مقاله تحقیقی

دوفصلنامه آموزش پزشکی
مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل
دوره دوم، شمارهٔ ۱، پاییز و زمستان ۱۳۹۲، صفحه ۵۸-۵۳

تاثیر استفاده از مولتی مدیا در آموزش بیوشیمی عملی در آزمایشگاه برای دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی بابل

دردی قوجق(PhD)[1*]، نغمه عباسی(MSc)[2]، کوروش رسول پور روشن(BSc)[2]

۱- گروه بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل، ایران
۲- دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل، ایران

دریافت: ۹۱/۹/۲۲، اصلاح: ۹۲/۱۲/۳، پذیرش: ۹۲/۱۲/۵

خلاصه

سابقه و هدف: جایگزینی مولتی مدیا در آموزش بیوشیمی عملی به جای روش سنتی با تکیه بر سخنرانی ممکن است مفید باشد. هدف این تحقیق بررسی تاثیر بکار گیری بهینه از مولتی مدیا با تهیه طرح درس، تدوین سرفصل عملی، بهره گیری از نرم افزار آموزش عملی، استفاده از پاور پوینت و کامپیوتر در آموزش بیو شیمی عملی است.

مواد و روشها: این مطالعه توصیفی بر روی ۱۹۰ نفر از دانشجویان در سال های ۱۳۹۰-۱۳۸۹ انجام شد. برای جمع آوری اطلاعات پرسشنامه مرتبط با این روش تهیه گردید و بین دانشجویان پزشکی، دندانپزشکی و پیراپزشکی توزیع شد. دانشجویان در همه قسمت های تحقیق از جمله تهیه مواد، بدست آوردن دادها و بحث برروی آن مشارکت داشتند و در آخر هر نیمسال تحصیلی، پس از ۴ ماه فعالیت دانشجویان ارزیابی شد. اطلاعات بدست آمده با SPSS نسخه ۱۶ تجزیه و تحلیل شد.

یافته ها: تعداد ۱۸۶ پرسشنامه توسط دانشجویان تکمیل شده است (۹۷/۸۹٪پرسشنامه ها). ۴۵/۵٪ دانشجویان مفید بودن استفاده از مولتی مدیا را ذکر کرده اند. ۵۲/۳٪ دانشجویان استفاده از این روش را در درک رابطه عملی و تئوری بیوشیمی مفید دانستند. دانشجویان رشته های مختلف، از آموزش درس بیوشیمی با استفاده از مولتی مدیا رضایت مندی بالایی را نشان دادند.

نتیجه گیری: دانشجویان بیان کرده اند که استفاده از مولتی مدیا انگیزه آنان را در آموزش عملی بیوشیمی افزایش می دهد. آنها بیان داشته اند که بکار گیری آن، نیاز آنان را در زمینه عملی بیوشیمی بر طرف می کند. بررسی کمی وکیفی نشان می دهد که استفاده از این روش در کنار روش سخنرانی و سنتی در کلاس عملی تاثیر گذاری بیشتری دارد.

واژه های کلیدی: آزمایشگاه بیوشیمی، دانشجو، مولتی مدیا، آموزش پزشکی.

مقدمه

کار عملی و آزمایشگاهی یک بخش عمده و مهم دوران تحصیلی دانشجویان است و در واقع تکمیل کننده قسمت نظری آموزش پزشکی است، به علت عدم آشنایی دانشجویان با روش صحیح کار آزمایشگاهی، نتیجه کار چندان رسا و مستند نیست و موجب فراموشی نتایج آزمایش ها می شود. یکی از این مقدمات و آمادگی ها آشنایی با آموزش عملی بیوشیمی است، با روش های سنتی که تا بحال اجرا می شود، دانشجویان انگیزه قوی به حضور در آزمایشگاه و انجام آزمایش ها ندارند. لذا برای ایجاد انگیزه و تشویق دانشجویان ایجاد تحول و بهره گیری از تکنولوژی جدید در این مورد ضروری است (۱). آموزش آزمایشگاهی بیوشیمی برای بالا بردن قدرت اعتماد به نفس، پروراندن قدرت ابداع و ابتکار در مسایل علمی، تحقیقی و به منظور آشنایی با روش های پیشرفته تحقیق و آخرین دستاورد های علمی صورت می گیرد (۲). از طرفی بار ها مشاهده شده است که در آزمایشگاهها پژوهش انجام گرفته است، اما به علت عدم آشنایی دانشجویان با روش صحیح کار آزمایشگاهی و نگارش، نتیجه کار مطلوب نیست و موجب اتلاف وقت دانشجویان می شود. یکی از این کارها و فعالیتهای علمی و تحقیقاتی ، آشنایی با آموزش عملی بیوشیمی است. آموزش عملی بیوشیمی یا بیوشیمی آزمایشگاهی برای درک مطالب پایه بیوشیمی از اهمیت بالایی بر خوردار است.

* نویسنده مسئول مقاله:
آدرس: بابل، خیابان گنج افروز، بخش بیوشیمی و بیوفیزیک، تلفن: ۰۱۱۱-۲۲۲۶۱۰۹
e-mail: d.qujeq@mubabol.ac.ir

[Downloaded from mededj.ir on 2025-07-15]

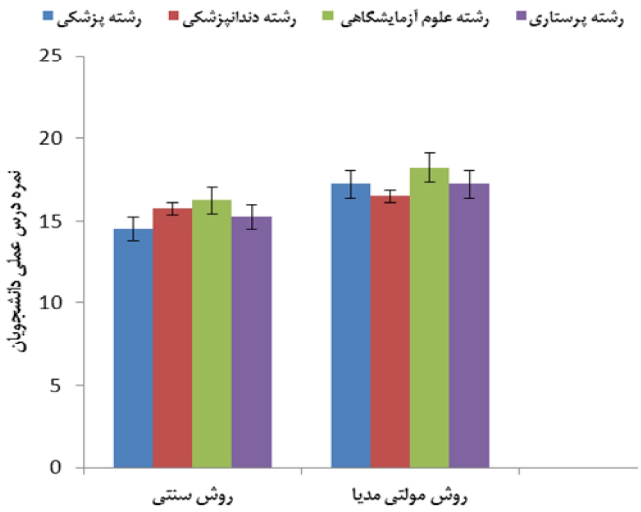
برای مثال دانشجویان خود بطور عملی فاکتورهای بیوشیمی را اندازه گیری می نمایند و تغییرات یافته های خودرا توجیه و تفسیر می نمایند. روش صحیح آموزش آزمایشگاهی و اهمیت دادن به آن برای پرورش توان تحقیقاتی برای آینده دانشجویان بسیار با اهمیت است. تا بحال روش های سنتی استفاده از وایت برد و توضیح شفاهی در آزمایشگاه اجرا می شد (۳). برای آشنایی بیشتر دانشجویان از روش کار عملی و نحوه بکار گیری نتایج و تفسیر آن، همچنین برای ایجاد انگیزه در دانشجویان، در این پژوهش بررسی اثر استفاده از روشی برپایه مولتی مدیا (تهیه طرح درس عملی، طراحی برنامه عملی، نرم افزار آموزش عملی، بکار گیری پاور پوینت و کامپیوتر) بر آموزش بیوشیمی عملی در آزمایشگاه برای دانشجویان علوم پزشکی انجام شد. بررسی ساختمان پروتئین ها، آنزیم ها و شناخت علمکرد پروتئین ها و آنزیم ها و درک بین ساختمان و عملکرد آنها از مقالاتی که در مجله های معتبر علمی انتشار یافته برای دانشجویان پزشکی و دندانپزشکی در آزمایشگاه و کارهای عملی بسیار مهم است (۴). استراتژیهای مختلف برای فعال سازی آموزش بر اساس حل مسئله وبرای اصلاح نحوه تدریس درس بیوشیمی برای دانشجویان پزشکی استفاده شده است. برای اصلاح روش تدریس درس بیوشیمی روش های مختلفی بکار گرفته شده است، روش های مانند بحث گروهی،استفاده از مقالات علمی، تجربیات علمی و آزمایشگاهی تاثیر زیادی در این مورد داشته است (۵). در آموزش پزشکی کشور ایتالیا آموزش بیوشیمی با توجه به تکنیک های جدید و روش های جدید تغییر کرده است. برنامه آموزشی دانشجویان طوری است که دانشجو به همراه اساتید در آزمایشگاه سلامت بیمارستان و انستیتو مهارت لازم راکسب می کنند (۶و۷). هدف این تحقیق بررسی تاثیر آموزش بیو شیمی عملی دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی بابل با بکار گیری روشی بر پایه مولتی مدیا است.

مواد و روشها

این مطالعه به صورت توصیفی انجام شد. ابتدا طرح درس عملی آزمایشگاه بیوشیمی با توجه به سرفصل درس عملی تهیه شد، سپس برنامه درس عملی آزمایشگاهی برای هر جلسه (۱۶ جلسه) تهیه و تدوین گردید. پس از آن برای هر جلسه و برای هر رشته جداگانه اسلایدهای پاور پوینت بر اساس سرفصل درس عملی آزمایشگاهی تهیه شد. پس از آن برای ۱۹۰ نفر از دانشجویان رشته های مختلف دانشگاه علوم پزشکی که واحد عملی بیوشیمی را در نیمسال اول ۸۸-۸۹ ، نیمسال دوم سال ۸۸-۸۹ و نیمسال اول سال تحصیلی ۸۹-۹۰ داشتند، روش سیستم مولتی مدیا (تهیه طرح درس عملی، طراحی برنامه عملی، نرم افزار آموزش عملی،بکار گیری پاور پوینت و کامپیوتر) در محل آزمایشگاه آماده سازی و ارایه شد. بطوریکه مراحل انجام آزمایش ها (شرایط تهیه نمونه، حفظ و نگه داری نمونه ها، حجم نمونه، نوع نمونه، کنترل درجه حرارت، روش کار بر روی نمونه ها، استخراج نتایج و تفسیر آن و تهیه گزارش نهایی) با پاور پوینت و با بکار گیری سیستم مولتی مدیا توسط کار شناسان بخش بیوشیمی به دانشجویان آموزش داده شد. به همراه بکار گیری سیستم مولتی مدیا جهت مقایسه و بررسی اثر، روش سنتی (بدون استفاده از مولتی مدیا) نیز بکار گرفته شد. سپس تاثیر بکار گیری سیستم مولتی مدیا نسبت به روش معمول و سنتی از طریق پرسشنامه از دانشجویان ارزیابی شد. در خصوص جنبه های مختلف آموزش درس عملی بیوشیمی برای دانشجویان پزشکی، دندانپزشکی و پیراپزشکی با استفاده از مولتی مدیا سنجش لازم انجام شد. پاسخ ها به ۵ درجه از صفر تا ۴ طبقه بندی شدند (۰= خیلی کم، ۱=کم، ۲=متوسط، ۳= زیاد و ۴= خیلی زیاد). برای تعیین اعتبار علمی از اعتبار محتوا استفاده شد، بدین ترتیب که پرسشنامه ها به ۲ نفر از اساتید صاحب نظر در درس بیوشیمی داده شد و پس از تائید آنها مورد استفاده قرار گرفت. اعتماد علمی ابزار از طریق آزمون مجدد و با ضریب پایایی r= ۰/۹۱ تعیین شد. برای تجزیه و تحلیل یافته ها از نرم افزار SPSS مدل ۱۶/۰ استفاده شد.

یافته ها

از تعداد ۱۹۰ پرسشنامه توزیع شده تعداد ۱۸۶ پرسشنامه توسط دانشجویان تکمیل شده است، بطوریکه ۹۷/۸۹٪ پرسشنامه ها تکمیل شدند. دانشجویان در پاسخ به پرسشنامه ها مشارکت فعال داشتند. علاوه بر تهیه پرسشنامه از برخی از دانشجویان از طریق بحث و گفتگو، انجام پرسش و پاسخ حضوری نظر سنجی بعمل آمد. با استفاده از مولتی مدیا (نرم افزارهای آموش عملی، بکارگیری پاور پوینت و کامپیوتر) در آموزش بیوشیمی عملی در آزمایشگاه برای دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی بابل دردانشجویان برای کار عملی در مقایسه با روش سنتی انگیزه بهتری ایجاد کرد، بطوریکه متوسط نمرات دانشجویان در روش مولتی مدیا نسبت به روش سنتی بالا بود (نمودار ۱).



نمودار ۱: متوسط نمرات آزمایشگاه بیوشیمی دانشجویان در دو روش سنتی و با استفاده از روش مولتی مدیا (ستون ۱: رشته پزشکی، ستون ۲ : رشته دندانپزشکی، ستون ۳ : رشته علوم آزمایشگاهی و ستون ۴ : رشته پرستاری)

دانشجویان در روش کار و استفاده از نتایج کسب شده از آزمایشگاه بهتر توجیه شدند. تعداد ۵۵/۴۵٪ دانشجویان مفید بودن استفاده از مولتی مدیا را ذکر کرده اند. دانش و مهارت دانشجویان در مورد کار های عملی افزایش یافته بود. دانشجویان در تفسیر نتایج کسب شده از کار آزمایشگاهی نگرش بهتری نسبت به روش سنتی داشتند. بکار گیری این روش در بهبود کسب مهارت آموزش عملی و آزمایشگاهی بیوشمی بسیار مفید و موثر بود. بطوریکه ۵۲/۳٪ دانشجویان استفاده

[Downloaded from mededj.ir on 2025-07-15]

از مولتی مدیا را در درک رابطه عملی و تئوری بیوشیمی مفید دانستند. با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه و بحث و گفتگو با دانشجویان علاقمندی در بررسی آموزش درس بیوشیمی عملی برای دانشجویان پزشکی، دندانپزشکی و پیراپزشکی با استفاده از مولتی مدیا بالا بود. درصد فراوانی پاسخ دانشجویان در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. درصد فراوانی پاسخ دانشجویان در مورد بررسی اثر استفاده از مولتی مدیا در آموزش بیوشیمی عملی در آزمایشگاه برای دانشجویان

ردیف	سوالات	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۱	آیا استفاده از سیستم مولتی مدیا نسبت به روش سنتی در آموزش عملی بیو شیمی آزمایشگاهی بهتر است ؟	۳/۷	۵/۸	۵/۷	۳۹/۳	۴۵/۵
۲	آیابکار گیری سیستم مولتی مدیابه درک اهداف انجام آزمایش عملی بیو شیمی آزمایشگاهی کمک می کند؟	۱۵/۴	۲۳/۱	۳/۸	۲۳/۱	۳۴/۶
۳	آیاروش استفاده از سیستم مولتی مدیا درزمان انجام آزمایش عملی آزمایشگاهی وقفه ای ایجاد می کند ؟	۳/۸	۵۰/۷	۳۸/۰	۳/۷	۳/۸
۴	آیا استفاده از سیستم مولتی مدیا به درک رابطه مباحث دروس نظری و عملی بیو شیمی آزمایشگاهی کمک می کند ؟	۷/۷	۷/۷	۹/۲	۲۳/۱	۵۲/۳
۵	آیا استفاده از سیستم مولتی مدیادر آموزش عملی بیو شیمی آزمایشگاهی در ارتقای نحوه تهیه گزارش نهایی آزمایش ها کمک می کند ؟	۱۱/۵	۷/۷	۲۶/۹	۱۱/۵	۴۲/۴
۶	آیا استفاده از سیستم مولتی مدیا به درک مفاهیم مواد و روش ها ی آزمایش و مسیر های انجام واکنش ها کمک می کند؟	۳/۸	۵/۱	۸/۴	۲۵/۲	۵۷/۵
۷	آیا استفاده از سیستم مولتی مدیا به درک مکانیسم های انجام واکنش ها ی آزمایش ها کمک می کند ؟	۷/۴	۶/۲	۶/۴	۱۳/۱	۶۶/۹
۸	آیا تدریس درس بیوشیمی آزمایشگاهی با سیستم مولتی مدیا سبب ارتقای دانش و ایجاد انگیزه فراگیران می شود ؟	۶/۵	۷/۷	۲۶/۹	۱۱/۵	۴۷/۴
۹	آیا تدریس درس بیوشیمی آزمایشگاهی با سیستم مولتی مدیا سبب ارتقای نگرش فراگیران به تحقیق و پژوهش می شود ؟	۳/۷	۷/۸	۷/۷	۴۲/۳	۳۸/۵
۱۰	آیا تدریس درس بیوشیمی آزمایشگاهی با سیستم مولتی مدیا سبب ارتقای دانش و ایجاد پرسش در فراگیران می شود ؟	۱۵/۴	۲۳/۱	۳۴/۶	۲۳/۱	۳/۸
۱۱	آیاآموزش درس بیوشیمی آزمایشگاهی با سیستم مولتی مدیادر بهبود کسب نتایج آزمایش ها نسبت به روش سنتی تاثیر بیشتری دارد ؟	۳/۸	۳/۸	۳۸/۰	۳/۷	۵۰/۷
۱۲	آیاآموزش درس بیوشیمی آزمایشگاهی با سیستم مولتی مدیادربکار گیری اینترنت و علوم فنآوری جدید آموزشی انگیزه ایجاد می کند ؟	۷/۷	۸/۸	۸/۱	۲۳/۱	۵۲/۳
۱۳	آیاآموزش درس بیوشیمی آزمایشگاهی با سیستم مولتی مدیا روش کمک آموزشی مناسبی در تدریس درس عملی بیوشیمی است؟	۷/۴	۷/۷	۲۶/۹	۱۵/۶	۴۲/۴
۱۴	آیاآموزش درس بیوشیمی آزمایشگاهی با سیستم مولتی مدیا بر مشارکت دانشجویان در انجام آزمایش ها تاثیری دارد؟	۹/۲	۷/۷	۱۹/۶	۱۳/۷	۴۹/۷

بحث و نتیجه گیری

مهمترین یافته این پژوهش تاثیر مثبت استفاده از مولتی مدیا در آموزش درس عملی بیوشیمی در رشته های پزشکی، دندانپزشکی، علوم آزمایشگاهی و پرستاری نسبت به روش های موجود و سنتی بود. با توجه به نتایج گزارش شده سایر مطالعات (۱۲-۸) و نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که استفاده از مولتی مدیا، روش آموزشی مناسبی برای واحد عملی درس بیوشیمی است و نتایج تحقیق حاضر با نتایج گزارش شده سایر محققان قابل مقایسه و منطبق است. با توجه به نتایج بدست آمده معین شد که ۴۵/۵٪ پاسخ دهندگان ذکر کرده اند که استفاده از سیستم مولتی مدیا نسبت به روش سنتی در آموزش عملی بیوشیمی آزمایشگاهی بهتر است. همچنین ۵۲/۳٪ پاسخ دهندگان بیان داشته اند استفاده از سیستم مولتی مدیا به درک رابطه مباحث دروس نظری و عملی بیوشیمی آزمایشگاهی کمک می کند. ۵۷/۵٪ پاسخ دهندگان ذکر کرده اند که استفاده از سیستم مولتی مدیا به درک مفاهیم مواد و روش های آزمایش و مسیر های انجام واکنش ها کمک می کند. همچنین ۶۶/۹٪ پاسخ دهندگان بیان داشته اند که استفاده از سیستم مولتی مدیا به درک مکانیسم های انجام واکنش های آزمایشها کمک می کند. ۵۰/۷٪ پاسخ دهندگان بیان داشته اند که آموزش درس بیوشیمی آزمایشگاهی با سیستم مولتی مدیا در بهبود کسب نتایج آزمایش ها نسبت به

[Downloaded from mededj.ir on 2025-07-15]

روش سنتی تاثیر بیشتری دارد. ۵۲/۳٪ پاسخ دهندگان بیان داشته اند که آموزش درس بیوشیمی آزمایشگاهی با سیستم مولتی مدیا در بکارگیری اینترنت و علوم فنآوری جدید آموزشی انگیزه ایجاد می کند. این نتایج بدست آمده نشان دهنده تاثیر مثبت روش استفاده از مولتی مدیا در آموزش بیوشیمی عملی است، بنابراین می تواند جایگزین روش سنتی باشد.

پس از جمع آوری پرسشنامه ها و نقد بررسی پاسخ دانشجویان و بررسی نمرات دانشجویان در سالهای قبل از استفاده از مولتی مدیا و پس از استفاده از مولتی مدیا مشخص شد که مهارت دانشجویان در نحوه نتیجه گیری از کار عملی و نگرش دانشجویان در استفاده از آزمایشگاه و انجام کار عملی بهبود یافته بود.

تقدیر و تشکر

از پرسنل گروه بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل، به خاطر همکاری و مساعدت در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می شود. این پروژه در سال ۱۳۸۹ بصورت فرآیند آموزشی، ابتدا در گروه بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل تصویب شد، سپس به دانشکده پزشکی، دندانپزشکی و پیراپزشکی اطلاع داده شد و هماهنگی صورت گرفت. همچنین خلاصه مقاله این پژوهش در دوازدهمین کنگره آموزش پزشکی مشهد سال ۱۳۹۰ بصورت الکترونیک پذیرفته شد و خلاصه آن در کتابچه کنگره چاپ شد.

[Downloaded from mededj.ir on 2025-07-15]

Use of Multimedia in the Training of Biochemistry Laboratory Course to the Students in Babol University of Medical Sciences

D. Qujeq (PhD) *[1], N. Abbassi (MSc)[2], K. Rasolpour Roshan (MSc)[2]

1. Department of Biochemistry and Biophysics, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
2. Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

Biannual Medical Education, Babol Univ Med Sci; 2(1); Autumn, Winter 2014; pp: 53-58

Received: Dec 11th 2013, Revised: Feb 22th 2014, Accepted: Feb 23th 2014.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Use of multimedia in biochemistry laboratory instead of traditional laboratory classes, which generally are based in lecture, may be useful. The main objective of this study was to evaluate the effect of multimedia use (preparing lesson plan, laboratory content, laboratory education software, application of powerpoint and computer) in the training of biochemistry laboratory to the students.

METHODS: This descriptive study was performed on 190 first year students in years 2010-2011.For the study, a questionnaire covering different aspects of method evaluation (preparing materials, doing experiments, preparing data and discussion on the data) was designed and distributed among medical, dentistry and paramedical students. The students participated in all levels of the experiment, from preparing the reagents to obtaining data, doing experiments, data collection and discussing on them. When their 4-month biochemistry course finished, an evaluation questionnaire was applied at the end of the course. Data were analyzed by SPSS 16.0 software using descriptive statistics.

FINDINGS: 186 students participated by returning filled out questionnaires (97.89%). When students were asked whether the multimedia was a useful method for the learning of laboratory processes in the course of biochemistry, 45.5% of them agreed. Among students 52.3% of them thought that the multimedia made relevant links between theoretical and practical aspects of biochemistry course. Different students had a high level of satisfaction about the application of multimedia in this course.

CONCLUSION: The use of multimedia stimulates the students in the promotion of biochemistry learning. Students believed that the method was satisfactory in their needs about practical aspects of biochemistry laboratory activities. Quantitative and qualitative approach to the results revealed that application of multimedia besides of previous traditional methods may have more efficacy in the training of biochemistry.

KEY WORDS: Laboratory biochemistry, Students , Multimedia, Medical Education.

* **Corresponding Author;** D.Qujeq (PhD)

Address: Department of Biochemistry-Biophysics, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

Tel: + 98 111-2229591-5

E-mail: d.qujeq@mubabol.ac.ir

[Downloaded from mededj.ir on 2025-07-15]

References

1.Qujeq D. A simple method for instructing protein structure for medical students: a case review. Journal of Medical Education 2002;2(1):49-52.

2.Federici G, Bernardini S. The new Italian course of post –graduate education in laboratory medicine. Clin Chim Acta 2008; 393(1) : 31-31.

3.Hyppola H, Kumpusalo E, Virjo I, et al. Improvement in undergraduate medical education: a 10-year follow up in Finland. Medical Teacher 2002;24:52-56.

4.Cave J, Goldacre M, Lambert T, Woolf K, Jones A, Dacre J. Newly qualified doctors' views about whether their medical school had trained them well: questionnaire surveys. BMC Med Educ 2007; 7:38-39.

5.Bligh J, Parsell G. The changing context of medical education. Postgrad Medical Journal 1995, 71:397-403.

6.Rangachari PK, Mierson S. A checklist to help students analyze published articles in basic medical sciences. Adv Physiol Educ,1995; 13: 12–25,

7.Se´ AB, Nascimento E, Hermes-Lima M. A 9-Hour Biochemistry Exam. An Iron Man Competition or a Good Way of Evaluating Undergraduate Students (Abstract)? A´ guas de Lindoia, Brazil: Annals of the 34th Annual Meeting of the Brazilian Society for Biochemistry and Molecular Biology, 2005, Abstract K-6.

8.Se´ AB, Ono AH, Arau´ jo ALR, Oliveira KDR, Passos RM, Hermes- Lima M. Advanced Biochemistry Course Teaches Students How to Make and Criticize Science. A´ guas de Lindoia, Brazil: Annals of the 35th Annual Meeting of the Brazilian Society for Biochemistry and Molecular Biology, 2006, Abstract K-3.

9.Ono AH, Oliveira KDR, Arau´jo ALR, Se´ AB, Passos RM, Hermes-Lima M. The Biochemistry Show: a New and Fun Tool for Learning. A´ guas de Lindoia, Brazil: Annals of the 35th Annual Meeting of the Brazilian Society for Biochemistry and Molecular Biology, 2006, Abstract K-5.

10.Lodish HF, Rodriguez RK, Klionsky DJ. Points of view: lectures: can’t learn with them, can’t learn without them. Cell Biol Educ, 2004;3: 202–211.

11.Lujan HL, DiCarlo SE. First-year medical students prefer multiple learning styles. Adv Physiol Educ.2006; 30: 13–16.

12.Angela C. M. Figueira, Joao B. A proposal for teaching undergraduate chemistry students carbohydrate biochemistry by problem-based learning activities. Biochemistry and Molecular Biology Education. 2014;42(1):81-87.

[Downloaded from mededj.ir on 2025-07-15]