

Receive Date:
2/5/2023

Accept Date:
17/3/2024



**Research
Article**

Vol.20, No.2, Serial 38

Autumn & Winter
2023-24

pp.: 169-181

Investigating The Effect Of Virtual Education On Academic Progress And Student Satisfaction Of Biology Teachers (A Case Study Of Plant Physiology Laboratory Course At Farhangian University)

DOI: 10.22070/TLR.2024.17692.1424

Zahra Zare^{1*}, Mohammad Babaei², Farhad Balash³

1. Assistant Professor, Department of Biology Education, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran. (Corresponding Author)
Email: z.zare@cfu.ac.ir
2. Assistant Professor, Department of Political Science, Faculty of Law and Political Science, Kharazmi University, Tehran, Iran.
Email: mbabae48@gmail.com
3. Assistant Professor of Educational Studies Research Group, Educational, Psychological and Social Research Institute, Kharazmi University, Tehran, Iran.
Email: efarhaddevelopment@gmail.com

Abstract

Introduction: One of the concerns of virtual education during the Corona was the teaching of laboratory courses in universities, which made teaching and learning a challenge. The way out of this challenge and adapting to the conditions is to use new technologies in education, the common type of which, is virtual education using internet infrastructure. A review of the research background shows that few researches have been done in the field of teaching laboratory courses, both during the corona pandemic and before that. Considering the importance of virtual education in Corona and post-corona conditions, as well as the importance of holding laboratory courses, the purpose of research is to investigate the effect of virtual training of the plant physiology laboratory course on the academic progress and satisfaction of Biology students of Farhangian University.

Method: The research method is observational-cross-sectional research with a descriptive-analytical approach. The independent variable is the teaching method and its effect on the dependent variables such as the level of grades and the level of students' satisfaction by the teaching method has been investigated. The statistical population is all the teacher-students of the bachelor's degree in Biology education of Farhangian University, Shahid Beheshti Center, Tehran, who registered in plant physiology lab in the first semester of 2021-2022 and were selected by the full number method. Since the number of subjects could be counted and identified (95 people), there was no need for sampling, and in order to achieve reliable reliability and validity, the total number method was used. The educational content of the lesson was designed in a virtual way and taught in one academic semester for the statistical population. The authors have produced and implemented a content with learning indicators that is in accordance with the lesson planning of this course and according to the subject of the course and is close to the face-to-face conditions. The laboratory sessions were held in 10 sessions and the final exam was held in the 11th session.

Receive Date:
2/5/2023

Accept Date:
17/3/2024



**Research
Article**

Vol.20, No.2, Serial 38

Autumn & Winter
2023-24

pp.: 169-181

In the content of each session are explained; Interaction between learners and instructor, introduction of experiment, theory of experiment, necessity of experiment and its application, safety and warnings of experiment, required tools and steps of experiment. and at the end of each session, is considered a task as work report. The measuring tools and methods of the variables included the researcher-made cognitive-skill test to evaluate academic progress and the researcher-made questionnaire of satisfaction. The validity of the instrument considered through content validity and its reliability through Cronbach's alpha (0.85). The end of the training, was done the final test and completion of the satisfaction questionnaire by the student teachers and the data obtained from the research were analyzed in the form of descriptive statistics (percentage frequency, averages, standard deviation) and inferential (Kolmogorov Smirnov, T-test and analysis of variance) using SPSS26 software.

Results: The present study was conducted with the aim of investigating the grades of Biology student teachers and their level of satisfaction with the virtual training of the plant physiology laboratory course. In this research, 2 main hypotheses and 3 sub-hypotheses according to the objectives of the research and the studied variables were proposed. The investigated variables include learning Biology through the index of student teachers' grades and their level of satisfaction with the virtual education method through a questionnaire and with sub-hypotheses in the dimensions of satisfaction with knowledge, skills and attitudes. The results of this study showed that, in general, all the hypotheses raised in the research were confirmed. and the virtual education method has been effective in increasing students' grades and satisfaction (Considering that the reported P-value (P) is less than 0.05). The findings show that plant physiology laboratory training in a virtual way has had a significant effect on increasing the grades of students (The post-test scores show a significant increase compared to the pre-test) and their satisfaction in the three areas of learning, knowledge, skills and attitudes. The highest level of satisfaction was observed in the field of knowledge and the lowest level of satisfaction was observed in the field of skill.

Discussion and Conclusion: With the passage of time, the effectiveness of virtual education methods in higher education is getting better and better and the improvement of this model of teaching needs time. In general, their strengths should be strengthened and their weaknesses should be identified and resolved. Considering the current situation and accepting the fact that education should go towards virtualization, it is appropriate to take more measures to raise the quality level of virtual education so that interactive methods can also find their place in virtual education. It seems that with the appropriate design and explanation of a strategic plan, it is possible to deal with the challenges of virtual teaching of laboratory courses to a certain extent and provide the basis for improving the teaching and learning of student in laboratory courses in a virtual way.

Keywords: physiology laboratory, virtual education, academic progress, satisfaction.

بررسی تاثیر آموزش مجازی بر پیشرفت تحصیلی و رضایتمندی

دانشجو معلمان زیست‌شناسی

(مطالعه موردی آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی دانشگاه فرهنگیان)

DOI: 10.22070/TLR.2024.17692.1424

زهرا زارع^{۱*}، محمد بابایی^۲، فرهاد بلاش^۳

۱. استادیار، گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۵۶۴۴۱-۸۸۸، تهران، ایران.

Email: z.zare@cfu.ac.ir

۲. استادیار، گروه علوم سیاسی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

Email: mbabae48@gmail.com

۳. استادیار گروه پژوهشی مطالعات تربیتی موسسه تحقیقات تربیتی، روانشناختی و اجتماعی. دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

Email: efarhaddevelopment@gmail.com

چکیده

مقدمه: یکی از دغدغه‌های آموزش مجازی در دوران کورونا، آموزش دروس آزمایشگاهی در دانشگاه‌ها بود که تدریس و یادگیری آن را با چالش مواجه ساخته بود. هدف از این پژوهش بررسی تاثیر آموزش مجازی درس آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی بر پیشرفت تحصیلی و رضایتمندی دانشجو معلمان زیست‌شناسی دانشگاه فرهنگیان در دوره پاندمی کورونا است.

روش: روش پژوهش از نوع پژوهش‌های مشاهده‌ای - مقطعی با رویکرد توصیفی - تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش کلیه دانشجو معلمان دوره کارشناسی رشته آموزش زیست‌شناسی دانشگاه فرهنگیان مرکز آموزش عالی شهید بهشتی تهران هستند که در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ درس فیزیولوژی گیاهی داشته‌اند و به شیوه تمام شماری انتخاب شده‌اند. محتوای آموزشی درس به صورت مجازی طراحی شده و در یک نیمسال تحصیلی برای جامعه آماری پژوهش اجرا و تدریس شده است. ابزارهای اندازه‌گیری متغیرها شامل آزمون محقق ساخته شناختی - مهارتی برای ارزیابی پیشرفت تحصیلی و پرسشنامه محقق ساخته رضایتمندی بوده است. روایی پرسشنامه‌ها از روش روایی محتوایی و پایایی آن از طریق آلفای کرونباخ (۰/۸۵) بررسی شد.

نتایج: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، آموزش آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی به شیوه مجازی، در افزایش نمرات دانشجو معلمان تاثیر داشته و سبب رضایت آنان از یادگیری در سه حیطه کسب دانش، مهارت و نگرش از این نوع آموزش بوده است. بیشترین میزان رضایتمندی در حیطه کسب دانش و کمترین میزان رضایت در حیطه کسب مهارت مشاهده شد.

بحث و نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد با طراحی مناسب و تبیین یک برنامه راهبردی، بتوان با چالش‌های آموزش مجازی دروس آزمایشگاهی تا اندازه‌ای مقابله نموده و زمینه را برای ارتقای آموزش و یادگیری هر چه مطلوب‌تر دانشجو معلمان در دروس آزمایشگاهی به شیوه مجازی فراهم آورد.

کلیدواژه‌ها: آزمایشگاه فیزیولوژی، آموزش مجازی، پیشرفت تحصیلی، رضایتمندی

نشریه علمی

پژوهش‌های آموزش و یادگیری

دوره ۲۰، شماره ۲، پیاپی ۳۸
پاییز و زمستان ۱۴۰۲
صص: ۱۶۹-۱۸۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۷

مقاله پژوهشی

Journal of

Training & Learning Researches

Vol.20, No. 2, Serial 38

Autumn & Winter
2023-24

pp.: 169-181

مقدمه

از دیدگاه دانشجویان و اساتید، برنامه درسی مجازی برخی دانشگاهها و مراکز آموزشی با وضع مطلوب فاصله دارند از نظر دانشجویان دانشگاه شاهد وضعیت سامانه آموزش الکترونیکی در خصوص تحقق عناصر هدف، محتوا، دسترسی به منابع آموزشی و یادگیری، تعامل استاد و دانشجو، ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در آموزش الکترونیکی در حد نامطلوب است [۷]. از منظر دانشجویان کارشناسی دانشکده ادبیات دانشگاه شهید بهشتی، مقوله‌هایی از قبیل مشکلات فنی (مربوط به اینترنت، برق، پشتیبان‌های فنی و نرم افزارها) مشکلات آموزشی (اختلال در انتقال مفاهیم، کاهش کیفیت ارائه درس، ارزشیابی نادرست، سختی مطالعه منابع الکترونیکی، اختلال در تعامل استاد- دانشجو)، مشکلات مربوط به عملکرد استاد (ضعف در تسلط به برخی نرم افزارها)، دانشجو (تقلب دانشجویان، فرار از مشارکت و انجام کارهای متفرقه هنگام آموزش مجازی) کنشگری و تعامل (کاهش تعامل میان دانشجویان با استاد و دانشجویان دیگر و دشواری تقسیم کار دانشجویان در پروژه‌های عملی گروهی) از چالش‌های آموزش مجازی است [۸]. همچنین بین دیدگاه مدرسان و کارآموزان مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای نیز درباره تطابق عنصر ارزشیابی پیشرفت تحصیلی برنامه درسی در وضعیت موجود با وضعیت مطلوب تفاوت معنادار وجود دارد [۹].

بنابراین در اجرای آموزش‌های مجازی و الکترونیکی نیاز به باز طراحی همه عناصر برنامه درسی اعم از اهداف، محتوا، روش‌های ارائه و ارزشیابی است و متصدیان آموزش الکترونیکی در این مراکز باید در جهت رفع محدودیتهای موجود برآمده و اقدامات اساسی و گامهای موثری در جهت بهبود برنامه درسی مجازی بردارند.

مروری بر برخی پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که در زمینه آموزش‌های مجازی و نقاط قوت آن، طی دو، سه سال اخیر در شرایط پاندمی کرونا پژوهش‌های قابل توجهی در آموزش عالی و آموزش و پرورش انجام شده است به عنوان مثال؛ طهماسبی پور و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی نشان دادند که استفاده از محتوای الکترونیکی موجب افزایش خودتنظیمی و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی در دانش آموزان شد [۱۰]. علی آبادی و عباسی (۱۳۹۹) در پژوهش خود نشان دادند که استفاده از محتوای الکترونیکی مبتنی بر الگوی چندرسانه‌ای در امر آموزش دانشجومعلم، میزان یادگیری آن‌ها را افزایش می‌دهد [۱۱]. گرکانی و دهقانی (۱۴۰۰)، در پژوهشی، مولفه‌ها و ابعاد تدریس اثر بخش از نگاه معلمان را در آموزش مجازی دوره پاندمی کورونا مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که نقش و ویژگی‌های

یکی از پدیده‌هایی که می‌تواند زندگی انسان‌ها را متأثر سازد بیماری‌ها، پدیده‌ها و پاندمی‌های غیر قابل پیش‌بینی است که کووید ۱۹ از جمله نادرترین آن‌ها می‌باشد که به نظر متخصصین در یک قرن اخیر در سطح دنیا چنین بیماری فراگیری دیده نشده است. این بیماری تمامی شئون زندگی بشری از جمله اشتغال، تعاملات خانوادگی، ارتباطات اجتماعی و ... را تحت تاثیر قرار داده است. یکی از حوزه‌هایی که به طور جدی از این بیماری همه‌گیر تاثیر پذیرفته، حوزه آموزش است که با چالش جدی مواجه شده است. راه برون رفت از این چالش و سازگار شدن با شرایط کنونی نیز، استفاده از تکنولوژی‌های جدید در امر آموزش است که نوع مرسوم و شایع آن آموزش مجازی با استفاده از زیرساخت‌های اینترنتی است [۱]. آموزش مجازی که نقش موثری بر توسعه فزاینده آموزشی دانشگاه‌ها در شرایط کنونی دارد؛ مترادف یادگیری مبتنی بر وب، آموزش برخط، محیط یادگیری مجازی و یادگیری مبتنی بر کامپیوتر و غیره است [۲]. یادگیری الکترونیکی و مجازی در ارتقای آموزش نقش بی‌بدیلی دارد. یکی از ویژگی‌های آموزش مجازی معرفی تغییراتی در فرآیند تدریس- یادگیری در نظام آموزش عالی است [۳]. آموزش مجازی که در بستر اینترنت انجام می‌شود ابزار مهمی در آموزش عالی عصر دیجیتال محسوب می‌شود و سبب ایجاد محیط یادگیری مبتنی بر یادگیرنده و انعطاف پذیری در روش‌های یادگیری می‌شود [۴].

یادگیری الکترونیکی، طی دهه‌های اخیر به‌عنوان یکی از کاربردهای مهم فناوری اطلاعات و ارتباطات در جهان مطرح بوده است. این نوع آموزش که به‌عنوان آموزش بدون نیاز به حضور فیزیکی (غیرحضور) خوانده می‌شود، روشی نوین در فرایند آموزش با کمک فناوری‌های نوین و با تکیه بر ابزارهای فناوری اطلاعات است [۵].

بهترین شیوه جهت تضمین وضعیت مطلوب کیفیت خدمات آموزشی در سیستم آموزش مجازی دانشگاهی، استفاده از استانداردهای آموزش مجازی است که از جمله آن‌ها می‌توان به اختصاص ساعات بیشتر آموزش آنلاین، انعطاف پذیری، الزامات زیباشناختی، عوامل تکنولوژیکی، قابلیت‌های کاهش محدودیت آنلاین، الزامات محتوایی، سامانه مدیریت یادگیری الکترونیکی، محتوای دروس متناسب، زیرساخت‌های سیستم آموزش مجازی، کیفیت سیستم ارائه خدمات، کیفیت پشتیبانی ادراک شده، الزامات فرآیندی، کیفیت رفتار متولیان آموزش مجازی و به کارگیری استانداردهای آموزش مجازی اشاره نمود [۶].

التحصیلی قرار داشتند و ارائه دروس آزمایشگاهی به شیوه مجازی، امری اجتناب ناپذیر بود. لذا ارائه طریقی که بتوان دروس آزمایشگاهی را هرچه مطلوب تر برگزار نمود، لازم و ضروری به نظر می‌رسید، نگاهی به تاریخچه ارائه آزمایشگاه‌ها به شیوه مجازی نیز رویارویی با مسئله را راحت تر می‌ساخت. اولین آزمایشگاه مجازی "فیزیولوژی" در سال ۱۹۹۷ ارائه شد و یک بانک اطلاعاتی از تصاویر و متن‌ها ایجاد شد که در سال ۱۹۹۹ به صورت یک مجموعه CD تهیه شد. سپس از فیزیولوژی به علوم طبیعی نیز گسترش یافت و نتایج در قالب مقالاتی با عناوین "استفاده از وب برای پژوهش‌های تاریخی در علم و تکنولوژی" و "پژوهش‌های مجازی" در کنفرانس‌ها ارائه شد. در ادامه با تاثیر تکنولوژی‌های جدید در عملیات پژوهشی، "آزمایشگاه مجازی آنلاین" در سال ۲۰۰۲ ارائه شد و در سال ۲۰۰۹ نشریه ای با عنوان "آزمایشگاه مجازی" شروع به انتشار کرد [۱۷].

استفاده از آزمایشگاه مجازی در ایران سابقه طولانی ندارد. حدوداً از سال ۱۳۸۰ نرم افزارهای آزمایشگاهی مجازی که از کشورهای دیگر وارد شده و به زبان انگلیسی بود در برخی از دانشگاه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. از سال ۱۳۸۲ با ورود نرم افزار آزمایشگاه مجازی "کروکودیل شیمی" که کاربرد آسان تری نسبت به نرم افزارهای قبلی داشت، استفاده از فعالیت‌های آزمایشگاهی مجازی در درس شیمی گسترش بیش تری پیدا کرد. حدوداً در سال ۱۳۸۸ با ترجمه نسخه این آزمایشگاه به زبان فارسی گسترش و کاربرد آن در مدارس توسعه یافت و از سال ۱۳۹۱ با ترجمه نرم افزار "کروکودیل فیزیک" ۲ به فارسی و هم چنین تولید نرم افزار آزمایشگاه مجازی رباتیک استفاده از آزمایشگاه‌های مجازی به طور چشم‌گیری رو به افزایش است [۱۸]. تاکنون در ایران چندین بار به صورت تحقیقاتی، پراکنده و موقت در دانشگاه‌های علوم پزشکی آزمایشگاه مجازی ارائه شده و نویسندگان مقالات تحقیقاتی به مؤثر بودن آزمایشگاه مجازی اشاره کرده‌اند ولی تاکنون به صورت سازمان یافته و رسمی آزمایشگاه مجازی در دانشگاه‌ها ارائه نشده است [۱۹].

مروری بر پیشینه پژوهش نیز نشان می‌دهد که در زمینه تدریس دروس آزمایشگاهی چه در دوران پاندمی کرونا و چه قبل از آن پژوهش‌هایی هر چند اندک صورت گرفته است: مستور و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهشی تأثیر سه روش تدریس آزمایشگاه مجازی، آزمایشگاه واقعی و روش سنتی را بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان دختر در درس فیزیک بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که بین سه گروه در مؤلفه‌های

شخصیتی معلم و دانش آموز، شایستگی‌ها و مهارت‌های معلم و عوامل زمینه‌ای در تدریس اثر بخش آموزش مجازی تأثیر به سزایی دارد [۱۲]. اسفنجانی و همکاران (۱۳۹۷) نیز گزارش کردند که ترکیب آموزش حضوری و مجازی سبب افزایش نمرات و رضایتمندی دانشجویان از آموزش شده است [۱۳]. منصور همسی و همکاران (۲۰۲۱) در بررسی مشکلات و چالش‌های آموزش مجازی نتیجه گرفتند که هرچند ادراک معلمان از دانش و تجربه مربوط به آموزش از راه دور در آن زمان پایین بود، با این حال، معلمان به آموزش مجازی پاسخ مثبت داده‌اند. آنان مهمترین چالش‌های معلمان را در آموزش مجازی کمبود توانایی و تجربه معلمان در استفاده از رایانه برای ادغام یادگیری برشمردند [۱۴]. عثمان (۲۰۲۰) در پژوهشی مبنی بر تأثیر جهانی COVID 19 بر سیستم‌های آموزشی، نشان داد که در تدریس دانشگاهی به صورت مجازی، انگیزش نقش مهمی در محیط کلاس آنلاین دارد، به این معنا که هرچه دانشجویان انگیزه بیشتری داشته باشند، تدریس مجازی اثربخش تر خواهد بود [۱۵].

همچنین وینتر و همکاران (۲۰۲۱) نیز با بررسی تأثیر کووید ۱۹ بر استفاده از تکنولوژی توسط اساتید و معلمان دریافتند که موفقیت در تبدیل کلاس‌های حضوری به مجازی، بستگی به این دارد که مربیان از دانش، مهارت و شایستگی‌های لازم برای آموزش آنلاین و بویژه استفاده از تکنولوژی برخوردار باشند و لزوم استفاده از تکنولوژی را برای آموزش آنلاین موفق نشان دادند [۱۶].

و بسیاری پژوهش‌های دیگر از این قبیل که در اینجا به برخی از آن‌ها اشاره شد. با توجه به اینکه پژوهش‌های صورت گرفته بیشتر در حوزه ی آموزش مجازی دروس نظری می باشند و در ارتباط با آموزش مجازی دروس عملی و آزمایشگاهی پژوهش‌های کمتری صورت گرفته است و از آنجا که آموزش مبتنی بر تجربه در آزمایشگاه و طبیعت، بخش تفکیک‌ناپذیر آموزش علوم‌زیستی در مدارس و دانشگاه‌هاست؛ که در شرایط مجازی این امکان برای مدرسان، دانشجویان و دانش‌آموزان وجود ندارد، لذا این پژوهش به بررسی تجربه آموزش مجازی درس آزمایشگاهی می پردازد. یکی از دغدغه‌های آموزش مجازی در دوران کرونا، آموزش دروس آزمایشگاهی در دانشگاه‌ها بوده است که تدریس و یادگیری آن را با چالش مواجه ساخته بود. در شرایطی که امکان ارائه دروس آزمایشگاهی به صورت حضوری امکان پذیر نبود و این در حالی بود که دانشجویان پس از ۴ الی ۵ نیمسال تحصیلی مجازی در آستانه فارغ

¹ Chemistry Crocodile

² Physics Crocodile

زیست‌شناسی دانشگاه فرهنگیان مرکز آموزش عالی شهیدبهبشتی تهران هستند که در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ درس فیزیولوژی گیاهی داشته‌اند و به شیوه تمام شماری انتخاب شده‌اند. از آنجا که تعداد آزمودنی‌ها قابل احصا و شناسایی (۹۵ نفر) بودند، نیازی به نمونه‌گیری نبود و به منظور دستیابی به روایی و اعتبار قابل اتکا از روش تمام شماری استفاده شد.

ابزارهای اندازه‌گیری و شیوه اندازه‌گیری متغیرها شامل آزمون محقق‌ساخته شناختی-مهارتی و پرسشنامه محقق‌ساخته رضایتمندی بوده است در این پژوهش برای سنجش نمرات از پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. به این ترتیب که آزمون معلم‌ساخته‌ای شامل ۲۰ سؤال (حیطه‌های شناختی و مهارتی) تهیه شد و در آغاز و پایان ترم اجرا شد (منبع مورد استفاده این آزمون بر اساس منبع تدریس شده در آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی؛ کتاب «فیزیولوژی گیاهی عملی» و نیز دستور کارهای آماده آزمایشگاهی موجود در آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی بوده است [۲۱]).

سؤالات این آزمون در راستای اهداف درس و به منظور سنجش میزان تحقق این اهداف است. برای روایی این آزمون، از روش روایی محتوایی استفاده شد. در این زمینه، اطمینان حاصل شد که سؤالات آزمون اهداف یادگیری و محتوای درس را به خوبی پوشش می‌دهند. برای پایایی آزمون نیز، ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۵ محاسبه شد.

برای سنجش سطح رضایتمندی نیز از پرسشنامه محقق‌ساخته شامل ۱۶ سؤال و در سه بعد دانش، مهارت و نگرش با مطالعات انجام‌شده از منابع علمی [۲۲]. و با توجه به نظر متخصصان و در زمینه بررسی رضایت دانشجویان زیست‌شناسی از آموزش مجازی طراحی شدند. سوالات به صورت چندگزینه‌ای طراحی شد، بدین صورت که شرکت‌کنندگان مجاز به انتخاب یک گزینه در طیف ۳ تایی (زیاد، متوسط، کم) برای بیان سطح رضایت خود بودند. پس از طراحی سوالات و با نظر چند تن از اعضای هیات علمی به لحاظ محتوای سؤال، دست‌ورزبان و جمله‌بندی و ترتیب قرارگیری سوالات بازنگری و اصلاح شد و سپس به منظور روایی محتوا سوالات در اختیار ۱۰ نفر از دانشجویان قرار گرفت و پس از تایید روایی، پرسشنامه پس از برگزاری آزمون پایانی درس، در اختیار جامعه آماری قرار گرفت. پاسخگویی به سؤالات بدون محدودیت زمانی بود. از دانشجویان خواسته شد تا هنگام پاسخ‌دهی به سؤالات میزان رضایت خود را فقط درباره نیمسال تحصیلی اخیر بیان کنند.

انگیزش تفاوت معناداری وجود دارد و میانگین اغلب مؤلفه‌های انگیزش در گروه آزمایشگاه مجازی بیشتر از دو گروه آزمایشگاه واقعی و آموزش به روش سنتی است [۲۰]. این پژوهشگران همچنین تاثیر آزمایشگاه مجازی و واقعی درس آزمایشگاه فیزیک مبحث الکتروسیسته را بر میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان مورد پژوهش قرار دادند و تفاوت معناداری را بر نمرات دانش‌آموزان و میزان یادداری آنان گزارش نکردند و تاثیر آزمایشگاه مجازی را به اندازه آموزش واقعی در یادگیری موثر نشان دادند [۱۹].

صوفیان (۱۳۹۶) ضمن مرور تجربه‌های آزمایشگاهی مجازی، کاهش هزینه‌های آموزشی، آموزش از هر مکان و هر زمان که دسترسی به کامپیوتر و اینترنت میسر باشد، تحت پوشش قرار دادن تعداد زیادی از داوطلبان، تکرارپذیر بودن یادگیری، پیگیری فعالیت دانشجویان و تغییر سیستم آموزش استاد محور به دانشجو محور و شیوه‌های آموزش تعاملی که در آن سهیم شدن آزادانه اطلاعات در محیطی با نظارت استاد به عمل می‌آید، را از مزایای آموزش مجازی بیان کرده است [۱۸].

با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت آموزش مجازی در شرایط کرونا و پسا کرونا، هدف از پژوهش حاضر بررسی نمرات دانشجویان زیست‌شناسی و سطح رضایتمندی آنان از آموزش مجازی درس آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی است، که توسط نویسنده تدریس، ارزیابی و تجربه شده است. در این زمینه، دو سؤال کلیدی هدایتگر پژوهشگر در انجام مطالعه حاضر بوده است:

۱. آموزش آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی به شیوه مجازی بر افزایش نمرات دانشجویان تأثیرگذار است؟
۲. دانشجویان زیست‌شناسی چه میزان از آموزش آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی به شیوه مجازی رضایت داشته‌اند؟

با توجه به دو سؤال مذکور و نیز بر مبنای نتایج تحقیقات پیشین، به منظور بررسی تأثیر آموزش مجازی بر متغیرهای پیشرفت تحصیلی و رضایتمندی دانشجویان از آموزش مجازی درس آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی این پژوهش صورت گرفته است.

روش پژوهش

مطالعه حاضر از نوع شبه آزمایش با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون است. متغیر مستقل روش آموزش است و تأثیر آن بر متغیرهای وابسته‌ای مانند سطح نمرات و میزان رضایت دانشجویان از روش تدریس، بررسی شده است. جامعه آماری پژوهش کلیه دانشجویان دوره کارشناسی رشته آموزش

مراحل اجرای پژوهش

با توجه به اینکه این پژوهش در دوره‌ی پاندمی کورونا درس تنها به صورت مجازی بوده‌اند. برای اجرای هرچه مطلوب‌تر این واحد آزمایشگاهی نویسندگان، محتوایی را با شاخص‌های یادگیری که مد نظر برنامه‌ریزی درسی این درس و مطابق سرفصل درس است و تا حدی نزدیک به شرایط حضوری است تولید و اجرا کرده‌اند. جلسات آزمایشگاه در ۱۰ جلسه صورت گرفته است و در جلسه یازدهم آزمون پایانی برگزار شده است. محتوای آموزشی هر جلسه شامل پاورپوینتی بوده است که در آن اسلایدهای اولیه شامل برقراری ارتباط مدرس با دانشجویان و ایجاد تعامل فراگیران و مدرس است. در اسلایدهای بعدی معرفی عنوان آزمایش و سپس مقدمه‌ای در ارتباط با تئوری آزمایش و ضرورت و اهمیت انجام این آزمایش و به عبارتی جنبه کاربردی و بیان مسئله آزمایش ارائه شده است و ضمن آن نکات تئوریک برای یادگیری فراگیران نیز ارائه شده است و ایمنی لازم آزمایش نیز هشدار داده شده است. در ادامه وسایل مورد نیاز برای آزمایش ارائه

صورت گرفته است، نویسندگان (پژوهشگران) ناگزیر به ارائه

شده و سپس نحوه‌ی انجام آزمایش به صورت یک ویدئو که در آن تمام مراحل آزمایش به همراه توضیحات توسط مدرس انجام و ارائه شده و از قبل ضبط شده، پخش می‌شد. به عبارتی ویدئو شامل انجام تمام مراحل آزمایش به همراه توضیحات توسط مدرس بود. پس از انجام آزمایش سوالاتی پیرامون تجربه از دانشجومعلمان پرسش شده است. که دانشجویان پاسخ‌های خود را در قالب گزارش کار و به عنوان تکلیف یادگیری به صورت فایلی در سامانه یادگیری الکترونیکی دانشگاه بارگزاری می‌کردند و بخشی از ارزشیابی پایانی دانشجومعلمان را به خود اختصاص داده است. اسلایدهای پایانی نیز به جمع بندی تجربه، پاسخ به پرسش‌های دانشجومعلمان، ارتباط و تعامل با دانشجومعلمان برای پایان کلاس، حضور و غیاب و اتمام کلاس اختصاص یافته بود. عنوان و محتوای آموزشی تمام جلسات این درس در جدول ۱ ارائه شده است:

جدول ۱. محتوای آموزشی کلاس مجازی درس آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی

جلسات و مفاهیم تدریس شده	محتوای جلسات
جلسه اول آشنایی با آزمایشگاه فیزیولوژی، اهداف، کاربردها و ایمنی آزمایشگاه	- آشنایی با دانشجویان - معرفی درس - معرفی چگونگی ارائه درس در نیمسال مجازی - معرفی منابع مورد استفاده در این درس - نحوه‌ی ارزشیابی درس - پاسخ به پرسش‌های دانشجویان
جلسه دوم سنجش پتانسیل آب بافت گیاهی به روش طولی و وزنی	- تئوری آزمایش (آشنایی با محیط‌های هایپر تونیک، ایزوتونیک و هیپوتونیک) - مواد و وسایل مورد نیاز - بافت‌های گیاهی (بافت سیب زمینی) - روش کار (پخش ویدئو ضبط شده از مراحل کامل آزمایش و آموزش نحوه تهیه محلول‌های مورد نیاز توسط استاد) - نتایج آزمایش - سوالات (تکالیف یادگیری در قالب گزارش کار) - پاسخ به پرسش‌های دانشجویان - دانشجویان پاسخ به سوالات این جلسه را به عنوان تکلیف ۱ که همان گزارش کار این جلسه است در سامانه ال ام اس بارگزاری می‌کنند
جلسه سوم تعیین پتانسیل اسمزی شیره ی سلول (شیره ی واکوئلی) به روش پلاسمولیز حد	- تئوری آزمایش (آشنایی با پتانسیل آب و اجزای آن $\Psi W = \Psi S + \Psi P$) - مواد و وسایل مورد نیاز - بافت‌های گیاهی (بافت پیاز قرمز) - روش کار (پخش ویدئو ضبط شده از مراحل کامل آزمایش و آموزش نحوه تهیه محلول‌های مورد نیاز توسط استاد) - نتایج آزمایش - سوالات (تکالیف یادگیری در قالب گزارش کار) - پاسخ به پرسش‌های دانشجویان - دانشجویان پاسخ به سوالات این جلسه را به عنوان تکلیف ۲ که همان گزارش کار این جلسه است در سامانه ال ام اس بارگزاری می‌کنند

محتوای جلسات	جلسات و مفاهیم تدریس شده
- تئوری آزمایش (آشنایی با انواع روزنه و شکل آن‌ها، فراوانی و درصد روزنه‌ها) - مواد و وسایل مورد نیاز - بافت‌های گیاهی (انواعی از برگ‌های گیاهان دولپه، تک لپه و گندکیان) - روش کار (پخش ویدئو ضبط شده از مراحل کامل آزمایش و آموزش نحوه تهیه محلول‌های مورد نیاز توسط استاد و چگونگی محاسبه فراوانی روزنه‌ها) - نتایج آزمایش - سوالات (تکالیف یادگیری در قالب گزارش کار) - پاسخ به پرسش‌های دانشجویان - دانشجویان پاسخ به سوالات این جلسه را به عنوان تکلیف ۳ که همان گزارش کار این جلسه است در سامانه ال ام اس بارگزاری می کنند	جلسه چهارم بررسی توزیع نسبی روزنه‌ها در سطوح زیرین و زبرین برگ‌ها (محاسبه فراوانی روزنه)
- تئوری آزمایش (آشنایی با مکانیزم باز و بسته شدن روزنه‌ها، تورژسانس و پلاسمولیز) - مواد و وسایل مورد نیاز - بافت‌های گیاهی (انواعی از برگ‌های گیاهان دولپه و تک لپه) - روش کار (پخش ویدئو ضبط شده از مراحل کامل آزمایش و آموزش نحوه تهیه محلول‌های مورد نیاز توسط استاد و اثر عوامل محیطی بر باز و بسته شدن روزنه) - نتایج آزمایش - سوالات (تکالیف یادگیری در قالب گزارش کار) - پاسخ به پرسش‌های دانشجویان - دانشجویان پاسخ به سوالات این جلسه را به عنوان تکلیف ۴ که همان گزارش کار این جلسه است در سامانه ال ام اس بارگزاری می کنند	جلسه پنجم مطالعه‌ی باز و بسته شدن روزنه‌ها در روپوست برگ‌ها
- تئوری آزمایش (آشنایی با انواع رنگدانه‌های فتوسنتزی، محل استقرار و مکانیزم عمل) - مواد و وسایل مورد نیاز - بافت‌های گیاهی (برگ اسفناج، برگ شمع‌دانی) - روش کار (پخش ویدئو ضبط شده از مراحل کامل آزمایش و آموزش نحوه استخراج عصاره برگ توسط استاد و انجام مراحل کروماتوگرافی کاغذی عصاره) - نتایج آزمایش - سوالات (تکالیف یادگیری در قالب گزارش کار) - پاسخ به پرسش‌های دانشجویان - دانشجویان پاسخ به سوالات این جلسه را به عنوان تکلیف ۵ که همان گزارش کار این جلسه است در سامانه ال ام اس بارگزاری می کنند	جلسه ششم جدا سازی رنگیزه های فتوسنتزی به کمک کروماتوگرافی کاغذی
- تئوری آزمایش (ارائه ویژگی‌های کاروتنوئیدها، طیف جذبی آن‌ها و اسپکتروفوتومتری) - مواد و وسایل مورد نیاز - بافت‌های گیاهی (هویج فرنگی) - روش کار (پخش ویدئو ضبط شده از مراحل آزمایش، آموزش نحوه استخراج و جداسازی گزانتوفیل و کاروتن توسط استاد و انجام اسپکتروفوتومتری و رسم نمودار طیف جذبی کاروتن و گزانتوفیل و مقایسه با یکدیگر) - نتایج آزمایش - سوالات (تکالیف یادگیری در قالب گزارش کار) - پاسخ به پرسش‌های دانشجویان - دانشجویان پاسخ به سوالات این جلسه را به عنوان تکلیف ۶ که همان گزارش کار این جلسه است در سامانه ال ام اس بارگزاری می کنند	جلسه هفتم جداسازی کاروتنوئیدها (کاروتن و گزانتوفیل) از یکدیگر
- تئوری آزمایش (آشنایی با رنگدانه‌های غیرفتوسنتزی، محل استقرار و مکانیزم عمل) - مواد و وسایل مورد نیاز - بافت‌های گیاهی (کلم قرمز و انواعی از گل‌ها با گلبرگ‌های رنگین) - روش کار (پخش ویدئو ضبط شده از مراحل آزمایش، نحوه استخراج آنتوسیانین، فلاون و فلاونول توسط استاد و انجام مراحل کروماتوگرافی کاغذی عصاره) - نتایج آزمایش - سوالات (تکالیف یادگیری در قالب گزارش کار) - پاسخ به پرسش‌های دانشجویان - دانشجویان پاسخ به سوالات این جلسه را به عنوان تکلیف ۷ که همان گزارش کار این جلسه است در سامانه ال ام اس بارگزاری می کنند	جلسه هشتم استخراج فلاونوئیدها از بافت‌های گیاهی

محتوای جلسات	جلسات و مفاهیم تدریس شده
- تئوری آزمایش (آشنایی با ساختار رویان و نقش آن در جوانه زنی و رشد) - مواد و وسایل مورد نیاز - بافت‌های گیاهی (جوانه گندم) - روش کار (پخش ویدئو ضبط شده از مراحل کامل آزمایش و آموزش نحوه استخراج عصاره جوانه توسط استاد و مشاهده عمل آنزیم آلفا آمیلاز) - نتایج آزمایش - سوالات (تکالیف یادگیری در قالب گزارش کار) - پاسخ به پرسش‌های دانشجویان - دانشجویان پاسخ به سوالات این جلسه را به عنوان تکلیف ۸ که همان گزارش کار این جلسه است در سامانه ال ام اس بارگزاری می کنند	جلسه نهم بررسی وجود آنزیم آلفا آمیلاز در دانه های در حال جوانه زدن
- مروری بر آزمایش‌های انجام شده در تمام جلسات - مروری بر ضرورت و اهمیت هر آزمایش - مروری بر نتایج آزمایش‌ها - رفع اشکالات موجود در پاسخ به سوالات و گزارش کارهای دانشجویان در آزمایش‌ها - پاسخ به ابهامات و سوالات دانشجویان در فرایندهای آزمایش‌ها - مروری بر نحوه ارزشیابی و نمره دهی	جلسه دهم مرور آزمایش‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها

بعد از پایان آموزش‌ها، آزمون پایانی و تکمیل پرسشنامه رضایتمندی از دانشجومعلمان به عمل آمد و داده‌های حاصل از پژوهش در قالب آماره‌های توصیفی (درصد فراوانی، میانگی، انحراف معیار) و استنباطی (کولموگروف اسمیرنوف، آزمون T و تحلیل واریانس) و با استفاده از نرم افزار SPSS26 تجزیه و تحلیل شدند [۲۳].

یافته‌ها

پس از اجرای پژوهش، یافته‌ها در دو بخش یافته‌های توصیفی و استنباطی تنظیم شده و در ادامه ارائه می‌گردد. جدول ۲ تعداد و درصد فراوانی دانشجومعلمان شرکت کننده در پژوهش را نشان می‌دهد:

جدول ۲. فراوانی و درصد افراد مورد مطالعه بر اساس متغیر

متغیر	فراوانی	درصد فراوانی
نمرات	۹۵	۱۰۰
رضایتمندی	۷۳	۷۷

طبق جدول ۲، اطلاعات جمعیت شناختی مورد مطالعه به تفکیک هر متغیر نشان می‌دهد که تعداد ۹۵ نفر دانشجومعلم معادل ۱۰۰ درصد شرکت‌کنندگان در جلسات این درس شرکت داشته و در آزمون‌های این درس شرکت کرده‌اند؛ و نمرات پیش آزمون و پس‌آزمون داشته‌اند. همچنین از میان شرکت‌کنندگان در انتهای جلسات، ۷۳ نفر دانشجومعلم معادل ۷۷ درصد شرکت‌کنندگان به پرسشنامه رضایتمندی پاسخ داده‌اند.

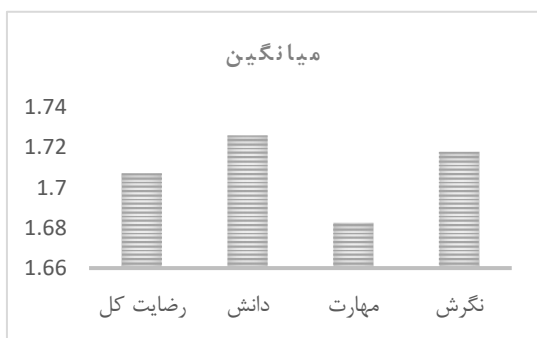
به منظور توصیف متغیرهای وابسته در گروه مورد مطالعه، به ارائه آماره‌های توصیفی مربوط به متغیرها شامل میانگین، انحراف معیار، کمترین و بیشترین نمره پرداخته می‌شود (جدول ۳).

جدول ۳. میانگین، انحراف معیار، مینیمم و ماکزیمم در دو متغیر نمرات و رضایتمندی دانشجومعلمان

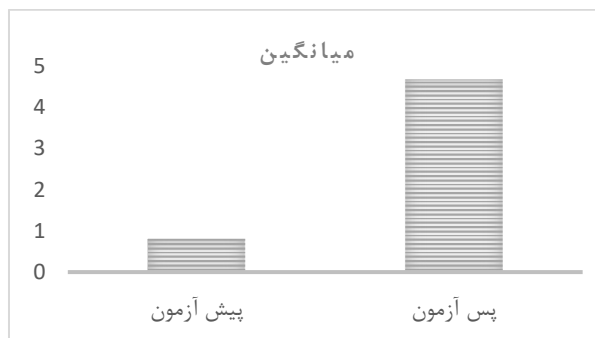
متغیرها	ابعاد آزمون	میانگین	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
نمرات	پیش آزمون	۰/۸۱۵۸	۰/۵۷۴۵	۰/۶۹۸۸	۰/۹۳۲۸
	پس آزمون	۴/۶۸۴۲	۰/۳۴۲۴	۴/۶۱۴۴	۴/۷۵۴۰
رضایتمندی	دانش	۱/۷۲۶۰	۰/۲۹۸۰۷	۰/۳۵۵۹	۱/۰۹۶۱
	مهارت	۱/۶۸۲۶	۰/۱۶۳۸۱	۰/۵۱۰۷	۰/۸۵۴۵
	نگرش	۱/۷۱۷۷	۰/۱۴۷۷۴	۰/۵۳۵۴	۰/۹۰۱۲
	کل	۱/۷۰۷۲	۰/۱۹۷۱۲	۰/۶۰۲۱	۰/۸۱۲۲

اطلاعات جدول ۳ میانگین نمرات درسی دانشجومعلمان را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و میانگین رضایت دانشجومعلمان را از آموزش مجازی نشان می‌دهد. این

اطلاعات جدول ۳ میانگین نمرات درسی دانشجومعلمان را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و میانگین رضایت دانشجومعلمان را از آموزش مجازی نشان می‌دهد. این



شکل ۲. نمودار مقایسه میانگین امتیاز پرسشنامه رضایتمندی



شکل ۱. نمودار مقایسه میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون

یافته های استنباطی و پاسخ به فرضیات پژوهش

جهت مقایسه میانگین‌ها برای هر دو متغیر، ابتدا به بررسی نرمال بودن مشاهدات با استفاده از آزمون کولموگروف، اسمیرنوف پرداخته شد؛ که با توجه به نرمال بودن توزیع نمرات متغیرها از آزمون آماری مناسب برای هر یک از متغیرها استفاده شد و پس از تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از هر آزمون به بررسی فرضیات پژوهش پرداخته شد. نتایج آزمون تی و مقایسه میانگین‌ها برای هریک از متغیرها (فرضیات) در جداول ۴ و ۵ مشاهده می‌شود:

همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود نمرات پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری نشان می‌دهد. همچنین در شکل ۲ میزان رضایت دانشجومعلم از آموزش مجازی (رضایت کل) و به تفکیک رضایت در ابعاد دانش، مهارت و نگرش بر اساس سوالات پرسشنامه آمده است. همانگونه که در این نمودار مشخص است، رضایتمندی در تمام ابعاد مشاهده شده است که بیشترین سطح رضایتمندی، رضایت از کسب دانش بوده است.

جدول ۴. خلاصه نتایج مربوط به مقایسه میانگین‌های نمرات دانشجومعلم

فرضیه های پژوهش	مقدار T	میانگین	حد پایین اطمینان	حد بالای اطمینان	P
نمرات پیش آزمون	۱۳/۸۴۰	۰/۸۱۵۸	۰/۶۹۸۸	۰/۹۳۲۸	۰/۰۰۱
نمرات پس آزمون	۱۳۳/۳۰۵	۴/۶۸۴۲	۴/۶۱۴۴	۴/۷۵۴۰	۰/۰۰۰

۰/۰۵ است، در پاسخ به این فرضیه باید گفت که آموزش مجازی درس آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی باعث افزایش نمره پایانی در این درس می‌گردد. همچنین برای اطمینان از همگنی رگرسیون‌ها تحلیل واریانس صورت گرفت، تا اطمینان حاصل شود که اثر مداخله گر (شیوه آموزش مجازی) بر روی افراد همسان صورت گرفته است (جدول ۵).

جدول ۴ اطلاعات مربوط به فرض اول پژوهش را نشان می‌دهد: فرضیه اول: آموزش مجازی درس آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی در افزایش نمرات دانشجومعلم در این درس تاثیر دارد. پاسخ به فرضیه اول: همانگونه که جدول ۴ نشان می‌دهد، با توجه به اینکه میزان P-value (P) گزارش شده کمتر از

جدول ۵. تحلیل واریانس برای بررسی همگنی شیبهای خطوط رگرسیون متغیرهای مورد پژوهش در گروه آزمایش

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
گروه * پیش آزمون	۱۲۷۲۶/۵۰۰	۱	۱۲۷۲۶/۵۰۰	۳/۰۱۰	۰/۰۸۴

این امر نشان دهنده این است که پیش فرض همگنی شیب رگرسیون رعایت شده است. اطلاعات مربوط به فرضیه دوم نیز در جدول ۵ مشاهده می‌شود:

با توجه به جدول فوق ملاحظه می‌شود سطح معنی داری متغیر گروه تحقیق * پیش آزمون برابر ۰/۰۸۴ و بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد.

جدول ۶. خلاصه نتایج مربوط به مقایسه میانگین‌های رضایتمندی دانشجویان

فرضیه های پژوهش	مقدار T	میانگین	حد پایین اطمینان	حد بالای اطمینان	P
رضایت از کسب دانش	۵/۴۶۶	۱/۷۲۶۰	۰/۳۵۵۹	۱/۰۹۶۱	۰/۰۰۶
رضایت از کسب مهارت	۱۰/۲۰۷	۱/۶۸۲۶	۰/۵۱۰۷	۰/۸۵۴۵	۰/۰۰۰
رضایت از ایجاد نگرش	۱۰/۸۶۳	۱/۷۱۷۷	۰/۵۳۵۴	۰/۹۰۱۲	۰/۰۰۰
رضایت کل	۱۴/۳۵۰	۱/۷۰۷۲	۰/۶۰۲۱	۰/۸۱۲۲	۰/۰۰۰

و بالاخره همانگونه که در جدول مشاهده می‌شود، در مورد رضایت کلی دانشجویان، مقدار معناداری ۰.۰۰۰ بدست آمده که کوچکتر از ۰/۰۵ است. از آنجا که میانگین مقدار ۱/۷۰۷۲ و بزرگتر از ۱ (حد وسط طیف) است، بنابراین فرض صفر رد می‌شود. همچنین حد بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگتر از صفر بوده (مثبت) و بنابراین ادعای آزمون تأیید می‌شود. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت، رضایت دانشجویان از این شیوه آموزش مجازی مطلوب است [۲۳].

بنابراین همانگونه که از یافته‌های توصیفی و استنباطی مشخص شد، شیوه آموزش مجازی در افزایش نمرات و رضایتمندی دانشجویان موثر بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

هر سبک و رویکرد آموزشی نوظهور، نیازمند تحلیلی همه جانبه در ابعاد اجرایی و آموزشی آن است تا اهداف آن محقق شود. آموزش الکترونیکی نیز به عنوان یک رویکرد نوین آموزشی نیازمند بررسی موشکافانه در همه ابعاد آن است. ارزیابی دوره آموزشی می‌تواند در این رابطه که دوره اجرا شده، یا در حال اجرا از کیفیت لازم برخوردار است یا خیر، بینشی مفید فراهم آورد [۲۴]. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف بررسی نمرات دانشجویان زیست‌شناسی و سطح رضایتمندی آنان از آموزش مجازی درس آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی صورت گرفته است. در این پژوهش ۲ فرض اصلی و ۳ فرض فرعی متناسب با اهداف پژوهش و متغیرهای مورد مطالعه، مطرح گردید. متغیرهای مورد بررسی شامل یادگیری درس زیست‌شناسی از طریق شاخص نمرات درسی دانشجویان و میزان رضایتمندی آنان از شیوه‌ی آموزش مجازی از طریق پرسشنامه و با فرضیه‌های فرعی در ابعاد رضایتمندی از دانش، مهارت و نگرش صورت گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که به شکل کلی همه فرضیه‌های مطرح شده در پژوهش مورد تأیید قرار گرفته‌اند. در ادامه ضمن مقایسه‌ی نتایج حاصل از این مطالعه با مطالعات پیشین، به بحث و نتیجه‌گیری پیرامون نتایج حاصله می‌پردازیم.

فرضیه دوم: دانشجویان زیست‌شناسی از آموزش آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی به شیوه مجازی رضایت داشته‌اند.

پاسخ به فرضیه دوم: براساس نتایج مندرج در جدول ۶ مقدار میانگین در تمامی موارد عددی بزرگتر از ۱ بدست آمده است که حد وسط طیف پرسشنامه است. اما تنها استناد به میانگین یک رویکرد قابل اتکای آماری نیست، بنابراین از آزمون میانگین جامعه استفاده شده است. برای این منظور به مقدار معناداری و همچنین فاصله اطمینان استناد شده است. در زمینه کسب دانش، مقدار معناداری ۰/۰۰۶ بدست آمده که کوچکتر از ۰/۰۵ است و همچنین میانگین به دست آمده مقدار ۱/۷۲۶۰ و بزرگتر از ۱ (حد وسط طیف) است، بنابراین فرض صفر رد می‌شود. همچنین حد بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگتر از صفر بوده (مثبت) و ادعای آزمون تأیید می‌شود. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت، رضایت دانشجویان از کسب دانش در این شیوه آموزش مجازی مطلوب است [۲۳].

در بدکسب مهارت، مقدار معناداری ۰.۰۰۰ بدست آمده که کوچکتر از ۰/۰۵ است. از آنجا که میانگین مشاهده شده نیز مقدار ۱/۶۸۲۶ می‌باشد، بنابراین فرض صفر رد می‌شود. همچنین حد بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگتر از صفر بوده (مثبت) و بنابراین ادعای آزمون تأیید می‌شود. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت، رضایت دانشجویان از کسب مهارت در این شیوه آموزش مجازی مطلوب است.

در رابطه با بعد ایجاد نگرش نیز مقدار معناداری ۰.۰۰۰ بدست آمده و کوچکتر از ۰/۰۵ است. با توجه به این که میانگین مقدار ۱/۷۱۷۷ به دست آمده این عدد بزرگتر از عدد ۱ است، بنابراین فرض صفر رد می‌شود. از آنجا که حد بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگتر از صفر است (مثبت) و بنابراین ادعای آزمون تأیید می‌شود. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت، رضایت دانشجویان از ایجاد نگرش به آنان در این شیوه آموزش مجازی نیز مطلوب است.

داد که دانشجویان معلمان زیست شناسی از برگزاری مجازی آزمایشگاه رضایت داشته‌اند. سوالات پرسشنامه رضایتمندی به ابعادی چون رضایت از کسب دانش، مهارت و ایجاد انگیزه خرد شده بود و سوالات فرعی را تشکیل می‌داد و نتایج رضایتمندی دانشجویان معلمان را در تمامی ابعاد یادگیری نشان می‌داد و از میان رضایتمندی از ابعاد مختلف آموزش، بیشترین رضایتمندی نیز مربوط به کسب دانش در میان دانشجویان معلمان مشاهده شد. این نتایج با یافته‌های حاصل از بررسی‌های پژوهشگران مختلفی که چه در دوره پاندمی کرونا و چه قبل از آن در این ارتباط پژوهش کرده و سطح رضایتمندی مناسبی را آموزش مجازی گزارش کرده‌اند، هم سویی نشان می‌دهد، که به برخی موارد اشاره می‌شود:

مستور و همکاران (۱۳۹۶) تاثیر برگزاری سه روش آزمایشگاهی در درس فیزیک را میان دانش آموزان سال سوم متوسطه مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که بین سه گروه در مؤلفه‌های انگیزش تفاوت معناداری وجود دارد و میانگین اغلب مؤلفه‌های انگیزش در گروه آزمایشگاه مجازی بیشتر از دو گروه آزمایشگاه واقعی و آموزش به روش سنتی است [۲۰] و [۱۵]. از آنجا که ایجاد انگیزه در یادگیری به علاقمندی و افزایش نگرش فراگیران کمک می‌کند و این دو مقوله در ارتباط با یکدیگر هستند، بنابراین رضایت از ایجاد نگرش از آموزش مجازی در میان دانشجویان معلمان زیست شناسی در پژوهش حاضر نیز با گزارش‌های مستور و همکاران در زمینه افزایش انگیزه درونی و بیرونی، افزایش اعتماد به نفس و کاهش اضطراب در آموزش مجازی نسبت به آموزش سنتی هم راستا می‌باشد. همچنین نتایج پژوهش حاضر با گزارش‌های پژوهش فارسی و همکاران (۱۴۰۰) در ارتباط با بررسی رضایتمندی از کیفیت دوره تحصیلی و آموزش مجازی طی پاندمی کوید ۱۹ در میان دانشجویان پرستاری دانشگاه علوم پزشکی آجا، که نشان دادند دوره ی آموزش مجازی از دیدگاه ۶۶/۲ درصد دانشجویان رضایتبخش بوده است، همسو می‌باشد [۲۲].

نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش ضیایی و همکاران (۱۴۰۰)، که میزان رضایت از آموزش مجازی در میان دانشجویان رشته‌های گروه پزشکی در پردیس خودگردان دانشگاه علوم پزشکی بابل را به میزان نسبتاً مطلوب ارزیابی کرده‌اند، نیز مشابهت دارد [۲۶]. همانگونه که مطالعات نشان می‌دهد ایجاد بستری برای آموزش مجازی، ظرفیت جدیدی را برای آموزش دانشجویان ایجاد می‌کند، که نه تنها در کسب دانش که در کسب مهارت و ایجاد نگرش نیز رضایت دانشجویان را جلب می‌نماید.

در فرضیه اول این پژوهش بررسی تاثیر آموزش به شیوه‌ی مجازی درس آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی در افزایش نمرات دانشجویان معلمان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد آموزش مجازی بر یادگیری دانشجویان معلمان تاثیر داشته است. این نتایج با نتایج پژوهش‌های مستور و همکاران (۱۳۹۱) هم سویی دارد، آنان نشان دادند میزان یادگیری و یادداری درس « فیزیک و آزمایشگاه » بین دو گروه دانش آموز دختر سال سوم دبیرستان که این درس را به صورت مجازی و حضوری آموزش دیدند، تفاوت معنی‌داری نشان نداده و آموزش مجازی را به اندازه آموزش حضوری در یادگیری این درس که با سنجش نمرات دانش آموزان صورت گرفته است، موثر ارزیابی کرده‌اند [۱۹]. به عبارتی افراد، بدون توجه به اینکه در کدام گروه قرار گرفتند، در پس آزمون و پیگیری، پیشرفت قابل توجهی نسبت به پیش‌آزمون داشتند. هر چند نباید این نکته را از خاطر برد که تأثیرگذاری شرایط اجرای پژوهش و میزان امکانات آزمایشگاهی (چه آزمایشگاه واقعی که نیاز به تجهیزات آزمایشگاهی دارد و چه آزمایشگاه مجازی که مستلزم امکانات نرم افزاری و سخت افزاری مناسب است) در نتایج بسیار حائز اهمیت می‌باشد [۲۰].

در پژوهش حاضر دانشجویان معلمان پس از یادگیری آزمایشگاه فیزیولوژی به صورت مجازی پیشرفت در کسب نمرات نشان داده‌اند، هر چند این موضوع بسیار بدیهی به نظر می‌رسد و هر نوع آموزشی از یک محتوای مشخص قطعاً حداقلی از یادگیری را به دنبال خواهد داشت؛ اما آنچه قطعی به نظر می‌رسد این است که تحقیقات نشان داده‌اند یادگیری علوم از طریق برنامه‌های آزمایشگاهی، مفاهیم و فرآیندها را بسیار عینی‌تر می‌نماید و باعث می‌شود فراگیران بسیار راحت‌تر روابط بین آنها را درک کنند و در نتیجه یادگیری بادوام‌تری حاصل خواهد شد [۲۵] و در این پژوهش با اینکه شرایط آزمایشگاه مجازی بوده است اما نقش و تاثیر خود را همچنان ایفا کرده است.

نتایج این پژوهش همچنین با نتایج پژوهش اسفنجانی (۱۳۹۷) که با هدف بررسی تأثیر رویکرد آموزش ترکیبی (مجازی و حضوری) بر عملکرد تحصیلی و رضایت دانشجویان انجام شد، همسو می‌باشد. گزارش‌های وی نشان داده است که میانگین نمره‌های پس‌آزمون گروه آزمایش از گروه کنترل بیشتر است و به عبارتی در آموزشی که بخشی از آن به صورت مجازی و آنلاین بوده است میانگین نمرات دانشجویان نسبت به آموزش صرفاً حضوری بالاتر بوده است [۱۳].

در فرضیه دوم پژوهش، میزان رضایتمندی دانشجویان معلمان از برگزاری درس آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی به صورت مجازی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل نشان

از هرگونه شکاف آموزشی ناشی از وضعیت‌های نامشخصی که ممکن است در آینده رخ دهد (همانند دوره پاندمی کووید ۱۹)، استفاده کرد و به توانمندی اساتید دانشگاه در امر آموزش مجازی و دانشجویان در خصوص شیوه‌های استفاده بهینه از محتوای مجازی، توجه ویژه داشت. نظر به شرایط کنونی و قبول این واقعیت که آموزش‌ها باید به سمت مجازی شدن برود، شایسته است اقدامات بیشتری در خصوص بالا بردن سطح کیفی آموزش مجازی صورت بگیرد تا شیوه‌های تعاملی نیز بتوانند جایگاه خود را در شیوه آموزش مجازی پیدا کنند [۲۶].

در مجموع و با توجه به نتایج حاصل می‌توان گفت که پدیده‌های نوظهور را نباید سیاه و سفید تلقی کرد؛ بلکه باید نقاط قوت آن‌ها را تقویت و نقاط ضعف را نیز شناسایی و برطرف نمود [۱]. بر این اساس برخی محققان معتقدند که هرچقدر زمان می‌گذرد اثربخشی روش‌های آموزش مجازی در آموزش عالی بهتر و بیشتر می‌شود و بهبود این مدل از تدریس نیاز به زمان دارد.

از محدودیت‌های این پژوهش انجام آن همزمان با دوره پاندمی کروناست و به دلیل نبود امکان کلاس حضوری، امکان حضور گروه کنترل و مقایسه با گروه مورد مطالعه در این پژوهش ممکن نبود. پیشنهاد می‌شود پژوهشی در حوزه اثر آموزش مجازی بر دروس آزمایشگاهی در مقایسه با گروه شاهد صورت گیرد تا نتایج و تحلیل‌ها به شکل مقایسه‌ای ارائه گردد. با توجه به تجربه موفق کشورهای دیگر در آموزش مجازی دروس آزمایشگاهی همراه با آموزش عملی، برای افزایش کیفیت آموزش دروس آزمایشگاهی، پیشنهاد می‌شود آزمایشگاه مجازی هم مورد توجه آموزش‌دهندگان و مدرسین دانشگاه‌ها در پسا کرونا قرارگیرد. همچنین جهت بهبود کیفیت یادگیری دانشجویان از شیوه‌های متنوع‌تری برای ارائه محتوای دروس الکترونیکی چه به صورت آنلاین و چه آفلاین استفاده گردد و نحوه ارزشیابی نیز بیشتر مورد بررسی قرار گیرد و ملاحظات ویژه برنامه‌های درسی مجازی در آن لحاظ شده تا با نیازهای دانشجویان مجازی همسو گردد.

تشکر و قدردانی

از دانشجویان محترمی که در این پژوهش همکاری کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

عبدالکریم و الثقفی (۲۰۲۲) در پژوهشی با هدف شناسایی مزایا و چالش‌های یادگیری آنلاین از طریق اینترنت نشان دادند که دسترسی آسان به مطالب آنلاین، امکان ضبط جلسات و بازیابی اطلاعات از مزایای آموزش مجازی است و این گزارش با بیشتر بودن سطح رضایتمندی دانشجویان زیست‌شناسی از کسب دانش از آموزش مجازی در پژوهش حاضر مطابقت دارد، چرا که فایل محتوای تولید شده برای هر جلسه‌ی آزمایشگاه فیزیولوژی از طریق سامانه یادگیری الکترونیک در اختیار دانشجویان قرار گرفته است و دانشجویان معلمان ضمن مطالعه فایل‌ها امکان مرور و بررسی‌های مجدد را داشته‌اند که در افزایش و تثبیت یادگیری بسیار موثر بوده است. هرچند طبق گزارش‌های عبدالکریم و الثقفی (۲۰۲۲) دانشجویان با چالش‌هایی همچون مشکلات فنی و عدم تعامل با معلم نیز مواجه هستند، اما با این وجود مزایای ذکر شده به ویژه در یادگیری از بعد دانش و محتوا، غیر قابل انکار است [۲۷].

برخی مطالعات قبلی نیز نشان داده است که استفاده از محتوای آنلاین در تدریس به‌عنوان یک ابزار یادگیری الکترونیکی غیرهمزمان نقش مؤثری در رضایت فراگیران میتواند داشته باشد و به تمرکز آنها بر محتوا کمک میکند [۲۸] و [۲۹].

علاوه بر این، واقف هستیم که همه دانشجویان از سطح مهارت یکسانی در استفاده از تجهیزات الکترونیک و فناوری اطلاعات برخوردار نیستند [۳۰] و این موضوع نیز می‌تواند در سطح رضایت کلی آنان درباره شیوه آموزش مجازی تأثیرگذار باشد و این دلیلی بر نبودن رضایت کامل و صد درصدی است که در نتایج پژوهش‌های ارزشیابی رضایتمندی و از جمله پژوهش حاضر مشاهده می‌شود.

مطالعه‌ای نشان داده‌است که شرکت دانشجویان در یک دوره آموزشی مجازی می‌تواند تأثیر چشمگیری در نگرش دانشجویان نسبت به سبک‌های گوناگون آموزش مجازی داشته باشد و این بخشی از نتایجی است که در پژوهش حاضر نیز گزارش شد [۳۱]. همچنین مطالعه‌ای دیگر نشان داده است که معلمان امکانات کلاس الکترونیکی و استفاده از فعالیت‌های انگیزشی را برای دانش‌آموزان لازم دانسته و معتقدند که این عوامل اعتماد به نفس و یادگیری دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد [۳۲]. افزایش انگیزه و یادگیری نیز به نوبه خود بر افزایش نگرش و رضایتمندی فراگیران تأثیر گذار است.

بنابراین با توجه به میزان پیشرفت نمرات و رضایتمندی که در نتایج شاهد بودیم، به نظر می‌رسد با تبیین یک برنامه راهبردی، میتوان برای مقابله با چالش‌های کنونی و جلوگیری

منابع

- ۱۰- طهماسبی پور، نجف؛ حمیدی، فریده و کاظمی، زهرا. اثربخشی استفاده از محتوای الکترونیکی درس ریاضی بر یادگیری خود تنظیم و پیشرفت تحصیلی. علم و فناوری آموزش. ۱۴۰۰. ۱۵(۴):۶۴۹-۶۵۶.
- ۱۱- علی آبادی، خدیجه و عباسی، حامد. مقایسه تأثیر محتوای الکترونیکی با الگوی چند رسانه‌ای نئو - نئو و الگوی چند رسانه‌ای محقق ساخته بر یادگیری دانشجو معلمان در آموزش برد هوشمند. نشریه علمی فن آوری آموزش. ۱۳۹۹. ۱۵(۱):۷۲-۸۳.
- ۱۲- گرکانی، نرگس و دهقانی، مرضیه. شناسایی ابعاد و مولفه‌های تدریس اثر بخش در آموزش مجازی اضطراری از نگاه معلمان دوره ابتدایی در دوره پاندمی کووید ۱۹. پژوهش‌های آموزش و یادگیری. ۱۴۰۰. ۱۸(۲):۱۵۷-۱۸۰.
- ۱۳- اسفنجانی، اعظم. ۱۳۹۷. بررسی تأثیر آموزش ترکیبی بر عملکرد تحصیلی و رضایت دانشجویان. رویکردهای نوین آموزش، ۱۳(۱):۴۵-۶۶.
- 14- Mansur, H., Utama, A. H., & Prastitasari, H. (2021). The Problem of Distance Learning During the Covid-19 Pandemic. *Ilkogretim Online*, 20(4): 168-175.
- 15-Osman, M. E. (2020). Global impact of COVID19 on education systems: the emergency remote teaching at Sultan Qaboos University. *Journal of Education for Teaching*, 46(4), 463-471.
- 16-Winter, E., Costello, A., O'Brien, M., & Hickey, G. (2021). Teachers' use of technology and the impact of Covid-19. *Irish Educational Studies*, 1-12
- ۱۷- زنجانی، محمدعلی. مقایسه تأثیر آزمایشگاه مجازی و حقیقی بر یادگیری علوم تجربی، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم تربیتی، دانشگاه آزاد. ۱۳۹۳.
- ۱۸- صوفیان، صفیه. آموزش مجازی دروس آزمایشگاهی. فصلنامه علمی. ۱۳۹۶. ۱(۲):۵۱-۵۶.
- ۱۹- مستور، هانیه؛ علی آبادی، خدیجه و مقدسین، مریم. بررسی تأثیر آزمایشگاه مجازی و واقعی بر یادگیری و یادداری در درس فیزیک و آزمایشگاه. فصلنامه روانشناسی تربیتی. ۱۳۹۱. ۲۵: ۸۹-۱۱۱.
- ۲۰- مستور، هانیه؛ نیلی، محمدرضا و مقدسین، مریم. فناوری آموزش و یادگیری تأثیر سه روش تدریس آزمایشگاه مجازی، آزمایشگاه واقعی و روش سنتی بر انگیزش تحصیلی. فناوری آموزش و یادگیری. ۱۳۹۶. ۳(۱۱):۱-۱۶
- ۱- قربان پور لقمجانی، امیر. بررسی تجربه زیسته دانشجویان از آموزش مجازی در دوران همه گیری کووید ۱۹. رویش روان شناسی. ۱۴۰۰. ۱۰(۸):۳۳-۴۳.
- ۲- میرزایی، خلیل؛ سعدی، حشمت الله؛ موحد محمدی، سید حمید و موحدی، رضا. بررسی میزان مقبولیت آموزش الکترونیکی در مراکز آموزش عالی کشاورزی ایران، از دیدگاه اعضاء هیأت علمی و دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی. نشریه علمی فناوری آموزش. ۱۳۹۷. ۱۲(۳):۱۷۱-۱۸۳.
- 3-Venkataraman, S., & Sivakumar, S. Engaging students in Group based Learning through e-learning techniques in Higher Education System. *International Journal of Emerging Trends in Science and Technology*. 2015. 2(01): 1741-1746.
- 4- Wu, H. Y., & Lin, H. Y. A hybrid approach to develop an analytical model for enhancing the service quality of elearning. *Computers & Education*. 2012. 58(4): 1318-1338.
- ۵- حاجی زاده، انور؛ عزیزی، قادر و کیهان، جواد. تحلیل فرصتها و چالشهای آموزش مجازی در دوران کرونا: رهیافت توسعه آموزش مجازی در پسا کرونا. تدریس پژوهی. ۱۴۰۰. ۱۹(۱): ۱۷۴-۲۰۴.
- ۶- صادق زاده، فریده؛ معظمی، مجتبی، احمدی، امینه و جاهد، حسینعلی. ارائه الگوی وضعیت موجود و مطلوب کیفیت خدمات آموزشی در سیستم آموزش مجازی دانشگاه آزاد اسلامی استان بوشهر و اعتباربخشی آن. پژوهش‌های تربیتی. ۱۴۰۲. ۱۸(۷۶):۱-۲۱.
- ۷- سیفی، ریحانه و دیبایی صابر، محسن. ارزیابی وضعیت موجود سامانه آموزش الکترونیکی دانشگاه شاهد در دوران کرونا از دید اساتید و دانشجویان. چشم انداز برنامه درسی و آموزش. ۱۴۰۰. ۱(۲):۵۰-۶۷.
- ۸- ابراهیمی، مرضیه؛ علیشاه، فرشته و زمانی پور، فاطمه. شناسایی و تحلیل فرصتها و چالشهای آموزش مجازی از منظر دانشجویان. رویکردهای نوین آموزشی. ۱۴۰۰. ۱۶(۳۴):۱۵-۳۲.
- ۹- مشهدی، حمیدرضا و رحمانی، انیس. تبیین وضعیت مطلوب و موجود ارزشیابی در پیشرفت تحصیلی برای ارائه آموزش مجازی و برخط در مراکز آموزش فنی - حرفه‌ای. رویکردهای نوین آموزشی. ۱۴۰۱. ۱۷(۳۵):۹۹-۱۱۶.

۳۲- فاضلی، زینب؛ واحدی، مهدی و رحیمی، زهرا. تدریس فعال در آموزش الکترونیکی از منظر معلمان دوره ابتدایی: روش‌ها، پیامدها و چالش‌ها. پژوهش‌های آموزش و یادگیری. ۱۴۰۰. ۱۸(۱): ۸۷-۱۰۰.

۲۱- خاوری نژاد، رمضانعلی و نجفی، فرزانه. فیزیولوژی گیاهی عملی. ۱۳۷۸. تهران: انتشارات امید.

۲۲- فارسی، زهرا؛ علیاری، شهلا؛ احمدی، یزدان؛ آفاقی، عفت و سجادی، سیده اعظم. بررسی رضایتمندی از کیفیت دوره تحصیلی و آموزش مجازی طی پاندمی کووید-۱۹ در دانشجویان پرستاری دانشگاه علوم پزشکی آجا در نیمسال دوم ۱۳۹۸-۹۹. مجله طب نظامی. ۱۴۰۰. ۲۳(۲): ۱۷۴-۱۸۵.

۲۳- حبیبی، آرش. آموزش کاربردی نرم افزار SPSS. ویرایش پنجم. ۱۳۹۷. پایگاه اینترنتی پارس مدیر.

۲۴- صالحی، کیوان؛ صالحی، مجید؛ شالباف، عذرا و نامداری، وحیده. تحلیل مضامین شناختی تجربه زیسته استادان در خصوص کیفیت دوره‌های آموزش مجازی. فصلنامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی. ۱۳۹۵. ۷(۱): ۱۱۵-۱۳۶.

25-Bayrak, Bekir. To compare the effects of computerbased learning and the laboratorybased learning on students' achievement regarding electric circuits. TheTurkish Online Journal of Education Technology. 2007. 6(1): 35-46.

۲۶- ضیایی، نغمه؛ حمزه پور، رومینا؛ باقرتبار، مهران؛ علیدادی، سودابه و قائمی امیری، مریم. ارزیابی رضایت دانشجویان از آموزش مجازی در پردیس خودگردان دانشگاه علوم پزشکی بابل در زمان شیوع همه‌گیری COVID-19. دوفصلنامه آموزش پزشکی. ۱۴۰۰. ۹(۲): ۶۲-۷۲.

27- Abdulkarim Alsayed, R., & Althaqafi, ASA. Online Learning During the COVID-19 Pandemic: Benefits and Challenges for EFL Students. International Education Studies. 2022. 15(3): 122-129.

28- Oliveira AC, Mattos S & Coimbra M. Development and assessment of an e-learning course on pediatric cardiology basics. JMIR Medical Education. 2017.3(1): e5434.

29- Osmani F& Hajizadeh E. Combining Multiple Imputation and Inverse-Probability Weighting for Analyzing Response with Missing in the Presence of Covariates. Journal of Biostatistics and Epidemiology. 2019. 5(4):289-97.

30-Osmani F. Analysis of Students Satisfaction with Virtual Education in Medical ScienceUniversity during the Pandemic Outbreak of COVID-19. International Journal of Assessment Tools in Education. 2021.8(1):1-8.

31- Ebadi A & Heidaranlu, E. Virtual learning: A new experience in the shadow of coronavirus disease. Shiraz E-Medical Journal. 2020. 21(12):1-2.