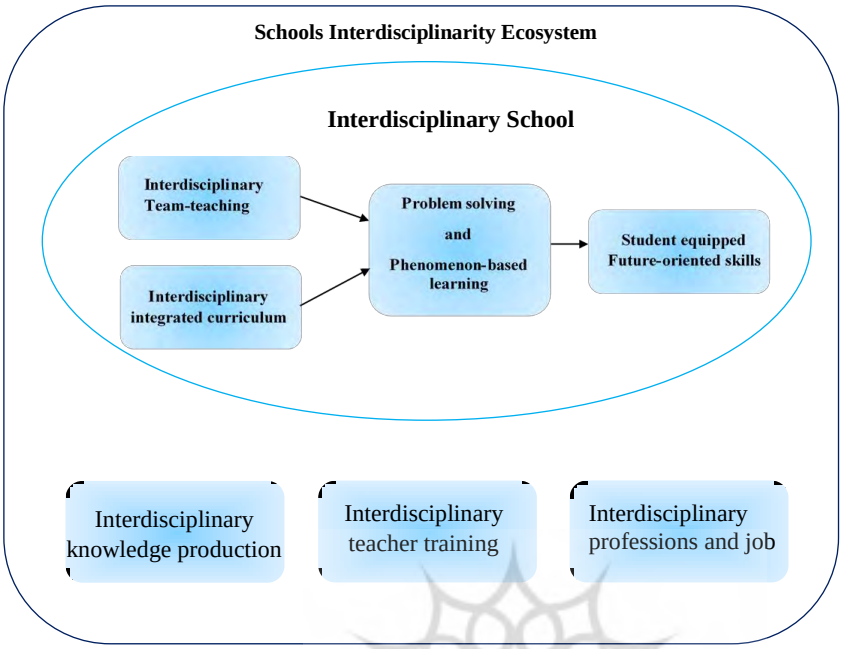
This article wants to address the necessity and feasibility of interdisciplinarity in pre-university education. The present study seeks to find out how interdisciplinarity is achieved in school. To answer this question, four concepts: problem-solving discourse, phenomenon-based learning, interdisciplinary team teaching, and interdisciplinary integrated curriculum as a collage of the future of school are explained.

METHODOLOGY

The methodology of this paper is a theoretical discussion about interdisciplinarity in schools and presents a model for school interdisciplinarity ecosystems. The collage method has also been used to bring together elements relevant to the future of the school. This method helps to create an overall view of the future of the school by bringing together seemingly separate elements.

RESULT

Gathering related concepts to the necessity and feasibility of interdisciplinary pre-university education, the following model is proposed for the interdisciplinary ecosystem in pre-university education. This model is a collage of concepts described in this paper. The ecosystem is a model of all the elements and conditions necessary for the development of a concept, and here the interdisciplinary ecosystem represents the major elements and necessary conditions for the development of interdisciplinarity at school.



DISCUSSION

The results of this study suggest that the interdisciplinary concept as a necessity for the future should be taken seriously by the school and from the start of formal education. Interdisciplinarity is not simply an academic concept, but should be considered as a culture at all stages of education. There are various teaching methods that can be considered as interdisciplinary promotion methods. The methods include: 1. Problem solving, 2. Phenomenon-based learning; 3. Team-teaching; 4. Integrated curriculum. In this article we put together the features of these methods to create an image of the future of the school.

CONCLUSION

Interdisciplinarity provides better answers to emerging questions and is needed in today's complex world with emphasis on both concept and operation at university. While jobs and professions, industries, companies, and researches have interdisciplinary approaches, the word “discipline”' has essentially lost its specific academic meaning and has a broader notion. Interdisciplinarity must grow and develop in the pre-university period, and foster the interdisciplinary human. This type of human capital will be equipped with interdisciplinary skills such as problem solving, critical thinking, and team-working, whether for entry into the workplace

or for pursuing a university education. For the fostering of the interdisciplinary human at the school, three aspects of education, namely student, content, and teacher, must be inherently interdisciplinary. Interdisciplinary understanding is a tool for thinking about the future and a way of dealing with a future full of uncertainty. In Iran's educational environment, interdisciplinary education is not yet consciously noticed, and the importance of developing future talent in this field is not understood as necessary to equip the next generation of interdisciplinarity and interdisciplinary researchers in meeting challenges. A useful approach could be to foster interdisciplinary talent in schools before entering university and the workplace.

NOVELTY

The innovation of this paper is proposing a school's interdisciplinarity ecosystem to explain the necessity and feasibility of interdisciplinarity in pre-academic education.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

BIBLIOGRAPHY

Ahmadvand, S., & Hamidi, S. (2014). Čāhār revayāt dar fahm-e ma'nā-ye motāle'āt-e miyānrešte'i [Four narrations of understanding the interdisciplinary studies]. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 6(1), 31-54. doi: 10.7508/isih.2014.21.002

Austin, J. D., Hirstein, J., & Walen, S. (1997). Integrated mathematics interfaced with science. *School Science and Mathematics*, 97(1), 45–49. doi: 10.1111/j.1949-8594.1997.tb17339.x

Bahrani, M. (2013). Rešte, miyānrešte va taqsimbandi-ye olum [Discipline, interdiscipline and classification of knowledge]. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 5(2), 37-59. doi: 10.7508/isih.2014.18.003

Barrett, J. R. (2001). Interdisciplinary work and musical integrity. *Music Educators Journal*, 87(5), 27. doi: 10.2307/3399705

Barzegar, E. (2009). Tārixče, čisti va falsafe-ye peidāyi-ye olum-e miyānrešte'i [History, quality, and philosophy of interdisciplinary sciences]. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 1(1), 37-56. doi: 10.7508/isih.2009.01.003

Bridle, H., Vrieling, A., Cardillo, M., Araya, Y., & Hinojosa, L. (2013). Preparing for an interdisciplinary future: a perspective from early-career researchers. *Futures*, 53, 22-32. doi: 10.1016/j.futures.2013.09.003

Buckley, F. J. (2000). *Team teaching: What, why and how?*. SAGE Publications.

Carpenter, D., Crawford, L., & Walden, R. (2007). *Testing the efficacy of team teaching. Learning Environments Research*, 10, 53e65. Retrieved from https://link.springer.com/article/10.1007/s10984-007-9019-y

Crow, J., & Smith, L. (2005). Co-teaching in higher education: Reflective conversation on shared experience as continued professional development for lecturers and health and social care students. *Reflective Practice*, 6(4), 491-506. doi.org/10.1080/14623940500300582

Dahlin, B. (2001). The Primacy of cognition or of perception? A phenomenological critique of the theoretical bases of science education. *Science & Education*, 10, 453-475.

Dahlin, B. (2003) The ontological reversal. A figure of thought of importance for science education. Scandinavian. *Journal of Educational Research*, 47(1), 77-88. doi: 10.1080/00313830308606

Dorin, A., & Korb, K. (2009). Improbable creativity. In J., McCormack, M., Boden, & M., Dinverno (Eds.). *Proceedings of the Dagstuhl International Seminar on Computational Creativity*. Springer: Heideberg.

Ebrahimabadi, H. (2011). Āmuzeš-e miyānrešte'i dar mohithā-ye dānešgāhi bā ta'kid bar tajrobe-ye Iran [Interdisciplinary learning in universities with emphasis on the experience of Iran]. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 4(1), 41-67. doi: 10.7508/isih.2012.13.003

Elia, G., & Margherita, A. (2018). Can we solve wicked problems? A conceptual framework and a collective intelligence system to support problem analysis and solution design for complex social issues. *Technological Forecasting and Social Change*, 133, 279-286. doi: 10.1016/j.techfore.2018.03.010

Farahani, M., & Khanipour, H. (2016). Role of psychology in connecting human sciences for developing interdisciplinary institutions. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 8(4), 173-193. doi: 10.22035/isih.2016.239

Farasatkhah, M. (2011). Interdisciplinarity and emerging frontiers in science; A study on origins, capabilities and requirements of interdisciplinarization. *Educational Planning Studies*, 4(1), 54-89. doi: 10.7508/isih.2012.13.001

Fazeli, N. & Koushki, F. (2016). Disciplinary, interdisciplinary and post-disciplinary: changing disciplinary patterns in linguistics. *Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 9(1), 1-24. doi: 10.22035/isih.2017.243

Fazeli, N. (2014). Academic disciplines: functions, dysfunctions and developments. *Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 6(1), 1-30. doi: 10.7508/isih.2014.21.001

Garcia, J. R., Geher, G., Crosier, B., Saad, G., Gambacorta, D., Johnsen, L., & Pranckitas, E. (2011). The interdisciplinarity of evolutionary approaches to human behavior: a key to survival in the ivory archipelago. *Futures*, 43(8), 749-761. doi: 10.1016/j.futures.2011.05.018

Ghadampour, E., Khalili, Z., & Rezaeian, M (2018), Effect of Teaching Meta-Cognition Package (Critical Thinking, Problem Solving and Meta-Cognition Approaches) on the Motivation and the Scholastic Achievement of Male Students of First Grade High School, *journal of Instruction and Evaluation*, 11(42), 71-90.

Haapasaari, P., Kulmala, S., & Kuikka, S. (2012). Growing into interdisciplinarity: how to converge biology, economics, and social science in fisheries research?. *Ecology and Society*, 17(1). 6.

Huutoniemi, K., Klein, J. T., Bruun, H., & Hukkinen, J. (2010). Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators. *Research Policy*, 39(1), 79–88. doi: 10.1016/j.respol.2009.09.011

Jones, C. (2010). Interdisciplinary approach - advantages, disadvantages, and the future benefits of interdisciplinary studies. ESSAI: Vol. 7, Article 26.

Khorsandi Taskooh, A. (2008). Goftemān-e miyānrešte'i-ye dāneš: gune šenāsi, mabāni-ye nazari va xat-e mašyhāyi barāye amal dar āmuzeš-e āli [Interdisciplinary Discourse of Knowledge : Typology, Theoretical Foundations, and Policies for Action in Higher Education]. Tehran, Iran: Institute for Social and Cultural Studies.

khorsandi Taskooh, A. (2009). Miyānreštegi va masā'el-e ān dar āmuzeš-e āli [Interdisciplinarity and its challenges in higher education]. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 1(2), 85-101. doi: 10.7508/isih.2009.02.005

Interdisciplinary Studies in the Humanities

Vol. 11
No. 4
Autumn 2019

Khorsandi Taskooh, A. (2009). Tanavo'e gunešenāxti dar āmuzeš va pažuheš-e miyānrešte'i [Variety of typologies in interdisciplinary education]. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 1(4), 57-83. doi: 10.7508/isih.2009.04.003

Klein, J. T. (2012). Research Integration: A comparative knowledge base. In A. F. Repko, W. H. Newell, & R. Szostak (Eds.), Case studies in interdisciplinary research, 283-269. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications. doi.org/10.4135/9781483349541.n10

Klein, J. T. (2015). Reprint of "Discourses of transdisciplinarity: Looking back to the future". *Futures*, 65, 10-16. doi.org/10.1016/j.futures.2015.01.003

Kroger, M., & Schäfer, M. (2016). Scenario development as a tool for interdisciplinary integration processes in sustainable land use research. *Futures*, 84, 64-81. doi.org/10.1016/j.futures.2016.07.005

Lam, C. C., Alviar-Martin, T., Adler, S. A., & Sim, J. B. Y. (2013). Curriculum integration in Singapore: Teachers' perspectives and practice. *Teaching and Teacher Education*, 31, 23-34. doi.org/10.1016/j.tate.2012.11.004

Lam, J. C. K., Walker, R. M., & Hills, P. (2014). Interdisciplinarity in sustainability studies: a review. *Sustainable Development*, 22(3), 158–176. doi.org/10.1002/sd.533

Lawrence, R. J. (2004). Housing and health: from interdisciplinary principles to transdisciplinary research and practice. *Futures*, 36(4), 487-502. doi.org/10.1016/j.futures.2003.10.001

Lenoir, Y., & Hasni, A. (2016). Interdisciplinarity in primary and secondary school: issues and perspectives. *Creative Education*, *7*(16), 2433-2459. doi: 10.4236/ce.2016.716233

Mattila, P., & Silander, P. (2015). How to create the school of the future: Revolutionary thinking and design from Finland? University of Oulu. Center for Internet Excellence.

Mawdsley, A., & Willis, S. (2019). Exploring an integrated curriculum in pharmacy: Students' perspectives on the experienced curriculum and pedagogies supporting integrative learning. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, *11*(5), 450-460. doi.org/10.1016/j.cptl.2019.02.006

Mohammadi Rouzbehani, K. (2009). Fostering Interdisciplinary Thought, Prerequisite of Interdisciplinarity in Higher Education(with Emphasis on Issue-Based Learning. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 1(2), 103-125. doi: 10.7508/isih.2009.02.006

Motamedi, A., Yamani Doozi Sorkhabi, M., Khorsandi Taskoh, A., Arefi, M. (2018). The Evolution of the Typology of Interdisciplinary Research: A Historical-genealogical Study]. *Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 11(1), 1-32. doi: 10.22035/isih.2019.2929.3266

Murata, R. (2002). What does team teaching mean? A case study of interdisciplinary teaming. *The Journal of Educational Research*, 96(2), 67–77. doi:10.1080/00220670209598794

Nabavi, S. (2016). Mo'tā'leā'te miyānrešte'i va ta'ka'so'r raveš šenāāxty bārāxy mo'l ā'hezat va pišnāhādhā [Interdisciplinary Studies and Methodological Plurality: Some Considerations and Suggestions]. Interdisciplinary Studies in Humanities, 8(2), 57-74. doi: 10.22035/isih.2016.216

Navy, S., Edmondson, E., Maeng, J., Gonczi, A., & Mannarino, A. (2019). How to create problem-based learning units. *Science and Children*, 56(5), 68.

Nikitina, S. (2006). Three strategies for interdisciplinary teaching: contextualizing, conceptualizing, and problem-centring. *Journal of Curriculum Studies*, 38(3), 251–271. doi:10.1080/00220270500422632

Østergaard, E., Lieblein, G., Breland, T. A., & Francis, C. (2010). Students learning agro ecology: phenomenon-based education for responsible action. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 16(1), 23–37. doi:10.1080/13892240903533053

Paya, A. (2006). Āyande-ye olum-e ensāni dar Iran [The future of human sciences in Iran]. *Methodology of Social Sciences and Humanities*, 12(49), 9-24.

Rajabi, S., & Alimoradi, K. (2018). Asarbaxši-ye tā'ātr-e darsi dar afzāyeš-e mahārathā-ye ejtemā'i va yādgiri-ye dorus-e pāye dar dāneš āmuzān-e ebtedāyi [Effectiveness of curriculum theater in social skills and learning of basic courses in elementary students]. *New Educational Approaches* , 12(2), 98-113. doi: 10.22108/nea.2018.95583.0

Sayari, S., & Gharamaleki, A. (2010). Motāle'at-e miyānrešte'i: mabāni va rahyāfthā [Interdisciplinary studies: foundations and approaches]. *Journal of Philosophy and Kalam*, 43(2), 59-82.

Shabani Varaki, B & Babadi, A. (2014). Takasorrešte'i alayhe fahm-e rayej az hamkari-e rešte'i [Disciplinary; Against the Common Perception of Collaboration Among Pluri-Disciplines]. *Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 1(7), 1-25. doi: 10.7508/isih.2015.25.001

Shahamat, N., Arasteh, H., Shahamat, F., & Roozagar, M. (2014). Restructuring interdisciplinaries in higher education With emphasis on indicators. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 6(1), 55-77. doi: 10.7508/isih.2014.21.003

Sheykholeslami, A., Omidvar. A. (2018). Asarbakhshy āmoozesh tafakor enteghādi bar sabke halle masala [The effectiveness of critical thinking training on problem solving styles (efficient and inefficient) of students]. *Journal of school psychology*. 6(2), 83-99. doi: 10.22098/JSP.2017.569

Stember, M. (1991). Advancing the social sciences through the interdisciplinary enterprise. *The Social Science Journal*, 28(1), 1–14. doi:10.1016/0362-3319(91)90040-b

Stewart, T. Perry, B. (2005). Interdisciplinary team teaching as a model for teacher development. *The Electronic Journal for English as a Second Language*, 9(2), n2.

Stokols, D., Hall, K. L., Taylor, B. K., & Moser, R. P. (2008). The science of team science: overview of the field and introduction to the supplement. *American journal of preventive medicine*, 35(2 Suppl), S. 77-89. doi.org/10.1016/j.amepre.2008.05.002

Su, H. N., & Moaniba, I. M. (2017). Investigating the dynamics of interdisciplinary evolution in technology developments. *Technological Forecasting and Social Change*, 122, 12-23. doi: 10.5465/ambpp.2017.11158abstract

Symeonidis, V. Schwarz, J. (2016). Phenomenon-Based Teaching and Learning through the Pedagogical Lenses of Phenomenology: The Recent Curriculum Reform in Finland. *Forum Oświatowe*, 28(2), 31-47.

Tsybulsky, D., & Muchnik-Rozanov, Y. (2019). The development of student-teachers' professional identity while team-teaching science classes using a project-based learning approach: A multi-level analysis. *Teaching and Teacher Education*, 79, 48-59. doi:10.1016/j.tate.2018.12.006

VanTassel-Baska, J., & Wood, S. (2010). The integrated curriculum model (ICM). *Learning and Individual Differences*, 20(4), 345–357. doi:10.1016/j.lindif.2009.12.006

Wakil, K., Rahman. R., Hasan, D., Mahmood, P., & Jalal, T. (2019). Phenomenon-based learning for teaching ICT Subject through other subjects in primary schools. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 205–212. doi:10.18009/jcer.553507

Wang, Y., & Chiew, V. (2010). On the cognitive process of human problem solving. *Cognitive Systems Research*, 11(1), 81–92. doi:10.1016/j.cogsys.2008.08.003

Wong, E., & Nguyen, T. V. (2019). Introduction of an integrated curriculum: Early outcomes and experiences within a large private university. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 11(5), 528–532. doi:10.1016/j.cptl.2019.02.015

Wraga, W. G. (2009). Toward a connected core curriculum. *Educational Horizons*, 87(2), 88-96.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۱۱(۴)، ۹۹-۶۹، پیاپی ۴۴، پاییز ۱۳۹۸

طاهری دمنه، محسن؛ و حیدری دارانی، زهرا (۱۳۹۸). ضرورت و امکان‌پذیری میان‌رشتگی در آموزش‌های پیش‌دانشگاه؛ کولاژی از آینده مدرسه. مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۱۱(۴)، ۹۹-۶۹. doi: 10.22035/isih.2020.3557.3750

شاپا: ۴۶۴۱-۲۰۰۸ URL: http://www.isih.ir/article_313.html Doi: http://dx.doi.org/10.22035/isih.2020.3557.3750

© نویسندگان / دسترسی به متن کامل مقاله براساس قوانین کریتیو کامانز CC BY 4.0 آزاد است. (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)

ضرورت و امکان‌پذیری میان‌رشتگی در آموزش‌های پیش از دانشگاه؛ کولاژی از آیندهٔ مدرسه

محسن طاهری‌دمنه[۱]، زهرا حیدری دارانی[۲]

دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۰۶؛ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۲۷

چکیده

به‌رغم آن‌که ساحت میان‌رشته‌ای چه از نظر مفهوم‌پردازی و چه از نظر کاربرد هنوز در میانهٔ راه است، بیشتر مطالعات در این زمینه بر سوژهٔ دانشگاه متمرکز بوده و بر لزوم ایجاد جریان میان‌رشته‌ای در دانشگاه توجه نشان داده‌اند. با وجود این، تجربهٔ زیست دانشگاهی نشان می‌دهد انسان دانشگاهی که مهارت میان‌رشته‌ای را پیش از دانشگاه نیاموخته است، در فهم و کاربری میان‌رشتگی در دانشگاه نیز ضعیف عمل می‌کند. از این منظر فارغ از مفهوم «رشته» که یادآور فعالیت تخصصی در دانشگاه است، واژهٔ «میان‌رشته‌ای» بیان‌کننده مجموعه‌ای از مهارت‌های زیست در آینده است که باید از نخستین مراحل آموزش‌پذیری انسان در سبد آموزش او قرار گیرد. این مقاله، کوششی نظرورزانه و تحلیلی استنباطی برای بسط جایگاه میان‌رشته‌ای در آموزش‌های پیشادانشگاهی است که در آن ابتدا امکان‌پذیری و ضرورت این جایگاه بررسی می‌شود و سپس برخی از راه‌کارهای عملی برای نیل به این مقصود تشریح می‌شود تا تصویری از آیندهٔ مدرسه شکل گیرد. این تکه‌چسبانی تصویری از مدارس آینده است که در آن انسان میان‌رشته‌ای برای زیست در محیطی پیچیده، مهارت‌هایی چون سازگاری، کار گروهی، خلاقیت، تفکر انتقادی و حل مسئله را به‌دست می‌آورد.

کلیدواژه‌ها: میان‌رشتگی، یادگیری پدیده‌محور، آموزش‌های پیشادانشگاهی، انسان میان‌رشته‌ای، مهارت‌های آینده‌گرا

---

۱. استادیار، آینده پژوهی، دانشکده علوم و فناوری‌های نوین، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول)
m.taheri@ast.ui.ac.ir ✉

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، آینده‌پژوهی، دانشکده علوم و فناوری‌های نوین، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
z.heidari@ast.ui.ac.ir ✉

۱. مقدمه

پژوهش‌های دانشگاهی به‌طرز چشمگیری به‌سوی تلاش‌های میان‌رشته‌ای پیش می‌روند و همکاری مؤثر بین افراد از رشته‌های مختلف را به امری ضروری در آینده تبدیل می‌کنند تا منافع بالقوهٔ فعالیت‌های تحقیقاتیِ میان‌رشته‌ای بیشینه شود (بریدل[1]، ۲۰۱۳، ۲۲). از طرف دیگر، میان‌رشتگی[2] مفهومی محبوب در ادبیات نوآوری و مدیریت است. همکاری میان واحدهای تحقیق و توسعه در شرکت‌هایی که با هم کار می‌کنند و با هدف ارائهٔ محصولات جدید دانش خود را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند، باعث شده فناوری‌های مرسوم و سنتی به فناوری‌های میان‌رشته‌ای[3] در صنایع مختلف تبدیل شوند و استفاده از دانش میان‌رشته‌ای در تحوّلات فناورانه و توسعهٔ فناوری‌های میان‌رشته‌ای با سرعت در حال افزایش باشد (سو و موانیبا[4]، ۲۰۱۷، ۱۳-۱۲) و مطالعات تکاملی[5] در زمینه‌های اقتصاد، سیاست، دین، هنر و ... (گارسیا[6] و همکاران، ۲۰۱۱) و همچنین حوزهٔ سلامت و پزشکی (لاورنس[7]، ۲۰۰۴) آینده‌ای با رویکردهای میان‌رشته‌ای خواهند داشت.

اگر بپذیریم در زمانه‌ای زندگی می‌کنیم که همهٔ چالش‌های پیش‌رو، پیچیده به‌هم‌پیوسته، متناقض و درواقع در یک محیط نامطمئن با دورنمایی به‌سرعت در حال تغییر هستند[8] باید انتظار داشته باشیم که آینده نه‌تنها در حوزه‌های دانشگاهی و کسب‌وکار، بلکه در همهٔ حوزه‌ها میان‌رشته‌ای باشد. با این وجود، به‌گواهی مقالات و مطالعات منتشرشده در دنیا و با غلظتی بیشتر در کشور ما، اهمیت پرداختن به میان‌رشتگی و موانع و راه‌کارهای رسیدن به آن در سطح آموزش عالی توجه وافر شده است (پایا، ۱۳۸۵؛ برزگر، ۱۳۸۷؛ خورسندی طاسکوه، ۱۳۸۷؛ خورسندی طاسکوه، ۱۳۸۸ (بهار)؛ خورسندی طاسکوه، ۱۳۸۸ (پاییز)؛ محمدی روزبهانی، ۱۳۸۸؛ سیاری و فرامرز قراملکی، ۱۳۸۹؛ ابراهیم‌آبادی، ۱۳۹۰؛ فراستخواه، ۱۳۹۱؛ بحرانی، ۱۳۹۱؛ فاضلی،

1. Bridle
2. Interdisciplinarity
3. Interdisciplinary technologies
4. Su & Moaniba
5. Evolution studies
6. Garcia
7. Lawrence

۸. جهان ووکا (VUCA)، توضیحی موجز از ویژگی‌های محیطی است که امروزه در آن زندگی می‌کنیم (برای توضیحات بیشتر رک: وب سایت یادداشت‌های یک آینده پژوه)

۱۳۹۲؛ احمدوند، ۱۳۹۲؛ شهامت و همکـاران، ۱۳۹۲؛ شـعبانی‌ورکی و بابـادی، ۱۳۹۳؛ نبـوی، ۱۳۹۵؛ فراهانی و خانی‌پور، ۱۳۹۵؛ فاضلی و کوشـکی، ۱۳۹۵؛ معتمـدی و همکـاران، ۱۳۹۷). اما امکان‌پذیری و ضرورت این زمینهٔ جدید در آموزش‌وپرورش مـورد توجـه اهـل علـم و مـدیران حوزهٔ آموزش کشور نبوده است. هر چند باید یادآور شد در دیگر کشورهای دنیا نیز کمتـر بـه ایـن موضوع پرداخته شده که به برخی از آن‌ها در دیگر بخش‌های این مقاله اشاره شـده اسـت. بـا ایـن تفاسیر به‌نظر می‌رسد زمانی که سخن از مطالعات حوزهٔ میان‌رشته و فرارشته به‌میان می‌آید، نگاه‌ها و انتظارات به سمت دانشگاه است و شروع مطالعات میان‌رشته‌ای برای حل چالش‌های جامعه، از دانشـگاه در نظـر گرفتـه می‌شـود. در ایـن راسـتا، ایـن مقالـه کوششـی علمـی در راسـتای بسـط امکان‌پذیری و ضرورت راه‌یابی گفتمان و روش‌های میان‌رشته‌ای در فضای پیشادانشگاهی اسـت. این فضا شامل هر نوع آموزشِ قبـل از دانشـگاه از قبیـل هنرسـتان‌ها و مدرسـه‌ها در همـهٔ پایـه‌هـا می‌شود که در این‌جا به‌طور کلی با عنوان مدرسه از آن‌ها یاد می‌شود. مقاله حاضـر بـه‌دنبال یـافتن پاسخی علمی برای این سؤال است که میان‌رشـتگی در مدرسـه بـه چـه معنـا اسـت و زیسـت‌بوم آفرینش میان‌رشتگی در مدرسه چگونه است.

۲. مبانی نظری

طبقه‌بندی علم تا پایان قرن هجدهم میلادی تنوع اندکی داشت. ارتباطات علمی بسـیار محـدود و سرعت تغییرات علمی بسیار کند بود. در قرن ۱۹ و ۲۰ میلادی، طبقه‌بندی و تخصص علمی رشد کرد. همچنین انقلاب صنعتی دوم، ابزارها و روش‌هـای علمـی را توسـعه داد، ارتباطـات گسـترش یافت و علم به‌واسطهٔ رسانه در سطح بین‌المللی مبادله شـد. سـرعت تحـوّلات سـاختاری پـس از انقلاب صنعتی سوم و از اواخر قرن بیستم باعث سـاختار درختـی در طبقه‌بنـدی علـم شـد. علـم ساختار شبکه‌ای پیدا کرد و در برخی شاخه‌ها هم‌پوشانی ایجـاد شـد. همچنـین مفهـوم تخصـص علمی دگرگون و دیدگاه‌های کل‌گرا با آن ترکیب شد. تغییرات علمی در عصر فناوری اطلاعـات بـه طرز چشمگیری سریع‌تر، پویاتر و پیچیده‌تر شد (فراستخواه، ۱۳۹۱، ۵۹).

در واقع اگر تاریخ رسمی علم تاریخ دانش رشته‌ای باشد، دوران پـس از آن را می‌تـوان تـاریخ دانش‌هـای میان‌رشـته‌ای، چندرشـته‌ای و فرارشـته‌ای درنظـر گرفـت. رشـته، مقولـه‌ای اسـت

سازمان‌یافته که موجب تقسیم‌بندی و تخصصی‌شدن علم شده است. سازمان‌دهی رشته‌ای در قرن نوزدهم و همزمان با پیدایش دانشگاه‌های مدرن به‌وجود آمد و پس از آن در قرن بیستم همراه با افزایش پژوهش‌های علمی گسترده‌تر شد. پس از انقلاب‌های صنعتی دوم و سوم مسائل ساده تبدیل به مسائل پیچیده و غامض[1] شدند که برای حل آن‌ها نیاز به دیدگاه‌های کل‌گرا و یکپارچه‌سازی اطلاعات بود. این روند باعث ایجاد رویکردهای جدیدی در علم و تحلیل پدیده‌ها شد که رویکردهای میان‌رشته‌ای، چندرشته‌ای و فرارشته‌ای نام گرفت (بحرانی، ۱۳۹۱، ۵۳).

تاکنون تعریف واحدی از میان‌رشتگی ارائه نشده است و تعاریف مختلفی وجود دارند که هر کدام بر روی جنبه‌ها و عناصر خاص آن تمرکز دارند و با وجود تلاش‌های صورت‌گرفته در این سال‌ها، مطالعات میان‌رشته‌ای جدی‌ترین مفهوم ناشناختهٔ انتقادی، آموزشی و نهادی در فضای دانشگاهی به‌شمار می‌رود (شهامت، ۱۳۹۲، ۱۷۳). برخی از صاحب‌نظران میان‌رشتگی را به‌مثابه فرایندی تعاملی می‌بینند که در آن محققان به‌طور مشترک کار می‌کنند و هر کدام از چشم‌انداز رشتهٔ خود به مسئله‌ای مشترک می‌نگرند (استوکولوس[2]، ۲۰۰۸، ۷۹). برخی دیگر بر ماهیت خاص مسائل تحقیق تمرکز می‌کنند و بیان می‌کنند که یک رشته به‌تنهایی نمی‌تواند با این مسائل درگیر شود و بر رویکرد میان‌رشته‌ای تأکید دارند که شامل همکاری رشته‌ها به‌منظور توسعهٔ متقابل حوزه‌ها و رویکردهای مختلف مسئلهٔ تحقیق است (لام[3] و همکاران، ۲۰۱۴، ۱۵۹). چنین مشارکتی موجب ایجاد دانشی می‌شود که بر روی هر یک از رشته‌های مربوط تأثیر می‌گذارد. برخی نیز تعامل میان گروه‌های مختلف دانش یا تحقیقات را بررسی می‌کنند و چالش اصلی تلاش‌های میان‌رشته‌ای را غلبه بر مرزهای مفهومی و روش‌شناختی بین زمینه‌های رایج تحقیقات می‌دانند (هوتونیمی[4]، ۲۰۱۰، ۸۱). به‌نظر می‌رسد تفاوت دیدگاه در تعریف میان‌رشتگی نتیجهٔ ناتوانی در ارائهٔ تعریفی جامع و مانع نیست؛ بلکه هرگونه تعریفی، احتمالا الزامات و استلزاماتی دارد که حیطه عمل هر رشته دیگر را با مشکل مواجه می‌کند (نبوی، ۱۳۹۵، ۶۰). جدول شماره (۱) خلاصه‌ای کوتاه از تلاش‌های صورت‌گرفته برای تعریف پیوستار رشتگی تا فرارشتگی است.

1. wiecked
2. Stokols
3. Lam
4. Huutoniemi

جدول شماره (۱). پیوستار ترکیب رشته‌ای

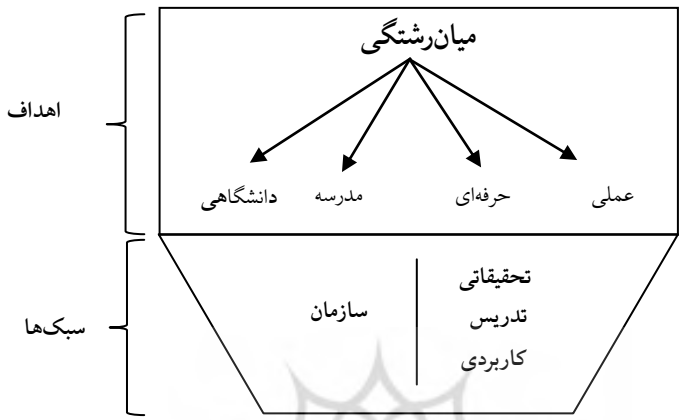
عبارت مصطلح	تعریف
درون‌رشته‌ای[1]	کار تنها درون یک رشته انجام می‌شود.
تقاطع رشته‌ای[2]	یک رشته از دیدگاه یک رشتهٔ متفاوت دیگر تحلیل می‌شود.
چندرشته‌ای[3]	تلاش برای حل مشکل یا مسئله‌ای که نیاز به دیدگاه‌های چندین رشته متمایز داشته باشد.
میان‌رشته‌ای[4]	تلاش برای یکپارچه‌کردن چندرشته در حل یک مشکل یا پرداختن به یک مسئله
فرارشته‌ای[5]	برای حل مشکل یا مسئله‌ای فراتر از رشته‌های سنتی (و با درنظرگرفتن نظر جامعه و انسان) تلاش می‌شود.

منبع: (استمبر[6]، ۱۹۹۱؛ نیکیتینا[7]، ۲۰۰۶؛ پائولی[8]، ۲۰۱۹)

جدول شماره (۱)، می‌تواند شامل عناصر دیگری مانند بین رشته‌ای و تکثررشته‌ای نیز باشد، اما به هر حال مقصود این مقاله بررسی دقیقِ واژگانی در این حوزه نیست و به تعریف کلاین[9] از میان‌رشتگی تکیه می‌کند؛ زیرا همه جنبه‌های مرتبط را به‌طور خلاصه بیان می‌کند. کلاین در مورد میان‌رشتگی می‌گوید: «میان‌رشتگی به‌عنوان ترکیبی از ایده‌ها، داده‌ها و اطلاعات، روش‌ها، ابزارها، مفاهیم یا نظریه‌هایی از دو یا چند رشته با هدف پاسخ به یک سؤال پیچیده، حل یک مشکل پیچیده، یا تولید دانش یا محصول جدید تعریف می‌شود» (کلاین، ۲۰۱۲، ۸۶). در نتیجه، میان‌رشتگی فرایندی است که با موضوع یا مشکلی آغاز می‌شود که باید توسط زمینه‌های مختلف و به روشی یکپارچه بررسی شود (هپاساری[10] و همکاران، ۲۰۱۲). در ادامهٔ این تعریف، دسته‌بندی ویژه‌ای از حوزه‌های مختلف میان‌رشتگی ارائه شده که متکی بر این پیش فرض است که میان‌رشتگی مفهومی چندپهلو است و در حوزه‌های فعالیت انسانی براساس اهداف اجتماعیِ متمایز به‌کار می‌رود. در هنگام بررسی، اهداف، زاویهٔ نگاه به واقعیت و انتخاب موضوع منجر به تعیین چهار حوزه عملیاتی

1. Intradisciplinary
2. Crossdisciplinary
3. Multidisciplinary
4. Interdisciplinary
5. Transadisciplinary
6. Stember
7. Nikitina
8. Pauley
9. klein
10. Haapasaari

میان‌رشتگی می‌شود: میان‌رشتگی عملی[1]، میان‌رشتگی حرفه‌ای[2] و شغلی[3]، میان‌رشتگی دانشگاهی[4] و میان‌رشتگی مدرسه[5]. شکل شماره (۱)، نمایی از این چهار حوزه است.



شکل شماره (۱). حوزه‌های عملیاتی و زاویه‌های رویکرد مرتبط با میان‌رشتگی

منبع: لنیور و هانسی[6]، ۲۰۱۶

در ادامه توضیحی کوتاه از هر کدام از این چهار حوزه آمده است:

۲-۱. میان‌رشتگی عملی

میان‌رشتگی عملی به تجربه عملی اشاره دارد که فرد از آن برای حل مسائل روزمره و مدیریت زندگی فردی و اجتماعی‌اش استفاده می‌کند. این روش برای رسیدگی به مسائل عملی، فنی و فرایندی استفاده می‌شود که به روشنی از دیگر زمینه‌های عملی میان‌رشتگی متمایز است؛ زیرا:

۱. از اساس مبتنی بر تجربه‌ای است که افراد در حوزه‌های مختلف یا موقعیت‌های روزمره کسب می‌کنند یا خواهند کرد؛

1. practical interdisciplinarity
2. professional interdisciplinarity
3. vocational
4. academic interdisciplinarity
5. school interdisciplinarity
6. Lenoir & Hansi

۲. متکی بر ابزارهایی است که برای حل مشکلات و موقعیت‌های زندگی روزمره به کار می‌رود. مثلاً در انتخاب‌های مربوط به بهداشت، عناصری از علوم طبیعی، مسائل اقتصادی و بوم‌شناسی و انتخاب‌های زیبایی‌شناختی به هم پیوند داده می‌شود. یک مکانیک در حال تعمیر ماشین، یک آشپز در حال آماده کردن غذا، یک باغبان در حال هرس گیاه یا یک راننده اتوبوس که وسیله نقلیه عمومی‌اش را می‌راند، از دانش فرایندی، دانش تجربی و شیوه‌های آگاهانه و معمولی از افق‌های مختلف ــ از جمله رشته‌ای، فنی و حرفه‌ای ــ استفاده می‌کند (لنیور و هانسی، ۲۰۱۶).

۲-۲. میان‌رشتگی حرفه‌ای و شغلی

میان‌رشتگی حرفه‌ای و شغلی به ترکیب فرایندها و دانش‌های آکادمیک و عملی می‌پردازد تا از این رهگذر مهارت‌ها و شایستگی‌هایی را توسعه دهد که در نهایت برای انجام یک شغل مورد نیاز هستند. البته این کار مستلزم آن است که از ویژگی‌های معمول در میان‌رشتگی فراتر برود؛ زیرا هر حرفه یا شغلی نیازمند ادغام مجموعه‌ای از رویکردها و دانشِ مربوط به توسعه مهارت‌های حرفه‌ای و شایستگی‌های مورد نیاز آن شغل است. در نتیجه، کسب مهارت در یک حرفه یا شغل تنها وابسته به ارتباط بین رشته‌های دانشگاهی نیست؛ بلکه به نوع دیگری از رویکردهای میان‌رشته‌ای نیاز است که در آن نه تنها رشته‌های دانشگاهی، بلکه دانشِ انجام امور نیز حالتی از امتزاج و درهم‌آمیختگی پیدا می‌کنند. بنابراین، وقتی از میان‌رشتگی در شغل و حرفه سخن به میان می‌آید دو مسئله باید در کنار هم بررسی شوند: ۱. آموزش‌های حرفه‌ای؛ ۲. توسعهٔ مهارت‌های حرفه‌ای و شایستگی‌های موردنیاز برای انجام یک شغل. بنابراین، فرایند آموزش شغلی یا حرفه‌ای نمی‌تواند در سطح میان‌رشته‌ای یا رابطهٔ متقابل بین دانش‌ها باقی بماند؛ بلکه دانش مدنظر در اینجا تلفیقی از دانش نظری و فعالیت‌های اجتماعی و تجربه زیست مراجع و متخصصان آن حرفه است. درنتیجه، دانش در اینجا به‌نوعی هم دانش صریح نظری و هم دانش ضمنیِ مربوط به اقدام و تجربهٔ زیست است. چیزی که در اینجا با آن موجه هستیم نوعی فرارشته است (لنیور و هانسی، ۲۰۱۶).

۲-۳. میان‌رشتگی مدرسه و دانشگاه

میان‌رشتگی در حوزه مدرسه یا میان‌رشتگی مدرسه باید به وضوح از میان‌رشتگی در حوزه پژوهش دانشگاهی، با توجه به اهداف، موضوعات، روش‌های کاربرد و سیستم مرجع متمایز شود. به‌نظر می‌رسد که اولی، نیاز به اصلاحات اساسی با توجه به دومی دارد. البته تلاش‌های بسیاری که در

این زمینه انجام شده چیزی بیش از برقراری پیوندهای مستقیم از زمینه دانشگاهی به مدرسه نبوده است (استنجرز[1]، ۱۹۸۷ به نقل از لنیور و هانسی، ۲۰۱۶)؛ درحالی‌که انتقال یک مفهوم از یک حوزه به حوزه‌های دیگرِ کاربرد، مستلزم بازتفسیر معنا، دگرگونی در محتوا و تغییر در گسترهٔ کاربرد آن است که باید در مواجهه با میان‌رشتگی نیز در نظر گرفته شود. به همین دلیل است که تمایز بین یک رشته در حوزهٔ دانشگاهی و یک رشته یا موضوع در حوزهٔ مدرسه اهمیت دارد. جدول شماره (۲) تمایز بین این دو حوزهٔ عملیاتی میان‌رشته‌ای را به‌وضوح نشان می‌دهد.

با وجود آنکه می‌دانیم رشته‌های مدرسه با توجه به طرحی مشابه ــ و نه یکسان ــ با رشته‌های دانشگاهی سازمان یافته‌اند، مهم است که اذعان کنیم اهداف، موضوعات، روش‌های کاربرد و منابع متفاوتی دارند.

جدول شماره (۲). تمایز بین میان‌رشتگی دانشگاهی و میان‌رشتگی مدرسه (لنیور و هانسی، ۲۰۱۶)

میان‌رشتگی دانشگاهی	میان‌رشتگی مدرسه
اهداف	
هدف از این کار تولید دانش جدید و پاسخ‌گویی به نیازهای اجتماعی است: ● با ایجاد ارتباط بین شاخه‌های علوم؛ ● با ایجاد سلسله‌مراتب یا نظم رشته‌های دانشگاهی؛ ● با تعریف ساختار معرفت‌شناختی؛ ● با درک دیدگاه‌های رشته‌ای مختلف، از طریق بازسازی ارتباطات بین گفتمان‌های رشته‌ای؛	هدف تدریس دانش و آموزش بازیگران اجتماعی است: ● با ایجاد مناسب‌ترین شرایط برای آغاز و توسعه فرایندهای یکپارچه و تخصیص دانش به‌عنوان محصولات شناختی، که نیازمند سامان دادن دانش مدرسه‌ای در برنامه‌درسی، نظریه آموزشی و استراتژی‌های آموزشی است.
گزینه‌های معرفت‌شناختی	
● دیدگاه ارتباطی: ایجاد روابط مکمل، هم‌گرایی و برقراری پیوندهای درونی؛ ● دیدگاه گستردگی: پرکردن شکاف بین دو علم یا علوم مختلف موجود که منجر به ظهور رشته‌های جدید می‌شود؛ ● دیدگاه بازسازی: پرسش از ماهیت دانش و ارتقاء ظهور یک مفهوم جدید و ساختار جدید دانش دانشگاهی برای غلبه بر بخش‌بندی و مرزهای محافظ آن‌ها.	دیدگاه ارتباطی: ایجاد روابط مکمل، هم‌گرایی و برقراری پیوندهای درونی

1. Stengers

میان‌رشتگی دانشگاهی	میان‌رشتگی مدرسه
موضوعات	
رشته‌های دانشگاهی	رشته‌های مدرسه
روش‌های کاربرد	
شامل مفهوم تحقیق است که دانش را به‌عنوان سیستم مرجع (چارچوب) خود در نظر می‌گیرد.	شامل مفهوم تدریس و آموزش است و موضوع یادگیری را به‌عنوان جزئی از مرجع (چارچوب) خود در نظر می‌گیرد.
سیستم مرجع	
به یک رشته به‌عنوان یک علم (دانش علمی و تصدیق‌شده) اشاره دارد.	به یک رشته تحصیلی به‌عنوان یک موضوع درسی (دانش مدرسه) اشاره دارد. در نتیجه، یک سیستم مرجع محدود به علوم نیست؛ بلکه شامل اجزای مختلف آموزشی، اخلاقی، سیاسی، فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و ... است.
عواقب	
به تولید رشته‌های جدید با ابزارهای مختلف منجر می‌شود.	به ایجاد پیوندهای مکمل بین رشته‌های مدرسه منجر می‌شود.

حال می‌توان به این مسئله پرداخت که میان‌رشتگی مدرسه چیست و چه تعریفی دارد. میان‌رشتگی مدرسه را به این صورت می‌توان تعریف کرد: «اقدام به قرار دادن دو یا چند برنامهٔ درسی مدرسه در سطوح شناختی، عملیاتی و برنامهٔ درسی که منجر به ایجاد ارتباط مکمل یا همکاری، رسوخ دیدگاه‌های متقابل در یکدیگر یا اقدام متقابل دیدگاه‌های مختلف (اهداف، موضوع مطالعه، مفاهیم و نظریه‌ها، رویکردهای یادگیری، توانایی‌های فنی و غیره) می‌شود که این تعاملات با هدف ادغام و یکپارچگی فرایندها و دانش بشری صورت‌گرفته است». در فعالیت‌های آموزش و یادگیری، نقش معلم ایجاد بهترین و مناسب‌ترین شرایط برای حمایت از فرایندهای یادگیری دانش‌آموزان است؛ اما این معلم نیست که باید ترکیب را انجام دهد؛ بلکه این وظیفهٔ دانش‌آموزان است که باید به‌عنوان بازیگران اصلی دست به ترکیب و یکپارچگی بزنند (لنیور و هانسی، ۲۰۱۶). اما پرسش بنیادین بعدی، که مقاله حاضر به‌دنبال پاسخ به آن است، این است که چگونه میان‌رشتگی در مدرسه محقق می‌شود.

۳. کولاژی از آیندهٔ مدرسه

برای پاسخ به سؤال قسمت قبل چهار مفهوم «گفتمان حل مسئله»، «یادگیری پدیده محور»، «تدریس گروهی میان‌رشته‌ای» و «برنامه آموزشی تلفیقی میان‌رشته‌ای» به‌مثابه کولاژی[۱] از آیندهٔ مدرسه توضیح داده شده‌اند.

۳-۱. گفتمان حل مسئله

مسئله عبارت است از موقعیتی که فرد با آن روبه‌رو می‌شود و با استفاده از اطلاعاتی که دارد نمی‌تواند به آن موقعیت پاسخ دهد. روش حل مسئله در واقع نوعی روش یادگیری فعال و شامل پنج مرحله است: ۱. شناسایی و تعریف مسئله؛ ۲. جمع‌آوری اطلاعات؛ ۳. نتیجه‌گیری مقدماتی؛ ۴. آزمون نتایج و ارزش‌یابی؛ ۵. تصمیم‌گیری (قدم‌پور و همکاران، ۱۳۹۷، ۷۳-۷۴). یکی از فرایندهای اساسی شناختی انسان حل مسئله است. به‌عنوان یک فرایند شناختی سطح بالاتر، حل مسئله با بسیاری از فرایندهای شناختی دیگر مانند انتزاع، جست‌وجو، یادگیری، تصمیم‌گیری، استنتاج و سنتز براساس بازنمایی دانش درونی از مدل رابطه دارد. حل مسئله یک فرایند شناختی در مغز است که راه حلی برای یک مشکل مشخص را جست‌وجو می‌کند و یا مسیری برای رسیدن به یک هدف مشخص پیدا می‌کند.

ادبیات گفتمان حل مسئله غنی و متمایز است. استراتژی‌هایی مانند انتزاع[۲]، قیاس[۳]، طوفان فکری[۴]، تفکر جانبی[۵]، تحلیل ریخت‌شناسی[۶]، تحلیل علت‌های ریشه‌ای[۷] یا آزمون و خطا[۸] (وانگ و چو[۹]، ۲۰۱۰) و روش‌هایی مانند حل مسئلهٔ کاربردی[۱۰]، روش گرو (هدف، واقعیت،

---

۱. تکه‌چسبانی یا کولاژ (Collage) نام تکنیکی در هنرهای تجسمی و نیز نام اثر هنریِ ساخته شده به‌وسیلهٔ این تکنیک است. در این روش مواد و چیزهای گوناگونی مانند تکه‌های روزنامه، کاغذهای رنگی، مقوا، پارچه، عکس، اشیای دورریختنی و ... را بر روی یک سطح صاف مانند بوم، تخته یا مقوا می‌چسبانند تا یک ترکیب جدید به‌وجود آورند (ویکی‌پدیای فارسی). از این جهت از این واژه در اینجا استفاده می‌شود که مقاله سعی دارد با کنار هم قرار دادن ویژگی‌های میان‌رشتگی در مدرسه، تصویری از مدرسهٔ آینده ارائه دهد.

2. abstraction
3. analogy
4. brainstorming
5. lateral thinking
6. morphological analysis
7. root cause analysis
8. trial-and-error
9. Wang & Chiew
10. APS: applied problem solving

مانع‌ها، گزینه‌ها، راهِ پیش‌رو[1])، روش مشاهده، جهت‌گیری، تصمیم، اقدام[2]، روش تریز یا نظریه حل مسئله مبتکرانه[3]، روش حل مسالهٔ سیستماتیک[4] (الیا و مارگریتا[5]، ۲۰۱۸، ۲۸۰)، و تفکر انتقادی (شیخ‌الاسلامی و امیدوار، ۱۳۹۶، ۸۶-۸۵)، ذیل گفتمان حل مسئله قرار می‌گیرند.

حل مسئله به‌عنوان مهارتی اساسی در زندگی واقعی و عرصه‌های اجتماعی برای دانش‌آموزان لازم و ضروری است. این مهارت فرایند فکری، منطقی و نظام‌مندی است که به دانش‌آموز کمک می‌کند تا هنگام رویارویی با مشکلات، راه‌حل‌های مختلف را جست‌وجو کند و سپس بهترین راه را برگزیند. در استفاده از سبک‌های حل‌مسئله، دانش‌آموز یاد می‌گیرد در شرایط سخت زندگی درست فکر کند و درست تصمیم بگیرد. این مهارت در بهبود روابط اجتماعی با همسالان و افزایش سازگاری در جامعه و خانواده نیز نقش دارد. حل مسئله مهارت شناختی پیچیده‌ای است که در مقایسه با سایر فرایندهای شناختی نظیر زبان‌آموزی و تشکیل مفهوم، نیاز به سطوح بالاتری از پردازش اطلاعات دارد و از هوشمندانه‌ترین فعالیت‌های آدمی است (شیخ‌الاسلامی و امیدوار، ۱۳۹۶، ۸۵-۸۴). یادگیری مهارت حل مسئله سبب می‌شود که توجه، ادراك، حافظه و سایر فرایندهای پردازش اطلاعات به شیوه‌ای هماهنگ برای دست‌یابی به هدف برانگیخته شوند.

دورین و کورب[6] (۲۰۰۹) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که در آموزش به شیوهٔ سنتي، دانش‌آموزان نتوانسته‌اند از علومي که یادگرفته‌اند در زندگي روزمره خود استفاده کنند. آن‌ها معتقدند که برای داشتن نظام آموزشي سازنده، نظام سنتي باید متحول و به‌سمت آموزش تفکر حل مسئله هدایت شود (دورین و کورب، ۲۰۰۹؛ به نقل از قدم‌پور و همکاران، ۱۳۹۷، ۷۶).

در واقع گفتمان حل مسئله، گفتمان جدیدی نیست و در تحقیقات دفاعی در طول دوره جنگ جهانی دوم بسیار اساسی بود. حل مسئله در سال ۱۹۸۵ به مفهوم جدیدی در میان‌رشتگی تبدیل شد و به‌دنبال آن مفهوم میان‌رشتگی برون‌زا[7] و میان‌رشتگی درون‌زا[8] در دانشگاه توسط محققان

1. GROW: goal, reality, options (or obstacles), will (or way forward)
2. OODA: observe, orient, decide, act
3. TRIZ: the “theory of inventive problem solving”
4. SPS: systematic problem
5. Elia & Margherita
6. Dorin & Korb
7. exogenous
8. endogenous

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی[1] مطرح و از اولویت اولی بر دومی سخن به میان آمد. توضیح این‌که، درون‌زایی از درون علم و دانشگاه نشئت می‌گیرد؛ در مقابل، «مشکلات حقیقی جامعه» سرچشمهٔ برون‌زایی است (کلاین، ۲۰۱۵، ۷۰). با این تعاریف، انتظار از دانشگاه‌ها برای انجام مأموریت اجتماعی واقع‌گرایانه‌شان مطالبهٔ به‌حقی به‌نظر می‌رسد. اما آیا دانشگاه می‌تواند با سیستم فعلی خود به این مطالبه پاسخ شایسته‌ای دهد؟ آیا شکاف میان، دانشگاه، مدرسه و مسائل واقعی جامعه تنها با توجه به میان‌رشتگی برون‌زا پُر خواهد شد؟

همان‌طور که اشاره شد، گسست‌هایی اساسی بین آموزش دریافتی در مدرسه و دانش یا رویکردهای لازم برای زندگی روزمره و کار وجود دارد. چهار ویژگی اساسی آموزش در مدارس که در تضاد مستقیم با هنجارهای رفتاری در خارج از مدرسه هستند، عبارت‌اند از:

۱. در مدرسه یادگیری و ارزیابی آنچه که دانش‌آموزان آموخته‌اند، تقریباً منحصر به فعالیت‌های فردی هستند. درحالی‌که، خارج از مدرسه اغلب فعالیت‌ها از نظر اجتماعی مشترک است و «موفقیت» نتیجه تلاش گروهی است.

۲. در مدرسه نتیجه نهایی این است که دانش‌آموزان بتوانند بدون کمک ابزاری مانند کتاب، یادداشت، ماشین‌حساب و غیره، کاری انجام دهند. در مقابل، در دنیای کار به‌منظور افزایش کارایی و دقت استفاده از ابزار تشویق می‌شود یا حتی مورد نیاز است.

۳. یادگیری مدرسه تا حد زیادی مبتنی بر نمادها و الگوهای ذهنی است و از هرگونه ارتباط با اشیاء واقعی حوادث واقعی یا مشکلات واقعی دور است. تحقیقات نشان می‌دهد که در دنیای واقعی، مردم به‌طور معمول مشکلات عینی را به‌آسانی و با دقت حل می‌کنند تا این‌که آن‌ها را به‌عنوان تمرین‌های کاغذی در نظر بگیرند.

۴. مأموریت مدارس، آموزش گستردهٔ مهارت‌های کاربردی و اصول نظری است که تصوّر می‌شود انتقال‌دادنی باشد. با این حال، شواهد نشان می‌دهد که مهارت‌های آموخته‌شده در مدرسه به موقعیت‌های خاص خارج از مدرسه محدود شده است.

یادگیری مبتنی بر مسئله که به‌عنوان یکی از بهترین روش‌های آموزش علوم در روش‌های میان‌رشته‌ای موردتوجه قرار گرفته‌است، در اصل برای استفاده در مدارس پزشکی در پاسخ به این

1. OECD

انتقادات مطرح شد که سخنرانی‌ها، دانشجویان پزشکی را برای چالش‌های واقعی در عرصه عمل آماده نمی‌کند. براساس رویکردهای اولیه به یادگیری مبتنی بر مسئله، مربیان آن را به‌عنوان روشی امیدبخش برای آموزش علوم شناسایی کردند (ناوی[1] و همکاران، ۲۰۱۹، ۶۸).

بنابراین یادگیری در دنیای واقعی با کلاس درس متفاوت است. یادگیری در دنیای واقعی، نتیجهٔ حل مسئله است و این نوع یادگیری نه با حفظ مطالب، بلکه در رویارویی با مسائل و تجزیه و تحلیل و حل آن‌ها به‌دست می‌آید. از سوی دیگر، مسائل دنیای واقعی، از سنخ مسائل میان‌رشته‌ای بروزن‌زا هستند، نه مسائل موجود در کتاب‌های درسی. از آنجا که همهٔ فعالیت‌های آموزشی در «یادگیری مسئله‌محور» حول مسائل برگرفته از دنیای واقعی صورت می‌گیرد، چنین ویژگی مهمی نشان می‌دهد که این رویکرد آموزشی چگونه می‌تواند با فراهم‌آوردن محیطی برای یادگیری جمعی، تعاملی و خودفرمان در مقایسه با آموزش سنتی، یادگیری مؤثرتر و پایدارتر را توسعه دهد. به این ترتیب، یادگیری مسئله‌محور می‌تواند با پرورش مهارت‌های میان‌رشته‌ای، فاصلهٔ میان کلاس درس و دنیای واقعی را پر کند (محمدی روزبهانی، ۱۳۸۸، ۱۱۷).

استفاده از رویکرد میان‌رشتگی برون‌زا در فضای آموزش مدرسه و انتقال روش‌های حل مسئله از مدرسه به زندگی واقعی، در همهٔ مقاطع پیش از دانشگاه، می‌تواند راهی برای پرکردن گسست بین دنیای درون و بیرون مدرسه باشد. به‌این‌ترتیب، ایجاد زیست‌بوم میان‌رشتگی مدرسه‌ها، وابسته به اطمینان از این موارد است که مربیان و معلمان مدرسه از چالش‌های دنیای بیرونی درک درستی دارند، در تبدیل آن چالش‌ها به مسائل قابل‌تحقیق برای دانش‌آموزان توانمند هستند و ارزیابی دانش‌آموزان در مدرسه را بر اساس میزان درگیری و مشارکت آن‌ها در فرایندهای حل مسائل بیرون از مدرسه تعریف می‌کنند.

۳-۲. گفتمان یادگیری پدیده‌محور

اصطلاح پدیده اغلب برای نشان‌دادن چیزهایی در محیط اطراف یا تجربیاتی به‌کار می‌رود که مشاهده‌پذیر و کشف‌شدنی هستند. یادگیری پدیده‌محور، مسیری آموزشی را برای یادگیری از طریق و در مورد موضوعات جهان واقعی روشن می‌کند که تأثیر عملی برای دانش‌آموزان دارد و در توسعه شایستگی‌ها و کسب صلاحیت‌های لازم برای زندگی به آن‌ها کمک می‌کند. بنابراین،

1. Navy

برخورد با پدیده‌هایی که مرز سنتی بین سوژه‌ها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد، زمینه‌های مختلف دانش و مهارت‌ها را به هم پیوند می‌دهد و می‌تواند در زندگی واقعی به‌کار آید (سمیندز و شوارتز[1]، ۲۰۱۶، ۳۵-۳۶).

یادگیری مبتنی بر پدیده ارتباطی عملی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا دانش خود را در مواجهه با مسئلهٔ واقعی در جامعه پرورش دهند و این ارتباط منجر به عمل مسئولانه شود. دیدگاه پدیدارشناختی یا وابسته به پدیده، به سه دلیل به یادگیری دانش‌آموزان مرتبط است. نخست، دانش‌آموزان را برای فهم گسترده‌تر از کل سیستم و پذیرش آن آماده می‌کند و در نتیجه، آموزشِ محدودتر و مبتنی بر مفهوم را تکمیل می‌کند. دوم اینکه، به‌صراحت بر آموزش مهارت‌ها و شایستگی‌های مرتبط، یکپارچه با اصول اخلاقی و ارزش‌ها تأکید دارد و شایستگی‌های شناختی دانش‌آموزان را تکمیل می‌کند و سوم، جنبهٔ عملی یادگیری و تدریس را ارتقاء می‌دهد و فاصله بین دانش نظری و اقدامات مبتنی بر دانش در موقعیت‌های واقعی زندگی را پر می‌کند (اُسترگارد[2] و همکاران، ۲۰۱۰، ۲۷).

۳-۳. پدیده‌شناسی و یادگیری

ادموند هرسل[3] (۱۹۷۰) در نقد پدیده‌شناسانهٔ خود استدلال می‌کند که توسعه علم مدرن منجر به ریاضی‌وار[4] شدن «طبیعت» شده است. در حوزهٔ نفوذ اروپا در قرن هفدهم، دیدگاهی تثبیت‌شده وجود داشت که درک علمی از طبیعت را باید بر مبنای ریاضیات و داده‌های قابل‌سنجش بنا کرد. بنا به گفتهٔ دکارت و دیگر دانشمندان و فیلسوفان انقلاب علمی، خواصی چون رنگ، بو و مزه، تنها در آگاهی انسان، نه در خود چیزها (پدیده‌ها)، وجود دارند و این ویژگی‌ها صرفا یک پدیده ذهنی هستند (دالین[5]، ۲۰۰۳، ۷۹).

در این دیدگاه، ما تنها از طبیعت چیزی را درک می‌کنیم که می‌توان آن را اندازه‌گیری کرد و دیگر ویژگی‌ها نادیده گرفته شده‌اند و همانطور که دالین (۲۰۰۱) اشاره می‌کند، طبیعت صد زبان دارد؛ اما ما برای شنیدن نود و نه تا از آن‌ها کر شده‌ایم. ریاضیات به‌طور کلی و فرمول‌های جبری

1. Symeonidis & Schwarz
2. Østergaard
3. Husserl
4. mathematisation
5. Dahlin

بـه‌طور خـاص صـرفا تجربیـات شـناختی هسـتند (دالـین، ۲۰۰۱، ۴۵۵-۴۵۷). در مقابـل، پدیده‌شناسی با آن چیزی آغاز می‌شود که در بوتهٔ تجربه درآید. پدیدارشناسی حرکتـی بـرای تغییـر تمرکز از فهم جهان به‌سوی درک و عمل در برقراری رابطه با جهان است. رابطـهٔ مـا بـا طبیعـت در درجه اول یک عمل[1] است، نه آگاهی (دانستن) از رابطه. آگاهی ما و توانایی ما برای فکر کردن بـر مبنای زندگی و بازیگری و عمل ما در جهان است. موضوع آگاهی در وهله اول «من فکر می‌کنم» نیست؛ بلکه «من می‌توانم» است. در شرایط عملی، ما درک می‌کنیم سپس واکنش نشان می‌دهیم و آنگاه در مورد اقدامات خود فکر می‌کنیم. با ایـن حـال، هـر زمـان کـه اراده کنـیم دانـش نظـری نمی‌تواند به‌طور خودکار به عمل تبدیل شود. پدیده‌شناسی به‌طور مداوم ما را تشویق می‌کند تـا بـه عمل و تجربه فوری خود فکر کنیم. تجربه مفهوم مرکزی ارتبـاط پدیده‌شناسـی و یـادگیری اسـت. دانش‌آموزان تجربه‌های فردی خود را به کلاس می‌آورند و معلمان باید ایـن تجربـه را درک کننـد و بپذیرند تا به دنیای آن‌ها دست یابند (اُسترگارد و همکاران، ۲۰۱۰، ۲۸-۲۷).

یادگیری، فرایندی هدایت‌شده است که در آن دانش‌آموزان نقـش فعـال و خـودتنظیمی دارنـد، اهداف خود را تعیین می‌کنند و هم به‌طور مستقل و هم به‌طور مشترک مشکلات را حل می‌کنند. از طریق فرایند یادگیری، دانش‌آموزان به آنچه می‌آموزند توجه می‌کنند و مهارت‌هـای یـادگیری بـرای یادگیری[2] را توسعه می‌دهند. یادگیری بخشی جدایی‌ناپذیر از رشد فردی یک انسـان و ایجـاد یـک زیست اجتماعی مناسب است. همچنین شایستگی[3] موضوعی کلیدی اسـت و بـه‌عنوان پیش‌نیـاز رشد فردی، مطالعه، کار و فعالیت مدنی درحال‌حاضر و در آینده دیده می‌شود. تمرکـز بـه‌ویژه بـر شایستگی‌های چندگانه[4] است که مرزهای موضوعات فردی را زیر و رو می‌کنند و هـدف آن پیونـد زمینه‌های مختلف دانش و مهارت‌ها، ارزش‌ها، گرایش‌ها و اراده است.

شایستگی‌های چندگانه عبارت‌اند از: ۱. تفکر و یادگیری برای یادگیری؛ ۲. شایسـتگی فرهنگـی، تعامل و بیان حال؛ ۳. مراقبت از خود و مدیریت زندگی روزمره؛ ۴. سوادچندوجهی[5]؛ ۵. شایسـتگی

1. doing
2. learning - to - learn skills
3. competences
4. transversal competences

۵. سواد چندوجهی (Multiliteracies) اصطلاحی است که در اواسط دهه ۱۹۹۰ توسط گـروه جدیـد در لنـدن سـاخته‌شـده است و رویکردی به نظریه سوادآموزی و آموزش و پرورش است. این رویکرد دو جنبـه کلیـدی سـوادآموزی را شـامل می‌شـود:

فناوری اطلاعات و ارتباطات[1]؛ ۶. صلاحیت زندگی کاری و کارآفرینی؛ ۷. مشارکت، پیگیری و ساخت آینده‌ای پایدار. محیط‌های یادگیری و انواع روش‌های کاری، یادگیری دانش‌آموزان را به‌سمت نشان‌دادن توانایی‌های خود به روش‌های مختلف هدایت می‌کند (سمیندز و شوارتز، ۲۰۱۶، ۳۷).

۳-۴. مروری بر آموزش و یادگیری مبتنی بر پدیده

پدیده‌های دنیای واقعی به‌شرط اینکه به‌عنوان موجودیت‌های کامل در زمینه واقعی خود مطالعه شوند و اطلاعات و مهارت‌های مربوط به آن‌ها با عبور از مرز بین سوژه‌ها مورد مطالعه قرار گیرد، به شروع یادگیری کمک می‌کنند. بنابراین، یک پدیده به این صورت دیده می‌شود:

۱. «یک موضوع (شی) معتبر از مشاهده»؛

۲. «یک چارچوب سیستماتیک برای چیزهایی که باید یاد گرفته شوند» (مدل سیستماتیک)؛

۳. «یک چارچوب استعاری برای چیزهایی که باید آموخت» (مدل مشابه)؛

۴. «یک بنیاد انگیزشی برای مرتبط کردن چیزهایی که باید آموخت» (ماتیلا و سیلاندر[2]، ۲۰۱۵، ۲-۴).

یادگیری مبتنی بر پدیده با مشاهدهٔ یک پدیده از دیدگاه‌های مختلف شروع می‌شود و شامل پنج بعد است: کل‌نگری (جامعیت)[3]؛ اصالت (صحت)[4]؛ زمینه‌گرایی[5]؛ پرسشگری مبتنی بر مسئله[6]؛ فرایند یادگیری[7]. بسته به این‌که چگونه این رویکرد خاص در یک کلاس اجرا می‌شود، نتایج می‌تواند در طیفی از یک مطالعه سطحی پدیده با شواهد محدود تا کاربرد پیشرفته برای یادگیری متفاوت باشد.

تنوع زبانی و شکل‌های چندوجهی بیان و ارائهٔ زبان. این اصطلاح در پاسخ به دو تغییر قابل‌توجه در محیط‌های جهانی ارائه شده بود: گسترش انواع مختلف ارتباطات از طریق فناوری‌های ارتباطی جدید مانند اینترنت، چندرسانه‌ای و رسانه‌های دیجیتال و وجود تنوع زبانی و فرهنگی در حال افزایش به‌دلیل افزایش مهاجرت فراملی. از آنجا که شیوه ارتباط مردم با توجه به فناوری‌های جدید تغییر می‌کند و نیز با توجه به تغییر در استفاده از زبان انگلیسی در فرهنگ‌های مختلف، باید «سوادآموزی» جدید نیز استفاده شود و توسعه یابد. (ویکی‌پدیا، برگرفته در تاریخ ۲۰۱۹/۵/۵)

1. ICT
2. Mattila & Silander
3. Holisticity
4. Authenticity
5. Contextuality
6. Problem-based inquiry learning
7. Learning process

کل‌نگری به یادگیری مبتنی بر پدیده اشاره دارد که در موضوعات سنتی مدارس گنجانده نشده و بر روی یک اکتشاف نظام‌مند و جامع از وقایع جاری و واقعی در دنیای واقعی تمرکز دارد. اصالت، دلالت بر استفاده از روش‌ها، ابزارها و موادی دارد که در شرایط دنیای واقعی برای حل مشکلات مربوط به زندگی دانش‌آموزان ضروری هستند. همان مشکلاتی که در جامعه نیز قابل‌توجه هستند و یک محیط واقعی، به‌جای یک کلاس سنتی، محیط یادگیری اصیل (معتبر) در نظر گرفته می‌شود.

بعد سوم، یعنی زمینه‌گرایی، به یادگیری پدیده‌ها به‌عنوان موجودیت‌های سیستمی اشاره دارد که در یک محیط و زمینهٔ طبیعی معنادار هستند. در یادگیری از طریق پرسش‌گری مبتنی بر مسئله، دانش‌آموزان سؤالات خود را مطرح می‌کنند و به‌طور مشترک دانشی را در طول فرایند یادگیری ایجاد می‌کنند که به‌عنوان فرایند آگاهانه ایجاد فرضیه‌ها و تئوری‌های کار در نظر گرفته می‌شود. تمرین یادگیری، یادگیری دانش‌آموزان را تسهیل می‌کند و آن‌ها را راهنمایی می‌کند تا از یادگیری خود آگاه شوند (فوت و فن[1]). در مرحله پیشرفته، خود دانش‌آموزان با ایجاد وظایف و ابزار یادگیری خود، فرایند یادگیری را برنامه‌ریزی می‌کنند. لازم است که دانش‌آموزان فراتر از آنچه که اکنون می‌دانند، به سمت آنچه باید بدانند حرکت کنند (سمیندز و شوارتز، ۲۰۱۶، ۳۵).

به همین ترتیب، به تدریس پدیده‌محور در فضای حل مسئله توجه شده است؛ جایی که معلم با طرح سؤالات و مشکلات شروع می‌کند و دانش‌آموزان برای آن سؤال‌ها پاسخ می‌سازند (سیلاندر، ۲۰۱۵، ۷). اهداف آموزشی به مذاکره گذاشته شده‌اند، نه این‌که تحمیل شوند و ارزیابی به‌عنوان یک ابزار خودآزمایی عمل می‌کند. تدریس دانش‌آموز محور (یادگیرنده محور) است و نظریه‌هایی که توسط دانش‌آموزان یاد گرفته می‌شود به موقعیت‌ها و پدیده‌های کاربردی مرتبط هستند. برای پرداختن به مطالعه پدیده با دید کل‌نگری، تدریس گروهیِ معلمان مختلف با تخصص‌های متفاوت، یک روش مهم کار محسوب می‌شود. در فرایند یادگیری، معلمان به‌عنوان تسهیل‌گر وظایف یادگیری دیده می‌شوند که از تخصص خود استفاده می‌کنند؛ نه لزوماً برای انتقال حقایق، بلکه مهم‌تر از آن، برای تشویق و راهنمایی دانش‌آموزان برای مقابله با مشکلی که خودشان شناسایی کرده‌اند (سیمندیز و شوارتز، ۲۰۱۶، ۳۷).

1. know-how

یادگیری مبتنی بر پدیده باعث رشد چشمگیری در یادگیری مهارت توسط دانش‌آموزان می‌شود و خلاقیت، تفکر انتقادی، ارتباطات[1]، یادگیری مبتنی بر بازی[2] و همکاری را برای آن‌ها بـه ارمغـان می‌آورد. یادگیری مبتنی بر پدیده بر مجموعه‌ای از قوانین استوار نیست و بیشتر در مورد نقش فعال دانش‌آموزان در درک پدیده است (واکیل[3]، ۲۰۱۹، ۲۰۵).

در مقابلِ یادگیری سنتی که نقش دانش‌آموزان غیرفعال است و بـه حافظـهٔ آن‌هـا بسـتگی دارد، یادگیری مبتنی بر پدیده به‌طور فعال باعث می‌شود کـه دانش‌آمـوزان در فعالیت‌هـای مشـارکتی بـا هدف حل مسئله و پاسخ به پرسش شرکت کنند.

مهم‌تر از همه، یادگیری مبتنی بر پدیده ایده‌ای برای فراهم‌کردن بسـتر یـادگیری بـر مبنـای تجربـه است که باعث افزایش استقلال دانش‌آمـوز می‌شـود و نتیجـهٔ آن یـادگیری عمیـق‌تر اسـت. یـادگیری عمیق‌تر نیز موجب می‌شود که دانش‌آموزان بین شکاف‌های حوزه‌هـای موضـوعی متنـوع پـل بزننـد. یادگیری مبتنی بر پدیده دارای چند مزیت مهم است: یادگیری کل‌نگرانه؛ یادگیری گروهـی؛ یـادگیری موضعی متقاطع[4]. همچنین، یک دانش‌آموز با برنامه آموزشی پدیده‌محور، از گیرنـده‌ای غیرفعـال بـه مشارکت‌کننده‌ای فعال تبدیل می‌شود و از سوژه یاد می‌گیرد (واکیل، ۲۰۱۹، ۲۰۶-۲۰۵).

۳-۵. تدریس گروهی میان‌رشته‌ای

نظام آموزشی به‌دلیل ضرورت سازگاری با تحولاتی که در همهٔ عرصه‌ها شاهد آن هسـتیم، ناگزیـر به بازنگری در فرایند آموزش یـادگیری است؛ زیـرا استفاده از روش‌های سنتی ماننـد سخنرانـی محض، زمینه‌های لازم برای رشد شخصیتی و اجتماعی دانش‌آموزان را فراهـم نمی‌کنـد و تربیـت دانش‌آموزان غیرفعال و متکی بر محفوظات نمی‌تواند آن‌ها را برای دنیای پیچیدهٔ فـردا آمـاده کنـد. تکنیک‌های میان‌رشته‌ای به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد دیدگاه‌های مختلفی را ببینند، در گروه‌ها کار کنند و رشته‌ها را در یکدیگر تلفیق کنند. بسیاری از بحث‌های محققان میان‌رشته‌ای مبنـی بـر ایـن است که تکنیک میان‌رشته‌ای «تـدریس گروهـی[5]» بهتـرین روش بـرای پیشـرفت دانش‌آمـوزان در

1. refined communication
2. gamebased learning
3. Wakil
4. Cross-subject learning
5. team-teaching

کلاس است. اغلب در تعریف میان‌رشته‌ای، تدریس گروهی را به‌عنوان تکنیکی در نظر می‌گیرند که در آن معلمان از رشته‌های مختلف با یکدیگر همکاری می‌کنند تا یک برنامه آموزشی را طراحی کنند و تیم‌های کلاس را برای دوره‌های زمانی آموزش دهند که ممکن است به بیش از یک سال برسد (جونز[1]، ۲۰۱۰، ۷۶).

در آغاز بحث، باید به این پرسش بپردازیم که منظور از تدریس گروهی چیست. مفهوم «تدریس گروهی» به دو یا چند معلم اشاره دارد که در سطح خاصی از همکاری در برنامه‌ریزی، ارائه و ارزیابی یک دوره با همکاری می‌کنند (کارپنتر[2] و همکاران، ۲۰۰۷؛ کرو و اسمیت[3]، ۲۰۰۵؛ موراتا[4]، ۲۰۰۲) و به‌طور کلی شامل به اشتراک‌گذاری تخصص معلم در تدریس و گفتگوی انعکاسی بین آن‌هاست. دانش‌آموزان و معلمان می‌توانند در تدریس گروهی از مزایای متعددی شامل بالارفتن سطح آموزش حرفه‌ای و حمایت عاطفی بهره‌مند شوند. بنابراین هم تبادل تجربیات و هم تعامل اجتماعی به دانش‌آموزان و معلمان کمک می‌کند تا در روش‌های خود به صورت انتقادی تجدیدنظر کنند. تدریس گروهی تجارب یادگیری متنوع و ارزشمندی را برای معلمان مبتدی فراهم و به رشد حرفه‌ای آن‌ها کمک می‌کند. کار کردن در یک گروه به معلمان کمک می‌کند تا مهارت و تخصص خود را در موضوعات مختلف به اشتراک بگذارند و آن‌ها را از جایگاه «متخصص» به جایگاه «خبره یا متخصص یادگیرنده[5]» تبدیل می‌کند. با همکاری در کلاس، معلمان و دانش‌آموزان می‌توانند یک فرایند اکتشافِ اشتراکی داشته باشند. کار کردن در یک تیم به فراگیران امکان می‌دهد تا به یک موضوع از دیدگاه‌های متفاوت با رویکردهای آموزشی مختلف نگاه کنند و این می‌تواند تجربه‌ای بسیار باارزش باشد. اما تدریس گروهی معایبی نیز دارد. حجم کاری معلم افزایش می‌یابد و تدریس و یادگیری فرایندی زمان‌بر می‌شود. به‌علاوه، نرسیدن به موفقیت در بین اعضای تیم می‌تواند منجر به یک تجربهٔ منفی برای همه افراد درگیر

1. Jones
2. Carpenter
3. Crow & Smith
4. Murata
5. expert learner

این اصطلاح به معنی داشتن سه ویژگی است: ۱. دارای راهبرد؛ ۲. خودتنظیم‌کننده؛ ۳. بازتاب‌دهنده. ما برای آن عنوان خبره یا متخصص یادگیرنده را برگزیده‌ایم. یک خبرهٔ یادگیرنده می‌داند چطور یاد بگیرد و چطور به‌صورت پیوسته به‌دنبال رسیدن به اهداف خود باشد (منبع: http://wikieducator.org برگرفته در تاریخ ۲۰۱۹/۵/۵).

شود. با وجود این معایب، به‌دلیل کار مشترک، معلمان به چیزی بیش از زمانی که تنها کار می‌کنند دست می‌یابند. معلمان با همکاری و دریافت حمایت همسالان خود می‌توانند به سطوح بالاتری از عملکرد برسند. بنابراین، تدریس گروهی یعنی همکاری معلمان و دانش‌آموزان با یکدیگر که استراتژی ارزشمندی در هنگام کار میدانی است (سیبالسکی و ماچین‌رزانف[1]، ۲۰۱۹، ۴۹).

به این ترتیب از گردهم‌آمدن معلمانی که هر کدام در یک رشتهٔ خاص خبره هستند، گروهی تشکیل خواهد شد که برای موفقیت در تدریسِ گروهی لازم است به‌صورت طولانی مدت فرایند را ادامه دهند. تحقیقات نشان می‌دهد آن دسته از گروه‌های میان‌رشته‌ای در تدریس موفق بوده‌اند که دارای روابط بلندمدت (موراتا، ۲۰۰۲؛ جونز، ۲۰۱۰؛ سیبالسکی و ماچین‌رزانف، ۲۰۱۹) و محیط یادگیری دموکراتیک بوده‌اند. این گروه‌ها نه تنها تأثیر مثبتی بر یادگیری دانش‌آموزان داشته، بلکه فردگرایی را نیز مهار کرده‌اند. دانش‌آموزان تحمل هم‌سالان خود و نیز مهارت‌های رهبری و همکاری را فراگرفته‌اند. در نهایت بیشتر دانش‌آموزان گروه‌های تدریس میان‌رشته‌ای را تجربهٔ کار گروهی سودمندی دانسته و از این‌که به نظرات آن‌ها احترام گذاشته شده، بسیار راضی بوده‌اند (جونز، ۲۰۱۰، ۷۶).

تدریس گروهی شکل‌های مختلفی دارد. ساندهولدز[2] (۲۰۰۰)، از سه نوع تدریس گروهی نام می‌برد: ۱. دو یا چند معلم مسئولیت‌های خود را به اشتراک می‌گذارند؛ ۲. برنامه‌ریزی گروهی، اما آموزش انفرادی؛ ۳. برنامه‌ریزی تلفیقی، آموزش و ارزیابی تجارب یادگیری. باکلی[3] (۲۰۰۰)، تعریف زیر را از تدریس گروهی ارائه می‌دهد که به‌نوعی جایگزینی مفاهیم مربی و مربی‌گری به‌جای مفاهیم معلم و تدریس است:

«تدریس گروهی شامل گروهی از مربیان است که به‌صورت هدفمند و منظم با هم همکاری می‌کنند تا به گروهی از دانش‌آموزان در یادگیری کمک کنند». به‌طور کلی به تدریس گروهیِ میان‌رشته‌ای در رویکردهای آموزشی به‌ندرت توجه می‌شود؛ زیرا تجربه‌ای غیرمعمول برای معلمان به‌حساب می‌آید. اگرچه تدریس گروهی میان‌رشته‌ای می‌تواند

1. Tsybulsky & Muchnik-Rozanov
2. Sandholtz
3. Buckley

مشکل‌ساز و پرهزینه باشد؛ اما همچنان جذابیت دارد. بارت[1] (۱۹۹۰) یکی از هزاران معلمی است که ادعا می‌کند برای تغییر واقعی در مدارس، معلمان باید شروع‌کننده باشند؛ به‌صورت جمعی فعالیت کنند و به یکدیگر مشاوره بدهند. تدریس گروهی میان‌رشته‌ای معلمان را به این هدف می‌رساند. همچنین عبور از رشته‌ها در آموزشِ پیش از دانشگاه، با انعطاف‌پذیری کافی برای تقویت آموزش دموکراتیک، به‌عنوان راهی برای کاهش انزوای معلمان است؛ زیرا آن‌ها با حمایت از یکدیگر و کسب بینش می‌توانند به احیای تدریس خود کمک کنند و این به‌معنای تغییر تأثیر برنامهٔ درسی است (استوارت و پری[2]، ۲۰۰۵).

تدریس گروهی میان‌رشته‌ای تفاوت زیادی با روش‌های دیگر تدریس گروهی دارد؛ چراکه در این روش هر معلم با تخصص خود و نقاط قوتی که در رشتهٔ خود دارد، به تدریس می‌پردازد. سازمان (برنامه آموزشی)، مشارکت معلمان، حمایت معلمان از یکدیگر و از دانش‌آموزان و نقاط قوت اعضای تیم اصول کار گروهی هستند که در تدریس گروهی میان‌رشته‌ای بیشتر باید به آن‌ها توجه شود. بنابراین، تدریس گروهی میان‌رشته‌ای گروه‌های مختلف دانش‌آموزی را در یک محیط آموزشی میان‌رشته‌ای رشد می‌دهد، درک آن‌ها را از دیدگاه‌های مختلف افزایش می‌دهد و کمک می‌کند تا دانش‌آموزان یک مشکل اجتماعی واقعی را حل کنند.

تدریس گروهی میان‌رشته‌ای تفاوت زیادی با روش‌های دیگر تدریس گروهی دارد؛ چراکه در این روش هر معلم با تخصص خود و نقاط قوتی که در رشتهٔ خود دارد، به تدریس می‌پردازد. اصول کار گروهی، مفهوم اصلی تدریس گروهی مؤثر است و این اصول زمانی اهمیت بیشتری دارند که تدریس گروهی به صورت میان‌رشته‌ای انجام شود.

۳-۶. برنامهٔ آموزشی تلفیقی میان‌رشته‌ای

ادغام یا یکپارچه‌سازی مهم‌ترین ویژگی تحقیقات میان و فرارشته‌ای است و به‌عنوان فرایند تولید دانش مشترک و یادگیری متقابل دیده می‌شود. یکپارچه‌سازی به‌عنوان فرایند یادگیری و تولید دانش دارای ابعاد شناختی و اجتماعی است. در این فرایند، رشته‌های مختلف و فرهنگ‌های مربوط به آن‌ها، سؤالات، روش‌ها و ابزارهای محققان ارائه می‌شوند. بنابراین، این فرایند به‌عنوان مبادله‌ای

1. Barrett
2. Stewart & Perry

یک‌طرفه تلقی نمی‌شود؛ بلکه به‌عنوان فرایند یادگیری متقابل و در نتیجه به‌عنوان یک فرایند اجتماعی به‌حساب می‌آید. به‌وسیله تعامل گروهی دانش فردی تغییر می‌کند و این یادگیری فردی به‌نوبه خود بر دانش مشترک کل گروه تأثیر می‌گذارد (کروگر و سافر[1]، ۲۰۱۶، ۲-۳).

برنامهٔ درسی یکی از ابزارهای تحقق اهداف آموزشی است (رجبی و علی‌مردادی، ۱۳۹۶، ۱۰۰). به‌طور کلی، برنامهٔ درسی تلفیقی به برنامه‌هایی اشاره دارد که هدف از آن‌ها ارائهٔ موضوعاتی است که بیشتر متناسب با تجربه‌های دانش‌آموزان است و کم‌تر به مرزهای رشته‌ای ارتباط دارد. وراگا[2] (۲۰۰۹) سه اصل اساسی برای تلفیق برنامه درسی را مشخص کرده است: ۱. ایجاد ارتباطات در رشته‌های مختلف که تأثیر فزاینده همه تجربه‌های آموزشی را تقویت می‌کند؛ ۲. اینکه مدارس باید به آموزگاران کمک کنند تا رابطه بین تجربه و ایده را درک کنند؛ و ۳. مدارس باید برای دانش‌آموزان بستری برای تقویت توانایی حل مشکلات اجتماعی و مسائل را فراهم کنند.

بنابراین، در مرکز برنامهٔ درسی تلفیقی این مسئله مهم قرار دارد که اگر مدرسه در حال آماده‌سازی شهروندانی است که بتوانند در یک دنیای پیچیدهٔ جهانی‌شده تصمیم بگیرند، باید دانش‌آموزان را برای ادغام و کاربرد دانش در دنیای واقعی آماده سازد (لام[3] و همکاران، ۲۰۱۳، ۲۳-۲۵).

برنامهٔ آموزشی تلفیقی فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا بین دانش ارتباط ایجاد کنند و با ترکیب دانش و مهارت از رشته‌های مختلف به مشکلات پاسخ دهند. در این‌صورت یادگیری تلفیقی در سطحی بالاتر تسهیل می‌شود (ماودزلی و ویلیز[4]، ۲۰۱۹، ۴۵۰). در واقع برنامهٔ درسی تلفیقی یک استراتژی برای افزایش تجربیات تحصیلی، ساده‌سازی یادگیری در سطح بالاتر و راهی برای پل‌زدن رشته‌های مختلف به یکدیگر است. این رویکرد معاصر در برنامه‌ریزی درسی، برای ایجاد محیطی است که دانش‌آموزان را در یادگیری فعال، کارگروهی، تفکر انتقادی و حل مسئله تشویق می‌کند و از این جهت نسبت به ادارهٔ کلاس به روش

1. Kroger & Schafer
2. Wraga
3. Lam
4. Mawdsley & Willis

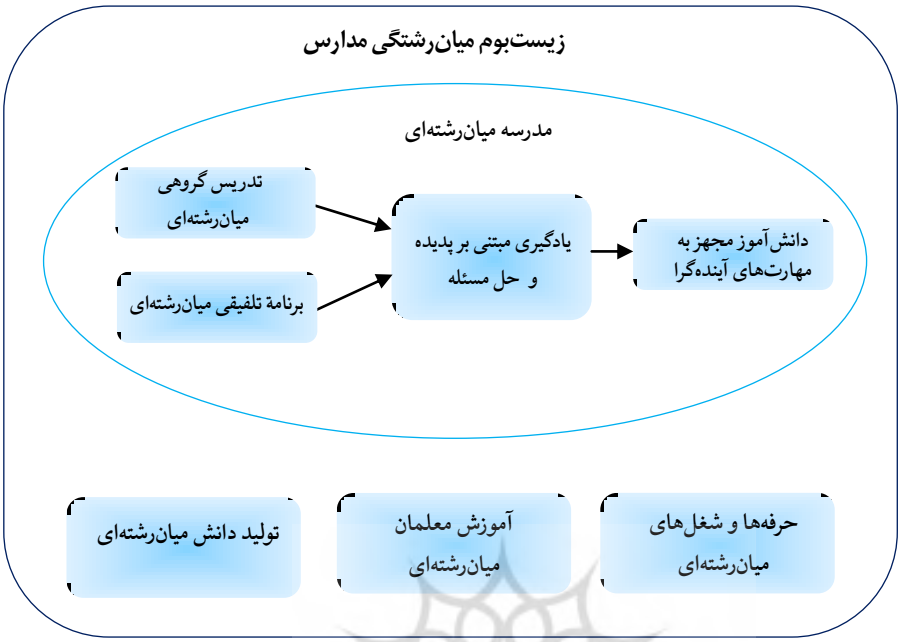
سخنرانی‌های سنتی برتری دارد. در تدوین برنامهٔ درسی تلفیقی، رشته‌های مجزا، با هم ادغام می‌شوند تا رویکرد آموزشی منسجمی را شکل دهند (وُنگ و گوین[1]، ۲۰۱۹، ۵۲۹ـ۵۲۸).

برنامهٔ درسی تلفیقی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا به سطح بالاتری در تفکر برسند و در واقع از رویکردهای میان‌رشته‌ای بهره ببرند. تدریس معلم در استراتژی‌های یادگیری میان‌رشته‌ای منجر به افزایش درک معلم از دانش و مهارت لازم برای به‌کارگیری این رویکرد در کلاس‌ها می‌شود. در رویکردهای تلفیقی در برنامه‌ریزی درسی، پرسش‌گری دانش‌آموزان تشویق و تفکر میان‌رشته‌ای تقویت می‌شود (ون‌تاسل باسکا[2] و وود[3]، ۲۰۱۰).

برای نمونه‌ای از برنامهٔ درسی تلفیقی می‌توان به برنامهٔ درسی تلفیقی یا یکپارچهٔ ریاضیات اشاره کرد که ریاضیات یکپارچه نیز نامیده می‌شود و به این معنی است که موضوعات ریاضی به دانش‌آموزان معرفی می‌شوند و در موقعیتی تدریس می‌شود که برای حل مشکلات مورد نظر مناسب است (آستین[4]، ۱۹۹۷، ۴۵). نتیجهٔ چنین برنامه‌ای این بوده که دانش‌آموزان نقش فعالی در یادگیری ریاضی داشته، اعتماد به‌نفس آن‌ها در مواجهه با ریاضی بیشتر شده، به سمت توانمندی در ریاضیات حرکت کرده و در حل مشکلات جدید توانمند شده‌اند.

در نهایت با کنار یکدیگر قرار دادن مفاهیمی که هر یک به نوعی به ضرورت و امکان‌پذیری میان‌رشتگی در آموزش‌های پیشادانشگاهی مربوط می‌شد، مدل زیر برای زیست بوم میان‌رشتگی در آموزش‌های پیشادانشگاهی پیشنهاد می‌شود. این مدل به‌نوعی حاصل از کولاژ یا تکه چسبانی مفاهیمی است که در این مقاله تشریح شدند. زیست‌بوم در یک بیان ساده مدلی از همه اجزاء و شرایط لازم برای رشد یک مفهوم است و در اینجازیست بوم میان‌رشتگی نشان دهندهٔ عمده عناصر و شرایط لازم برای رشد میان‌رشتگی در مدرسه است.

1. Wong & Nguyen
2. VanTassel-Baska
3. Wood
4 Austin



شکل ۲. زیست‌بوم میان‌رشتگی در مدارس (منبع: نگارندگان)

۴. نتیجه‌گیری

بسیاری از محققان معتقدند که میان‌رشتگی پاسخ‌های بهتری برای پرسش‌های نوظهور ارائه می‌دهد و لازمهٔ زندگی در دنیای پیچیده کنونی است. از سوی دیگر تأکید عمدهٔ مطالعات چه در حوزهٔ مفهوم‌پردازی و چه در حوزهٔ عملیاتی‌سازی میان‌رشتگی بر دانشگاه بوده است. اما نمی‌توان منکر این مسئله شد که در دنیایی که در آن شغل‌ها و حرفه‌ها، صنایع، شرکت‌ها و تحصیلات و پژوهش‌ها، رویکردهای میان‌رشته‌ای دارند، اساسا واژهٔ «رشته» بار معنایی خاص دانشگاهی خود را از دست داده و مفهومی فراخ‌تر و عمیق‌تر پیدا می‌کند. با توجه به آنچه در این مقاله مطرح شد، میان‌رشتگی اگر بخواهد کارکرد دانشگاهی خود را داشته باشد لاجرم باید در دورهٔ پیشادانشگاهی رشد و توسعه پیدا کرده و انسانی میان‌رشته‌ای را پرورش دهد. این نوع از سرمایه‌های انسانی چه برای ورود به محیط کار و احراز شغل و چه برای ادامه تحصیل در دانشگاه، مجهز به مهارت‌های میان‌رشته‌ای از جمله مهارت‌های بنیادینی مانند حل مسئله، تفکر انتقادی و کار گروهی خواهند بود. اما برای پرورش انسان میان‌رشته‌ای در ساحت مدرسه باید سه ضلع آموزش یعنی دانش‌آموز،

محتوا و معلم، ماهیتی میان‌رشته‌ای داشته باشند. فارغ از بار معنایی میان‌رشتگی کـه در این‌جـا بـه معنای عبور از مرز تک‌بعـدی و رسـیدن بـه دیـدگاه‌هـای چندبعـدی اسـت، در تـدریس گروهـی میان‌رشته‌ای، معلم‌ها از برنامه درسی تلفیقی استفاده می‌کنند تا در فرایند یادگیری مبتنی بـر پدیـده انسانی میان‌رشته‌ای پرورش دهند. این فهم از میان‌رشتگی ابزارهای اندیشیدن بـه آینـده و یکـی از راه‌های مواجهه با آیندهٔ سرشار از عدم قطعیت است.

استدلال این مقاله این است که برنامه‌های درسی در مدارس در همهٔ سطوح و با همهٔ عنـاوین، باید در مسیر آموزش مهارت همکاری و در تلاش برای پرورش نسل جوان با آموزش‌هـای پایـه‌ای غنی و متنوع در حوزه‌های انسانی و اجتماعی باشند. جهان آینده به دانش‌آمـوزانی بـا مهـارت‌هـا و آموزش‌های میان‌رشته‌ای نیاز دارد. تحقیقـات نشـان می‌دهـد کـه دانش‌آمـوزان در تـیم بهتـر کـار می‌کنند و هنگامی که مطالب کلاس را مرتبط با تجربیات اجتماعی‌شان می‌بینند، توانایی بیشـتری برای استفاده از دانش در خـود می‌بیننـد. ایـن نـوع تجربیـات یـادگیری، مهارت‌هـای بین‌فـردی را پرورش می‌دهند، درگیری کـلاس و کنجکـاوی معقـول را می‌افزاینـد و عملکـرد کلـی آموزشـی و مهارت‌های حل مساله را بهبود می‌بخشند. به همین نسبت، دانش‌آموزان درک بیشتری از آمـوزش، محتوا و ساختار برنامهٔ درسی خواهند یافت.

میان‌رشتگی می‌تواند نقش اساسی در آموزش و پرورش بـازی کنـد و بـه دانش‌آمـوزان کمـک می‌کند که مدرسه، درس و زندگی را با یکدیگر ادغام کنند. به‌علاوه، به دانش‌آموزان کمک می‌کنـد تا سبک تفکر و یادگیری خود را درک کنند تا بتوانند به‌طور مؤثر فکر کنند و یاد بگیرنـد. بـه کمـک این رویکرد مؤثر یادگیری، دانش‌آموزان بر روی موضوع به‌راحتی تمرکز می‌کنند و درک می‌کنند که چـرا ایـن موضـوع را یـاد مـی‌گیرنـد، ارتبـاط رشـته‌ها را درک می‌کننـد و آن‌چـه را آموخته‌انـد بـا موقعیت‌های مختلف تطبیق می‌دهند یا از یک وضعیت به یـک وضـعیت دیگـر منتقـل می‌کننـد. همچنین، دانش‌آموزان می‌توانند رابطه بین محتوا و فرایند را درک کنند و دانشی یکپارچه و کـل‌گـرا به‌دست آورند. ایجاد ظرفیت میان‌رشته‌ای از عمل واقعی مشـتق شـده اسـت و میـان و فرارشـتگی پیکرهٔ روبه‌رشد دانش در آینده‌اند.

هنوز در محیط‌هـای آموزشـی کشـور بـه آمـوزش میان‌رشـته‌ای توجـه نشـده اسـت. از نظـر نویسندگان این مقاله، پرورش استعدادهای میان‌رشته‌ای در مدارس و پـیش از ورود بـه دانشـگاه و

فضای شغلی ضروری است و زیست‌بوم پیشنهادی در این مقاله الزامات پرورش دانش‌آموزان میان‌رشته‌ای را مشخص کرده است. مطالعات دیگری نیاز است تا مفهوم میان‌رشتگی در مدارس به پختگی برسد و مهم‌تر از آن شیوهٔ پیاده‌سازی آن از نظر علمی و عملی بررسی شود. از این منظر به محققان بعدی پیشنهاد می‌گردد بر روی ابعاد مختلف میان‌رشتگی در مدرسه مانند برنامه‌های درسی تلفیقی، تدریس گروهی و یادگیری پدیده محور به پژوهش بپردازند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

ابراهیم‌آبادی، حسین (۱۳۹۰). آموزش میان‌رشته‌ای در محیط‌های دانشگاهی، با تأکید بر تجربهٔ ایران. مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۱(۱)، ۶۷-۴۱. doi: 10.7508/ISIH.2012.13.003

احمدوند، شجاع؛ و حمیدی، سمیه (۱۳۹۲). چهار روایت در فهم معنای مطالعات میان‌رشته‌ای. مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۶(۱)، ۵۳-۳۱. doi: 10.7508/ISIH.2014.21.002

بحرانی، مرتضی (۱۳۹۱). رشته، میان‌رشته و تقسیم‌بندی علوم. مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۵(۲)، ۵۹-۳۷. doi: 10.7508/ISIH.2014.18.003

برزگر، ابراهیم (۱۳۸۷). تاریخچه، چیستی و فلسفه پیدایی علوم میان‌رشته‌ای. فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۱(۱)، ۵۶-۳۷. doi: 10.7508/ISIH.2009.01.003

پایا، علی (۱۳۸۵). آینده علوم انسانی در ایران. فصلنامه روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۲(۴۹)، ۲۴-۹.

خورسندی طاسکوه، علی (۱۳۸۷). گفتمان میان‌رشته‌ای دانش: گونه‌شناسی، مبانی نظری و خط مشی‌هایی برای عمل در آموزش عالی. تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی.

خورسندی طاسکوه، علی. (۱۳۸۸ بهار). م انرشتگي و مسائل آن در آموزش عالی. مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۱(۲)، ۸۵ـ۱۰۱. doi: 10.7508/ISIH.2009.02.005

خورسندی طاسکوه، علی (۱۳۸۸ پاییز). تنوع گونه‌شناختی در آموزش و پژوهش میان‌رشته ای. مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۱(۲)، ۸۳-۵۷. doi: 10.7508/ISIH.2009.04.003

رجبی، سوران؛ و علی‌مردای، خدیجه (۱۳۹۶). اثربخشی تئاتر درسی در افزایش مهارت‌های اجتماعی و یادگیری دروس پایه در دانش‌آموزان ابتدایی. رویکردهای نوین آموزشی، ۱۲(۲)، ۱۱۳-۹۸. doi: 10.22108/NEA.2018.95583.0

سیاری، سعیده؛ و قراملکی، احدفرامرز (۱۳۸۹). مطالعات میان‌رشته‌ای: مبانی و رهیافت‌ها. مجلهٔ فلسفه و کلام اسلامی، ۴۳(۲)، ۸۲-۵۹

شیخ‌الاسلامی، علی؛ امیدوار، عظیم. (۱۳۹۶). اثربخشي آموزش تفكر انتقادي بر سبك حل مسالة (كارآمد و ناكارآمد) دانش‌آموزان. مجله روان‌شناسی مدرسه، ۶(۲)، ۸۳-۹۹. doi :10.22098/JSP.2017.569

شعبانی ورکی، بختیار؛ و بابادی، امین. (۱۳۹۳). تکثر رشته‌ای علیه فهم رایج از همکاری رشته‌ای. مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۷(۱)، ۲۵-۱. doi: 10.7508/ISIH.2015.25.001

شهامت، نادر؛ آراسته، حمیدرضا؛ شهامت، فاطمه؛ روزگار، مریم. (۱۳۹۲). بازسازی ساختار میان‌رشته‌ای‌ها در آموزش عالی. فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۶(۱)، ۵۵-۷۷. Doi: 10.7508/ISIH.2014.21.003

فاضلی، نعمت‌الله. (۱۳۹۲). رشته‌های دانشگاهی، کارکردها، کژکارکردها و تحولات. فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۶(۱)، ۱-۳۰. 10.7508/ISIH.2014.21.001

فاضلی، نعمت‌الله؛ کوشکی، فاطمه. (۱۳۹۵). رشته‌ای، بینارشته‌ای و پسارشته‌ای؛ تغییر الگوهای رشته‌ای در زبان‌شناسی. فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۱(۹)، ۱ـ۲۴. 10.22035/ISIH.2017.243

فراستخواه، مقصود. (۱۳۹۱). برنامه‌ریزی آموزش عالی و چالش‌های میان‌رشته‌ای شدن. مطالعات برنامه ریزی آموزشی، ۱(۱)، ۵۴ـ۱۸۹. isih./۱۰/۷۵۰۸۱۸۹/۱۳/۰۰۱/۲۰۱۲

فراهانی، محمدنقی؛ خانی‌پور، حمید. (۱۳۹۵). نقش روان شناسی در ایجاد پیوند بین‌رشته های علوم انسانی برای توسعه مؤسسه‌های میان‌رشته ای. فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۸(۴)، ۱۷۳-۱۹۳. 10.22035/ISIH.2016.239

قدم‌پور، عزت‌اله؛ خلیلی گشنیگانی، زهرا؛ رضائیان، مهدی. (۱۳۹۷). تأثیر آموزش بسته فراشناختی (تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت) بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر دوره دوم متوسطه. نشریه علمی پژوهشی آموزش و ارزشیابی، ۱۱(۴۲)، ۷۱ـ۹۰.

محمدی روزبهانی، کیانوش. (۱۳۸۸ بهار). پرورش تفکر میان‌رشته‌ای پیش نیاز میان‌رشتگی در آموزش عالی با تأکید بر یادگیری مسئله‌محور. مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۱(۲)، ۱۰۳ـ۱۲۵. 10.7508/ISIH.2009.02.006

معتمدی، اعظم؛ یمنی دوزی سرخابی، محمد؛ خورسندی طاسکوه؛ عارفی، محبوبه .(۱۳۹۷). سیرتحوّل گونه شناسی پژوهش میان‌رشته ای: مطالعه‌ای تاریخی ـ تبارشناسانه. فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۱۱(۱)، ۱-۳۲. 10.22035/ISIH.2019.2929.3266

نبوی، سید عبدالامیر. (۱۳۹۵). مطالعات میان‌رشته‌ای و تکثر روش‌شناختی برخی ملاحظات و پیشنهادها. فصلنامه مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۸(۲)، ۵۷-۷۴. 10.22035/ISIH.2016.216

Austin, J. D., Hirstein, J., & Walen, S. (1997). Integrated mathematics interfaced with science. *School Science and Mathematics*, 97(1), 45–49. doi: 10.1111/j.1949-8594.1997.tb17339.x

Barrett, J. R. (2001). Interdisciplinary work and musical integrity. *Music Educators Journal*, 87(5), 27. doi: 10.2307/3399705

Bridle, H., Vrieling, A., Cardillo, M., Araya, Y., & Hinojosa, L. (2013). Preparing for an interdisciplinary future: a perspective from early-career researchers. *Futures*, 53, 22-32. doi: 10.1016/j.futures.2013.09.003

Buckley, F. J. (2000). *Team teaching: What, why and how?*. SAGE Publications.

Carpenter, D., Crawford, L., & Walden, R. (2007). *Testing the efficacy of team teaching. Learning Environments Research*, 10, 53e65.

Crow, J., & Smith, L. (2005). Co-teaching in higher education: Reflective conversation on shared experience as continued professional development for lecturers and health and social care students. *Reflective practice*, 6(4), 491-506. doi: 10.1080/14623940500300582

Dahlin, B. (2001). The Primacy of cognition or of perception? A phenomenological critique of the theoretical bases of science education. *Science & Education*, 10, 453-475.

Dahlin, B. (2003) The ontological reversal. A figure of thought of importance for science education. Scandinavian. *Journal of Educational Research*, 47(1), 77-88. doi: 10.1080/00313830308606

Dorin, A., & Korb, K. (2009). Improbable creativity. In J., McCormack, M., Boden, & M., Dinverno (Eds.). *Proceedings of the Dagstuhl International Seminar on Computational Creativity*. Springer: Heideberg.

Elia, G., & Margherita, A. (2018). Can we solve wicked problems? A conceptual framework and a collective intelligence system to support problem analysis and solution design for complex social issues. *Technological Forecasting and Social Change*, 133, 279-286. doi: 10.1016/j.techfore.2018.03.010

Garcia, J. R., Geher, G., Crosier, B., Saad, G., Gambacorta, D., Johnsen, L., & Pranckitas, E. (2011). The interdisciplinarity of evolutionary approaches to human behavior: a key to survival in the ivory archipelago. *Futures*, 43(8), 749-761. doi: 10.1016/j.futures.2011.05.018

Haapasaari, P., Kulmala, S., & Kuikka, S. (2012). Growing into interdisciplinarity: how to converge biology, economics, and social science in fisheries research?. *Ecology and Society*, 17(1). 6.

Huutoniemi, K., Klein, J. T., Bruun, H., & Hukkinen, J. (2010). Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators. *Research Policy*, 39(1), 79–88. doi: 10.1016/j.respol.2009.09.011

Jones, Casey. (2010). Interdisciplinary approach - advantages, disadvantages, and the future benefits of interdisciplinary studies, *ESSAI*: Vol. 7, Article 26.

Klein, J. T. (2012). Research Integration: A comparative knowledge base. In A. F. Repko, W. H. Newell, & R. Szostak (Eds.), Case studies in interdisciplinary research, 283-269. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications. doi: 10.4135/9781483349541.n10

Klein, J. T. (2015). Reprint of "Discourses of transdisciplinarity: Looking back to the future". *Futures*, 65, 10-16. doi: 10.1016/j.futures.2015.01.003

Kroger, M., & Schäfer, M. (2016). Scenario development as a tool for interdisciplinary integration processes in sustainable land use research. *Futures*, 84, 64-81. doi: 10.1016/j.futures.2016.07.005

Lam, C. C., Alviar-Martin, T., Adler, S. A., & Sim, J. B. Y. (2013). Curriculum integration in Singapore: Teachers' perspectives and practice. *Teaching and Teacher Education*, 31, 23-34. doi: 10.1016/j.tate.2012.11.004

Lam, J. C. K., Walker, R. M., & Hills, P. (2014). Interdisciplinarity in sustainability studies: a review. *Sustainable Development*, 22(3), 158–176. doi: 10.1002/sd.533

Lawrence, R. J. (2004). Housing and health: from interdisciplinary principles to transdisciplinary research and practice. *Futures*, 36(4), 487-502. doi: 10.1016/j.futures.2003.10.001

Lenoir, Y., & Hasni, A. (2016). Interdisciplinarity in primary and secondary school: issues and perspectives. *Creative Education*, *7*(16), 2433-2459. doi: 10.4236/ce.2016.716233

Mattila, P., & Silander, P. (2015). *How to create the school of the future: Revolutionary thinking and design from Finland?*. University of Oulu. Center for Internet Excellence.

Mawdsley, A., & Willis, S. (2019). Exploring an integrated curriculum in pharmacy: Students' perspectives on the experienced curriculum and pedagogies supporting integrative learning. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, *11*(5), 450-460. doi: 10.1016/j.cptl.2019.02.006

Murata, R. (2002). What does team teaching mean? A case study of interdisciplinary teaming. *The Journal of Educational Research*, 96(2), 67–77. doi:10.1080/00220670209598794

Navy, S., Edmondson, E., Maeng, J., Gonczi, A., & Mannarino, A. (2019). How to create problem-based learning units. *Science and Children*, 56(5), 68.

Nikitina, S. (2006). Three strategies for interdisciplinary teaching: contextualizing, conceptualizing, and problem-centring. *Journal of Curriculum Studies*, 38(3), 251–271. doi: 10.1080/00220270500422632

Østergaard, E., Lieblein, G., Breland, T. A., & Francis, C. (2010). Students learning agroecology: phenomenon-based education for responsible action. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 16(1), 23–37. doi: 10.1080/13892240903533053

Stember, M. (1991). Advancing the social sciences through the interdisciplinary enterprise. *The Social Science Journal*, 28(1), 1–14. doi:10.1016/0362-3319(91)90040-b

Stewart, T. Perry, B. (2005). Interdisciplinary team teaching as a model for teacher development. *The Electronic Journal for English as a Second Language*, 9(2), n2.

Stokols, D., Hall, K. L., Taylor, B. K., & Moser, R. P. (2008). The science of team science: overview of the field and introduction to the supplement. *American journal of preventive medicine*, 35(2 Suppl), S. 77-89. doi: 10.1016/j.amepre.2008.05.002.

Su, H. N., & Moaniba, I. M. (2017). Investigating the dynamics of interdisciplinary evolution in technology developments. *Technological Forecasting and Social Change*, 122, 12-23. doi: 10.5465/ambpp.2017.11158abstract

Symeonidis, V. Schwarz, J. (2016). Phenomenon-Based Teaching and Learning through the Pedagogical Lenses of Phenomenology: The Recent Curriculum Reform in Finland. *Forum Oświatowe*, 28(2), 31-47.

Tsybulsky, D., & Muchnik-Rozanov, Y. (2019). The development of student-teachers' professional identity while team-teaching science classes using a project-based learning approach: A multi-level analysis. *Teaching and Teacher Education*, 79, 48-59. doi:10.1016/j.tate.2018.12.006

VanTassel-Baska, J., & Wood, S. (2010). The integrated curriculum model (ICM). *Learning and Individual Differences*, 20(4), 345–357. doi:10.1016/j.lindif.2009.12.006

Wakil, K., Rahman. R., Hasan, D., Mahmood, P., & Jalal, T. (2019). Phenomenon-based learning for teaching ICT Subject through other subjects in primary schools. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 205–212. doi:10.18009/jcer.553507

Wang, Y., & Chiew, V. (2010). On the cognitive process of human problem solving. *Cognitive Systems Research*, 11(1), 81–92. doi:10.1016/j.cogsys.2008.08.003

Wong, E., & Nguyen, T. V. (2019). Introduction of an integrated curriculum: Early outcomes and experiences within a large private university. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 11(5), 528–532. doi:10.1016/j.cptl.2019.02.015

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی