**روش تدریس براساس حل مسئله: طراحی سؤال و ارزیابی فرآیند  
نگارش و پژوهش: دکتر غلامرضا بهرامی و دکتر رضا خدارحمی1  
دانشکده داروسازی- دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه- بهمن ماه 87**

**یادگیری براساس حل (طرح) مسئله (Problem- Based Learning, PBL)**

مقدمه و معرفی:  
یکی از مشکلات همراه با روشهای آموزش سنتی، که مدرس- محور بوده و در آن به فراگیرنده فرصت تفکر(به عنوان امر ضروری در یادگیری) داده نمی شود، عدم توانمندی فراگیرندگان در کاربرد اطلاعات علمی در شرایط واقعی و انجام وظایف حرفه ای است. فراگیرندگان اغلب مطالبی را که با شیوه های سنتی فرا می گیرند، پس از مدتی به فراموشی می سپارند. با عنایت به تقسیم بندی یادگیری به انواع کلامی، حرکتی، مشاهده ای، اجتنابی، تصادفی و نهفته و نیز وجود پیچیدگی و اختلاف میان آنها، متخصصین علوم تعلیم و تربیت، نوع دیگری از یادگیری تحت عنوان یادگیری بر پایه طرح مسئله را مطرح ساختند. در این روش که دانشجو محور بوده و فراگیران با استفاده از شیوه مباحثه، فعالانه در فعالیت های آموزشی شرکت می کنند، از طرح مسائل و نظرات و نیز ذکر تجربیات زندگی واقعی به عنوان محرکی برای تسهیل، بهبود و تعالی فرآیند یادگیری، که خود فراگیران با مشارکت فعالانه مسئولیت آن را به عهده می گیرند، استفاده می شود.  
این روش برای اولین بار توسط باروز (H. Barrows) در سال 1976 و در دانشگاه McMaster کانادا اجرا شد. هرچند که این روش در اکثر دانشگاههای دنیا بصورت آزمایشی یا رسمی جایگزین تدریس سنتی شده است ولی هنوز چالش های زیادی در جایگزینی این روش نوین "یادگیری" به جای روش های رایج سنتی "آموزش" (نظیر سخنرانی) وجود دارد. در این راستا با وجود مزیت های همراه با این روش نوین، نظیر «کسب دانش پایه برای استفاده در کلینیک»، «تکامل یک پروسه بالینی مؤثر»، «تکامل مهارت های یادگیری شخصی»، «افزایش پویائی» و نیز «افزایش میل به یادگیری»، عواملی نظیر محدودیت زمان جهت اجرای روش و مشکلات خاص در مراحل متفاوت اجرا و نیز نحوه ی ارزشیابی (که در این مجموعه به بخشی از آن پرداخته خواهد شد)، از چالش های اجرای یادگیری براساس حل مسئله (PBL) می باشد.  
ایده اصلی PBL آنست که آغاز فرآیند یادگیری باید با طرح یک مسئله باشد تا آموزش گیرندگان که به طور معمول در گروههای 5 تا 10 نفره هستند، ضمن کار روی مسئله، دانش لازم جهت حل آن را دریابند. در این میان حضور مدرس تسهیل کننده فرآیند یادگیری (نه فراهم کننده محتوای یادگیری) و تشویق کننده فراگیران است. برخلاف روش های سنتی یادگیری که دانشجویان دانش لازم جهت حل مسئله را قبل از رویاروئی با مسئله فرا می گیرند، در روش PBL کسب دانش حاصل و نتیجه کار بر روی مسئله می باشد.

در این روش دانشجویان (فراگیران) بیشتر به سمت "تفکر" هدایت شده و از حفظ کردن مطالب می پرهیزند. همچنین بنظر می رسد به علت ایجاد یک فضای متنوع، میزان رضایت از نحوه ی تدریس بیشتر از روش تدریس سنتی می باشد. هر چند که بحث اجرای روش PBL در مراکز توسعه دانشگاههای علوم پزشکی و نیز نظام آموزشی دیگر دانشگاههای کشور حاکم است، لیکن تمامی دروس (علوم پایه و بالینی) کماکان با روش سنتی «سخنرانی مدرس» ارائه می شوند.   
در این راستا، نویسندگان این مجموعه سعی نمودند تا با رعایت مراحل و نکته نظراتی که در این مجموعه آمده است، روش تدریس سنتی چندین جلسه از دروس بیوشیمی، کارآموزی در داروخانه و فارماکولوژی را به روش نوین PBL نزدیک نمایند. همچنین از آنجائی که پویائی در فرآیند بدون اخذ نظرات فراگیران و همچنین خود ارزیابی امکان پذیر نیست، چندین فرم ارزشیابی نیز تدوین گردیده و در آخر آمده است.  
دانشجویان شرکت کننده در جلسه :PBL  
• به دنبال پاسخ هستند  
• اهداف را مرور می کنند  
• به نقش خود پی می برند  
• روش های خاص و مبهم را به کمک همدیگر شفاف سازی می کنند  
• نگرانی های خود را در مورد سوال و راه حل آن مطرح می کنند  
• با منابع علمی و اطلاعاتی جدید آشنا می شوند  
• راهبردهای جدید را تمرین می کنند  
• با اشتیاق همکاری می کنند  
خصوصیات و نقش مربیان:  
هر چند برخی مدرسین تدریس سنتی اکراه دارند تا انتقال اطلاعات را که بیشتر نشاندهنده تسلط آن ها بر مبحث درسی است، کنار بگذارند و در سیستم PBL به عنوان مربی ایفای نقش هدایت و تعامل فراگیرندگان را تسهیل کنند، اغلب آنها از ایفای نقش مربیگری لذت میبرند. مدرس شرایطی را فراهم می کند تا دانشجویان خلاقیت، خودباوری و استقلال خود را افزایش دهند. در یک محیط باز و فضای حاکی از اعتماد، تعامل دانشجویان را تسهیل می کنند و عملکرد خود را ارزیابی می کنند. با انرژی بودن- علاقمند بودن- تشویق تفکر مستقل- تقویت کار گروهی و ارائه بازخورد از خصوصیات بارز مربیان و مدرسان این متد است.  
مزایای :PBL  
PBL یک استراتژی دانشجو-محور (student-centered strategy) است.  
افزایش مهارت یادگیری از طریق خودآموزی (-directed learning Self).   
تقویت قدرت استدلال، تفکر منطقی و افزایش کنجکاوی فراگیرندگان یا عنایت به اینکه همه رویدادها و بالطبع مسائل موجود در جهان در حال تغییر و توسعه است و از این حیث PBL به عنوان یک تکنیک آموزشی پویا سبب ایجاد خلاقیت و نوعی باور در فراگیر و نیز ایجاد حس مالکیت در فراگیران بر پروژه و کارها می شود.  
فراهم ساختن شرایط مناسب برای ارائه اطلاعات ارزشمند و آموخته های جدید به دیگران.   
فراگیران می آموزند چگونه اطلاعات جمع آوری کنند و بواسطه طبیعت روش PBL جهت فهم بیشتر و بکار بستن دانسته ها تحریک می گردند.  
فراگیران می آموزند با چه روشی اطلاعات جمع آوری شده را تجزیه و تحلیل کنند.  
فراگیران می آموزند چگونه نتیجه گیری و قضاوت کنند.  
انگیزه فراگیرندگان برای آموزش مستمر، کسب مهارت و کوشش برای یافتن راه حل مناسب در مواجه شدن با مسائل، افزایش می یابد.  
آموزش دانشجو- محور است و استاد نقش هماهنگ کننده دارد.  
دوره های آموزشی از لحاظ زمانی، سطح علمی و موضوع انعطاف پذیرتر از روشهای آموزش سنتی است.  
کتابهای Text تنها منبع اطلاعات به شمار نمی روند.  
محدودیت:   
- دشواری روش و مقاومت در تغییر شیوه تدریس از سنتی به .PBL  
- به امکانات زیادی جهت اجرای این روش نیاز است.  
- زمان بیشتری برای اجرای هر جلسه نیاز است.  
- با توجه به اینکه اغلب هر مدرس میتواند در مباحث خاصی مهارت لازم را کسب نماید و نظر به اینکه در هر جلسه تعداد محدودی دانشجو میتوانند در مباحث شرکت نمایند، برای هر درس ترجیحا به تعداد مدرس بیشتر (و تشکیل جلسات به صورت همزمان) نیاز میباشد.  
روش اجرا:   
- هر مسئله ای که در PBL مطرح می شود به دو یا سه جلسه نیاز دارد  
- هر جلسه 3-2 ساعت به طول میکشد.  
- تعداد جلسات و مدت زمان هر جلسه به سطح علمی فراگیران، موضوع، اهداف جلسه و نظر راهنما (مدرس) بستگی دارد.  
خلاصه مراحل:  
1- تشکیل گروههای 5 تا 10 نفره. سطح کلاس و تعداد جلسات آن و حتی اینکه دانشجویان چگونه ارزشیابی شوند به اینکه اطلاعات قبلی دانشجویان در چه سطحی است، بستگی دارد.  
2- طرح یک مسئله آموزشی: جهت جمع آوری اطلاعات موجود در مسئله، طرح سؤالات با توجه به اطلاعات موجود، ارائه فرضیه در ارتباط با سؤالات و تعیین موارد یادگیری برای مطالعه توسط هر یک از فراگیران.  
3- ارائه مطالب جمع آوری شده توسط هر فراگیر در جلسه بعد.  
4- تجزیه و تحلیل اطلاعات در رابطه با مسئله و یافتن راه حل مناسب.  
گروه (کلاس) PBL بطور یکسان به زیر گروههای10-5 نفره تقسیم شد و یکی از اعضای گروه به عنوان ناظر انتخاب گردید. اعضا هر گروه زیر نظر سرگروه فعالیت می نمودند. وظیفه سرگروه نگه داری وقت، جمع آوری اطلاعات و ارائه آن به استاد بود. مدرس با هدایت بحث از انحراف آن جلوگیری می نماید. در گروه PBL در شروع هر جلسه کلاسی، مطابق با سرفصل تعیین شده، ابتدا یک موضوع (نسخه و یا سوال مستخرج از کتب مرجع) مرتبط با سرفصل مطرح می شد. برای هر جلسه کلاس، طرح درس و اهداف آموزشی از قبل مشخص شده و ملزومات و سؤالات هر جلسه نیز آماده شده بود. در طی یک هفته، دانشجویان فرصت داشتند با استفاده از منابع (کتب، مجلات، اینترنت و ...) پاسخ ها را یافته و در جلسه بعد با آمادگی کافی برای بحث و تبادل نظر حضور یابند. سپس در جلسه بعد، هر یک از دانشجویان، نتیجه تحقیق و مطالعه خود را به سرگروه و او به استاد ارائه می کرد. نحوه ارائه نتایج مطالعه به صورت شفاهی و همراه با وسائل کمک آموزشی بود. یکی از مهمترین وظایف مدرس کنترل شرکت تمامی دانشجویان در بحث کلاس بود.   
در روشهای آموزش سنتی و رایج، فراگیران عموماً هیچ شانسی برای مواجهه با مشکلات و مسائل واقعی، انجام تحقیق، طرح پرسش های خود راجع به موضوع مورد بحث و توصیف آن نداشته و عموماً می بایست مطالب را به حافظه بسپارند، بدون اینکه اهمیت موضوع و کاربرد آن را درک کرده باشند. از طرفی دیگر هرچند دانشجویان اطلاعات اساسی را برای پاسخ به سؤالات آزمون به حافظه می سپارند، پس از آن اغلب اطلاعات را فراموش کرده همچنین نمی دانند که چگونه این اطلاعات را در شرایط واقعی زندگی به کار برند. بنابراین به نظر می رسدکه در آموزش سنتی صرفاً بر دانش افزائی تأکید می شود.  
PBL ساختاری را ارائه می دهد که در قالب کار عملی و تفکر در مورد مسائل، یادگیری بصورت پدیده ای درونی و ذاتی تجلی یافته و درک بیشتری از مسائل محقق می گردد. در این نوع آموزش علاوه بر دانش افزائی، توانائی استفاده مؤثر از دانش در ارزیابی مسائل و نیز قابلیت توسعه دانش کسب شده برای مواجهه با مسائل و مشکلات فراروی مد نظر قرار دارد. در این روش مسائلی غیر از سؤالات معمول و رایج پرسیده می شود و سعی می گردد که علاوه بر اینکه اطلاعات (پاسخ) در اختیار فراگیران قرار داده نشود، خود سؤال نیز تا حدی بحث برانگیز و محرک مطرح گردد. سپس از همه فراگیران خواسته می شود که در مورد وضعیت یا سؤال طرح شده تحقیق نموده، سؤالات خود را درخصوص آن موضوع مشخص نموده و نقشه و راهکار خود را بیان نمایند. در این روش به فراگیران آموزش داده می شود که یادگیرندگانی خود-راهنما (self-directed ) باشند، طوری که آنان خود می خواهند که بدانند و یاد بگیرند و با کسب مهارت انتخاب بهترین منابع، خود تشخیص دهند که چه چیزهایی باید بیاموزند. فرآیند یادگیری در PBL که نتیجه حرکت به سمت درک و تجزیه و تحلیل مسائل و سؤالات مطرح شده در کلاس است، به شکل زیر قابل خلاصه سازی است:  
1- فراگیر با مسئله یا سؤالی مواجه می شود بدون اینکه قبلاً در مورد آن آمادگی یا مطالعه ای داشته باشد.  
2- مسئله همانگونه که در واقعیت رخ می دهد به فراگیر عرضه می شود.  
3- دانشجو با کار برروی مسئله، قابلیت و دانش خود را ارزیابی و حتی توسعه می دهد.  
4- ضمن مطالعه به روش PBL ، نقاط ضعف شناخته شده و مطالبی که باید یاد گرفته شوند، مشخص می گردد و از تکرار و عرضه مطالب تکراری جلوگیری می شود.  
5- مهارتها و دانش کسب شده جهت حل مسئله بکار گرفته شده و ارزیابی می شوند و در صورت مؤثر نبودن آنها، سیکل مجددا تکرار و مطالعه جامعتری صورت می گیرد.  
این روش در بیش از 60 دانشگاه معتبر جهان در رشته های دندانپزشکی، داروسازی، بینائی سنجی، پرستاری و پزشکی ارائه می گردد.   
فرآیند طراحی سؤال در PBL  
(در چندین جلسه، بعضی از نکات زیر مدنظر نویسندگان این مجموعه قرار گرفت)  
انتخاب مسئله: در PBL هر پدیده ای یا حادثه ای که ترجیحاً با زندگی فراگیران مرتبط باشد، می تواند به عنوان سؤال مطرح گردد. سؤالات باید فراگیری دانش و کسب مهارت توسط فراگیرنده را تضمین نمایند. ساختار سؤال لزوماً نباید کامل باشد (ill-structured)، طوری که فراگیران پس از انجام یک سری تحقیقات و مطالعات اضافی ماهیت اصلی و پیچیدگی سؤال را متوجه شده و پس از آن درک نمایند که سؤال حتی می تواند راه حل های متفاوتی نیز داشته باشد.  
مسئله باید به نوعی باشد که فراگیرندگان بعد از فراغت از تحصیل در محیط کار با آن مواجه شوند. مسئله نباید با جواب های ساده قابل پاسخگوئی باشد. بلکه باید به حد کافی پیچیده باشد تا فراگیرندگان را در فرآیند حل مسئله مجذوب کند.  
اگر مسئله حرفه ای باشد، فراگیرندگان در مواجه با آن فرآیند زیر را طی می کنند.  
1- تحلیل مسئله   
2- انتخاب دانش مورد نیاز برای درک و حل مسئله  
3- توافق در مورد وظایف یادگیری مستقلی که باید انجام شود.  
4- توافق در باره زمانی که وظایف یادگیری، تمام شده تلقی خواهد شد.  
5- به کاربردن دانش جدید کسب شده برای حل مسئله  
6- اجرای دوباره این چرخه در صورت لزوم

چک لیست برای طرح سؤال (از دیدگاه مدرس)  
آیا بله خیر توضیحات  
1- محتوا و موضوع سؤال را درست انتخاب نموده ام؟  
پس از جستجوی فراگیرنده برای یافتن پاسخ سؤالات، چه مهارتی توسط ایشان کسب می گردد؟ میزان و ماهیت دانش کسب شده چگونه است؟  
توجه به این نکته که فراگیرنده چه نوع فعالیتی را (درچه سطحی) باید انجام دهد تا بتواند مسئله را پاسخ دهد؟  
چطور سؤال می تواند در کسب مهارتها به فراگیران کمک نماید؟   
مثال: اگر مدرس تشخیص می دهد که فراگیران نیاز دارند تا نحوه ی (املای) نسخه نویسی (نسخه خوانی) را تمرین کنند، سؤال در قالب چند نسخه حاوی اسامی ناصحیح (که امکان اشتباه در عرضه دارو به بیمار در آن فراوان است) مطرح می گردد.  
2- منابع اطلاعاتی به اندازه کافی در دسترس فراگیر قرار دارد؟ - مدرس هیچ گاه از فراگیران این انتظار را ندارد که درگیر یک مسئله و یا پروژه ای شوند که در منابع مختلف اطلاعات علمی، اشاره ای به آن نشده است.  
- مدرس قبل از طرح سؤال بایستی مطمئن گردد که یک یا چند منبع از انواع منابع ضروری (نظیر کتاب، اینترنت، مجلات و مقالات علمی، اساتید فن و ...) جهت دستیابی به پاسخ سؤالات در دسترس فراگیران قرار دارد.  
3- شرح (بیان) مسئله متناسب با توان و دانش و تجارب فراگیران است؟  
شرح مسئله باید:   
- متناسب با اهداف آموزشی کلاس باشد.  
- براساس دانسته ها (دانش) و تجارب قبلی و نیز توانائی های فراگیران باشد.  
- متناسب و مطابق سرفصل ها و برنامه های آموزشی و تحصیلی تعریف شده باشد.  
- با سایر روش ها و استراتژهای تدریس و یادگیری همخوانی داشته باشد.  
- بیان سؤال طوری باشد که اصطلاحاً سؤال بصورت باز مطرح نگردد و بخشی از مجهولات در متن و ساختار سؤال مستتر باشد.  
- سؤال طوری مطرح گردد که فراگیر «آنچه که باید بداند» را در جستجو برای یافتن پاسخ سؤال، فراگیرد (نه کمتر و نه بیشتر).  
- در طرح سؤال ایجاد وسعت دید و توانایی ذهن و نیازمندیهای فراگیر مد نظر قرار گرفته باشد.

چک لیست برای طرح سؤال (از دیدگاه مدرس)  
آیا بله خیر توضیحات  
4- سؤال بر اساس برنامه آموزشی تدوین و طرح شده است؟  
سؤالات باید سبب گردند که فراگیران مطابق با الگوی طرح شده توسط شورایعالی برنامه ریزی آموزشی (یا مؤسسه آموزشی) دانش و مهارت را کسب نمایند.  
- یک سؤال ایده آل در استراتژی PBL متن زندگی فراگیر(ان) و آنچه که مشاهده و تجربه نموده و یا انجام داده است را با موضوعات درسی (موجود در برنامه آموزشی) ترکیب می نماید.  
- با اذعان به این نکته که مدرس و فراگیران هر کدام راههای زیادی بترتیب جهت آموزش و یادگیری دارند، سؤالات باید طوری طرح گردد که امکان موفقیت در پاسخگوئی به آن برای همه اقشار فراگیر (دارای سیستم های یادگیری متفاوت) وجود داشته باشد. به عنوان مثال افرادی که از منابع مختلف اطلاعاتی (نظیر کتاب Text، اینترنت و مجلات) استفاده می کنند، دارای شانس تقریباً یکسانی (قابل مقایسه) در پاسخ به سؤال باشند.  
5- ساختار سؤال نیمه کامل (ill–structured question) است؟ - بر خلاف مشق یا تمرین (exercise) که حاوی همه اطلاعات ضروری است و یا بر خلاف پروژه های سنتی که از فراگیران می خواهد که با استفاده از اطلاعات موجود (حال حاضر) جهت پاسخ به سؤالات یا حل مسئله استفاده کنند، سؤال در استراتژی PBL طوری طراحی می گردد که فراگیران مجبورند پس از مشاهده سؤال مطالعه و تحقیق انجام دهند تا اطلاعات مورد نیاز را جهت درک سؤال و پیچیدگی آن در درجه اول و سپس جهت حل احتمالی آن جمع آوری نمایند.  
- گاهی شرایط اقتضا می کند که فراگیران در باره اطلاعات به دست آمده تفکر و تعمق کرده و حتی برای درک بهتر، اطلاعات تکمیلی گرد آوری می نمایند.  
- ماهیت سؤال گاهی فراگیرنده را به مرحله ای می رساند که برای پاسخ به سؤال به چندین راه حل دست می یابد.  
- گاهی نیاز است که دانشجویان جهت درک سؤال و افزایش شانس در پاسخ به آن دانسته های قبلی خود را در کنار اطلاعات جدید، مجدداً تفسیر و بازنگری و گاهی اصلاح می نمایند.

چک لیست برای طرح سؤال (از دیدگاه مدرس)  
آیا بله خیر توضیحات  
6- راهکاری جهت افزایش انگیزه(Motivation)در فراگیران اندیشیده شده است؟  
اگر فراگیران متوجه گردند که موضوعات زندگی روزمره مربوط به آنان در سؤال گنجانده شده است، انگیزه مضاعفی در مشارکت فعالانه در مطالعات و تحقیق و نیز سرمایه گذاری در راستای یافتن پاسخ، کسب خواهند نمود. به عنوان مثال طرح سؤال در مورد مکانیسم تشکیل و نیز مهار پیدایش آکنه و عوارض استفاده از داروهای مرتبط با آن موضوعی است که مبتلا به بسیاری از افراد جامعه می باشد.   
- مدرس در حد امکان سعی می کند که تعمداً از این شگرد در جهت تحریک پذیری، افزایش انگیزه و ایجاد حساسیت در بین فراگیران استفاده نماید.  
- پس از ایجاد حساسیت و علاقمندی گاهی نیاز است تا ضمن ارائه راهنمائی علمی (ولی محدود) بر تمرکز فراگیرندگان بر روی مسئله و سؤال بیافزائیم.

در چنین شرایطی فراگیران به جای آنکه مشاهده کنندگانی منفعل (passive observers) باشند تبدیل به مشارکت کنندگانی فعال (active workers) شده و به جای شنوندگانی بی میل (reluctant listeners)، فراگیرانی علاقمند (enthusiastic learners) خواهند شد.

مروری بر مراحل مختلف فرآیند PBL

فرآیند PBL سبب می گردد تا احتمال طرح ایده های با ارزش افزایش یابد. این به دلیل ماهیت مرحله به مرحله و نیز متأثر از هدایت مدرس می باشد. طرح نظرات متناسب با هدف آموزشی PBL، اعتلای آموزشی تک تک فراگیران را سبب می گردد. مدرس می کوشد تا شرایط و فضای مناسب را فراهم نماید تا فراگیران در آن احساس راحتی نموده و بی آنکه احساس نمایند که صحبت یا نظرات آنها با هرگونه ریسک (به عنوان مثال خنده و شوخی دیگران) همراه است، نظرات بعضاً با ارزش خود را مطرح نموده و ضمن مشارکت آنان پروژه PBL پیشرفت نموده و از بن بست خارج خواهد شد. تا تشویق فراگیران در تمام سطوح توانائی و خلق فضای عاری از هرگونه ریسک، ارائه اطلاعات جدید (بارش افکار) و نیز نظرات تکمیلی حتمی است. در شروع فرآیند، می بایست توضیح داده شودکه فراگیران خود رهبری پروژه را بر عهده می گیرند و مدرس بدون آنکه پاسخ مسئله را در اختیار فراگیران قرار دهد، صرفاً به عنوان یکی از منابع اطلاعاتی ایفای نقش می نماید.

فرآیند آموزش و یادگیری براساس طرح مسئله می تواند شامل مراحل زیر باشد.  
1- ایجاد ارتباط با سؤال (Connecting with the problem)   
از آنجا که سعی می شود که محتوای سؤال به نحوی مرتبط با زندگی روزمره، تجربیات شخصی و ..... فراگیران باشد. اغلب این احساس به آنان دست می دهد که موضوع سؤال خیلی مهم است. به عنوان مثال جهت برقراری ارتباط فراگیران با مسئله، موضوع مورد بحث را با طرح یک سؤال مطرح می کنیم: آیا هیچ یک از شما شنیده اید که خیلی از مردم ایران عقیده دارند که یک قانون مدون در مورد نحوه و الگوی مصرف آنتی بیوتیک وجود دارد؟ پس از طرح سؤال و پس از ارائه نظرات موافق و مخالف از سوی فراگیران، مدرس ضمن انتخاب نظرات مناسب تر و اصلاح نظرات نادرست، صرفاً هدایت بحث را به عهده می گیرد. پس از ایجاد آمادگی (و فضای مناسب)، از فراگیران خواسته می شود تا گزارشی علمی، مستند و با چارچوب مشخص و با استفاده از منابع اطلاعاتی در دسترس تهیه و آنرا در قالب یک سخنرانی، مقاله و .... ارائه نمایند.

2- طراحی ساختار و نوع فعالیت، جهت پاسخ به سؤال (Setting up the structure)   
در این مرحله قالب و چارچوب کار فراگیران بر روی پروژه طراحی می شود. در این مرحله ضمن نظارت بر عملکرد فراگیران، و نیز یادآوری نکات اساسی به آنها تذکر داده می شود عناصر مهم و اساسی را در پاسخ به سؤالات لحاظ نمایند. به عبارتی مدرس یادآوری می نماید که هر فراگیر به تنهائی مسئول پاسخ گوئی و حل مسئله است و نیز تعیین می نماید که فراگیران چگونه باید در مورد سؤال فکر نموده و به پاسخ برسند. در این مرحله عموماً چند نفر از فراگیران اطلاعات و نظرات صحیح را یادداشت می نمایند. ثبت اطلاعات این پیام مثبت را به ذهن فراگیران متبادر می کند که تمام نظرات ارزشمند می باشد. جهت روائی، در این مرحله، چهار ستون در نظر می گیریم. اولین ستون را «ایده ها» نامگذاری نموده و تمام ایده های فراگیران در مورد مسئله و پاسخ های احتمالی آن در این ستون درج می گردد.   
4 3 2 1  
عملکرد مورد نظر جهت پاسخ به سؤال مباحث یادگیری حقایق و دانسته ها ایده ها  
(مرحله تحقیق)   
بدیهی است که بعضی دانشجویان بدون مراجعه به منابع اطلاعاتی و بدون انجام تحقیق به سؤال پاسخ می دهند. مدرس در مرحله ارائه ایده ها تأکیدی بر شورا و مشورت (بین فراگیران) نمی نماید ضمن اینکه آنها را آزاد می گذارد که حتی ضمن تحقیق و مطالعه، ایده های جدید را نیز در این ستون وارد نمایند. با لیست شدن عقاید و ایده های فراگیران، تحقیقات و پژوهش های مورد نیاز مشخص می گردد تا ضمن انجام مطالعات، بهترین راه حل (راه حل ها) را انتخاب نمایند.  
در ستون دوم (Facts) دانسته ها و حقایق مربوط به سؤال (که کلاس یا فراگیر بر آن اشراف دارد) ثبت می شود. علاوه بر دانش ناشی از مباحث جلسات قبل، سایر دروس و نیز مطالب و اطلاعات عمومی، خیلی از موارد از درون خود سؤال و یا از مباحث و بیانات (مرتبط با ایده ها) فراگیران قابل استخراج است. گاهی اوقات موضوعات متناقض نیز مطرح و ثبت می گردد که برای قبول یکی و رد دیگری به تحقیق و مطالعه نیاز است. ثبت اطلاعات این امکان را فراهم می سازد که اطلاعات ماحصل تحقیق و فعالیت دانشجویان فعال و پژوهشگر به سایر فراگیران منتقل گردد و سبب میشود که عمده ی فراگیران فرآیند حل مسئله را با اطلاعات علمی تقریباً یکسانی آغاز نمایند. از این رو به ستون دوم «مخزن منابع اطلاعاتی» و یا «بانک دانش» فرآیند PBL اطلاق می شود. نمایش تمام اطلاعات موجود در ستون دانسته ها، به صورت یکجا، ممکن است فرازهای جدیدی را نیز به فراگیران جهت تحقیق (و پژوهش) القاء نماید.  
در این مرحله مدرس مجال می یابد تا ضمن مقایسه، اختلاف بین نظریه (و ایده) و دانش را بیان نماید. اگر براساس مباحث مبادله شده بین فراگیران، مشخص گردد که به محتوای علمی یک موضوع پیشنهادی اطمینان وجود ندارد و آن نمی تواند در ستون دانسته ها (Facts) قرار گیرد و اگر مدرس فکر می کند که هنوز مجال هست تا آن را به عنوان یک سؤال جهت پژوهش فراگیران مطرح نماید، موضوع پیشنهادی به ستون سوم (مباحث یادگیری) منتقل می شود تا در مرحله تحقیق در مورد آن تحقیق، مطالعه وتفحص شود.   
ستون (سوم) مباحث یادگیری (learning issues) شامل مواردی است که به روشن سازی، جزئیات، تعاریف و یا تحقیقات بیشتری نیازمند است، از سوی فراگیریا مدرس مطرح می شوند و به عنوان سؤالاتی که هنوز بدون پاسخ باقی مانده اند، بر این موضوع تأکید می کند که چه مطالبی را باید بدانیم تا به کمک آن دانسته ها، مسئله حل گردد. ستون «مباحث یادگیری» به عنوان مرکز ثقل تحقیق و مطالعه PBL، جایگاههای مستعد تحقیق و پژوهش را نشان می دهد و حاوی سؤالاتی است که دانشجویان با عنایت به آن سؤالات لاین تحقیقاتی ونیز علاقمندی خود را معین می کنند. بدون توجه به محتوای این ستون، دانشجو همانند گم شده ای در جنگل اطلاعات است که نمی داند و نمی تواند به دنبال چه بگردد؟  
در نهایت چگونگی انجام مطالعه و تحقیق در ستون چهارم «Action plan» که در آینده توسط (مدرس و) فراگیران اجرا خواهد گردید، مشخص می گردد. همچنین منابع اطلاعاتی غیر از کتاب text و استراتژی های ممکن جهت استخراج اطلاعات مورد نیاز معرفی می گردد.

3- مواجهه با مسئله (Visiting the problem)  
پس از طرح موضوعاتی که به روشن سازی بیشتری نیازمند هستند (تکمیل ستون سوم)، از هر فرد یا گروه از فراگیران با نگاه به ستون ایده ها، (پس از انتخاب ایده توسط آنها) خواسته می شود که یکی از موضوعات و سؤالات ستون مباحث یادگیری را انتخاب نمایند. با عنایت به دسترسی کل کلاس به اطلاعات چارت، هر گروه یا فرد می بایست یک سؤال خاص یا حداقل منبع اطلاعاتی خاص را مدنظر داشته باشند تا نقطه نظرات متفاوت و متنوعی حتی در مورد یک سؤال مشترک حاصل گردد. با عنایت به ستون «Action plan» چگونگی انجام تحقیق و نوع منابع مورد استفاده (با عنایت به اینکه چه منبعی دارای بیشترین اطلاعات در مورد سؤالات می باشد) توسط هر فرد (گروه) مشخص خواهد گردید. پس از تعیین تکلیف افراد (گروهها) مدت زمان مورد نیاز جهت انجام کار توسط هر گروه مشخص می گردد. در این دوره زمانی، ضمن نظارت و همراهی و صرفاً راهنمائی، توانائی و مهارت هر فراگیر (گروه فراگیر) ارزیابی گردیده و پس از تشخیص تکمیل فرآیند توسط مدرس، گروههای مختلف جهت تشکیل مجدد کلاس گرد هم خواهند آمد.

4- مواجهه مجدد با مسئله (Revisiting the problem)  
پس از اتمام کارهای تحقیقی مستقل و تشکیل مجدد کلاس، سؤال مجددا مطرح شده و عملکرد (گزارش، منابع مورد استفاده و چگونگی تحقیق (plan) هر فرد (گروه) ارزیابی گردیده و در اختیار کلاس قرار می گیرد. از همه گروهها ضمن بررسی ایده اولیه خود، خواسته می شود که آیا هنوز به آن ایده اعتقاد دارند؟ آیا پس از تحقیق به آن پاسخ داده شده است؟ پاسخ (راه حل) آنان ازکدام اطلاعات ناشی شده است ؟ ازهرگروه (فرد) سئوال می شود که چگونه مطالب ودانسته های بیان شده از سوی آنان، ایده های ارائه شده را تأیید و یا رد می کند. در این راستا، مطالب و دانش (بدست آمده ضمن تحقیق و پژوهش) که راه حل ها از آنها نشأت گرفته شده اند، در یک صفحه جداگانه یادداشت می گردد.  
هیچ بعید نیست که بواسطه انجام تحقیقات و مطالعات وسیع توسط گروههای مختلف، سئوالات وحتی راه حل های جدید و آزمایشهای جدی مطرح گردد. درچنین مواردی ضمن دادن فرصت جهت مقایسه، آزمودن و امتحان مسائل و پاسخ آنها، ممکن است شاهد ارائه راه حلی متفاوت از آنچه در دور اول ارائه گردید، توسط گروهها باشیم. در مواجهه مجدد با مسئله، فراگیران به استناد دانش (دانسته های خود) نشأت گرفته از گزارش ارائه شده درکلاس یا تحقیقات، از ایده و راه حل های خود دفاع می نمایند. بدیهی است در صورت کسب موفقیت در این خصوص، (ضمن یادگیری و انتقال دانش کسب شده به دیگران) سایر فراگیران را به دفاع و جانبداری از راه حل پیشنهادی خود ترغیب می نمایند. بدیهی است مهارت به برقراری ارتباط (روابط عمومی) نیز با این اوصاف تقویت خواهد شد. دیگر اینکه فراگیران ضمن مقایسه ایده و راه حل های ارائه شده درکلاس و وجود پیشنهاد (یا الزام) جهت انتخاب یک راه حل، مهارت "اتخاذ تصمیم" را نیز در وجود خود تقویت می نمایند.

5- ارائه پاسخ (یا اجرای) عملکرد (Producing a product or performance)   
طرح هر سؤال می بایست منتج به ارائه پاسخ یا عملکرد از سوی فراگیر باشد که کمیت و کیفیت آن مدرس (فراده) را توانا می سازد که میزان یا محتوای دانش و نیز مهارت کسب شده توسط فراگیر را ارزیابی کند. تفاوت ذاتی در فعالیت (عملکرد) دانشجویان و مستندات ارائه شده توسط آنان، توسعه علمی در اجرای روش PBL را تضمین می کند.

6-ارزیابی عملکرد، روش اجرا و مسئله   
مدرس پس از پایان مراحل یاد شده، جهت بلوغ و تکامل طرح درس بر مبنای PBL، فراگیران را جهت ارزیابی عملکرد (گروه) خود و همچنین کیفیت و چند و چون مسئله طرح شده، تشویق می کند. در جلسات آغازین اجرای کلاس به روش PBL ، مدرس به دلیل وجود مشکل در انجام این مهم توسط فراگیران، یک نوع فرم خود ارزیابی (صفحات بعد) تهیه می نماید. بدیهی است پس از مهارت فراگیران در این زمینه، نیازی به این مدل ارزیابی نیست.

فرم خود ارزیابی فراگیر (براساس مراحل چندگانه PBL)  
ارزیابی نوع فعالیت  
ضعیف متوسط خوب عالی   
1- میزان مشارکت در ایده پردازی  
2- میزان مشارکت در بیان دانش (دانسته ها)  
3- میزان مشارکت در ارائه مباحث یاد گیری  
4- از انواع مختلف منابع علمی و اطلاعاتی در تحقیق استفاده نمودم.  
5- در تفکرمنطقی (بارش افکار) جهت ارائه راهکار مشارکت جدی داشتم.  
6- سهم در ارائه اطلاعات جدید  
7- میزان مشارکت در گروه جهت ارائه عملکرد و حل مسئله

نکات ارائه شده یک نمای کلی و مرحله به مرحله از فعالیت طرح سئوال را مطرح ساخت. طبیعت و ذات این گونه فعالیت طرح مسئله، مدرس را مکلف به پیگیری فعالیت و نیازمندیهای فراگیران و در مقابل، فراگیران را به تفکر در هر لحظه (و مرحله) وا می دارد.

ارزیابی فرآیند PBL در کلاس درس  
در روشهای سنتی «آموزش» ارزیابی صرفاً در قالب آزمون های شفاهی و یا کتبی صورت می گیرد. ولی در فرآیند «یادگیری» به روش PBL، ارزیابی (میزان و محتوای یادگیری، روشهای مطالعه، مهارت، روش اجرای راه حل، توانائی کار جمعی و هدف و یا دلیل انتخاب راه حل) در تمام مراحل فرآیند صورت گرفته و قابلیت و توانائی فراگیران در هر مرحله به دقت آنالیز می گردد. عملکرد نهائی نه تنها به عنوان وسیله ای برای ارزیابی یادگیری مطرح است، بلکه روابط عمومی، مهارت و .... فراگیران نیز قابل قضاوت خواهد بود. مضافاً مدرس خود مسئله (سؤال) PBL و حتی عملکرد خود را نیز ارزیابی می نماید. با کمک ارزیابی مرحله به مرحله فراگیر، بدیهی است که نوع، کمیت و کیفیت راهنمائی ارائه شده از سوی مدرس در هر مرحله بسته به عملکرد، فهم و نیز چگونگی فعالیت فراگیران، متفاوت باشد. فراگیران جهت ارائه پوستر، ارائه سخنرانی یا یک نوشته به عنوان product، تحقیق و پژوهش (performance) را به عنوان یک مرحله مقدماتی ضروری پیش روی خود می بینند. در روش PBL مدرس برای ارزیابی هر دو نوع فعالیت، چک لیست تهیه نموده و سعی می کند از تمام فراگیران درگیر در فرآیند PBL، در راستای اطمینان از کسب مهارتهای مورد نیاز، اطلاعات جمع آوری نماید.

برای ارزیابی میزان درگیری تک تک فراگیران در فرآیند PBL می توان از سؤالات موجود در جدول زیر کمک گرفت.

ارزیابی درگیری فراگیران در فرآیند PBL  
شرایط حاکم بر کلاس  
عکس العمل فراگیران در هنگامی که مدرس به عمد نقش کمرنگتری را ایفا می نماید چیست؟  
در هنگام تعیین شرایط توسط مدرس، عملکرد فراگیران چگونه است؟  
برقراری ارتباط با موضوع سؤال  
آیا فراگیران به سؤالات طرح شده در این مرحله پاسخ دادند؟ آنها چگونه پاسخی دادند؟  
آیا تجربیات شخصی خود را به دیگران عرضه نمودند؟  
منبع اطلاعاتی مورد استفاده آنان چه بود؟  
آیا در نوع سؤال (موضوع سؤال) نیز حرفی برای گفتن داشتند؟  
مواجهه با مسئله  
آیا ایده ای قابل توجه از سوی فراگیران ارائه شد؟  
آیا از اطلاعات نهفته در سؤال همانند اطلاعات زمینه ای خودشان بهره گیری نمودند؟  
آیا مباحث جدید برای یادگیری «یا آنچه که باید در مورد آن اطلاعات کسب نمود» توسط فراگیران مطرح گردید؟  
نظر آنان در رابطه با تأثیر نوع منابع اطلاعاتی مورد استفاده بر میزان توانائی های خود در این مرحله چه بود؟  
ارزیابی درگیری فراگیران در فرآیند PBL  
مواجهه مجدد با سؤال (مسئله)  
آیا فراگیران بین اطلاعات خود و محتوا (موضوع) سؤال ارتباط برقرار نمودند؟  
آیا فرضیه و یا ایده های ارائه شده در مرحله قبل توسط ارائه دهندگان مورد بازبینی قرار گرفت؟  
آیا ایده، فرضیه، یا «مباحث یادگیری» جدیدی ارائه گردید؟  
ارائه عملکرد  
آیا تمام فراگیران در ارائه پاسخ، راه حل، یا عملکرد مشارکت داشتند و (فعال بودند)؟   
آیا اطلاعات کسب شده ضمن تحقیق و پژوهش را در ارائه یا عملکرد خود متجلی ساختند؟  
(پاسخ احتمالی) بیشتر تحقیقات انجام شده در ارائه های فراگیران وارد شده بود. منتهی بعضی فرضیات توسط شواهد قابل پشتیبانی و اثبات نبود. آیا فراگیران در ارائه پاسخ یا عملکرد خود نهایت سعی خود را مبذول داشتند؟  
ارزیابی عملکرد، پاسخ و سؤال  
فراگیران خود و دیگران را چگونه ارزیابی نمودند؟  
(پاسخ احتمالی) بیشتر آنها احساس می کنند که همه فراگیران تکلیف یا عملکرد قابل قبولی ارائه نموده اند (یا آنها در ارزیابی دیگران با معضل روبرو بودند).

برای ارزیابی بهتر می توان از چک لیست زیر نیز استفاده نمود.

نمره نوع ارزیابی   
ضعیف متوسط خوب عالی   
شرایط حاکم بر کلاس   
برقراری ارتباط با مسئله   
طراحی ساختار سؤال  
مواجهه با مسئله (طرح مسئله)  
طرح ایده- فرضیه  
کیفیت در ارائه اطلاعات و دانش  
کیفیت ارائه و طرح مباحث یادگیری   
چگونگی و نوع فعالیت ها جهت پاسخ به سؤال  
مواجهه مجدد با سؤال   
ارزیابی مجدد ایده ها و فرضیات   
میزان ارتباط بین اطلاعات جمع آوری شده و موضوع مسئله  
ارائه عملکرد (پاسخ)  
کیفیت استفاده از اطلاعات در پاسخ به سؤال   
میزان مشارکت در ارائه عملکرد (پاسخ)

ارزیابی مدرس از عملکرد خود در فرآیند PBL

خود- ارزیابی مدرس از فعالیت ها وعملکردش در فرآیند PBL  
شرایط حاکم بر فرآیند  
آیا محیطی عاری از ریسک جهت شرکت فعالانه و نقادانه فراگیران فراهم نمودم؟  
کدام عوامل به عنوان مداخله گر، در این حوزه عمل نمودند؟  
آیا به عنوان الگو و راهنما توانستم موفق عمل کنم؟  
آیا اطلاعات و در کنار آن منابع کافی علمی در اختیار آنان قرار دادم؟  
برقراری ارتباط با مسئله  
آیا سؤال را به حد کافی برای فراگیران جذاب نشان دادم؟  
و آیا شوقی در آنان جهت حداقل توجه و درنهایت حرکت به سمت پاسخ به مسئله ایجاد شد؟  
دانشجویان از چند جنبه قادر بودند، با موضوع مسئله ارتباط پیدا کنند. (چگونه مسئله وسؤال را با مسائل شخصی یا آنچه با آن قبلاً برخورد نموده اند، ارتباط دادند «تجربه شخصی، وسایل ارتباط جمعی، مطبوعات و یا مطا لعه علمی یا غیرعلمی» ؟  
ساختار مسئله  
آیا این اطمینان وجود دارد که فراگیران موضوع مسئله و فرآیند PBL جهت درک، جستجو و یافتن پاسخ را فهمیده اند؟  
آیا بتدریج از بطن فرآیند خارج شدم/نشدم؟  
آیا در نهایت به فراگیران این امکان داده شد تا فرآیند را خود رهبری نمایند؟  
آیا عملکرد من از کیفیت کافی (و بالا) برخوردار بود؟  
مواجهه با مسئله  
آیا فراگیران از منابع اطلاعاتی (دانش و اطلاعات) خود در این مرحله بهره گرفتند؟  
آیا به اندازه کافی وارد موضوع شده و توانستم موضوع سؤال را توضیح دهم؟  
آیا فراگیران را به عدم وابستگی و استقلال در فعالیت و تفکر (در این مرحله) تشویق نمودم؟  
آیا فرآیند تفکر را در حد اعلا (یا قابل قبول) تسهیل نمودم؟  
آیا قدرت یا قابلیت عکس العمل و واکنش فراگیران جهت تعامل و بحث را تقویت نمودم؟  
آیا تک تک فراگیران را به موفقیت در پاسخگوئی دلگرم نمودم؟  
ارائه پاسخ و عملکرد  
آیا این اطمینان وجود دارد که همه فراگیران در فرآیند شرکت نمایند؟  
آیا این اطمینان را به فراگیران دادم که تمام پاسخ ها و فعالیت های آنها مهم و از نظر کلاس با ارزش است؟  
ارزیابی عملکرد - سؤال  
آیا شرایطی فراهم نمودم که فراگیران با تکیه بر آن شرایط بتوانند راحت و بدون هرگونه دغدغه یکدیگر، خود و مدرسشان را با فراغ بال و صادقانه نقد و ارزیابی کنند؟

فرم خود ارزیابی معلم (فرم نمونه)  
نوع ارزیابی و توضیح آن نمره دهی  
عالی خوب متوسط ضعیف خیلی ضعیف  
شرایط کلاس: راهنمایی ها و توضیحات سبب گردید اعضا کلاس در پذیرش نقش خود به عنوان یاد گیرندگان و عوامل اصلی فرایند PBL، احساس خوبی داشته باشند.   
برقراری ارتباط با سوال: فعالیت اولیه جهت آشنایی دانشجویان با موضوع سوال، منجربه سرمایه گذاری و علاقمندی آنان جهت حل مسئله گردید.   
مواجهه با سوال: میزان موفقیت در هدایت دانشجویان جهت استخراج مباحث یادگیری از مسئله نیاز به ایجاد تمییز بین مطالب صرفا خبری و مطالب حاوی اطلاعات مفید   
مواجهه مجدد با سوال: فراگیران در ارزیابی منابع اطلاعاتی و نیز آزمایش مجدد ایده ها بر اساس اطلاعات جمع آوری شده مشکل داشتند. ظاهرا نیاز است که در مورد نحوه استفاده و ارزیابی منابع اطلاعاتی آنها را راهنمایی نمائیم.   
ارائه پاسخ و یا عملکرد: نیازاست که در این مرحله در دسترس دانشجویان باشم ولی سعی کنم شرایطی فراهم نمایم تا ابتدا خود آنها به طرح ایده ها و پاسخ ها بپردازند   
ارزیابی عملکرد و مسئله: دانشجویان می بایستی کمی بیشتر کار کنند تا در ارزیابی خود ودیگران موفق ترعمل کنند. شاید ارزیابی بصورت Anonymousراهکار بهتری باشد.   
چک لیست ارزیابی مسئله در فرآیند PBL  
ارزیابی نمره  
عالی خوب متوسط ضعیف خیلی ضعیف  
آیا سوال توانست اهداف آموزشی را محقق سازد؟   
آیا سوال سبب افزایش مهارت فراگیران گردید؟   
آیا سوال قدرت استدلال و استنتاج فراگیران را تقویت نمود؟   
آیا طبیعت سوال به نحوی بود که فراگیران بتوانند با موضوع آن ارتباط برقرار نمایند؟   
آیا سوال به نحوی بود که بتوان از منابع متنوع در جهت یافتن راه حل آن استفاده نمود؟

ارزیابی معلم از خود:  
- آیا به اهداف خود نزدیک شدیم؟  
- آیا می توانستیم بهتر عمل کنیم؟  
- نقطه اوج و رکود جلسه کجا بود؟  
- آیا به موقع مداخله کردم؟  
- آیا لازم است با .... صحبت کنم؟   
- آیا زمان خوب تنظیم شده بود؟  
- آیا همه مشارکت کردند؟  
References:  
1- Delisle, Robert, How to use problem-based learning in the classroom, (1997) Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Virginia USA.

2- Problem-Based Learning in a Health sciences curriculum (2002), Edited by Christine Alavi, Taylor & Francis E-library.   
3- مهدی مهدی زاده و همکاران، مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی، پاییز و زمستان 1386، 7، 387-379.