

## بازنگری سر فصل دروس بیوشیمی رشته های پزشکی و دندانپزشکی

دردی قوجق<sup>۱\*</sup>، ایمان جهانیان<sup>۲</sup>، محسن تاتار<sup>۳</sup>

۱. دکتری بیوشیمی بالینی، دانشیار گروه بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، ایران
۲. پزشک عمومی، مرکز توسعه آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، ایران
۳. کارشناسی ارشد بیوشیمی بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، ایران

• دریافت مقاله: ۹۰/۳/۲۳    آخرین اصلاح مقاله: ۹۰/۵/۱۲    پذیرش مقاله: ۹۰/۶/۱

**زمینه و هدف:** با توجه به گسترش دامنه علوم پایه در سالهای اخیر و کشف ترکیبات و روشهای نوین در زمینه بیوشیمی، بیولوژی سلولی - مولکولی، ضرورت بازنگری و انجام اعمال تغییرات سرفصل های دروس بیوشیمی پزشکی و دندانپزشکی، هماهنگی با برنامه درسی دانشگاههای دنیا احساس می شود. لذا دانستن نظرات اعضای هیأت علمی گروههای بیوشیمی دانشگاههای علوم پزشکی کشور و تجزیه و تحلیل نظرات آنان در زمینه سازی آموزش درس بیوشیمی در رشته های پزشکی و دندانپزشکی مفید خواهد بود.

**روش کار:** این مطالعه به صورت توصیفی انجام شد. ابتدا پرسشنامه مرتبط با دروس بیوشیمی برای ارزیابی تهیه گردید. پس از آن با مدیریت گروه بیوشیمی و بیوفیزیک و دانشکده های پزشکی و دندانپزشکی دانشگاههای علوم پزشکی سراسر کشور برای اجرای پروژه هماهنگی و مکاتبات صورت گرفت. جامعه پژوهش را اساتید بیوشیمی دانشگاههای علوم پزشکی سراسر کشور ایران تشکیل داده بودند. نمونه پژوهش از اساتید گروه بیوشیمی دانشگاههای علوم پزشکی سراسر کشور بودند که به روش نمونه گیری چند مرحله ای انتخاب شدند. روش نمونه گیری به این ترتیب بود که ابتدا دانشگاههای علوم پزشکی سراسر ایران بر اساس طبقه بندی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به ۳ تیپ تقسیم شدند. از هر تیپ حداقل ۵ دانشگاه به صورت تصادفی انتخاب شدند و مجموعاً دانشگاه علوم پزشکی در سه سطح انتخاب شدند و از هر گروه آموزشی حداقل ۲ نفر بصورت تصادفی انتخاب شدند. ابزار جمع آوری اطلاعات پرسشنامه شامل سرفصل دروس بیوشیمی بود. جمع آوری اطلاعات از مهرماه سال ۱۳۸۸ لغایت خرداد ماه ۱۳۹۰ انجام شد. برای تجزیه و تحلیل یافته ها از نرم افزار SPSS مدل ۱۶ استفاده شد. یافته ها به صورت توزیع فراوانی و میانگین درصد محاسبه شد.

**یافته ها:** ۸۶/۶٪ پرسشنامه ها تکمیل شدند. با توجه به نتایج بدست آمده معین شد، که ۵۲/۳۸٪ پاسخ دهندگان بیان داشته اند که سرفصل درس بیوشیمی نیازهای آموزشی فراگیران را فراهم نمی کند. ۴۲/۳٪ پاسخ دهندگان بیان داشته اند که سرفصل درس بیوشیمی نیاز به بازنگری دارد. ۴۲/۴٪ پاسخ دهندگان بیان داشته اند که ساعات اختصاص داده شده برای تدریس درس بیوشیمی کافی نیست.

**نتیجه گیری:** سرفصل درس بیوشیمی نیازهای آموزشی فراگیران را فراهم نمی کند. سرفصل درس بیوشیمی نیاز به بازنگری و بهینه سازی دارد.

**کلید واژه ها:** درس بیوشیمی، سرفصل، بازنگری، اعضای هیأت علمی

\* نویسنده مسؤول: بخش بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل، خیابان گنج افروز، بابل، ایران

## مقدمه

با توجه به پیشرفت‌های حاصل و رشد علمی در علوم بیولوژی بخصوص در سال‌های اخیر، لزوم بررسی و بازبینی سرفصل فعلی دروس بیوشیمی احساس می‌شود (۱). بطوریکه بازنگری و انجام اعمال تغییرات سرفصل‌ها با توجه به نیاز دانشجویان و بکارگیری نظرات اساتید در این رابطه در ایجاد انگیزه مثبت، تأثیر بسزایی خواهد داشت. در این رابطه بررسی سرفصل دروس بیوشیمی و بیوشیمی پزشکی دانشگاه لندن نشان می‌دهد که اهداف جدید را در آموزش بیوشیمی به خصوص در زمینه علوم بیولوژی گنجانده اند، بطوریکه درس بیوشیمی پایه و بیوشیمی پزشکی سرفصل درسه سطح تهیه شده است (۲). در یک تحقیق دیگر، بررسی آموزش بیوشیمی پزشکی در دانشکده پزشکی در کشور سنگاپور نشان می‌دهد که در سرفصل دروس بیوشیمی در دومین سال تحصیلی و در دومین نیمسال برای دانشجویان پزشکی شیمی آلی و شیمی فیزیولوژی گنجانده شده است. بر اساس این سرفصل در سومین سال تحصیلی بیوشیمی بالینی و تغذیه همراه با سخنرانی و واحد آزمایشگاه ارائه می‌شود. طی سال‌های مختلف در سرفصل آموزش بیوشیمی، تدریس شیمی آلی به آموزش مراحل بیولوژی تغییر یافته است و در نهایت درس شیمی آلی در سال‌های اخیر به بیوشیمی پزشکی و بیولوژی مولکولی تبدیل شده است (۳). بررسی‌ها و تحقیقات مختلف نشان می‌دهند که با توجه به مشکلات عمده پزشکان فارغ‌التحصیل از دانشکده های پزشکی در حین کار با تفسیر نتایج تست‌های آزمایشگاهی، مشخص شده است که دانشجویان به آموزش بیوشیمی بالینی عمیق‌تر و بیشتری در حین تحصیل نیاز دارند (۳). بررسی سرفصل اصلی آموزش بیوشیمی کشور هند نشان می‌دهد که سرفصل درس بیوشیمی عبارتند از سیستم های تنفسی، کاردیو و سکولار، غدد، شیمی اسید و باز، بیولوژی مولکولی است (۴). بررسی‌ها نشان داده است که آموزش نوع مواد، ساختمان و مطالعه مسیرواکنش‌ها توسط دانشجویان و ارائه آن در کلاس درس توسط دانشجویان برای

درک بیوشیمی و داروسازی عملی مفید است (۵). در برنامه درسی بیوشیمی بالینی در دانشگاه ساری انگلستان ۱۰ هفته ساختمان مواد و مدل‌ها تدریس می‌شود. ده هفته دوم بیوشیمی پزشکی ۱ و بیوشیمی پزشکی ۲ تدریس می‌شود (۶). در سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۰۹ در بررسی از تعداد ۳۱۴ نفر از دانشجویان در دانشگاه علوم پزشکی عربستان سعودی در خصوص کاربرد دروس علوم پایه مشخص شد که دانشجویان در دوره بالینی نظر منفی نسبت به علوم پایه پیدا می‌کنند. همچنین معین شد که سرفصل علوم پایه نیاز به بررسی و بهینه‌سازی دارد (۷). در بررسی که در امریکا انجام شده مشخص شده است که ادغام علوم پایه و بالینی در چهار سال اول پزشکی ضروری است (۸). در دانشگاه کینگز کالج لندن، تجربیات آموزش در طی سال‌های اول و دوم مورد بررسی قرار گرفته است و یکی از مشکلات آموزش آن، تعداد زیاد دانشجویان ذکر شده است (۹). در آموزش بیوشیمی کانادا، گزارش شده است که در دوره آموزش پزشکی باید حداقل یک سال از ۴ سال آموزش مرتبط با آموزش بیوشیمی باشد (۱۰). در کشور نروژ، اختلاف آموزش سنتی پزشکی با آموزش جدید در ادغام علوم پایه و بالینی و یا عدم ادغام آن است. در آموزش جدید دانشجوی پزشکی در ماه‌های اول ورود به دانشگاه در جلسات آموزش مهارت های بالینی شرکت می‌کند (۱۱). در آموزش پزشکی کشور ایتالیا، آموزش بیوشیمی با توجه به تکنیک های جدید و روش‌های جدید تغییر کرده است، برنامه آموزشی دانشجویان طوری است که دانشجویان به همراه اساتید در آزمایشگاه سلامت بیمارستان و انستیتو مهارت‌های لازم راکسب می‌کنند (۱۲). هدف از انجام این پژوهش بازنگری سرفصل دروس بیوشیمی رشته های پزشکی و دندانپزشکی بود. اهداف اختصاصی طرح بررسی نظرات اعضای هیأت علمی گروه بیوشیمی دانشگاه‌های علوم پزشکی در خصوص سرفصل درس بیوشیمی، بررسی نکات قوت و ضعف سرفصل درس بیوشیمی است.

## روش کار

نظرات در رابطه با سرفصل‌های درس بیوشیمی انجام شد. در خصوص جنبه‌های مختلف سرفصل دروس توسط اعضای هیأت علمی دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور سنجش داده شد. پاسخ‌ها 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 پرسشنامه‌ها به ۳ نفر از اساتید صاحب نظر در درس بیوشیمی داده شد و پس از تأیید آنها مورد استفاده قرار گرفت. اعتماد علمی ابزار از طریق آزمون مجدد و با ضریب پایایی  $r = 0.85$  تعیین شد. برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از نرم‌افزار SPSS.V.16 استفاده شد. یافته‌ها به صورت توزیع فراوانی و میانگین درصد محاسبه شد.

## یافته‌ها

از تعداد ۳۰ سری بسته پرسشنامه ارسالی ۲۶ سری پرسشنامه توسط اساتید بیوشیمی تکمیل شده است، بطوریکه ۸۶/۶٪ پرسشنامه‌ها تکمیل شدند. اساتید بیوشیمی در پاسخ به پرسشنامه‌ها مشارکت فعال داشتند. علاوه بر تهیه پرسشنامه از اساتید بیوشیمی دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور از طریق بحث و گفتگو، انجام پرسش و پاسخ حضوری نظر سنجی بعمل آمد. با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه، اساتید از بررسی سرفصل رضایت‌مندی بالایی را نشان دادند و موافق انجام آن بودند و نظرات اصلاحی داشتند. نگرش اساتید نسبت به بررسی و مطالعه سرفصل خیلی خوب بود. با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه و بحث و گفتگو با اساتید علاقمندی در بررسی سرفصل بالا بود. درصد فراوانی پاسخ اساتید دانشگاه‌های سراسر کشور در جداول ۱ و ۲ آورده شده است.

این مطالعه به صورت توصیفی انجام شد. زمان اجرای طرح سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۰ بود. بر اساس سرفصل موجود عناوین دروس بررسی و انتخاب شد و سپس پرسشنامه مرتبط با دروس بیوشیمی برای اخذ ارزیابی تهیه گردید. پس از آن با مدیریت گروه بیوشیمی و بیوفیزیک و دانشکده‌های پزشکی و دندانپزشکی دانشگاه‌های علوم پزشکی سراسر کشور برای اجرای پروژه هماهنگی و مکاتبات صورت گرفت. سپس پرسشنامه‌ها از طریق پست به گروه‌های بیوشیمی دانشگاه‌ها ارسال شد و امکان برگشت فراهم و پی‌گیری شد. بطوریکه کلیه سرفصل‌های فعلی دروس بیوشیمی پزشکی و دندانپزشکی تهیه گردید. همچنین پیش نیاز آن در ترم‌های آتی بود، مورد بررسی قرار گرفت. سپس سرفصل‌ها و برنامه‌های درسی تهیه شده، پیش‌نیازها و دروس بعدی وابسته به بیوشیمی مورد بازبینی و بررسی قرار گرفت. در یک مطالعه توصیفی سرفصل درس بیوشیمی رشته‌های پزشکی و دندانپزشکی از نظر اساتید بیوشیمی مورد بررسی قرار گرفت. جامعه پژوهش را اساتید بیوشیمی دانشگاه‌های علوم پزشکی سراسر کشور ایران تشکیل داده بودند. نمونه پژوهش از دانشگاه‌های علوم پزشکی سراسر کشور بودند که به روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای انتخاب شدند. روش نمونه‌گیری به این ترتیب بود که ابتدا دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران بر اساس طبقه‌بندی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به ۳ تیپ تقسیم شدند و از هر طبقه حداقل ۵ دانشگاه به صورت تصادفی انتخاب شدند و مجموعاً دانشگاه علوم پزشکی در سه سطح انتخاب شدند و از هر گروه آموزشی حداقل ۲ نفر بصورت تصادفی انتخاب شدند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه که شامل سرفصل بود. بررسی

جدول ۱: درصد فراوانی پاسخ و نکته نظرات اساتید در مورد سرفصل فعلی درس بیوشیمی پزشکی و دندانپزشکی

ردیف	سوالات	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۱	آیا باید‌های یادگیری در درس بیوشیمی در سرفصل فعلی درس آورده شده است؟	۳/۸	۷/۸	۳۸/۵	۴۲/۳	۷/۷
۲	آیا پیش‌نیازهای درس بیوشیمی در سرفصل فعلی مورد توجه قرار	۱۵/۴	۲۳/۱	۳۴/۶	۲۳/۱	۳/۸

گرفته است؟						
۳	آیا سرفصل درس بیوشیمی نیازهای آموزشی فراگیران را فراهم می‌کند؟	۳/۸	۵۳/۸	۴۲/۳	۰	۰
۴	آیا سرفصل درس بیوشیمی نیاز به بازنگری دارد؟	۷/۷	۷/۷	۲۶/۹	۲۳/۱	۴۲/۳
۵	آیا ساعات اختصاص داده شده برای تدریس درس بیوشیمی کافی است؟	۱۱/۵	۴۲/۴	۲۶/۹	۱۱/۵	۷/۷
۶	ضرورت مباحث درس بیوشیمی را در چه حدی ارزیابی می‌نمائید؟	۰		۱۵/۴	۴۶/۲	۳۸/۵
۷	ارایه پیش نیاز شیمی آلی برای درس بیوشیمی را در چه حدی ضروری می‌دانید؟	۳/۸	۲۶/۹	۱۹/۲	۲۳/۱	۲۶/۹
۸	آیا سرفصل درس بیوشیمی بر اساس نیاز مهارت های حرفه ای فراگیران تهیه شده است؟	۱۱/۵	۲۳/۱	۴۶/۲	۱۵/۴	۳/۸
۹	سرفصل درس بیوشیمی تا چه حد رضایت مندی فراگیران را بر اساس آینده شغلی آنان تأمین می‌کند؟	۳/۸	۲۳/۱	۶۵/۴	۷/۷	۰
۱۰	منابع و مآخذ معرفی شده برای سرفصل درس کافی و مناسب است؟	۰	۱۱/۵	۳۴/۶	۳۸/۵	۱۵/۴
۱۱	کاربرد مباحث درس بیوشیمی را براساس نیاز دوره های بعدی در چه حدی ارزیابی می‌نمائید؟	۰	۰	۳۸/۵	۳۸/۵	۲۳/۱
۱۲	افزودن مباحث جدید در سرفصل را تا چه حدی ضروری می‌دانید؟	۳/۳۸	۷/۷	۱۵/۴	۳۴/۶	۳۸/۵

جدول ۲: درصد فراوانی پاسخ اساتید به مدت زمان ارایه (ساعات تدریس) مباحث زیر از درس بیوشیمی در سرفصل موجود و ساعات اختصاص داده شده فعلی.

ردیف	مباحث سرفصل	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۱	مقدمه، شناخت بیوشیمی، ساختمان سلول	۳/۸	۱۱/۵	۵۳/۸	۲۶/۹	۳/۸
۲	آب، تامپون	۰	۷/۷	۶۹/۲	۲۳/۱	۰
۳	ساختمان و خواص کربو هیدرات ها	۰	۱۵/۴	۵۷/۷	۲۶/۹	۰
۴	ساختمان و خواص اسید های آمینه	۰	۱۵/۴	۴۲/۳	۳۸/۵	۳/۸
۵	ساختمان و خواص لیپید ها و لیپو پروتئین ها	۰	۱۱/۵	۶۱/۵	۲۳/۱	۳/۸
۶	غشای سلول و تبادلات	-	۱۵/۴	۵۳/۸	۳۰/۸	-
۷	ساختمان نوکلئوتید ها	۳/۸	۷/۷	۵۰	۳۴/۶	۳/۸
۸	ویتامینها و کوآنزیمها	-	۲۳/۱	۴۶/۲	۳۰/۸	۰
۹	آنزیمها	-	۲۳/۱	۵۰	۲۶/۹	۰
۱۰	هورمونها (ساختمان شیمیائی، طبقه بندی و مکانیزم اثر)	۱۱/۵	۱۹/۲	۴۲/۳	۲۶/۹	۰
۱۱	اکسیداسیون بیولوژی، انرژی و زنجیر انتقال الکترون	-	۱۱/۵	۵۳/۸	۳۰/۸	-
۱۲	مکانیسم هضم و جذب (باختصار) و متابولیسم کربوهیدراتها	۷/۷	۲۳/۱	۳۸/۵	۲۳/۱	۳/۸
۱۳	مکانیسم هضم و جذب (باختصار) و متابولیسم لیپیدها	۷/۷	۳۰/۸	۶۳/۴	۲۳/۱	۰
۱۴	مکانیسم هضم و جذب (باختصار) و متابولیسم پروتئینها	۰	۲۶/۹	۴۲/۳	۲۶/۹	۰
۱۵	متابولیسم اسیدهای نوکلئیک و نوکلئوتیدها	۰	۲۶/۹	۳۸/۵	۲۶/۹	۳/۸
۱۶	بیوسنتز اسیدهای نوکلئیک، پروتئینها و اثر آنتی بیوتیکها	۰	۲۶/۹	۴۶/۲	۲۳/۱	-
۱۷	تغذیه	۳/۸	۲۳/۱	۴۲/۳	۱۹/۲	۷/۷
۱۸	ترکیبات شیمیائی خون	۱۱/۵	۴۲/۳	۲۳/۱	۱۹/۲	۳/۸
۱۹	آب و الکترولیتها	۳/۸	۲۳/۱	۴۲/۳	۲۳/۱	۰
۲۰	تنظیم متابولیسم	۱۹/۲	۱۵/۴	۴۲/۳	۱۹/۲	۰

## بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که  $42/3\%$  پاسخ‌دهندگان ذکر کرده اند که الزامات یادگیری در درس بیوشیمی در سرفصل فعلی درس آورده شده است.  $34/6\%$  پاسخ‌دهندگان بیان داشته‌اند پیش نیازهای درس بیوشیمی در سرفصل فعلی بطور متوسط مورد توجه قرار گرفته است.  $53/8\%$  پاسخ‌دهندگان بیان داشته اند که سرفصل درس بیوشیمی نیازهای آموزشی فراگیران را فراهم نمی‌کند.  $42/3\%$  پاسخ‌دهندگان ذکر کرده اند که سرفصل درس بیوشیمی نیاز به بازنگری دارد.  $42/4\%$  پاسخ‌دهندگان بیان داشته اند که ساعات اختصاص داده شده برای تدریس درس بیوشیمی کافی نیست.  $46/2\%$  پاسخ‌دهندگان بیان داشته‌اند که با ضرورت مباحث درس بیوشیمی موافق هستند.  $26/9\%$  پاسخ‌دهندگان ذکر کرده‌اند که ارایه پیش نیاز شیمی آلی برای درس بیوشیمی تاحدی ضروری است.  $46/2\%$  پاسخ‌دهندگان بیان داشته‌اند که سرفصل درس بیوشیمی بطور متوسط بر اساس نیاز مهارت‌های حرفه‌ای فراگیران تهیه شده است.  $65/4\%$  پاسخ‌دهندگان بیان داشته‌اند که سرفصل درس بیوشیمی بطور متوسط رضایت‌مندی فراگیران را بر اساس آینده شغلی آنان تأمین می‌کند.  $38/5\%$  پاسخ‌دهندگان بیان داشته‌اند که منابع و مآخذ معرفی شده برای سرفصل درس کافی و مناسب است.  $38/5\%$  پاسخ‌دهندگان ذکر کرده‌اند که کاربرد مباحث در بیوشیمی را براساس نیاز دوره‌های بعدی درحد مناسب ارزیابی کرده اند.  $38/5\%$  پاسخ‌دهندگان بیان داشته‌اند که افزودن مباحث جدید در سرفصل ضروری است. با توجه به جواب پاسخ‌دهندگان، نکات قوت سرفصل فعلی درس بیوشیمی عبارتند از: بایدهای یادگیری در درس بیوشیمی در سرفصل فعلی آورده شده است. همچنین پیش نیازهای درس بیوشیمی در سرفصل فعلی بطور متوسط مورد توجه قرار گرفته است. نکات ضعف سرفصل موجود بیوشیمی:

با توجه به جواب پاسخ‌دهندگان ساعات اختصاص داده شده برای تدریس درس بیوشیمی کافی نیست. سرفصل درس بیوشیمی نیازهای آموزشی فراگیران را فراهم نمی‌کند. بطور متوسط ارایه پیش‌نیاز شیمی آلی برای درس بیوشیمی ضروری است. سرفصل درس بیوشیمی نیاز به بازنگری و بهینه سازی دارد.

نکات ضعف تحقیق

مواردی مانند عدم دسترسی به تمام اساتید بیوشیمی. عدم دسترسی حضوری با همه اساتید برای بحث و گفتگوی در خصوص سرفصل از نکات ضعف تحقیق بود.

## سپاسگزاری

از گروه بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل، شورای پژوهشی مرکز توسعه آموزش پزشکی دانشگاه، شورای پژوهشی معاونت تحقیقات و

مرکز توسعه آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بابل و پس از آن در شورای پژوهشی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه تصویب شد. شماره طرح ۸۸۲۷۸۳۹ و شماره کمیته اخلاق طرح ۳۱/۱۵۹ است و با همکاری اساتید بیوشیمی دانشگاه های علوم پزشکی سراسر کشور ایران انجام شد.

فناوری دانشگاه و اساتید بیوشیمی دانشگاه های علوم پزشکی سراسر کشور ایران به خاطر همکاری و مساعدت تشکر و قدردانی می شود.

این پروژه در سال ۱۳۸۸ بصورت طرح پژوهشی، ابتدا در گروه بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل تصویب شد، سپس در شورای پژوهشی

## 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. [In Persian]
2. Kenneth E, et.al: Anatomy, Biochemistry and Physiology Laboratory Programs in the Education of Physicians. *Southern Medical Journal*. 1975;68(9): 1120-24.
3. Khromova V, Gray TA. Learning needs in Clinical biochemistry for doctor in foundation years. *Ann Clin. Biochem*. 2008; 45(1):33-38.
4. Puri D. An integrated problem based curriculum for biochemistry teaching in medical sciences. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*. 2002;17(2): 52-59.
5. Matthews JC. Intermeshing passive and active learning strategies in teaching biochemistry. *American Journal of Pharmaceutical Education*. 1997;61:388-94.
6. Alexandre B. Se, Renato M. Passos, Andre H. Ono, Hermes-Lima M. The use of multiple tools for teaching medical biochemistry. *Advances Physiology Education*. 2008;32: 38-46.
7. Alam A. How do medical students in their clinical years perceive basic sciences courses at king Saud University *Annals of Saudi Medicine*. 2011;31(1):58-61.
8. Spencer Al, Brosenitsch T, Levine AS, Kanter SL. Back to the basic sciences: an innovative approach to teaching senior medical students how best to integrate basic science and clinical medicine. *Academic Medicine*. 2008;83(7): 662-69.
9. Papachristodoulou D. Learning experiences and assessment in the first 2 years of the medical course at kings college London school of medicine. *The Keio Journal of Medicine*. 2010;59(4): 140-45.
10. Bunting PS, Goldberg DM. Education in clinical biochemistry: the Canadian scene. *Clinica Chimica Acta*. 1994 232(1-2): 63-84.
11. Lie N. Traditional and non-traditional curricula. Definitions and terminology. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 1995;115(9):1067-71.
12. Fedici G, Bernardini S. The new Italian course of post –graduate education in laboratory medicine. *Clinica Chimica Acta*. 2008;393(1): 31-31.