



Design and Validation of an Optimal Biology Curriculum Model for Upper Secondary Education Based on Phenomenological Identity

Hakimeh Hatami¹, Hosein Baghaee²*, Seyyed Abdullah Hojjati³

1. PhD Student in Curriculum Planning, Department of Educational Studies and Curriculum Planning, Mara.C., Islamic Azad University, Marand, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Educational Studies and Curriculum Planning, Mara.C., Islamic Azad University, Marand, Iran (Corresponding Author).
3. Assistant Professor, Department of Educational Studies and Curriculum Planning, Bon.C., Islamic Azad University, Bonab, Iran.

❖ Corresponding Author Email: 5198416959@iau.ir

Research Paper	Abstract
Receive: 2025/09/11 Accept: 2025/12/03 Initial Publish: 2025/12/04 Final Publish: 2026/04/09 Keywords: Biology curriculum; phenomenological identity; Aker model; curriculum design; validation; Mann–Whitney U test Article Cite: Hatami, H., Baghaee, H., & Hojjati, S. A. (2026). Design and Validation of an Optimal Biology Curriculum Model for Upper Secondary Education Based on Phenomenological Identity. <i>Sociology of Education</i>. 12(1): 1-16.	Purpose: The study aimed to design and validate a comprehensive biology curriculum model for upper secondary education grounded in phenomenological identity. Methodology: This research employed a developmental–applied approach using an exploratory mixed-methods design. In the qualitative phase, data were collected through semi-structured interviews with 30 specialists and biology teachers and analyzed using directed qualitative content analysis. In the quantitative phase, a researcher-made 54-item questionnaire was administered to 113 participants, and data were analyzed using the non-parametric Mann–Whitney U test. Findings: Qualitative findings identified categories and subcategories aligned with the ten components of the Aker curriculum model, including logic, objectives, content, learning activities, teacher role, grouping, setting, time, resources, and evaluation. Quantitative results indicated no significant difference between the views of curriculum specialists and biology teachers regarding any component of the proposed model ($\text{sig} > 0.05$), demonstrating strong content validity, structural coherence, and practical applicability of the designed framework. Conclusion: The proposed phenomenology-based curriculum model provides a valid and functional structure for biology education in upper secondary schools. It supports meaningful learning, fosters biological and scientific identity, enhances students' lived experiences in learning environments, and aligns curriculum elements with real educational needs.



<https://doi.org/10.61838/kman.soe.12.1.11>



Creative Commons: CC BY 4.0

Detailed Abstract

Introduction

Biology education plays an increasingly central role in shaping scientific literacy, problem-solving skills, and informed decision-making in the twenty-first century. As scientific challenges such as environmental degradation, public-health crises, and advancements in biotechnology become more complex, the need for a curriculum that cultivates deep understanding and applied competencies is more evident than ever. Numerous studies have emphasized that biology curricula must be aligned with real-world needs, foster meaningful learning, strengthen critical-thinking skills, and avoid overly theoretical, fragmented, or memorization-based instructional approaches (Ashrafi et al., 2025; Jamil et al., 2024). However, despite these evolving expectations, many existing secondary-school biology curricula in different countries—including Iran—continue to struggle with issues such as weak content coherence, insufficient experiential learning, limited integration of interdisciplinary themes, and misalignment with global educational standards (Bakhtiari & Khakbaz, 2022; Yu et al., 2022).

Persistent pedagogical challenges reported in various contexts—such as insufficient laboratory practice, teacher workload, outdated instructional materials, and lack of technological integration—have also negatively affected students' achievement and engagement in biology learning (Dorsah et al., 2024; Ouko et al., 2024). Moreover, comparative international studies highlight the need for curriculum models that embed inquiry-based learning, foster scientific attitudes, and support flexible and culturally responsive teaching (Nwoke et al., 2022; Oyovwi, 2022). Evidence from multiple educational systems further suggests that curriculum design must intentionally strengthen scientific identity, motivation, and meaningful cognitive engagement so that learners can interpret biological phenomena not merely as isolated information but as integrated, experiential knowledge linked to the natural world (Ghanbari Pour Talemi et al., 2023; Hashemi et al., 2024).

In this regard, phenomenological identity—emphasizing lived experience, embodied understanding, perception, and meaningful interpretation of natural phenomena—has emerged as a promising pedagogical lens. A curriculum grounded in phenomenological identity encourages learners to develop a deeper sense of connection to biological concepts through reflection, experience, and interpretation, enabling them to construct knowledge within authentic situational contexts rather than solely through abstract exposition. Studies on phenomenologically informed science education stress the importance of experience-based learning, reflective observation, and flexible content that aligns with learners' lived realities and cultural backgrounds (Asghari Nekah et al., 2023; Gholami & Farhadpour Borujeni, 2023). This perspective is also compatible with international movements toward student-centered, inquiry-based, and skills-oriented biology curricula, which emphasize competencies such as observation, reasoning, ethical awareness, and ecological responsibility.

Furthermore, the rapid expansion of digital learning environments has reshaped how biology can be taught effectively, creating opportunities for interactive, multimodal, and technology-supported learning experiences (Higgs, 2022; Motamedi, 2024). Empirical research has shown that digital platforms, virtual laboratories, flipped classrooms, and multimodal instructional resources significantly improve biology learning outcomes, especially when aligned with coherent curricular frameworks (Afnan et al., 2025; Inengite & Zipamone, 2024). Therefore, curriculum models must incorporate technological flexibility, multimodal teaching resources, and adaptable instructional strategies to respond to the complex learning needs of contemporary students.

Despite this global consensus, gaps remain in existing secondary-school biology programs: insufficient alignment with scientific standards, lack of structural coherence, absence of interdisciplinary integration, and minimal attention to students' identities and lived experiences (Feizi & Abiyari, 2024; Karami et al., 2022). These persistent gaps underscore the necessity of designing a comprehensive, empirically validated biology curriculum model that is theoretically robust, contextually grounded, pedagogically modern, and informed by phenomenological perspectives. The present study addresses this need by designing and validating an optimal biology curriculum model for the second period of secondary education based on phenomenological identity, using a mixed-methods approach that incorporates both expert perspectives and empirical data.

Methods and Materials

This study employed a developmental–applied research design using an exploratory mixed-methods approach that consisted of two phases: qualitative model design and quantitative validation. In the qualitative phase, participants included curriculum specialists and experienced biology teachers selected through purposeful and availability sampling. Semi-structured interviews were conducted to identify key components of the curriculum model. Interview data were analyzed through directed qualitative content analysis, allowing the extraction of categories aligned with the ten elements of the Acker curriculum framework: logic, objectives, content, learning activities, teacher role, grouping, time, place, resources, and evaluation.

In the quantitative phase, a researcher-made questionnaire with multiple items corresponding to each curriculum component was administered to a larger sample of specialists and teachers. The purpose was to validate the proposed model and examine whether the two groups differed in their assessments of each curriculum component. Because data distributions were non-normal, the Mann–Whitney U test was used to examine differences between the two groups. The outcomes of both phases were integrated to refine and finalize the curriculum model.

Findings

Analysis of the qualitative data revealed a comprehensive set of themes and subthemes for each of the ten curriculum elements, forming a coherent phenomenology-based curriculum model. The logic of the model emphasized experiential understanding, reflective thinking, scientific identity formation, ecological awareness, and meaningful engagement with biological phenomena. Objectives derived from the interviews focused on developing biological literacy, strengthening ethical and environmental consciousness, cultivating critical and creative thinking skills, and fostering interdisciplinary connections.

Content-related findings indicated the need for structured yet flexible material that balances conceptual depth with contextual relevance, integrates real-world biological issues, and incorporates interdisciplinary links with environmental science, health education, and ethics. Learning-activity themes highlighted the centrality of experiential, inquiry-based, collaborative, and technologically enhanced engagements. Participants also emphasized the teacher’s role as a facilitator, reflective practitioner, and designer of meaningful learning environments rather than a transmitter of information.

Quantitative results using the Mann–Whitney U test demonstrated no significant differences between curriculum specialists and biology teachers across any of the ten curriculum elements. This consensus indicates that all components of the proposed model were perceived as valid, appropriate, and practically applicable by both groups. The consistency between qualitative categories and quantitative validation further supports the cohesiveness and relevance of the final curriculum model.

Discussion and Conclusion

The findings of this study indicate that the proposed phenomenology-based biology curriculum model fulfills essential expectations of modern science education, offering a coherent, experiential, and identity-centered framework aligned with global trends in biology teaching. The convergence of perspectives between specialists and teachers validates the model’s theoretical robustness and practical viability. Incorporating phenomenological identity enables deeper engagement, supports experiential comprehension, and fosters more meaningful connections between learners and biological concepts. The model also addresses longstanding weaknesses reported in previous research, including limited experiential learning opportunities, insufficient content coherence, and minimal integration of ethical and environmental themes.

The emphasis on interdisciplinary content, experiential activities, reflective thinking, and flexible instructional methods positions this model as a forward-looking approach capable of enhancing scientific understanding and preparing students for contemporary biological challenges. Moreover, the validated structure supports evidence-based curriculum development and provides a practical blueprint for policymakers and educators seeking to modernize biology education. In conclusion, the model serves as a robust, applicable, and theoretically grounded framework for improving secondary-school biology curricula through a meaningful and phenomenological lens.



جامعه‌شناسی آموزش و پرورش

طراحی و اعتباریابی الگوی مطلوب برنامه درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی

حکیمه حاتمی^۱، حسین بقایی^{۲*}، سیدعبدالله حجتی^۳

۱. دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی، گروه مطالعات آموزشی و برنامه‌ریزی درسی، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران.
۲. استادیار، گروه مطالعات آموزشی و برنامه‌ریزی درسی، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران (نویسنده مسئول).
۳. استادیار، گروه مطالعات آموزشی و برنامه‌ریزی درسی، واحد بناب، دانشگاه آزاد اسلامی، بناب، ایران.

✦ ایمیل نویسنده مسئول: iau.ir@5198416959

چکیده	مقاله تحقیقاتی
هدف: هدف این پژوهش، طراحی و اعتبارسنجی الگوی جامع برای برنامه درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی است.	دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۲۰
روش‌شناسی: این پژوهش از نوع توسعه‌ای-کاربردی و با روش آمیخته اکتشافی انجام شد. در بخش کیفی، داده‌ها از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۳۰ نفر از متخصصان برنامه‌ریزی درسی و دبیران زیست‌شناسی گردآوری و با تحلیل محتوای کیفی هدایت‌شده بررسی شد. در بخش کمی، یک پرسش‌نامه محقق‌ساخته با ۵۴ گویه میان ۱۱۳ نفر از متخصصان و دبیران توزیع و داده‌ها با آزمون ناپارامتریک یومن-ویتنی تحلیل شد.	پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۲
یافته‌ها: نتایج بخش کیفی نشان داد که عناصر ده‌گانه الگوی آکر - شامل منطق، اهداف، محتوا، فعالیت‌های یادگیری، نقش معلم، گروه‌بندی، مکان، زمان، منابع و ارزشیابی - با استخراج مقولات و زیرمقولات مرتبط طراحی شدند. یافته‌های کمی نشان داد که میان دیدگاه متخصصان و دبیران درباره هیچ‌یک از عناصر الگوی پیشنهادی تفاوت معناداری وجود ندارد ($\text{Sig} > 0.05$). این هم‌گرایی حاکی از اعتبار محتوایی مناسب، انسجام نظری و قابلیت اجرای الگوی طراحی‌شده است.	انتشار اولیه: ۱۴۰۴/۰۹/۱۳
نتیجه‌گیری: الگوی طراحی‌شده مبتنی بر هویت پدیدارشناسی، چارچوبی کارآمد و معتبر برای برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم ارائه می‌کند که می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش، پرورش هویت زیستی و علمی، ارتقای تجربه‌های یادگیرنده و همسوسازی اهداف تربیتی با نیازهای واقعی دانش‌آموزان کمک کند.	انتشار نهایی: ۱۴۰۵/۰۱/۲۰
	واژگان کلیدی: برنامه درسی زیست‌شناسی؛ هویت پدیدارشناسی؛ الگوی آکر؛ طراحی الگو؛ اعتبارسنجی؛ آزمون یومن-ویتنی
	استناد مقاله: حاتمی، حکیمه، بقایی، حسین، و حجتی، سیدعبدالله. (۱۴۰۵). طراحی و اعتباریابی الگوی مطلوب برنامه درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی. جامعه‌شناسی آموزش و پرورش، ۱۲(۱): ۱-۱۶.



مقدمه

زیست‌شناسی به عنوان یکی از ستون‌های اصلی علوم تجربی، نقش بنیادینی در فهم ماهیت حیات، ساختار موجودات زنده، سازوکارهای فیزیولوژیک، تکامل، تعاملات زیستی و مسائل نوظهور زیست‌فناوری بر عهده دارد. اهمیت این حوزه زمانی برجسته‌تر می‌شود که بدانیم تعلیم و تربیت زیست‌شناسی، نه فقط انتقال مجموعه‌ای از دانسته‌های علمی، بلکه فرایند جهت‌دهی به نگرش‌های زیستی و اخلاقی دانش‌آموزان است؛ نگرش‌هایی که در کیفیت زیست فردی و جمعی، تصمیم‌گیری‌های مرتبط با سلامت، محیط‌زیست و حتی زیست‌فناوری‌های نوین نقشی تعیین‌کننده دارند. به همین دلیل، پژوهشگران حوزه برنامه‌درسی تأکید می‌کنند که آموزش زیست‌شناسی باید همسو با نیازهای قرن بیست‌ویکم، تحولات سریع علمی، چالش‌های محیطی و اجتماعی، و رویکردهای نوین یادگیری طراحی شود (Inengite & Zipamone, 2024; Ouko et al., 2024).

در دهه‌های اخیر، یکی از انتقادهای اساسی مطرح‌شده نسبت به برنامه‌درسی و کتاب‌های زیست‌شناسی در بسیاری از کشورها، از جمله ایران، «عدم انسجام محتوایی»، «غلبه رویکرد نظری بر یادگیری تجربی»، «فقدان ارتباط محتوا با مسائل واقعی زندگی»، «عدم توجه به تفکر نقاد و مهارت‌های قرن ۲۱»، «کم‌توجهی به هویت علمی و زیستی دانش‌آموزان»، و «عدم انطباق با یافته‌های جدید آموزشی» بوده است (Bakhtiari & Khakbaz, 2022; Feizi & Abiyari, 2024; Gholami & Farhadpour Borujeni, 2023). این چالش‌ها سبب شده است که کیفیت یادگیری زیست‌شناسی در مدارس و حتی علاقه‌مندی دانش‌آموزان به این حوزه کاهش یابد؛ مسئله‌ای که در پژوهش‌های میدانی متعدد تأیید شده است. برای مثال، نتایج مطالعات مقایسه‌ای نشان می‌دهد که فقدان رویکردهای یادگیری فعال و ادغام ناکافی مهارت‌های تفکر سطح بالا، یکی از عمده‌ترین موانع در مسیر یادگیری اثربخش زیست‌شناسی است (Jamil et al., 2024; Oyovwi, 2022).

علاوه بر چالش‌های محتوایی، ساختار و کیفیت کتاب‌های زیست‌شناسی نیز در سال‌های اخیر در معرض نقد جدی بوده است. تحلیل‌های محتوایی انجام‌شده بر کتاب‌های زیست‌شناسی دوره متوسطه نشان می‌دهد که این کتاب‌ها در برخی بخش‌ها از عدم توازن، عدم پیوستگی، نگاه سطحی به مفاهیم کلیدی و کم‌توجهی به اصول برنامه‌ریزی درسی رنج می‌برند (Feizi & Abiyari, 2024; Gholami & Heidari, 2022). همچنین، نتایج پژوهش‌های تطبیقی بر روی استانداردها و محتوای کتاب‌های زیست‌شناسی حاکی از آن است که همسویی لازم میان استانداردهای ملی برنامه‌درسی و محتوای کتاب‌های درسی برقرار نیست (Yu et al., 2022). این ضعف‌ها عملاً فرایند یاددهی-یادگیری را تحت‌تأثیر قرار داده و مانع شکل‌گیری تجربه‌های یادگیری معنادار در دانش‌آموزان می‌شود.

از سوی دیگر، عوامل مربوط به تدریس و اجرای برنامه نیز نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت یادگیری زیست‌شناسی دارند. مطالعات نشان می‌دهد که معلمان زیست‌شناسی با مشکلات متعددی همچون کمبود امکانات، تراکم بالای کلاس‌ها، زمان ناکافی برای فعالیت‌های عملی، آشنایی محدود با روش‌های نوین تدریس، فشار حاصل از کنکور، و نبود برنامه‌ریزی منسجم مواجه‌اند (Dorsah et al., 2024; Karami et al., 2022). این شرایط باعث می‌شود که تدریس زیست‌شناسی غالباً به صورت مبتنی بر حفظیات و انتقال اطلاعات اجرا شود و فرصت کافی برای یادگیری تجربی، پژوهش‌محور و مسئله‌محور فراهم نگردد. چنان‌که یافته‌های پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد، توانایی معلمان در اجرای یک برنامه‌درسی کارآمد، به میزان مهارت‌های حرفه‌ای، دانش علمی و فناوری آموزشی آنان وابسته است (Hashemi et al., 2024; Higgs, 2022).

همچنین، پژوهش‌های مرتبط با برنامه‌ریزی درسی بیان می‌کنند که کیفیت برنامه‌درسی زمانی به سطح مطلوب می‌رسد که مبتنی بر هویت یادگیرنده، تجربه‌های زیسته، زمینه‌های فرهنگی و نیازهای واقعی جامعه طراحی شود. این موضوع در مطالعات جدیدی که بر هویت یادگیرنده و نقش آن در یادگیری تأکید دارند نیز بسیار برجسته است. بر اساس این پژوهش‌ها، یادگیری زمانی مؤثرتر خواهد بود که به شکل‌گیری هویت علمی، زیستی، اخلاقی و اجتماعی دانش‌آموز کمک کند و او را در مسیر «زیستن آگاهانه» و «درک معنادار جهان» هدایت نماید (Ghanbari Pour Talemi et al., 2023; Hashemi et al., 2024). رویکردهایی همچون یادگیری مبتنی بر پدیدارشناسی، یادگیری معنادار، یادگیری مبتنی بر تجربه، و ادغام مهارت‌های تفکر سطح بالا در برنامه‌درسی، دقیقاً با هدف پرورش چنین هویت چندبعدی شکل گرفته‌اند.

در این میان، هویت پدیدارشناسی یکی از رویکردهای عمیق و نوین در حوزه برنامه‌ریزی درسی است که می‌تواند تحول بنیادی در برنامه‌درسی زیست‌شناسی ایجاد کند. پدیدارشناسی با تأکید بر تجربه زیسته، فهم درونی، مشاهده آگاهانه، تأمل و معناجویی، این امکان را فراهم می‌آورد که یادگیری فراتر از انتقال اطلاعات علمی صرف باشد و به تجربه‌ای وجودی و معنادار تبدیل شود. از نگاه پدیدارشناسی، دانش‌آموز هنگام مطالعه پدیده‌های زیستی، نه فقط یک «دانش‌اندوز»، بلکه یک «زیست‌پژوه» است که جهان را از منظر تجربه مستقیم می‌فهمد. این رویکرد با تقویت خودآگاهی زیستی و پیوند میان انسان و طبیعت، یادگیری زیست‌شناسی را به تجربه‌ای ادراکی، اخلاقی و زیستی تبدیل می‌کند. از این رو، بسیاری از صاحب‌نظران معتقدند که طراحی برنامه‌درسی مبتنی بر پدیدارشناسی می‌تواند کیفیت یاددهی-یادگیری را به‌طور قابل توجهی ارتقا دهد (Ashrafi et al., 2025; Motamedi, 2024).

پژوهش‌های جهانی نیز نشان داده‌اند که رویکردهای نوین آموزشی نظیر یادگیری مبتنی بر فناوری، کلاس معکوس، مدل‌های شناختی و روش‌های چندهوشی می‌توانند در ارتقای کیفیت آموزش زیست‌شناسی نقش مهمی ایفا کنند (Afnan et al., 2025; Inengite & Zipamone, 2024; Ouko et al., 2024). همچنین، مطالعات آینده‌نگر در حوزه آموزش زیست‌شناسی پیشنهاد می‌کنند که برنامه‌درسی این درس باید به گونه‌ای طراحی شود که نه تنها به انتقال دانش علمی بپردازد، بلکه مهارت‌هایی چون تفکر انتقادی، حل مسئله، سواد اطلاعاتی، توانایی پژوهش علمی و مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی را نیز تقویت کند (Asghari Nekah et al., 2023; Ghanbari Pour Talemi et al., 2023; Jamil et al., 2024).

یکی دیگر از الزامات مهم برنامه‌درسی در حوزه زیست‌شناسی، تناسب محتوا با دنیای واقعی و نیازهای جامعه است. پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که اگر محتوای کتاب‌های زیست‌شناسی با مسائل واقعی زندگی دانش‌آموزان، چالش‌های محیطی، مسائل سلامت و الگوهای زیستی امروز ارتباط نداشته باشد، یادگیری آنان سطحی، حفظی و ناپایدار خواهد بود (Bakhtiari & Khakbaz, 2022; Gholami & Farhadpour Borujeni, 2023). از این رو، لازم است محتوای برنامه‌درسی زیست‌شناسی با اصول علمی جهانی و ویژگی‌های فرهنگی-اجتماعی کشور همسو شود و بتواند تجربه‌های یادگیری معنادار و فعال برای دانش‌آموزان ایجاد کند.

همچنین، در عصر حاضر که فناوری‌های نوین آموزشی در حال گسترش است، آموزش زیست‌شناسی باید به گونه‌ای طراحی شود که از قابلیت‌های یادگیری فناورانه، ابزارهای دیجیتال، محیط‌های واقعیت مجازی، و پلتفرم‌های یادگیری تعاملی بهره‌گیری کند. پژوهش‌های جدید نشان داده‌اند که ادغام فناوری در آموزش زیست‌شناسی می‌تواند کیفیت یادگیری، انگیزش دانش‌آموزان و سطح درک مفاهیم پیچیده را افزایش دهد (Higgs, 2022; Motamedi, 2024). این یافته‌ها نشان می‌دهند که یک برنامه‌درسی کارآمد باید منعطف، فناورانه و پاسخگو به نیازهای آموزشی قرن جدید باشد.

با توجه به مجموعه شواهد و تحلیل‌های نظری ارائه‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که وضعیت کنونی برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم در ایران نیازمند بازطراحی اساسی، مبتنی بر اصول علمی، رویکردهای نوین یادگیری، هویت پدیدارشناسی و استانداردهای جهانی است. این بازطراحی زمانی می‌تواند اثربخش باشد که علاوه بر طراحی یک الگوی منسجم، اعتبارسنجی علمی و تجربی آن نیز با مشارکت معلمان و متخصصان برنامه‌درسی صورت گیرد تا از قابلیت اجرا، انسجام درونی و مشروعیت تربیتی آن اطمینان حاصل شود.

بر این اساس، هدف این پژوهش طراحی و اعتباریابی الگوی مطلوب برنامه درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، از نوع توسعه‌ای-کاربردی و از حیث روش، از نوع آمیخته و طرح اکتشافی می‌باشد و شامل دو بخش اصلی طراحی الگو و اعتبارسنجی الگو است. جامعه آماری، حجم نمونه و روش نمونه‌گیری به تفکیک بخش‌های کیفی و کمی، در ادامه تشریح شده است.

بخش کیفی: جامعه آماری این بخش از پژوهش شامل متخصصان حوزه برنامه‌ریزی درسی و دبیران زیست‌شناسی نواحی پنج‌گانه شهر تبریز است. با توجه به ویژگی‌های جامعه آماری، برای تعیین حجم نمونه از روش نمونه‌گیری ترکیبی هدفمند و در دسترس استفاده شد. این رویکرد به گونه‌ای انتخاب گردید تا اطمینان حاصل شود افراد واردشده به نمونه از تخصص، تجربه و آگاهی کافی برای ارائه دیدگاه‌های دقیق و معتبر درباره عناصر الگوی برنامه‌درسی برخوردار باشند. برای انتخاب نمونه از میان متخصصان برنامه‌ریزی درسی، ابتدا از طریق ارسال پیام، هدف انجام مصاحبه برای اساتید و صاحب‌نظران مرتبط تشریح

شد. از میان آنان، تنها افرادی که تمایل خود را برای همکاری اعلام کرده و در دسترس بودند در فهرست نمونه نهایی قرار گرفتند. برای انتخاب نمونه از میان دبیران زیست‌شناسی نیز دبیرانی انتخاب شدند که بیش از ده سال سابقه تدریس در زیست‌شناسی داشته و علاوه بر دسترس‌پذیری، تمایل لازم برای همکاری در پژوهش را ابراز کرده بودند. در نهایت، با استفاده از اصل اشباع حجم نمونه در بخش کیفی شامل ۶ نفر از متخصصان برنامه‌ریزی درسی و ۲۴ نفر از دبیران زیست‌شناسی تعیین شد.

بخش کمی: جامعه آماری این بخش از پژوهش نیز شامل متخصصان حوزه برنامه‌ریزی درسی و دبیران زیست‌شناسی نواحی پنج‌گانه شهر تبریز است. برای تعیین حجم نمونه از روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس استفاده شد. با توجه به ماهیت پژوهش، در مجموع از متخصصان برنامه‌ریزی درسی ۱۵ نفر انتخاب شدند. در خصوص دبیران زیست‌شناسی، با استناد به تعداد دبیران شاغل در نواحی پنج‌گانه تبریز (۱۲۸ نفر، براساس اعلام گروه‌های آموزشی استان)، حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران و با فرض سطح اطمینان ۹۵ درصد، میزان خطای ۰/۰۵ و نسبت وقوع ۰/۰۵ محاسبه شد. بر این اساس، حجم نمونه ۹۸ نفر برآورد گردید. برای جبران احتمال عدم بازگشت پرسشنامه‌ها، حجم نمونه هدف ۱۱۰ نفر در نظر گرفته شد تا اطمینان لازم برای دستیابی به یک نمونه معتبر و کافی جهت انجام تحلیل‌های آماری و اعتبارسنجی الگو فراهم شود. پس از توزیع پرسشنامه میان متخصصان برنامه‌ریزی درسی و دبیران زیست‌شناسی، در نهایت ۱۱۳ پرسشنامه (۱۵ پرسشنامه تکمیل‌شده از متخصصان و ۹۸ پرسشنامه از دبیران زیست‌شناسی) دریافت شد. ابزار گردآوری داده‌ها متناسب با هر بخش پژوهش متفاوت بوده و به‌صورت زیر تشریح می‌شود:

بخش کیفی پژوهش: در این بخش، برای جمع‌آوری داده‌ها، از روش مصاحبه نیمه‌ساختاریافته^۱ (مشارکت‌کنندگان ۳۰ نفر) استفاده شد. نسخه اولیه مصاحبه توسط اساتید راهنما و مشاور بررسی و تغییرات مورد نیاز با توجه به پیشنهاد آن‌ها انجام گرفت. برای اصلاح موارد از نظر ابهام، توالی و ارتباط، مطالعات آزمایشی با دو دبیر انجام شد و سپس، اعتبار سؤالات مصاحبه توسط استاد راهنما و چندین نفر از صاحب نظران برنامه‌درسی تأیید گردید. مصاحبه نهایی شامل ۱۰ سؤال اصلی براساس عناصر برنامه‌درسی اگر بود. مصاحبه‌ها شیوه چهره به چهره با تعیین وقت قبلی انجام گرفت. در جریان هر مصاحبه فرد مصاحبه شونده^۲ صاحب‌نظر بعدی را برای مصاحبه معرفی می‌نمود. فرایند مصاحبه و جمع‌آوری اطلاعات تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. برای اطمینان از روایی و پایایی این بخش از چند راهکار مکمل زیر استفاده شد:

- (۱) برای مصاحبه، مشارکت‌کنندگان (دو گروه متفاوت) با حداکثر تنوع تجربیات انتخاب شدند.
- (۲) رونوشت مصاحبه‌ها برای اعتباریابی نهایی به هر کدام از مشارکت‌کنندگان در مصاحبه برگردانده شد تا درباره صحت و سقم مطالب گفته شده اطمینان حاصل کنند.

- (۳) مواردی که مبهم بود یا منظور مشارکت‌کننده به‌درستی درک نمی‌شد از طریق تماس تلفنی شفاف‌سازی می‌شد.

- (۴) سؤالات طراحی شده برای مصاحبه عمداً باز بود تا به شرکت‌کنندگان این فرصت داده شود تا افکار و نظرات خود را در مورد هر کدام از سؤالات بیان کنند.

بخش کمی پژوهش: در این بخش، برای جمع‌آوری داده‌ها، با توجه به عدم وجود پرسش‌نامه^۳ استاندارد در این زمینه، از پرسش‌نامه محقق‌ساخته در قالب طیف لیکرت^۴ پنج‌درجه‌ای (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد) استفاده شد. این پرسش‌نامه شامل ۵۵ گویه بود. گویه‌های پرسش‌نامه با همکاری استاد راهنما، مشاور و استاد آمار و با توجه به اهداف پژوهش و شاخص‌های استخراج‌شده از مصاحبه‌ها طراحی و تنظیم گردیدند. همچنین، در تهیه

¹.Semi-structured interview

².interviewee

³.Questionnaire

⁴.likert Scale

پرسش‌نامه، علاوه بر اهداف و سؤالات پژوهش، عناصر ده‌گانه الگوی اگر نیز مدنظر قرار گرفت تا تمامی ابعاد و مؤلفه‌های برنامه‌درسی زیست‌شناسی مبتنی بر هویت‌پدیدارشناسی به‌طور جامع سنجش شوند. پرسش‌نامه از سه بخش اصلی تشکیل شده است. بخش اول، شامل اطلاعات فردی پاسخ‌دهنده (جنسیت، سابقه تدریس، رشته تحصیلی). بخش دوم شامل سؤالات مربوط به عناصر تشکیل‌دهنده برنامه‌درسی الگوی اگر است. برای هر یک از عناصر منطق، اهداف، محتوا و فعالیت‌های یادگیری، ۶ سؤال و برای عناصر نقش معلم، گروه‌بندی، مکان، زمان و ارزشیابی، ۵ سؤال در نظر گرفته شد تا هر متغیر به‌طور دقیق و جامع اندازه‌گیری شود. بخش سوم شامل سؤالات نظرات کیفی (۵ سؤال) برای جمع‌آوری دیدگاه‌های باز و توضیحی پاسخ‌دهندگان در خصوص برنامه‌درسی و عناصر آن است.

برای تعیین روایی پرسشنامه، از روایی صوری^۱ و محتوایی^۲ استفاده شد. بدین منظور، نسخه اولیه پرسشنامه پس از طراحی در اختیار استاد راهنما، مشاور، ۵ نفر از متخصصان برنامه‌ریزی درسی و ۵ نفر از دبیران زیست‌شناسی قرار گرفت و از آنان خواسته شد نکات و نظرات تخصصی خود را در ارتباط با تعداد و نوع گویه‌ها، تناسب و وضوح آن‌ها، مرتبط بودن با اهداف پژوهش و قابل فهم بودن گویه‌ها ارائه دهند. پس از دریافت و اعمال این نظرات و پیشنهادات، پرسشنامه نهایی تدوین شد. پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ^۳ اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل نشان داد که ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسش‌نامه برابر با ۰/۹۳۸ است؛ این مقدار بیانگر پایایی بسیار مطلوب و هماهنگی درونی مناسب گویه‌ها است.

در بخش کیفی، تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌منظور دستیابی به داده‌های عمیق و شناسایی مؤلفه‌های الگو با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی هدایت شده (جهت‌دار)^۴، همزمان با جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA نسخه ۲۴ انجام گرفت. در بخش کمی، برای اعتبارسنجی الگوی طراحی شده، از روش پیمایشی استفاده شد. با توجه به اینکه داده‌های حاصل از پرسشنامه رتبه‌ای و مبتنی بر مقیاس لیکرت بودند و بررسی‌های آماری نشان داد که توزیع آن‌ها نرمال نیست، برای ارزیابی میزان معناداری تفاوت نظرات پاسخ‌دهندگان بر اساس عناصر ده‌گانه الگوی اگر، از آزمون ناپارامتریک یومن - ویتنی استفاده گردید.

یافته‌های پژوهش

در فرایند طراحی الگوی برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت‌پدیدارشناسی براساس الگوی اگر، داده‌های حاصل از مصاحبه با دو گروه مشارکت‌کننده شامل متخصصان برنامه‌ریزی درسی و دبیران زیست‌شناسی مورد تحلیل قرار گرفت. با استخراج زیرمقولات و تجمیع آن‌ها در قالب مقولات، الگوی مورد نظر طراحی شد که در شکل زیر ارائه شده است:

به‌منظور اطمینان از اعتبار علمی و کاربردی الگوی طراحی شده ارزیابی و تأیید آن توسط متخصصان زیست‌شناسی و صاحب‌نظران برنامه‌ریزی درسی ضروری است. در همین راستا، پرسش‌نامه‌های تهیه شده به همراه خلاصه‌ای از الگوی پیشنهادی و طرح شماتیک الگو به‌صورت حضوری در اختیار متخصصان منتخب ۱۱۳ نفر (۱۵ نفر متخصص برنامه‌ریزی درسی و ۹۸ نفر دبیر زیست‌شناسی) قرار گرفت. به منظور تحلیل داده‌های حاصل از پرسش‌نامه و بررسی میزان معناداری نظرات پاسخ‌دهندگان بر اساس عناصر ده‌گانه الگوی اگر، از آزمون ناپارامتریک «یومن - ویتنی» بهره‌گیری شد. نتایج به‌دست‌آمده از این آزمون برای هر یک از عناصر ده‌گانه الگوی اگر، در جداول جداگانه ارائه گردیده است و میزان تفاوت یا تشابه دیدگاه‌های دو گروه پاسخ‌دهنده به تفکیک گزارش شده است.

¹.Face validity

².Content Validity

³.Cronbach Alpha

⁴.Directed Content Analysis



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

جدول ۱: نتایج آزمون یو من - ویتنی برای عنصر منطق برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی در دو گروه متخصصان و دبیران

عنصر	گویه‌ها	گروه	تعداد	مجموعه رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	یومن ویتنی	ویلکاکسون	Z	سطح معناداری
منطق	Q _۱	متخصصان	۱۵	۱۰۲۷/۵۰	۶۸/۵۰	۵۶۲/۵۰	۵۴۱۳/۵۰	-۱/۶۳۴	۰/۱۰۲
		دبیران	۹۸	۵۴۱۳/۵۰	۵۵/۲۴				
	Q _۲	متخصصان	۱۵	۹۶۰	۶۴	۶۳۰	۵۴۸۱	-۱/۰۱۷	۰/۳۰۹
		دبیران	۹۸	۵۴۸۱	۵۵/۹۳				
	Q _۳	متخصصان	۱۵	۹۶۵	۶۴/۳۳	۶۲۵	۵۴۷۶	-۱/۰۹۴	۰/۲۷۴
		دبیران	۹۸	۵۴۷۶	۵۵/۸۸				
	Q _۴	متخصصان	۱۵	۹۲۳	۶۱/۵۳	۶۶۷	۵۵۱۸	-۰/۶۷۴	۰/۵۰
		دبیران	۹۸	۵۵۱۸	۵۶/۳۱				
	Q _۵	متخصصان	۱۵	۸۹۱/۵۰	۵۹/۴۳	۶۹۸/۵۰	۵۵۴۹/۵۰	-۳/۸۶	۰/۱۰۲
		دبیران	۹۸	۵۵۴۹/۵۰	۵۶/۶۳				
	Q _۶	متخصصان	۱۵	۷۶۸	۵۱/۲۰	۶۴۸	۷۶۸	-۰/۸	۰/۷۰
		دبیران	۹۸	۵۶۷۳	۵۷/۸۹				

جدول ۲: نتایج آزمون یو من - ویتنی برای عنصر اهداف برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی در دو گروه متخصصان و دبیران

عنصر	گویه‌ها	گروه	تعداد	مجموعه رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	یومن ویتنی	ویلکاکسون	Z	سطح معناداری
اهداف	Q _۷	متخصصان	۱۵	۸۵۸/۵۰	۵۷/۲۳	۷۳۱/۵۰	۵۵۸۲/۵۰	-۰/۳۶	۰/۹۷۲
		دبیران	۹۸	۵۵۸۲/۵۰	۵۶/۹۶				
	Q _۸	متخصصان	۱۵	۸۷۳	۵۸/۲۰	۷۱۷	۵۵۶۸	-۰/۱۷۵	۰/۸۶۱
		دبیران	۹۸	۵۵۶۸	۵۶/۸۲				
	Q _۹	متخصصان	۱۵	۸۹۴/۵۰	۵۹/۶۳	۶۹۵/۵۰	۵۵۴۶/۵۰	-۰/۴۰۱	۰/۶۸۸
		دبیران	۹۸	۵۵۴۶/۵۰	۵۶/۶۰				
اهداف	Q _{۱۰}	متخصصان	۱۵	۸۴۳/۵۰	۵۶/۲۳	۷۲۳/۵۰	۸۴۳/۵۰	-۰/۱۱۷	۰/۹۰۷
		دبیران	۹۸	۵۵۹۷/۵۰	۵۷/۱۲				
	Q _{۱۱}	متخصصان	۱۵	۸۱۱	۵۴/۰۷	۶۹۱	۸۱۱	-۰/۴۶۴	۰/۶۴۳
		دبیران	۹۸	۵۶۳۰	۵۷/۴۵				
	Q _{۱۲}	متخصصان	۱۵	۸۷۷/۵۰	۵۸/۵۰	۷۱۲/۵۰	۵۵۶۳/۵۰	-۰/۲۴۷	۰/۸۰۵
		دبیران	۹۸	۵۵۶۳/۵۰	۵۶/۷۷				

جدول ۳: نتایج آزمون یو من - ویتنی برای عنصر محتوا برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی در دو گروه متخصصان و دبیران

عنصر	گویه‌ها	گروه	تعداد	مجموعه رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	یومن ویتنی	ویلکاکسون	Z	سطح معناداری
محتوا	Q _{۱۳}	متخصصان	۱۵	۸۴۳/۵۰	۵۶/۲۳	۷۲۳/۵۰	۸۴۳/۵۰	-۰/۱۱۷	۰/۹۰۷
		دبیران	۹۸	۵۵۹۶/۵۰	۵۷/۱۲				
	Q _{۱۴}	متخصصان	۱۵	۸۳۵	۵۵/۶۷	۷۱۵	۸۳۵	-۰/۲۱۲	۰/۸۳۲
		دبیران	۹۸	۵۶۰۶	۵۷۸۱۹/۲۰				
	Q _{۱۵}	متخصصان	۱۵	۸۱۹	۵۴/۶۰	۶۹۹	۸۱۹	-۰/۳۷۴	۰/۷۰۸
		دبیران	۹۸	۵۶۲۲	۵۷/۳۷				
محتوا	Q _{۱۶}	متخصصان	۱۵	۸۰۸/۵۰	۵۲/۹۰	۶۸۸/۵۰	۸۰۸/۵۰	-۰/۴۹۱	۰/۶۲۴
		دبیران	۹۸	۵۶۳۲/۵۰	۵۷/۴۷				
	Q _{۱۷}	متخصصان	۱۵	۷۸۵/۵۰	۵۲/۳۷	۶۶۵/۵۰	۷۸۵/۵۰	-۰/۷۷۳	۰/۴۳۹
		دبیران	۹۸	۵۶۵۵/۵۰	۵۷/۷۱				
	Q _{۱۸}	متخصصان	۱۵	۷۷۲/۵۰	۵۱/۵۰	۶۵۲/۵۰	۷۷۲/۵۰	-۰/۹۵۵	۰/۳۳۹
		دبیران	۹۸	۵۶۶۸/۵۰	۵۷/۸۴				

جدول ۴: نتایج آزمون یو من - ویتنی برای عنصر فعالیت‌های یادگیری برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی در دو گروه متخصصان و دبیران

متخصصان و دبیران

عنصر	گویه‌ها	گروه	تعداد	مجموعه رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	یومن ویتنی	ویلکاکسون	Z	سطح معناداری
فعالیت‌های یادگیری	Q _{۱۹}	متخصصان	۱۵	۷۰۸/۵۰	۴۷/۲۳	۵۸۸/۵۰	۷۰۸/۵۰	-۱/۴۹۸	۰/۱۳۴
		دبیران	۹۸	۵۷۳۲/۵۰	۵۸/۴۹				
	Q _{۲۰}	متخصصان	۱۵	۷۱۳/۵۰	۴۷/۵۷	۵۹۳/۵۰	۷۱۳/۵۰	-۱/۵۷۶	۰/۱۱۵
		دبیران	۹۸	۵۷۲۷/۵۰	۵۸/۴۴				
	Q _{۲۱}	متخصصان	۱۵	۷۴۱	۴۹/۴۰	۶۲۱	۷۴۱	-۱/۳۱۶	۰/۱۸۸
		دبیران	۹۸	۵۷۰۰	۵۸/۱۶				

Q _{۲۲}	متخصصان	۱۵	۷۳۰	۴۸/۶۷	۶۱۰	۷۳۰	-۱/۴۶۶	۰/۱۴۳
	دبیران	۹۸	۵۷۱۱	۵۸/۲۸				
Q _{۲۳}	متخصصان	۱۵	۷۹۱	۵۲/۷۳	۶۷۱	۷۹۱	-۰/۷۶۲	۰/۴۴۶
	دبیران	۹۸	۵۶۵۰	۵۷/۶۵				
Q _{۲۴}	متخصصان	۱۵	۷۳۹	۴۹/۲۷	۶۱۹	۷۳۹	-۱/۳۷۶	۰/۱۶۹
	دبیران	۹۸	۵۷۰۲	۵۸/۱۸				

جدول ۵: نتایج آزمون یو من - ویتنی برای عنصر نقش معلم برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی در دو گروه متخصصان و دبیران

عنصر	گویه‌ها	گروه	تعداد	مجموعه رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	یومن ویتنی	ویلکاکسون	Z	سطح معناداری
Q _{۲۵}	متخصصان	۱۵	۷۵۸	۵۰/۵۳	۶۳۸	۷۵۸	-۱/۱۰۶	۰/۲۶۹	
	دبیران	۹۸	۵۶۸۳	۵۷/۹۹					
Q _{۲۶}	متخصصان	۱۵	۷۲۴	۴۸/۲۷	۶۰۴	۷۲۴	-۱/۴۷۵	۰/۱۴۰	
	دبیران	۹۸	۵۷۱۷	۵۸/۳۴					
Q _{۲۷}	متخصصان	۱۵	۸۸۴	۵۸/۹۳	۷۰۶	۵۵۵۷	-۰/۲۹۸	۰/۷۶۶	نقش معلم
	دبیران	۹۸	۵۵۵۷	۵۶/۷۰					
Q _{۲۸}	متخصصان	۱۵	۹۴۳/۵۰	۶۲/۹۰	۶۴۶/۵۰	۵۴۹۷/۵۰	-۰/۹۲۱	۰/۳۵۷	
	دبیران	۹۸	۵۴۹۷/۵۰	۵۶/۱۰					
Q _{۲۹}	متخصصان	۱۵	۷۹۵	۵۳	۶۷۵	۷۹۵	-۰/۷۱۳	۰/۴۷۶	
	دبیران	۹۸	۵۶۴۶	۵۷/۶۱					

جدول ۶: نتایج آزمون یو من - ویتنی برای عنصر مواد و منابع برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی در دو گروه متخصصان و دبیران

عنصر	گویه‌ها	گروه	تعداد	مجموعه رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	یومن ویتنی	ویلکاکسون	Z	سطح معناداری
Q _{۳۵}	متخصصان	۱۵	۷۲۹	۴۸/۶۰	۶۰۹	۷۲۹	-۱/۵۵۳	۰/۱۲۰	
	دبیران	۹۸	۵۷۱۲	۵۸/۲۹					
Q _{۳۶}	متخصصان	۱۵	۷۹۲/۵۰	۵۲/۸۳	۶۷۲/۵۰	۷۹۲/۵۰	-۰/۶۸۸	۰/۴۹۲	
	دبیران	۹۸	۵۶۴۸/۵۰	۵۷/۶۴					
Q _{۳۷}	متخصصان	۱۵	۷۹۰/۵۰	۵۲/۷۰	۶۷۰/۵۰	۷۹۰/۵۰	-۰/۶۸۵	۰/۴۹۳	مواد و منابع
	دبیران	۹۸	۵۶۵۰/۵۰	۵۷/۶۶					
Q _{۳۸}	متخصصان	۱۵	۸۵۱/۵۰	۵۶/۷۷	۷۳۱/۵۰	۸۵۱/۵۰	-۰/۰۳۷	۰/۹۷۰	
	دبیران	۹۸	۵۵۸۹/۵۰	۵۷/۰۴					
Q _{۳۹}	متخصصان	۱۵	۸۷۵/۵۰	۵۸/۳۷	۷۱۴/۵۰	۵۵۶۵/۵۰	-۰/۲۱۷	۰/۸۲۸	
	دبیران	۹۸	۵۵۶۵/۵۰	۵۶/۷۹					

جدول ۷: نتایج آزمون یو من - ویتنی برای عنصر گروه‌بندی برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی در دو گروه متخصصان و دبیران

عنصر	گویه‌ها	گروه	تعداد	مجموعه رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	یومن ویتنی	ویلکاکسون	Z	سطح معناداری
گروه‌بندی	Q _{۴۰}	متخصصان	۱۵	۸۸۷/۵۰	۵۹/۱۷	۷۰۲/۵۰	۵۵۵۳/۵۰	-۰/۴۰	۰/۶۶۹
		دبیران	۹۸	۵۵۵۳/۵۰	۵۶/۶۷				
	Q _{۴۱}	متخصصان	۱۵	۸۱۷/۵۰	۵۴/۵۰	۶۹۷/۵۰	۸۱۷/۵۰	-۰/۴۹۹	۰/۶۱۸
		دبیران	۹۸	۵۶۲۳/۵۰	۵۷/۳۸				
	Q _{۴۲}	متخصصان	۱۵	۹۰۰/۵۰	۶۰/۰۳	۶۸۹/۵۰	۵۵۴۰/۵۰	-۰/۵۷۱	۰/۵۶۸
		دبیران	۹۸	۵۵۴۰/۵۰	۵۶/۵۴				
	Q _{۴۳}	متخصصان	۱۵	۷۳۷	۴۹/۱۳	۶۱۷	۷۳۷	-۱/۶۵۱	۰/۰۹۹
		دبیران	۹۸	۵۷۰۴	۵۸/۲۰				
	Q _{۴۴}	متخصصان	۱۵	۸۷۷	۵۸/۴۷	۷۱۳	۵۵۶۴	-۰/۲۸۷	۰/۷۷۴
		دبیران	۹۸	۵۵۶۴	۵۶/۷۸				

جدول ۸: نتایج آزمون یو من - ویتنی برای عنصر مکان برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی در دو گروه متخصصان و دبیران

عنصر	گویه‌ها	گروه	تعداد	مجموعه رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	یومن ویتنی	ویلکاکسون	Z	سطح معناداری
مکان	Q _{۳۰}	متخصصان	۱۵	۹۲۸	۶۱/۸۷	۶۶۲	۵۵۱۳	-۰/۸۲۲	۰/۴۱۱
		دبیران	۹۸	۵۵۱۳	۵۶/۲۶				
	Q _{۳۱}	متخصصان	۱۵	۹۳۱	۶۲/۱۰	۶۵۸/۵۰	۵۵۰۹/۵۰	-۰/۸۰۸	۰/۴۱۹
		دبیران	۹۸	۵۵۰۹/۵۰	۵۶/۲۲				
	Q _{۳۲}	متخصصان	۱۵	۸۱۸/۵۰	۵۴/۵۷	۶۹۸/۵۰	۸۱۸/۵۰	-۰/۴۱۵	۰/۶۷۸
		دبیران	۹۸	۵۶۲۲/۵۰	۵۷/۳۷				
	Q _{۳۳}	متخصصان	۱۵	۷۶۲/۵۰	۵۰/۸۳	۶۴۲/۵۰	۷۶۲/۵۰	-۱/۰۶۶	۰/۲۸۷
		دبیران	۹۸	۵۶۷۸/۵۰	۵۷/۹۴				
	Q _{۳۴}	متخصصان	۱۵	۹۱۸/۵۰	۶۱/۲۳	۶۷۱/۵۰	۵۵۲۲/۵۰	-۰/۶۸۳	۰/۴۹۵
		دبیران	۹۸	۵۵۲۲/۵۰	۵۶/۳۵				

جدول ۹: نتایج آزمون یو من - ویتنی برای عنصر زمان برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی در دو گروه متخصصان و دبیران

عنصر	گویه‌ها	گروه	تعداد	مجموعه رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	یومن ویتنی	ویلکاکسون	Z	سطح معناداری
زمان	Q _{۳۵}	متخصصان	۱۵	۷۰۴	۴۶/۹۳	۵۸۴	۷۰۴	-۱/۵۸۲	۰/۱۱۴
		دبیران	۹۸	۵۷۳۷	۵۸/۵۴				
	Q _{۳۶}	متخصصان	۱۵	۷۷۱	۵۱/۴۰	۶۵۱	۷۷۱	-۰/۹۳۵	۰/۳۵۰
		دبیران	۹۸	۵۶۷۰	۵۷/۸۶				
	Q _{۳۷}	متخصصان	۱۵	۸۵۴	۵۶/۹۳	۷۳۴	۸۵۴	-۰/۰۱۱	۰/۹۹۱
		دبیران	۹۸	۵۵۸۷	۵۷/۰۱				
	Q _{۳۸}	متخصصان	۱۵	۸۵۸	۵۷/۲۰	۷۳۲	۵۵۸۳	-۰/۰۳۴	۰/۹۷۳
		دبیران	۹۸	۵۵۸۳	۵۶/۹۷				
	Q _{۳۹}	متخصصان	۱۵	۹۰۷/۵۰	۶۰/۵۰	۶۸۲/۵۰	۵۵۳۳/۵۰	-۰/۶۱۵	۰/۵۳۸
		دبیران	۹۸	۵۵۳۳/۵۰	۵۶/۴۶				

جدول ۱۰: نتایج آزمون یو من - ویتنی برای عنصر ارزشیابی برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی در دو گروه متخصصان و دبیران

عنصر	گویه‌ها	گروه	تعداد	مجموعه رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	یومن ویتنی	ویلکاکسون	Z	سطح معناداری
Q _{۵۰}	متخصصان	۱۵	۷۹۳/۵۰	۵۲/۹۰	۶۷۳/۵۰	۷۹۳/۵۰	-۰/۷۳۱	۰/۴۶۵	
	دبیران	۹۸	۵۶۴۷/۵۰	۵۷/۶۳					
Q _{۵۱}	متخصصان	۱۵	۷۱۵/۵۰	۴۷/۷۰	۵۹۵/۵۰	۷۱۵/۵۰	-۱/۵۹۱	۰/۱۱۲	
	دبیران	۹۸	۵۷۲۵/۵۰	۵۸/۴۲					
Q _{۵۲}	متخصصان	۱۵	۸۹۳	۵۹/۵۳	۶۹۷	۵۵۴۸	-۰/۴۱۳	۰/۶۸۰	ارزشیابی
	دبیران	۹۸	۵۵۴۸	۵۶/۶۱					
Q _{۵۳}	متخصصان	۱۵	۸۶۰	۵۷/۳۷	۷۲۹/۵۰	۵۵۸۰/۵۰	-۰/۰۶۴	۰/۹۴۹	
	دبیران	۹۸	۵۵۸۰/۵۰	۵۶/۹۴					
Q _{۵۴}	متخصصان	۱۵	۸۲۰	۵۴/۶۷	۷۰۰	۸۲۰	-۰/۴۰	۰/۶۸۹	دبیران
	دبیران	۹۸	۵۶۲۱	۵۷/۳۶					

بررسی نتایج جداول (۱ تا ۱۰) نشان می‌دهد که با توجه به سطح معناداری ($\text{sig} = ۰/۰۵$)، هیچ‌گونه تفاوت آماری معناداری میان دو گروه متخصصان برنامه‌ریزی‌درسی و دبیران زیست‌شناسی در ارزیابی عناصر برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی مشاهده نشد. این یافته حاکی از آن است که هر دو گروه، کلیه عناصر ارائه‌شده در الگوی پیشنهادی را معتبر، قابل قبول و همسو با نیازهای برنامه‌درسی تلقی کرده‌اند. به بیان دیگر، عدم وجود تفاوت معنادار در دیدگاه‌های دو گروه نشان می‌دهد که الگوی طراحی‌شده برای برنامه‌درسی زیست‌شناسی مبتنی بر هویت پدیدارشناختی از اعتبار محتوایی و ساختاری مطلوبی برخوردار است و این هم‌سویی دیدگاه‌ها می‌تواند مؤید انسجام، قابلیت کاربرد و مشروعیت علمی الگوی پیشنهادی باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش که با هدف طراحی و اعتباریابی الگوی مطلوب برنامه‌درسی زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم مبتنی بر هویت پدیدارشناسی انجام شد، نشان داد که عناصر ده‌گانه الگوی پیشنهادی از نظر هر دو گروه متخصصان برنامه‌درسی و دبیران زیست‌شناسی کاملاً قابل قبول، معتبر و همسو با نیازهای یادگیری دانش‌آموزان تلقی می‌شود. هم‌گرایی دیدگاه‌های دو گروه و عدم مشاهده تفاوت معنادار در ارزیابی عناصر الگو نشان می‌دهد که ساختار طراحی‌شده توانسته است جنبه‌های ضروری برنامه‌درسی را در قالبی منسجم و کاربردی ارائه دهد. تفسیر این یافته‌ها در پرتو پژوهش‌های گذشته بیانگر آن است که الگوی پدیدارشناختی طراحی‌شده، با جریان‌های علمی و تربیتی روز همخوانی دارد و می‌تواند خلأهای موجود در برنامه‌درسی زیست‌شناسی را پوشش دهد.

نتایج بخش کیفی نشان داد که منطق این برنامه‌درسی بر تجربه زیسته، درک وجودی، خودآگاهی و ارتباط دانش‌آموز با جهان طبیعی استوار است. تأکید بر چنین منطقی با پژوهش‌هایی همسوست که آموزش علوم را زمانی موفق می‌دانند که یادگیرنده جهان را «زندگی کند» نه فقط «بداند». مطالعات متعددی بر نقش تجربه زیسته و هویت وجودی در یادگیری علوم اشاره کرده‌اند و تأکید داشته‌اند که برنامه‌درسی باید دانش‌آموز را به مشاهده آگاهانه، فهم معنایی و تأمل عمیق نسبت به پدیده‌های طبیعی سوق دهد (Ashrafi et al., 2025; Motamedi, 2024). یافته‌های این پژوهش نیز همین جهت‌گیری را تأیید می‌کند؛ چرا که مشارکت‌کنندگان برنامه‌درسی ایده‌آل زیست‌شناسی را برنامه‌ای می‌دانستند که به تقویت هویت علمی، زیستی، اخلاقی و زیست‌محیطی فرد کمک کند. این موضوع با مطالعاتی که بر نقش هویت یادگیرنده در یادگیری مؤثر تأکید دارند نیز همخوانی دارد و بر ضرورت توجه به ابعاد وجودی انسان در طراحی برنامه‌درسی اشاره می‌کند (Ghanbari Pour Talemi et al., 2023; Hashemi et al., 2024).

در زمینه اهداف برنامه‌درسی نیز نتایج پژوهش نشان داد که الگو بر توسعه خودآگاهی زیستی، تقویت مهارت‌های تفکر سطح بالا، رشد هویت اخلاقی و اجتماعی، نگرش علمی و تجربه‌محوری تأکید دارد. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های مرتبط سازگار است. برای مثال، برخی مطالعات بر این موضوع تأکید می‌کنند که اهداف برنامه‌درسی زیست‌شناسی باید از سطح دانشی فراتر رفته و شامل مهارت‌های شناختی پیچیده، مهارت‌های زیستی، تفکر نقاد و مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی باشد (Jamil et al., 2024; Oyovwi, 2022). علاوه بر این، پژوهش‌هایی که به تحلیل اهداف کتاب‌های زیست‌شناسی پرداخته‌اند نیز بیان کرده‌اند که اهداف موجود غالباً انتزاعی، غیرکاربردی و کم‌ارتباط با زندگی واقعی هستند و نیازمند بازنگری مبتنی بر تجربه‌محوری‌اند (Feizi & Abiyari, 2024; Gholami & Farhadpour Borujeni, 2023). بنابراین هم‌سویی نتایج این پژوهش با ادبیات علمی بیانگر آن است که الگوی طراحی‌شده در پاسخ‌گویی به خلأهای موجود موفق بوده است.

در خصوص عنصر محتوا نیز یافته‌ها نشان داد که محتوای مطلوب باید جامع، توازن‌یافته، بین‌رشته‌ای، اخلاق‌محور، بومی و مرتبط با زندگی روزمره یادگیرنده باشد. این نتیجه با پژوهش‌های پیشین همخوانی دارد که در آنها عدم انسجام محتوایی، ضعف پیوستگی موضوعی و غلبه رویکرد نظری در کتاب‌های زیست‌شناسی گزارش شده است (Bakhtiari & Khakbaz, 2022; Gholami & Heidari, 2022). تحلیل‌های انجام‌شده بر کتاب‌های زیست‌شناسی دوره متوسطه نیز نشان داده‌اند که این کتاب‌ها در پیوند دادن مفاهیم علمی با مسائل واقعی، چالش‌های محیط‌زیستی و ابعاد اخلاقی حیات، عملکرد ضعیفی داشته‌اند (Yu et al., 2022). طراحی محتوا در الگوی حاضر به گونه‌ای انجام شده که از یک‌سو اصول علمی زیست‌شناسی را به‌صورت نظام‌مند ارائه می‌کند و از سوی دیگر با زندگی واقعی، ارزش‌های زیستی و تجربه‌های زیسته دانش‌آموز پیوند برقرار می‌سازد. این رویکرد با توصیه‌هایی که در مطالعات مختلف درباره تحول محتوا، ادغام تجربه و توجه به اخلاق زیستی مطرح شده است نیز کاملاً همسو است (Ferasat & Motiri, 2022).

یافته‌های مربوط به فعالیت‌های یادگیری نیز نشان داد که مشارکت‌کنندگان بر فعالیت‌های تجربه‌محور، مشارکتی، اکتشافی، مسئله‌محور و مبتنی بر تعامل تأکید دارند. پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند که مدل‌های یادگیری فعال، مانند کلاس معکوس، آزمایشگاه مجازی، فعالیت‌های فناورانه و یادگیری مبتنی بر پژوهش، سبب ارتقای دستاوردهای علمی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی می‌شوند (Inengite & Zipamone, 2024). همچنین نتایج فراتحلیل‌های انجام‌شده بر نقش فناوری در یادگیری علوم نیز بیانگر آن است که فعالیت‌های یادگیری متنوع و تعاملی، درک مفاهیم پیچیده زیستی را افزایش می‌دهند و یادگیری را لذت‌بخش می‌کنند (Motamedi, 2024). الگوی پیشنهادی این پژوهش نیز با تأکید بر مشارکت فعال دانش‌آموز، تعامل با محیط و تجربه زیسته، با چنین یافته‌هایی کاملاً هماهنگ است و می‌تواند به بهبود کیفیت یادگیری کمک کند.

نقش معلم در این الگو نیز یکی از عناصر کلیدی است. یافته‌ها نشان داد که معلم باید نقش تسهیل‌گر، راهبر، بازتاب‌گر و خلاق داشته باشد و از سطح «انتقال‌دهنده دانش» به «طراح تجربه یادگیری» ارتقا یابد. این نتیجه با پژوهش‌هایی که بر نقش حرفه‌ای و چندبعدی معلم در آموزش زیست‌شناسی تأکید دارند همسوست. مطالعات بیان کرده‌اند که معلمان باید علاوه بر دانش علمی، توانایی مدیریت کلاس، مهارت استفاده از فناوری، و مهارت‌های ارتباطی و مشارکتی قوی داشته باشند (Hashemi et al., 2024; Karami et al., 2022). همچنین پژوهش‌هایی در زمینه معلمان علوم نشان داده‌اند که تسلط آموزشی و مهارت‌های نوآورانه نقش تعیین‌کننده‌ای در کارآمدی تدریس دارند (Higgs, 2022). همخوانی نتایج این پژوهش با این یافته‌ها نشان می‌دهد که تعریف نقش معلم در الگوی پیشنهادی واقع‌بینانه، مبتنی بر شواهد و همسو با نیازهای آموزشی عصر جدید است.

در عناصر مربوط به زمان، مکان، گروه‌بندی و منابع آموزشی نیز یافته‌های پژوهش نشان داد که مشارکت‌کنندگان بر انعطاف‌پذیری، تنوع‌بخشی، و بهره‌گیری از امکانات مختلف تأکید دارند. الگوی پیشنهادی با توجه به ابعاد پدیدارشناختی آموزش، فضای یادگیری را محدود به کلاس درس نمی‌داند و به استفاده از طبیعت، محیط‌های واقعی، فضای آزمایشگاهی، فناوری‌های نوین و منابع چندرسانه‌ای تأکید دارد. این موضوع با پژوهش‌هایی سازگار است که نشان داده‌اند یادگیری زیست‌شناسی زمانی بهینه می‌شود که دانش‌آموز در محیط‌های واقعی و متنوع به مشاهده، تجربه و تحلیل بپردازد (Dorsah et al., 2024). استفاده از گروه‌بندی‌های انعطاف‌پذیر و فعالیت‌های تعاملی نیز با مطالعاتی هم‌خوانی دارد که تأکید دارند یادگیری گروهی و پروژه‌ای سبب افزایش مهارت‌های پژوهشی و اجتماعی می‌شود (Asghari Nekah et al., 2023). همچنین تأکید بر منابع آموزشی متنوع با مطالعاتی که ضرورت تحول منابع یادگیری و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین را مطرح کرده‌اند سازگار است (Afnan et al., 2025).

تطابق یافته‌های کمی با بخش کیفی نیز نکته مهمی است که نشان می‌دهد عناصر الگوی پیشنهادی نه تنها از نظر مفهومی و نظری قابل قبول‌اند، بلکه از دیدگاه افرادی که تجربه مستقیم آموزش زیست‌شناسی را دارند نیز پذیرفتنی، کاربردی و معتبر ارزیابی شده‌اند. عدم وجود تفاوت معنادار میان نظرات متخصصان و دبیران بیانگر واقع‌بینی، جامعیت و انسجام الگوی طراحی شده است. در واقع، این نتیجه تأییدی بر آن است که الگوی مبتنی بر هویت پدیدارشناسی، می‌تواند به عنوان چارچوبی مناسب برای تحول برنامه‌درسی زیست‌شناسی به کار گرفته شود.

این پژوهش با وجود تلاش برای جامعیت، با چند محدودیت همراه بوده است. نخست، نمونه‌گیری در بخش کیفی و کمی محدود به یک استان و مجموعه‌ای مشخص از دبیران و متخصصان بود که ممکن است نماینده همه دیدگاه‌های موجود در کشور نباشد. دوم، بخش کمی براساس پرسش‌نامه محقق ساخته انجام شد و هرچند روایی و پایایی آن تأیید شد، اما همواره احتمال وجود سوگیری پاسخ‌دهی و تفسیرهای متفاوت از گویه‌ها وجود دارد. سوم، اجرای عملی الگوی پیشنهادی در محیط واقعی آموزش و بررسی تأثیرات طولی آن در این پژوهش انجام نشد و یافته‌ها تنها مبتنی بر تحلیل دیدگاه‌ها و محتوای مفهومی الگو است.

پیشنهاد می‌شود پژوهشگران در آینده الگوی طراحی شده را در محیط‌های واقعی مدرسه اجرا کرده و تأثیر آن را بر کیفیت یادگیری، نگرش زیستی، تفکر انتقادی و انگیزه دانش‌آموزان بررسی کنند. همچنین انجام پژوهش‌های مقایسه‌ای میان الگوی پدیدارشناختی با سایر الگوهای نوین آموزش مانند یادگیری مبتنی بر پژوهش، یادگیری مبتنی بر فناوری یا یادگیری مبتنی بر پروژه می‌تواند مسیرهای تازه‌ای را برای توسعه برنامه‌درسی نشان دهد. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود بررسی‌های طولی و چندسطحی برای تحلیل پایداری اثرات این الگو در سال‌های مختلف تحصیل انجام شود.

برای کاربردی‌سازی الگوی پیشنهادی توصیه می‌شود دوره‌های توانمندسازی معلمان با محوریت آموزش پدیدارشناختی، تجربه‌محوری و روش‌های نوین تدریس برگزار شود. همچنین بازنگری در محتوای کتاب‌های درسی با تأکید بر تجربه زیسته، اخلاق زیستی و ارتباط محتوا با زندگی واقعی ضروری است. فراهم‌سازی امکانات آزمایشگاهی، ابزارهای دیجیتال، فضای یادگیری باز و منابع چندرسانه‌ای نیز باید در اولویت قرار گیرد. در نهایت، سیاست‌گذاران آموزشی لازم است توجه ویژه‌ای به تغییر ساختار ارزشیابی، کاهش رویکرد حفظ‌محور و تقویت ارزیابی‌های عملکردی و پروژه‌محور داشته باشند.

موازین اخلاقی

در این پژوهش ملاحظات اخلاقی رعایت شد.

تشکر و قدردانی

از تمام افرادی که امکان انجام پژوهش حاضر را فراهم کردند، تقدیر و تشکر می‌شود.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مطالعه با هم مشارکت فعال داشتند.

تعارض منافع

بین نویسندگان پژوهش حاضر هیچ تضاد منافی وجود نداشت.

Reference

- Afnan, M. Z., Puspitawati, R. P., & Isnawati, I. (2025). Exploring the Role of Multiple Intelligences: A Systematic Review for Cognitive Transformation in Biology Learning. *Journal of Biological Education Indonesia (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 11(2), 625–637. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i2.40959>
- Asghari Nekah, S. M., Saeedi Rezvani, M., Kazemi, S., Pakmehr, H., Alidousti, F., Khorsandi, M., & Torbati Feiz Abad, Z. (2023). Evaluating the Quality of the Space and Educational Services Element of the Inclusive Curriculum in the Country's Special

- Education Based on Model School Standards. *Journal of Curriculum Research*, 13(1), 75-101. https://jcr.shirazu.ac.ir/article_7168.html?lang=en
- Ashrafi, M., Barghi, I., Avarsin, S. M., & Yariholi, B. (2025). A Comparative Study of the Objectives, Teaching Methods, Educational Content, and Assessment Strategies in Environmental Education within the Curricula of Selected Countries. *Assessment and Practice in Educational Sciences*, 3(2), 1-13. <https://journalapes.com/index.php/apes/article/view/85>
- Bakhtiari, R., & Khakbaz, A. (2022). Investigating the Content Coherence of the Curriculum in Biology Textbooks of the Second Period of Secondary Education. *Iranian Curriculum Studies Quarterly*, 17(66), 211-258. https://www.jcsica.ir/article_138896_en.html
- Dorsah, P., Awini, G., Okyer, M., Alhassan, A. G., Shahadu, I., & Kpemuonye, A. K. N. (2024). Challenges in Teaching Integrated Science in Junior High Schools. *Open Access Library Journal*, 11(2), 1-13. <https://doi.org/10.4236/oalib.1111101>
- Feizi, A., & Abiyari, M. (2024). Content Analysis of the First Chapter of the Newly Compiled Eleventh-Grade Biology Textbook (Neural Regulation) for the 2021-2022 Academic Year Using William Romy's Method. *Quarterly Journal of the Philosophy Approach in Schools and Organizations*, 3(1), 61-71. https://www.esbam.ir/article_195648.html
- Ferasat, H., & Motiri, M. (2022). Developing a Structure for Teaching Biology Using the Memorization Model Method. *Education Research Quarterly*, 8(29), 24-40. https://journals.cfu.ac.ir/article_2156.html?lang=en
- Ghanbari Pour Talemi, F., Khosravi Babadi, A. A., & Assareh, A. (2023). Designing and Validating an Information Literacy Curriculum Model for the Second Period of Secondary Education. *Education Quarterly*, 39(2), 7-28. <https://qjoe.ir/article-1-1797-en.html>
- Gholami, A., & Farhadpour Borujeni, R. (2023). Evaluating the Biology Content of the Science Curriculum for the First Period of Secondary Education Based on the Implemented Curriculum. *Dynamics in Basic Science Education Quarterly*, 9(31), 50-60. <https://www.sid.ir/paper/1147304/en>
- Gholami, A., & Heidari, R. (2022). Content Analysis of the Tenth-Grade Biology Textbook Based on the Six Dimensions of the Fundamental Reform Document. *Educational Innovations Quarterly*, 21(82), 105-132. https://noavaryedu.oerp.ir/article_152914_en.html
- Hashemi, S. J., Firoozi, M. R., & Nikdel, F. (2024). Designing and Validating a Scale to Assess the Professional Identity of Primary School Teachers in Yasuj. *Education Quarterly*, 40(1), 83-103. https://qjoe.ir/browse.php?a_id=2611&slc_lang=en&sid=1&printcase=1&hbnr=1&hmb=1
- Higgs, L. (2022). Curriculum Planning of Virtual Learning Based on the Acker Model. *IJLSS*, 1(1), 43-49. https://lss.artahub.ir/article_175747.html
- Inengite, I., & Zipamone, A. T. (2024). Effect of Flipped Classroom Instructional Model on Students' Achievement in Biology among Secondary Schools in Bayelsa State. *Scholarly Journal of Science and Technology Research and Development*, 3(5), 1-12. <https://www.openjournals.ijaar.org/index.php/sjstrd/article/view/538>
- Jamil, M., Bokhari, T. B., & Rafiq, M. (2024). Critical thinking skills development for 21st century: An analysis of Biology curriculum(2006). *Voyage Journal of Educational Studies*, 4(1), 127-138. <https://doi.org/10.58622/vjes.v4i1.132>
- Karami, A., Masoudi Nodoushan, E., & Samiei Zaferqandi, M. (2022). Identifying the Components of Global Teacher Professional Development in Order to Present a Suitable Model. *Education Quarterly*, 38(1), 27-48. <https://qjoe.ir/article-1-1209-en.html>
- Motamedi, A. (2024). Technology-Based Learning in the Field of Sciences: Importance, Challenges, and Proposed Solutions: A Meta-Synthesis Study. *Dynamics in Basic Science Education Quarterly*, 10(34), 61-85. https://journals.cfu.ac.ir/article_3559.html
- Nwoke, E., Uitto, A., & Lavonen, J. (2022). A comparative study of upper secondary school biology curricula in two countries: Finland and Nigeria. *Science Education International*, 33(1), 38-49. <https://doi.org/10.33828/sei.v33.i1.4>
- Ouko, O. J., Otor, O. S. O. J. S., & Dorathy, E. (2024). Student performance in biology: rachuonyo north sub-county, homabay county-kenya as the case study. *Global Scientific and Academic Research Journal of Education and literature*, 2(6), 14-19. https://www.researchgate.net/publication/382336111_STUDENT_PERFORMANCE_IN_BIOLOGY_RACHUONYO_NORTH_SUB-COUNTY_HOMABAY_COUNTY-KENYA_AS_THE_CASE_STUDY_BY
- Oyovwi, E. O. (2022). Biology Education in Nigeria: Issues and Challenges in the 21 st Century. (pp. 1-7).
- Yu, J., Li, C., & Li, G. (2022). Alignment between biology curriculum standards and five textbook editions: a content analysis. *International Journal of Science Education*, 44(14), 1-20. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2119621>