

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عنوان و نام پدید آور:	PCK دانش حرفه‌ای تدریس/مولفان مریم خدارحمی ... [و دیگران]؛ زیر نظر معاونت پژوهشی دانشگاه علامه طباطبائی.
مشخصات نشر:	تهران: دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری:	۱۴۸ ص.
فروست:	انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی؛ ۷۰۰.
شابک:	۹۷۸-۹۶۴-۲۱۷-۶۰۳-۸
وضعیت فهرست:	۱۷۰۰۰ تومان
یادداشت:	فیپا
یادداشت:	مولفان مریم خدارحمی، مصطفی قادری، محبوبه خسروی، محمود مهرمحمدی.
یادداشت:	کتابنامه.
موضوع:	دانش پداگوژی محتوایی
موضوع:	Pedagogical content knowledge
موضوع:	یادگیری
موضوع:	Learning
موضوع:	آموزش و پرورش
موضوع:	Education
موضوع:	حرفه تدریس
موضوع:	Teaching -- Practice
شناسه افزوده:	خدارحمی، مریم، ۱۳۶۴-
شناسه افزوده:	دانشگاه علامه طباطبائی.
رده‌بندی کنگره:	LB ۱۰۶۰
رده بندی دیویی:	۳۷۰/۱۵۲۳
شماره کتابشناسی ملی:	۹۷۶۰۰۳۹

PCK دانش حرفه‌ای تدریس

مؤلفان:

مریم خدارحمی

دکتر مصطفی قادری

عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی

دکتر محبوبه خسروی

عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی

دکتر محمود مهر محمدی

عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس



PCK دانش حرفه ای تدریس

مؤلفان:

مریم خدارحمی
دکتر مصطفی قادری
دکتر محبوبه خسروی
دکتر محمود مهر محمدی

زیر نظر معاونت پژوهشی دانشگاه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۱۷-۶۰۳-۸

ویراستار و سرویراستار: دکتر زهرا محمدیان

صفحه آرا: فریده دیوباد

طراح جلد: سمیرا حاجی گلدی

ناظر فنی: عبدالرضا گودرزی

مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی؛ صندوق پستی: ۱۵۸۱۵/۳۴۸۷

فروشگاه آنلاین انتشارات book.atu.ac.ir

سایت مرکز چاپ و انتشارات press.atu.ac.ir

سایت فروشگاه الکترونیکی mybooket.com/atu

آدرس فروشگاه مرکزی: تهران انتهای بلوار دهکده المپیک، دانشگاه علامه طباطبائی

روبه روی ساختمان مرکزی جنب باجه بانک ملی تلفن: ۴۸۳۹۲۶۵۹ همراه: ۰۹۹۰۲۴۹۹۹۸۵

چاپ اول ۱۴۰۳ شمارهگان: ۵۰ قیمت: ۱۷۰۰۰۰ تومان

فهرست مطالب

پیشگفتار

- ۱..... مقدمه
- ۲..... معرفی شولمن
- ۳..... جایگاه نظریه شولمن در پژوهش‌های مربوط به عرصه تدریس
- ۷..... تدریس چیست؟
- ۱۰..... دانش معلمان و طبقه‌بندی‌های مختلف آن
- ۱۱..... دانش محتوا
- ۱۲..... دانش موضوعی-تربیتی (PCK)
- ۱۲..... دانش برنامه درسی
- ۱۳..... منابع دانش تدریس
- ۱۴..... پژوهش در اصول محتوا
- ۱۵..... مواد و ساختارهای آموزشی
- ۱۵..... پژوهش آموزشی رسمی
- ۱۷..... خرد عملی
- ۱۷..... دلایل اهمیت PCK
- ۱۹..... معرفی و تعاریف PCK
- چگونگی توسعه PCK معلمان در برنامه‌های آموزشی قبل خدمت، ابتدا و حین خدمت
- ۲۹.....

- PCK به‌عنوان دانش حرفه‌ای، از منظر رشد حرفه‌ای و به‌عنوان یکی از شاخص‌های صلاحیت حرفه‌ای معلمان: آیا PCK یک دانش، ویژگی، مهارت یا شایستگی است؟ ۳۲
- دانش گزاره‌ای ۳۲
- دانش مورد ۳۳
- دانش استراتژی ۳۳
- معرفی مدل‌های PCK ۴۴
- مدل استدلال و اقدام آموزشی ۴۴
- مدل دانش معلمان گروسمن (۱۹۹۰) ۴۷
- مدل PCK برای نومعلمان و معلمان با تجربه از کوچران، کینگ و درویتر ۴۷
- مدل روابط دیالکتیکی بین سایر گروه‌های دانش و PCK، هاشوه ۴۹
- مدل PCK گس-نیوسام ۵۰
- مدل چرخشی PCK بیشاپ و دنلی (۲۰۰۷) ۵۱
- مدل شش ضلعی PCK برای تدریس علوم توسط پارک و الیور ۵۲
- مدل PCK کارلسن ۵۴
- مدل حوزه‌های دانش معلمان شیمی و مظاهر آن‌ها- رولینک و همکاران ۵۴
- مدل PCK اصلاح شده از رولینک و همکاران؛ دیویدوویتز و رولینک ۵۶
- مدل ماونگا برای PCK موضوع خاص ۵۶
- مدل مفهوم سازی PCK : شملزینگ و همکاران ۵۸
- مدل حمایت از شکل‌گیری PCK: خدارحمی، قادری، خسروی و مهرمحمدی (۱۴۰۲) ۵۹
- شکل‌گیری PCK : PCK متعارف (جمعی یا هنجاری) و فردی (اسمیت و بانیلور) ۶۱
- مدل مفهومی PCK ضروری (لازم‌الاجرا) و PCK منحصر به فرد (شخصی) از پارک و سو ۶۲
- مدل مفهومی PCK ضروری و ویژه پارک، سو و سئو ۶۳
- مدل اجماع PCK ۶۴
- مدل اجماع PCK گس-نیوسام ۶۶
- مدل اجماع اصلاح شده PCK (RCM) کارلسن و دیلر ۶۹

- جمع‌بندی مطالب پیرامون ماهیت و محتوای PCK ۷۰
- آیا PCK یک دانش مستقل و مجزاست؟ ۷۰
- این دانش چگونه با دانش پایه حرفه‌ای برای تدریس ارتباط دارد؟ ۷۰
- آیا PCK یک فرم دانش، یک مجموعه مهارت، یک ویژگی یا ترکیبی از آن است؟ ۷۱
- اگر PCK یک دانش مستقل باشد، چه مؤلفه‌هایی باید در آن گنجانده شود؟ ۷۲
- آیا PCK خاص زمینه (محدود به زمینه) است؟ ۷۲
- آیا می‌تواند خارج از زمینه کلاس بررسی شود؟ ۷۲
- PCK فردی است یا جمعی؟ ۷۳
- سطوح مناسب یا اندازه مناسب مؤلفه‌های PCK چیست؟ ۷۳
- نقش PCK در آموزش معلمان ۷۵
- تأثیر جامعه یادگیران حرفه‌ای (PLC) بر رشد PCK ۸۳
- برنامه‌های حمایتی معلمان با محوریت PCK ۸۷
- برنامه راهنمایی (مریی‌گری) با محوریت PCK ۹۳
- تفاوت برنامه‌های حمایتی و راهنمایی چیست؟ ۹۶
- نومعلم کیست؟ ۹۶
- معلم متخصص (راهنما) ۹۹
- PCK از نوع دانش ضمنی، شخصی، یا عملی است؟ ۱۰۷
- دانش موضوعی-تربیتی از منظر رشته دانشگاهی یا برنامه درسی رسمی ۱۱۳
- توجه به مفهوم PCK از نظر شولمن، مفهوم برنامه درسی رسمی مورد نظر دنگ و نظام متمرکز آموزشی و برنامه درسی رسمی مدارس در کشور ایران ۱۲۱
- منابع ۱۲۳

پیشگفتار

مطالعات مربوط به دانش ضروری معلمان (Teacher's Essential Knowledge) و نگاه به تدریس به عنوان یک شغل پیچیده و حرفه‌ای، زمان کوتاهی را سپری می‌کند. امروزه ما شاهد تدوین انواع الگوهای دانش ضروری معلمان هستیم که هسته مرکزی همه این مدل‌ها دانش PCK است. درک ابعاد و زوایای مختلف این دانش، پیچیدگی‌های دنیای تربیت معلم را برای ما آشکار تر می‌سازد. با گذشت چند دهه دانش PCK قابل توجه‌ترین مدل دانش معلمان است که از دهه ۱۹۸۰ به این سو توجهات زیادی را به خود معطوف داشته است. این اصطلاح که اولین بار توسط لی شولمن مطرح شد با نام «دانش محتوای آموزشی» یا «دانش موضوعی-تربیتی» در ایران ترجمه شده است. هر چند ترجمه آن به فارسی مسئله‌برانگیز است و برخی معانی حین ترجمه مورد غفلت قرار می‌گیرد. بخشی از دشواری ترجمه مربوط به اصطلاح پداگوژی است که هنوز معادل مناسبی برای آن یافت نشده است. بخش بعدی مربوط به اصطلاح دانش است که مراد از آن تنها دانش نظری نیست بلکه مهارت معلمی و نگرش معلمی نیز مدنظر است. حتی خود این مفهوم هم به دلیل تلقی‌هایی که از آن وجود دارد پیچیده و دارای معانی و تفسیرهای متعددی است که در این کتاب نویسندگان به آن پرداخته‌اند.

مطالعه کتاب حاضر به خواننده کمک می‌کند تا به درک کلی و پایه‌ای از PCK و ابعاد آن نایل آید. همچنین تقسیم‌بندی جدیدتری توسط نویسندگان تحت عناوین PCK آکادمیک و PCK مدرسه‌ای مطرح می‌شوند که «وجه مدرسه‌ای دانش محتوای تربیتی» را که در فرایند آغاز معلمی و در مدرسه و کف کلاس درس شکل می‌گیرد، معرفی می‌کند. این شکل از دانش محتوای تربیتی، به تعبیری، ویژه نومعلمان است و آن‌ها حین ورود به میدان عمل آن را به کمک ره‌توشه‌های آکادمیک و دانشگاهی می‌سازند. حمایت از نومعلمان برای ساخته و پرداخته کردن این نوع دانش عملی یا شخصی برای اینکه پایه‌های تدریس به‌درستی بنیان نهاده شود، دغدغه نویسندگان کتاب حاضر است. در اینجا، حمایت از شکل‌گیری PCK در بین نومعلمان مهم‌ترین دغدغه آموزش و بازآموزی معلمان تلقی شده است. زیرا بسیاری از جنبه‌های دانش محتوای آموزشی که در دانشگاه به معلمان آموزش داده می‌شود به محض ورود معلمان به حوزه آموزش به دلیل نابسندگی نظریه‌های دانشگاهی برای حل مسائل عملی برنامه درسی و فقدان هنرهای عملی یا هنرهای کاربرد نظریه‌ها در عمل در نطفه می‌میرد. شاید دوره بسیار مهم بالندگی دانش محتوای آموزشی نه در دانشگاه تربیت معلم بلکه در ده سال اول حرفه معلمی اتفاق می‌افتد که دوره‌ای بسیار سرنوشت‌ساز و در قلمرو پژوهش‌های دانش معلمی شایسته نگاه دوباره است. هرچند میان دانش محتوای آموزشی آکادمیک و دانش محتوای آموزشی مدرسه‌ای پیوندی ناگسستگی برقرار است.

کتاب حاضر ضمن معرفی انواع مدل‌های دانش محتوای آموزشی از دهه ۸۰ تاکنون به چستی ماهیت این مدل‌ها و بازنمایی ماهیت آن‌ها از منظر نومعلمان پرداخته است. در پایان کتاب نیز مدلی برای حمایت از PCK معلمان معرفی می‌شود که حاصل یک کار پژوهشی در دانشگاه علامه طباطبائی است. امیدواریم این اثر بتواند برای متخصصان تربیت معلم مفید باشد و زوایای پیچیده دانش معلمان را برای مسئولین دانشگاه فرهنگیان روشن‌تر سازد. چنانچه دقت نظر در مباحث این کتاب در هنگام تدوین این اثر نویسنده را به مفهوم «تربیت معلم مادام‌العمر» رهنمون ساخت که چه‌بسا در نظام‌های قوی تربیت معلم دانش ضروری معلمان به امری دائمی و بسیار متنوع در زمینه‌های دانش فناوری معلمان (TK)، دانش

فرهنگی معلمان (CK)، دانش اکولوژیکی معلمان (EK) و غیره پیوند خورده است. از کلیه همکارانم در تدوین این کتاب به ویژه دکتر محمود مهرمحمدی که رهنمودهای ویژه، به هنگام و عالمانه‌ای را به همه ما ارائه دادند، دکتر محبوبه خسروی که در تمام مراحل پژوهش و تدوین اثر ما را همراهی کردند و خانم دکتر مریم خدارحمی که با روحیه مشارکت، پژوهشگری و علمی بالا امکان تولید این کتاب را فراهم ساختند صمیمانه تشکر می‌کنم.

مصطفی قادری - آبان ۱۴۰۲

مقدمه

دانش موضوعی-تربیتی (PCK)¹ از تلاش‌های لی شولمن و همکارانش برای پرداختن به یک «پارادایم گمشده» در تحقیق درباره تدریس و حرفه‌ای کردن آن در دهه ۱۹۸۰ سرچشمه گرفته، و به مفهومی بسیار محبوب و تأثیرگذار در جامعه آموزشی تبدیل شده است. PCK دانش حرفه‌ای لازم برای معلمان، و ویژگی مهمی برای تشخیص معلمان از سایر کنشگران حوزه تدریس است. این دانش یک ویژگی اساسی است که معلمان را از متخصصان موضوعی و پژوهشگران تدریس متمایز کرده و دارای دو ویژگی مفهومی و عملی است؛ یعنی هم بر رشد رفتار تدریس معلمان و هم بر رشد باورهای تدریس معلمان تأثیر می‌گذارد. PCK ترکیبی از محتوا و آموزش است تا موضوع را بر حسب علایق، نیازها، پیش‌زمینه‌ها و توانایی‌های مختلف یادگیرندگان در دسترس قرار دهد. شولمن معتقد است که برنامه‌های تربیت معلم باید این دو نوع دانش را با هم ترکیب کنند. این دانش مختص معلمان است و معلمان را از زیست‌شناسان، شیمی‌دانان، تاریخ‌دانان و غیره متمایز می‌کند؛ برای مثال: دانشمند یا پژوهشگر زیست‌شناس مجبور نیست با نحوه تدریس موضوع سر و کار داشته باشد، در حالی که معلمان باید از PCK خود استفاده کنند تا موضوع را به کمک تشبیهات، تصاویر، مثال‌ها و انواع بازنمایی‌های مفید، برای یادگیرندگان قابل دسترس و قابل فهم سازند. بنابراین PCK به معلمان کمک می‌کند تا از دانش محتوایی خود برای هدف آموزش استفاده کنند.

1 pedagogical content knowledge

تا به حال از مفهوم PCK برای اطلاع رسانی سیاست‌های مربوط به گواهی صلاحیت معلمان، صدور مجوز و توسعه حرفه‌ای (شولمن^۱، ۱۹۸۶ و ۱۹۸۷)؛ همچنین به‌عنوان پایه‌ای برای طراحی دوره‌های آموزش معلمان و برنامه‌های توسعه حرفه‌ای مستمر (لوگران، بری، و مولهال^۲، ۲۰۱۲) و همین‌طور در مطالعات ارزیابی بین‌المللی در مقیاس بزرگ در مورد اثربخشی برنامه‌های آموزش معلمان، استفاده شده است (اشمیت، بلومکه، و تاتو^۳، ۲۰۱۱). علاوه‌براین، این مفهوم حجم قابل‌توجهی از مطالعات تجربی را از دهه ۱۹۸۰ تا به امروز برانگیخته است.

معرفی شولمن

لی شولمن^۴ رئیس بنیاد کارنگی برای پیشرفت آموزش است، بنیادی که مأموریت آن «انجام همه موارد لازم برای تشویق، حمایت و عزت شغلی حرفه تدریس» است. شولمن قبل از به عهده گرفتن نقش خود در کارنگی، استاد آموزش چارلز دوکومون^۵ در دانشگاه استنفورد و استاد روان‌شناسی تربیتی و آموزش پزشکی در دانشگاه ایالتی میشیگان بود، جایی که وی همچنین مدیر و بنیانگذار انستیتوی تحقیقات در زمینه آموزش بود^۶ (IRT). وی رئیس سابق انجمن تحقیقات آموزشی آمریکا^۷ (AERA) و رئیس سابق آکادمی ملی آموزش است. تحقیقات و نوشته‌های لی شولمن مرتبط با مطالعه تدریس و آموزش معلمان است؛ یعنی به مطالعه رشد دانش در بین کسانی که یاد می‌گیرند آموزش دهند، پرداخته است. مفهوم دانش موضوعی-تربیتی (PCK)، ارزیابی تدریس، آموزش پزشکی، روان‌شناسی آموزش در علوم، ریاضیات و پزشکی، منطق تحقیقات آموزشی و کیفیت تدریس در آموزش عالی از جمله

1 Shulman

2 Loughran, Berry & Mulhall

3 Schmidt, Blomeke & Tatto

4 Shulman

5 Charles E. Ducommun

6 Institute for Research on Teaching

7 American Educational Research Association

زمینه‌های مورد پژوهش شولمن است. وی در کار خود در بنیاد کارنگی، بر اهمیت «تدریس به‌عنوان دارایی جامعه» و نقش اصلی «پژوهش در تدریس» در حمایت از تغییرات مورد نیاز در فرهنگ‌های آموزش عالی تأکید کرده است (فالک^۱، ۲۰۰۶). در واقع می‌توان گفت کار شولمن ریشه در عمل دارد که بعداً به صورت تئوری درآمده است. او بر این باور بود که تدریس یک فعالیت پیچیده‌ی چند ساحتی است که پیچیدگی آن به هیچ روی کمتر از پزشکی نیست (پالمر^۲، ۲۰۰۷). بنابراین پیشینه گسترده شولمن در تحقیقات آموزشی با تجربه تحقیقات پزشکی ارتباط نزدیک دارد. شولمن فرصت‌های زیادی برای مرتبط کردن یافته‌ها از یک زمینه به حوزه دیگر پیدا می‌کند. برای مثال، او کلاس درس را با یک تریاژ مقایسه می‌کند. همان‌طور که مجروحان و مریض‌ها نیاز به توجه دارند، از نظر وی هر دانش‌آموزی در یک کلاس نیز چنین می‌نماید. هر بیمار سزاوار درمان و فرصتی برای زنده ماندن است. از این رو نحوه پاسخگویی معلم به تک‌تک دانش‌آموزان، سیاست‌های جدید، تعهدات درسی و سایر فشارها برای هنر تدریس بسیار مهم است (شولمن، ۲۰۰۴). پس اغراق نخواهد بود اگر بگوییم شولمن در ارتباط با برنامه درسی روی مؤلفه تدریس متمرکز شده است؛ و این گرایش و علاقه‌ی او به دفاع از اهمیت تدریس در سراسر زندگی حرفه‌ای او سایه افکننده است (خدارحمی، ۱۳۹۹).

جایگاه نظریه شولمن^۳ در پژوهش‌های مربوط به عرصه تدریس

قبل از پرداختن به اصل نظریه شولمن و تبیین آن لازم است جایگاه شولمن را در پژوهش‌های عرصه تدریس مشخص شود؛ در این زمینه به‌نقل از قادری و همکاران (۱۳۹۸) از مقاله فنسترماخر^۴ (۱۹۹۴) درباره گونه‌شناسی دانش معلمان کمک گرفته شده است. وی در این

1 Beverly Falk

2 Palmer

3 Shulman

4 Fenstermacher

مقاله چهار سؤال اساسی را مطرح می‌کند و براساس آن پژوهشگران حیطه تدریس را طبقه‌بندی می‌کند:

۱. تدریس اثربخش چیست؟

۲. معلمان چه چیزهایی می‌دانند؟

۳. دانش ضروری برای تدریس کدام است؟

۴. چه کسی باید دانش تدریس را تولید کند؟

در تشریح سؤال اول باید گفت پژوهشگران این حیطه در پی بررسی این موضوع هستند که درباره معلمان خوب چه دانشی داریم؛ یا درواقع معلم خوب چگونه ساخته می‌شود، آن‌ها چه کارهایی را انجام می‌دهند که تبدیل به معلمان خوب می‌شوند.

درباره سؤال دوم پژوهشگران درصدد تولید دانش تدریس برای استفاده معلمان نیستند! بلکه به‌دنبال این هستند که کشف کنند معلمان در گذشته چه دانشی کسب کرده‌اند. این پژوهشگران بر این باورند معلمان نسبت به دانش عملی یا تجارب تدریس خود آگاهی اندکی دارند که باعث می‌شود از تجارب خود بهره لازم را نبرند.

درباره سؤال سوم پژوهشگران درصدد هستند مشخص کنند چه دانشی برای تدریس ضروری است؟ یا درواقع معلمان باید به چه دانشی برای تدریس مجهز باشند؟ پژوهش‌های لی شولمن را می‌توان در این دسته جای داد. برخلاف بسیاری از محققان، کار شولمن ریشه در عمل دارد که بعداً در قالب نظریه ساختار یافته است. شولمن (۱۹۸۷) بر این باور بود که دانش پایه برای تدریس ثابت و نهایی نیست. اگرچه تدریس از قدیمی‌ترین حرفه‌های جهان است، تحقیقات آموزشی، به‌ویژه مطالعه نظام‌دار تدریس، یک کار نسبتاً جدید است. ممکن است ما بتوانیم استدلال قانع‌کننده‌ای را برای طرح‌ها و مقولات گسترده دانش پایه تدریس ارائه دهیم. با این حال، کاملاً واضح خواهد بود که بخش عمده دانش پیشنهادی در حال کشف، ساختن و پالایش است. همان‌طور که در مورد تدریس به شناخت بیشتری دست می‌یابیم، به این امر دست خواهیم یافت که طیف‌های جدید عملکرد و تأمل را که ویژگی‌های معلمان

خوب است، بشناسیم و مجبور به بازنگری و تعریف مجدد حوزه‌های دیگر باشیم. بنابراین می‌توان گفت از آنجا که پژوهش‌های شولمن مبتنی بر این اصل است که معلم باید مجهز به چه دانش‌هایی باشد و قادر به انجام چه کارهایی باشد، کارهای وی دارای جهت‌گیری تجویزی است.

در ارتباط با سؤال چهارم پژوهشگران درصدد پاسخ به این سؤال هستند که چه کسی دانش مربوط به تدریس را تولید می‌کند؟ در این زمینه می‌توان از پژوهشگرانی مانند کوکران اسمیت^۱ و لیتل^۲ نام برد که به مطالعه معلم به‌مثابه پژوهشگر پرداخته‌اند. درواقع از نظر اسمیت معلمان به‌عنوان سازندگان دانش هستند که باید نقش پررنگ‌تری در عرصه پژوهش‌های مربوط به تدریس داشته باشند. این دو پژوهشگر در مقاله‌ای با عنوان درون و بیرون: همکاری معلم و پژوهشگر، در مورد مطالعه شیوه‌های تدریس به‌منظور ایجاد مدل‌های قوی و معتبر تدریس و یادگیری بحث کرده و استدلال می‌کنند اگرچه این مدل لزوماً توسط سازمان‌های فعلی پشتیبانی نمی‌شود، اما نویدبخش توسعه حرفه‌ای مداوم برای معلمان و محققان است که می‌تواند از ایجاد فرهنگ شیوه‌های پژوهش محور در مدارس حمایت کند.

از آنجا که پژوهش‌های شولمن در زمره دانش‌های ضروری برای تدریس قرار می‌گیرد، بنابراین می‌توان گفت PCK به‌عنوان ترکیبی از دانش محتوا و توانایی معلمان در انتخاب استراتژی برای ارائه مطالب آموزشی، از ضروری‌ترین دانش‌های حرفه تدریس از نظر شولمن تعریف شده، که به دانش‌آموزان برای یادگیری مطالب آموزشی کمک می‌کند. درواقع، PCK این‌گونه تعریف می‌شود: دانستن موضوع درسی (علوم، ریاضی، ادبیات و غیره) شرط لازم اما کافی برای تدریس نیست. معلم علاوه بر موضوع درسی باید همچنین در مورد یادگیرنده، برنامه درسی، راهبردهای آموزشی و ارزیابی اطلاعاتی داشته باشد که از طریق آن دانش علمی خود را به‌طور مؤثر به یادگیری تبدیل کند.

1 Cochran-Smith

2 Susan Lytle