



NAISL

Quarterly, 2017

Volume 1, Number 2

Pages 51 – 56

Print ISSN: 2588-6401

Online ISSN: 2588-641X

Virtual laboratory

Safyeh Soufian*

Abstract

With the advent of information technology and the beginning of the information age, education, which is one of the means of information exchange, is unwittingly transformed, which, if it is not understood, the centers of education and its people will be far away from the international community. The pace of these changes has been so high that over the last few years has changed the faces of many universities, brought many new e-learning universities to the scene, and deposited or deposited many traditional teaching methods. Delivering laboratory work in courses helps students to understand the content of the course, and provides opportunities such as trial and error training, the ability to analyze laboratory data, teamwork, and more. But work in the laboratory imposes many time and space constraints on students and colleges. In addition, the danger of some tests also high costs of some laboratory equipment makes it not always possible to use them for students and researchers. In virtual education, there are benefits such as reducing training costs, training from anywhere, whenever access to the computer and the Internet is possible, covering a large number of volunteers, the repeatability of learning, tracking student activity and changing the education system. There is a student-centered teacher-centered approach and interactive learning practices in which information sharing is freely shared with the supervisor.

Key Words

Virtual laboratory,
Real lab,
E-Learning,
Information technology,
Blended learning

(*) Payme Noor university, Arak, Iran.

E-mail: s.sofian2001@gmail.com, Phone Number: 09188621092



فصلنامه علمی

سال اول، شماره ۲

صفحات ۵۱ - ۵۶، ۱۳۹۶

شاپای چاپی: ۶۴۰۱-۲۵۸۸

شاپای الکترونیکی: ۶۴۱X-۲۵۸۸

آموزش مجازی دروس آزمایشگاهی

صفیه صوفیان*

با پیدایش فناوری اطلاعات و آغاز عصر اطلاعات، آموزش نیز که یکی از ابزارهای تبادل اطلاعات می‌باشد، خواه ناخواه دچار تغییر و تحول شده که در صورت عدم درک این واقعیت مراکز آموزشی و افراد ذی‌ربط آن فاصله زیادی از جامعه جهانی خواهند گرفت. سرعت این تغییرات آنقدر زیاد بوده که ظرف چند سال گذشته چهره بسیاری از دانشگاه‌ها را تغییر داده، بسیاری دانشگاه‌های جدید الکترونیکی را به صحنه آورده و بسیاری از روش‌های تدریس سنتی را به تاریخ سپرده و یا خواهد سپرد. انجام کار آزمایشگاهی در دوره‌های تحصیلی به درک دانشجویان از مطالب درسی کمک زیادی می‌کند و موقعیت‌هایی نظیر آموزش با سعی و خطا، کسب توانایی تحلیل داده‌های آزمایشگاهی، کار تیمی و ... را فراهم می‌آورد. اما کار در آزمایشگاه محدودیت‌های زمانی و مکانی زیادی را بر دانشجویان و دانشگاه تحمیل می‌کند. علاوه بر آن وجود خطر در انجام بعضی آزمایش‌ها هم‌چنین هزینه زیاد بعضی از تجهیزات آزمایشگاهی باعث می‌شود تا استفاده از آن‌ها برای دانشجویان و محققان همیشه امکان‌پذیر نباشد. در آموزش مجازی، مزایایی از قبیل کاهش هزینه‌های آموزشی، آموزش از هر جا 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 سهم شدن آزادانه اطلاعات در محیطی با نظارت استاد به عمل می‌آید، وجود دارد.

چکیده



صفیه صوفیان

واژگان کلیدی

آزمایشگاه مجازی،
آزمایشگاه واقعی،
آموزش الکترونیکی،
تکنولوژی اطلاعات،
آموزش ترکیبی

(* دانشگاه پیام نور، اراک، ایران.

آدرس ایمیل: s.sofian2001@gmail.com، شماره تلفن: ۰۹۱۸۸۶۲۱۰۹۲

آزمایشگاه مجازی فیزیولوژی دو قسمت دارد:

۱. قسمت آرشیو که متن‌های دیجیتال و تصاویر را نگهداری می‌کند که از منابع مختلف به دست آمده است.
 ۲. قسمتی که کارهای تجربی با یک تاریخچه گرافیکی در آن قرار می‌گیرد.
- این آزمایشگاه مجازی از هشت بخش تشکیل شده است:

۱. Essays: این بخش مقالات مرتبط با تاریخچه موضوع آزمایش را در برمی‌گیرد که با منابع موجود در آرشیو لینک می‌شود.

۲. Experiments: صفحاتی است که داری آزمایشات کلاسیک از قرن ۱۹م هست مثلاً گردش خون، انقباض ماهیچه، هدایت رگ‌ها و زمان واکنش.

۳. تکنولوژی: به جنبه‌های تکنولوژی آزمایشات می‌پردازد و وسایل را توضیح می‌دهد.

۴. موضوع: این بخش تحت توسعه است و دارای موضوعات عملی آزمایشگاهی است مثلاً موجود زنده.

۵. سایت: نشانگر صفحاتی در وب است که مؤسسات تحقیقاتی که این کارها را انجام می‌دهند، معرفی کرده است.

۶. مردم: این بخش بیوگرافی کوتاهی از قهرمانان کارهای آزمایشگاهی است.

۷. مفاهیم: مفهومی اصلی را بیان می‌کند مثلاً رفلکس و عملکرد و تاریخچه‌اش توضیح داده می‌شود.

۸. کتابخانه: این بخش اصلی آزمایشگاه مجازی است. علاوه بر متن‌های دیجیتال، ژورنال‌ها و کاتالوگ‌ها، فایل‌های صوتی و فیلم‌ها نگهداری می‌شود. همه متون به صورت پی‌دی‌اف به غیر از این بخش قابلیت دانلود دارند.

فعالیت‌های آزمایشگاهی همواره نقش کانونی و برجسته در برنامه درسی آموزش علوم داشته‌اند. اعتقاد بر این است که درگیر شدن دانشجویان در فعالیت‌های عملی، نقش مؤثری در یادگیری عمیق و پایدار مفاهیم دارد. این امر نه تنها در دانشجویان انگیزه ایجاد می‌کند، بلکه آن‌ها را با مراحل اکتشاف علم و روش‌های علمی آشنا می‌کند و زمینه ایجاد کسب و کار و کارآفرینی را در آن‌ها، برمی‌انگیزد. اما در انجام برخی از فعالیت‌های آزمایشگاهی بصورت واقعی و حقیقی، محدودیت‌های همچون هزینه زیاد، خطرناک بودن برخی فعالیت‌ها و همچنین عدم ایجاد یک درک درست از نتیجه حاصل وجود دارد که باعث می‌شود استفاده از فعالیت‌های آزمایشگاهی در فرآیند تدریس با استقبال کمی مواجه گردد که این مشکل با استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی شده در آزمایشگاه مجازی^۱ برطرف گردیده است. از سوی دیگر مراکز مجری علوم پایه و فنی در بعضی نقاط کشور فاقد تجهیزات و امکانات لازم برای برگزاری با کیفیت آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های عملی هستند و آنچه از مفهوم آزمایش واقعی انتظار می‌رود در بعضی از مراکز قابلیت اجراء ندارد که آزمایشگاه مجازی در این مواقع می‌تواند نقش کارآیی داشته باشد.

۲ تاریخچه آزمایشگاه مجازی در جهان

در سال ۱۹۹۷ اولین آزمایشگاه مجازی فیزیولوژی ارائه شد. در آن زمان هدف توسعه در حوزه تحقیقات در قرن بیستم بود. بنابراین یک بانک اطلاعاتی از تصاویر و متن‌ها ایجاد شد که در ۱۹۹۹ به صورت یک مجموعه CD تهیه شد. در آن زمان بعد از مدتی از فیزیولوژی به علوم طبیعی سوئیچ کردند و مقاله‌ای در کنفرانسی تحت عنوان "استفاده از وب برای پژوهش‌های تاریخی در علم و تکنولوژی" به وسیله آلفرد سولان در دانشگاه استنفورد ارائه شد. بعداً در سال ۲۰۰۲ این پژوهش به پژوهشی در کنفرانسی تحت عنوان "پژوهش مجازی" الحاق یافت. تأثیر تکنولوژی‌های جدید روی عملیات‌های پژوهشی در سال ۲۰۰۲ منجر به ارائه آزمایشگاه مجازی آنلاین شد. از سال ۲۰۰۹ "آزمایشگاه مجازی" به عنوان یک ژورنال با ISSN، ۱۸۶۶ - ۴۷۸۴ شروع به انتشار کرد [۳].

^۱Virtual laboratory





شکل ۱: آزمایشگاه مجازی

نرم افزارهای قبلی داشت استفاده از فعالیت‌های آزمایشگاهی مجازی در درس شیمی گسترش بیشتری 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 نرم‌افزار CROCODILE PHYSICS به فارسی و همچنین تولید نرم‌افزار آزمایشگاه مجازی رباتیک استفاده از آزمایشگاه‌های مجازی به طور چشم‌گیری رو به افزایش است [۲].

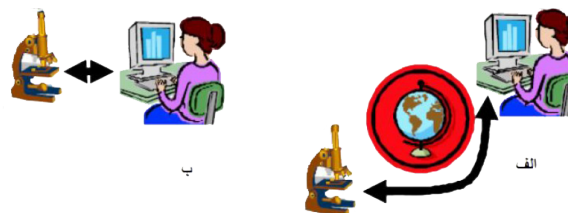
تاکنون در ایران چندین بار به صورت تحقیقاتی، پراکنده و موقت در دانشگاه‌های علوم پزشکی آزمایشگاه مجازی ارائه شده و نویسندگان مقالات تحقیقاتی به مؤثر بودن آزمایشگاه مجازی اشاره کرده‌اند ولی تاکنون به صورت سازمان یافته و رسمی آزمایشگاه مجازی در دانشگاه‌ها ارائه نشده است.

۴ محاسن استفاده از آزمایشگاه‌های مجازی

استفاده از آزمایشگاه مجازی شامل فواید بی‌شماری است که برخی از آن‌ها عبارتند از:

- عدم وجود خطرات آزمایش و آزمایشگاه‌های واقعی

شکل ۲ آزمایشگاه کنترل از راه دور و یک آزمایشگاه مجازی را نشان می‌دهد.



شکل ۲: الف) کامپیوتر میکروسکوپ را کنترل می‌کند (remote lab) و ب) آزمایشگاه مجازی (virtual lab) که شخص با نرم‌افزارهای شبیه‌سازی شده کار می‌کند.

۳ تاریخچه آزمایشگاه مجازی در ایران

استفاده از آزمایشگاه مجازی در ایران سابقه طولانی ندارد. حدوداً از سال ۱۳۸۰ نرم‌افزارهای آزمایشگاهی مجازی که شخص با نرم‌افزارهای دیگر وارد شده و به زبان انگلیسی بود در برخی از دانشگاه‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

از سال ۱۳۸۲ با ورود نرم‌افزار آزمایشگاه مجازی CROCODILE CHEMISTRY که کاربرد آسان‌تری نسبت به

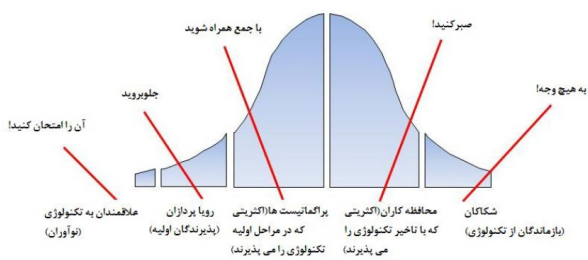
انجام این نوع آموزش‌ها در اکثر دانشگاه‌های کشورهای جهان مثل چین، ترکیه، عمان، آمریکا، انگلیس و آموزش ترکیبی الکترونیکی آزمایشگاه‌ها) مجازی و سنتی توأم در دانشگاه‌های معروف مانند دانشگاه‌های پرینستون، مینوستا و ... انجام شده و می‌شود.

۵ معایب آزمایشگاه مجازی

در قسمت‌هایی که دسترسی به اینترنت فراهم نباشد یا سرعت اینترنت پائین باشد، امکان ارائه آزمایشگاه مجازی وجود ندارد. آزمایشگاه مجازی به طور کامل نمی‌تواند جای آزمایشگاه واقعی را بگیرد و باید حتماً به صورت ترکیبی یعنی آزمایشگاه مجازی در کنار آزمایشگاه واقعی باشد تا اثربخشی مطلوب به دست آید.

۶ به کارگیری تکنولوژی ارتباطات و میزان خطرپذیری مسئولین

رابطه تکنولوژی جدید و میزان پذیرش آن در ابعاد مختلف اجتماعی (اعم از آموزشی، تجاری و ...) بسته به میزان عدم محافظه‌کاری و شجاعت و درایت افراد و مسئولین آن جوامع دارد. در شکل منحنی عمر تکنولوژی و مراحل مختلف پذیرش آن توسط افراد جامعه با خصوصیات مختلف نشان داده است.



شکل ۳: منحنی عمر تکنولوژی و مراحل مختلف پذیرش آن توسط افراد جامعه با خصوصیات مختلف

رمز موفقیت جامعه در به کارگیری تکنولوژی ارتباطات به میزان خطرپذیری مسئولین آن بستگی تمام دارد که در ایران در مرحله اولیه قرار دارد در حالی که کشورهای پیشرفته به مرحله سوم آن رسیده است [۱].

• وجود همه نوع وسایل مورد نیاز

• هزینه کم و مقرون به صرفه بودن

• انجام آزمایش‌های که در محیط‌های عادی قابل انجام و رویت نیستند

• عدم نیاز به فضای آزمایشگاهی (در محیط کلاس هوشمند)

• قابلیت انجام در منزل

• ایجاد انگیزه و ایجاد ارتباط مؤثر با دانشجویان عصر دیجیتال

• تنوع گسترده

• سرعت در اجرا و مشاهده سریع نتایج

• صحت اجرای آزمایش و عدم وجود خطاهای وارده در طراحی و اجرا

• قابلیت تکرار [۲].

آموزش الکترونیکی در دروس آزمایشگاهی و کارگاه‌های در دنیا به سه شیوه در دانشگاه‌های باز^۱ و معتبر جهان در حال انجام است:

۱. تدریس به صورت تهیه فیلم کار با یک دستگاه در آزمایشگاه در قالب CD یا DVD و سپس شرکت در کمپ آزمایشگاهی به مدتی کوتاه (سه روزه یا حداکثر ۵ روزه)

۲. شبیه‌سازی مطالب آموزشی و کارگاهی در قالب نرم‌افزار و تشریح روش کار و مقدمات توسط مدرس از طریق سامانه الکترونیکی با فیلم و تصویر و ... و شرکت دانشجو در انتهای ترم تحصیلی در کمپی ۸ روزه و انجام عملیات به صورت تجربی و ارتباط مستقیم با مدرس [۴].

۳. تدریس مباحث و تشریح روش انجام کار به صورت آنلاین با مالتی‌مدیا و ابزارهای در دسترس و سپس توزیع کیت‌های آموزشی در بین دانشجویان و انجام آزمایش در خانه توسط دانشجو و سپس آپلود فیلم یا تصویر نتیجه انجام آزمایش در منزل توسط دانشجو روی سامانه الکترونیکی برای رویت مدرس و ارزشیابی کار [۵].

^۱Open university



- [6] A. Tracey and M. Stuckey, Virtual Labs in the Online Biology Course: Student Perceptions of Effectiveness and Usability. MERLOT Journal of Online Learning and Teaching, 3, 2, 2007.

ترکیب آزمایشگاه مجازی و سنتی می‌تواند باعث افزایش کیفیت ارائه دروس عملی در دانشگاه‌ها شود. هم‌چنین هزینه‌های انجام کارهای کارهای عملیاتی و آزمایشگاهی به دلیل عدم نیاز خرید دستگاه‌ها و وسایل برای کلیه دانشگاه‌ها را هم کاهش خواهد داد. زیرا با وجود یک کمپ دانشجویی در مراکز اصلی دارای امکانات آزمایشگاهی و کارگاهی، نیازی به تهیه وسایل برای بقیه دانشگاه‌ها نخواهد بود. 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 قرار گیرد.

۸ معرفی چند لینک آزمایشگاه مجازی شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی و کامپیوتر

1. <http://vlab.co.in>
2. <https://www.nyu.edu/life/information-technology/instructional-technology-support/instructional-technology-tools-and-services/virtual-computer-lab.html>
3. <http://onlinelabs.in/biology>
4. <http://www.mhhe.com/biosci/genbio/raven6/lab6/labs/lab6/home.htm>
5. <http://onlinelabs.in/chemis>

مراجع

- [۱] احمدی، حسین، آموزش الکترونیکی، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، صفحات ۷۹ - ۷، ۱۳۸۲.
- [۲] زنجانی، محمدعلی، مقایسه تأثیر آزمایشگاه مجازی و حقیقی بر یادگیری علوم تجربی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم تربیتی، دانشگاه آزاد، ۱۳۹۳.
- [3] S. Dierig, J. Kantel, and S. Henning, The Virtual Laboratory for Physiology, Max-Planck-Institute for the History of Science Preprint, 140, 2000.
- [4] C. Huang, Virtual Labs: E-Learning for Tomorrow, PLoS Biol, 2, 6, 2004.
- [5] K.S. Rebecca, Virtual labs: a substitute for traditional labs?, Int. J. Dev. Biol. 47, 2003.

