

کاربست فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش معلمان با رویکرد فرا ترکیب‌گرا

داود معصومی^{۱*}

روح‌اله مهدیون^۲

بتول معصومی^۳

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۲۶)

چکیده

هدف این مقاله بررسی چگونگی کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در تربیت معلم و در یک رویکرد وسیع‌تر در توسعه مدارس است. برای آماده‌سازی دانشجویان تربیت معلم و معلمان آینده جهت کار در جامعه به شدت در حال تغییر و سرشار از اطلاعات و فناوری، مؤسسات آموزش عالی در کشورهای مختلف استراتژی‌های گوناگونی را برای کاربرد فاوا در تربیت معلم اعمال می‌کنند.

بررسی و تجزیه و تحلیل جهت‌گیری‌ها و استراتژی‌های به کار رفته در کاربرد فاوا در سیستم‌های آموزشی کشورهای مختلف می‌تواند مسیر حرکت ما را در بستری که تنها عنصر ثابت آن تغییر است، تا حدود زیادی روشن‌تر نماید. در همین راستا مقاله حاضر مطالعه‌ای کیفی از نوع فراترکیبی جهت تحلیل و ترکیب مطالعات و کاربرد فاوا در آموزش، به خصوص در تربیت معلم، می‌باشد. نتایج به دست آمده در دو مقوله اصلی شامل کاربرد فاوا در آموزش ضمن خدمت معلمان و کاربرد فاوا در آموزش پیش از خدمت معلمان، آورده شده است. جهت‌گیری‌ها و استراتژی‌های به کار رفته در کاربرد فاوا در آموزش پیش از خدمت معلمان بایستی مبتنی بر رویکرد گلچین شده‌ای باشد که برنامه استراتژیک، دسترسی مناسب به نرم‌افزار و سخت‌افزار و پشتیبانی در مؤسسات و رشته مورد نظر، ارائه فعالیت‌های تدریس سازنده، ایجاد شبکه میان دانشجویان تربیت معلم و معلمان، افزایش مهارت فاوا مدرسان معلمی و ارشادگرها، و موارد مشابه را در خود داشته باشد. در همین راستا اثربخش‌ترین نحوه کاربرد فاوا در مؤسسات آموزشی، به‌کارگیری ترکیبی از استراتژی‌هاست. برای کاربرد فاوا در تربیت معلم و در یک رویکرد کلی‌تر توسعه مدارس، لازم است بر هر دو نوع آموزش پیش از خدمت معلمان تأکید گردد. در ابتدا رویکردهای کاربرد فاوا در توسعه مدارس بحث می‌شود؛ سپس روش‌های کاربرد فاوا در آموزش پیش از خدمت و ضمن خدمت معلمان مورد بحث قرار می‌گیرد و نهایتاً این دو حوزه کاری به یکدیگر ارتباط داده شده و به جستجوی شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها پرداخته می‌شود.

واژه‌های کلیدی: فناوری اطلاعات و ارتباطات، کاربرد فاوا در مؤسسات آموزش عالی، تربیت معلمان، توسعه حرفه‌ای معلمان

^۱ - استادیار دانشگاه یوله، سوئد، مسئول مکاتبات؛ Davoud.Masoumi@hig.se

^۲ - استادیار، گرایش مدیریت آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، آذربایجان شرقی، ایران.

^۳ - مدرس دانشگاه پیام نور، بناب، ایران.

۱- مقدمه

در توسعه جامعه دانش بنیان، فناوری اطلاعات و ارتباطات^۱ نقش کلیدی در جامعه به طور عام و آموزش به شکل خاص بازی می‌کند. توسعه مبتنی بر فاوا مفروضاتی را که آموزش باید چگونه اداره شود و دانشجویان چه چیزی را یاد بگیرند، را کاملاً به چالش کشیده است (Lim et al., 2011). با توجه به رشد روز افزون فاوا در همه ابعاد زندگی، سؤال اصلی این است که فاوا چگونه باید در فعالیتهای آموزشی روزمره مؤسسات آموزشی به کار گرفته شود. کاربست فاوا در آموزش می‌تواند اشکال خیلی متنوعی از آموزش بر خط تا استفاده موردی... از فناوری اطلاعات جهت برآوردن اهداف یادگیری را در برگیرد (Law, 2008).

علیرغم سرمایه‌گذاری‌های گسترده جهت توسعه فاوا در کشورهای مختلف (مانند سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، آموزش معلمان، تجهیز مدارس با ابزارهای فاوا از قبیل وایت بوردهای الکترونیکی دارای امکان تعامل، ایجاد رسانه‌های اجتماعی و ...) هنوز گسترش و کاربرد روزمره فناوری در فعالیتهای آموزشی به عنوان هدفی برآورده نشده، باقی مانده است (Addis et al., 2010; Albee, 2003; Haydn & Barton, 2007; Kay, 2006; Newton & Rogers, 2003; Zhao & Frank, 2003). به عبارت دیگر علیرغم سرمایه‌گذاری انبوه و حضور فزاینده فناوری‌های مبتنی بر فاوا در مدارس، این فناوری‌ها اثرات پایدار بر فعالیتهای آموزشی و یادگیری نداشته‌اند (Hvit, 2010; Klerfelt, 2010; Ljung-Djärf, 2004; Ottenbreit-Leftwich & et al., 2012; Zhao & Frank, 2003).

اینکه چرا فاوا چنین جایگاه ضعیفی را در فعالیتهای تدریس و یادگیری دارد و یا این فناوری‌ها تنها برای تضمین فعالیتهای کنونی به کار رفته‌اند، مسأله بسیار غامضی است (Ilias, 2009). بدون شک عوامل زیادی وجود دارد که بر پیچیدگی کاربست فاوا در آموزش تأثیرگذار هستند.

بررسی شواهد نشان می‌دهد که گسترش فاوا به خودی خود نمی‌تواند منجر به ایجاد تغییرات در تدریس و یادگیری شود، بلکه نگرش، دانش و سواد اطلاعاتی معلمان در استفاده از این فناوری‌ها است که می‌تواند فعالیتهای آموزشی را متحول سازد (Cowie & Jones, 2009; Lim et al., 2011; Scrimshaw, 2004; Zhao & Frank, 2003). به عبارت دیگر، فناوری اطلاعاتی و ارتباطاتی در فرایند آموزشی مدارس مورد استفاده قرار نخواهد گرفت، مگر اینکه معلمان دانش، مهارت و نگرش‌های لازم جهت کاربست آن در فعالیتهای آموزش و یادگیری را داشته باشند. بنابراین می‌توان گفت، معلم کلید درک کاربست فاوا در تعلیم و تربیت بوده و به عنوان یکی از اصلی‌ترین عوامل میانجی در سطح آموزشی، مطرح است.

¹-Information & Communication Technology

به طور کلی معلمان، فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی را به عنوان ابزاری کمکی در جهت اهداف تکمیلی نظیر فعالیتهای تمرین و تکرار^۱، پردازش لغات و ... به کار می‌گیرند (Brush et al., 2003)؛ اما هنوز این فناوری‌ها به طور گسترده در فعالیتهای تدریس و یادگیری کلاسی به کار گرفته نشده‌اند (McVee et al., 2008). نگرانی درباره رشد کند به‌کارگیری فاوا در فعالیتهای آموزشی مدارس سبب توجه و تأکید فزاینده رهبران و سیاست‌گذاران، در سطح مؤسسات آموزشی و دولت، برای ایجاد فرصتهای بیشتر آموزش پیش از خدمت معلمان در جهت بکارگیری فاوا در فعالیتهای آموزشی شد (Ottenbreit-Leftwich & et al., 2012; Pellegrino et al., 2007). لذا چالش که دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی در کل و مؤسسات تربیت معلم به طور خاص با آن مواجه هستند، اینست که چگونه باید معلمان را تربیت کرد تا آنها بتوانند به شکل اثربخشی، فاوا را در فعالیتهای تربیتی خود مورد استفاده قرار دهند.

مدیران و سیاست‌گذاران در سطوح مختلف به‌ویژه در مؤسسات آموزشی با تدوین استراتژی‌هایی خواهان بکارگیری فاوا در مدارس هستند. انجام یک مطالعه تحلیلی و ارائه اطلاعات در خصوص روش‌های توسعه کاربست فاوا در آموزش می‌تواند راهنمایی‌های ارزشمندی برای مسئولان دانشگاه‌ها و مؤسسات تربیت معلم، در خصوص نقاط ضعف و قوت استراتژی‌های به‌کار گرفته شده، فراهم آورد.

در همین راستا مقاله حاضر به راهبردها و چالش‌های موجود در زمینه چگونگی کاربست فاوا در فعالیتهای یاددهی و یادگیری می‌پردازد. برای کاربست فاوا در تربیت معلمان و در یک رویکرد کلی‌تر توسعه مدارس، لازم است بر هر دو نوع آموزش پیش و ضمن خدمت^۲ معلمان تأکید گردد. در ابتدا رویکردهای کاربست فاوا در توسعه مدارس بحث می‌شود؛ سپس روش‌های کاربرد فاوا در آموزش پیش از خدمت و ضمن خدمت معلمان مورد بحث قرار می‌گیرد و نهایتاً این دو حوزه کاری به یکدیگر ارتباط داده شده و به جستجوی شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها پرداخته می‌شود.

^۱-Drill & Practice Activities

^۲-In-service & Pre-Service Teacher Education

۲- روش تحقیق

در مطالعه حاضر از روش فرا ترکیبی^۱ جهت تجزیه و ترکیب مطالعات و نمونه‌های کاربردی فاوا در سطح آموزش، استفاده شده است. که در آن از یک روش مرور نظام‌مند، جهت شناسایی، ارزیابی انتقادی و ترکیب مطالعات و مثال‌هایی از کاربردی فاوا در آموزش به صورت عام و در تربیت معلم به طور خاص استفاده شد.

فرا ترکیب حاضر شامل سه مرحله بود. در گام اول ویژگی‌های کلیدی مطالعه (به طور نمونه استراتژی‌ها و اقدامات لازم برای کاربردی فاوا در آموزش معلمان) استخراج شد. در گام دوم یافته‌های پژوهشی هر تحقیق، مقاله یا طرح پژوهشی استخراج شد. نهایتاً موضوعات نوظهور مطالعات در کنار توضیحاتی برای تشریح هر یک از موضوعات استخراج شد. دو پژوهشگر این مرحله را بطور مستقل انجام دادند و محقق سوم کار بررسی همپوشانی‌ها (با استفاده از داده‌های استخراج شده و مقالات اصلی) و نهایی کردن موضوعات را بر عهده گرفت.

فرا ترکیب حاضر شامل مقالات چاپ شده به زبان انگلیسی در زمینه کاربرد فاوا در دانشگاه‌ها و مراکز تربیت معلم می‌باشد که در بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ منتشر گردیده است. جستجو بر اساس واژگان کلیدی «کاربردی فناوری اطلاعات و ارتباطات^۲»، «فناوری^۳»، «فناوری اطلاعات^۴»، «آموزش پیش از خدمت^۵»، «آموزش ضمن خدمت^۶»، «دوره‌های تربیت معلم^۷»، «تربیت معلم^۸»، «توسعه حرفه‌ای معلمان^۹» و «توسعه شایستگی معلمان^{۱۰}» به صورت ترکیبی و مجزا انجام گرفت. لازم به ذکر است که در تجزیه و تحلیل مطالعات انتخاب شده تمرکز بر فعالیت‌ها و روش‌هایی بود که کاربرد فاوا در تربیت معلم را در راستای توسعه مدارس، مورد توجه قرار داده بودند.

^۱-Meta-Synthesis Exercise

^۲-ICT integration

^۳-Technology

^۴-Information Technology (IT)

^۵-Pre-Service

^۶-In-Service Education

^۷-Teacher Education Programs

^۸-Trainee Teacher

^۹-Professional Development

^{۱۰}-Competence Development

۳- یافته‌های تحقیق

کاربست فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش

افزایش روزافزون فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی همه عرصه‌های زندگی مردم را در سرتاسر دنیا تحت تأثیر قرار داده و در بعضی از کشورها سیاست‌های دولت برای توسعه آموزش را شکل داده است. دامنه اثرات و گام‌های کاربردی فناوری اطلاعات در آموزش در کشورهای مختلف، متفاوت است. «بخش اصلی کاربردی فناوری در آموزش، ارتقا و توسعه تدریس با فناوری است که در آن فاوا در بطن فرآیند تدریس و یادگیری نهادینه شده است» (Barton & Haydn, 2006).

در این بخش نوآوری‌ها و استراتژی‌های به کار گرفته شده برای تقویت سازگاری و استفاده از فناوری‌ها در آموزش، با توجه به پتانسیل آنها در تحقق اهداف ملی، اجتماعی و توسعه اقتصادی، مورد بررسی قرار گرفتند. ادبیات مورد بررسی نشان از تنوع زیاد در نوآوری‌ها و استراتژی‌های کاربرد و سازگاری فاوا در آموزش دارد. نوآوری‌ها و استراتژی‌های نوظهور در ارتباط با کاربردی فاوا در آموزش (Dawson & Cavanaugh, 2009; Fluck & Dowden, 2009; Juuti et al., 2009; Kelceoglu, 2009; Kirschner & Davis, 2003b; Masood, 2010; Niemi, 2003; Shimada, 2009; Valcke et al., 2007) را می‌توان در مقوله‌های زیر طبقه‌بندی کرد:

- افزایش آگاهی درباره فاوا در آموزش
 - تدوین برنامه حرفه‌ای / برنامه استراتژیک^۳
 - توسعه و کاربردی زیرساخت‌های فاوا
 - توسعه حرفه‌ای^۴
 - توسعه و نشر منابع یادگیری مبتنی بر فاوا
- نوآوری‌ها و استراتژی‌های به کار رفته در کاربردی فاوا در آموزش به صورت سیستماتیک با یکدیگر در ارتباط هستند و می‌توان گفت که هر یک از رویکردهای مطرح شده در ارتباط با دیگر رویکردها معنی پیدا می‌کند.

فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش‌های حین خدمت معلمان

توسعه مداوم معلمان یک عامل اساسی در تقویت کاربردی فاوا در فعالیت‌های تربیتی است (Earley, 2010; Valcke, 2007). در این راستا بورك^۵ و همکاران (۲۰۱۰) بیان می‌کنند که اگر ما می‌خواهیم «مدارس فرصت‌های یادگیری قوی‌تری برای دانش آموزان فراهم کنند، باید

^۱-Teaching & learning

^۲-Emerging Initiatives & Strategies

^۳-Initiating Masterplan/ Strategic Plan

^۴-Professional Development

^۵-Borko

فرصت‌های قوی‌تری برای یادگیری معلمان ایجاد کنیم». در همین راستا دسته‌ای از راهبردها و برنامه‌ها بر توانمندسازی معلمان برای کاربست فاوا در فعالیت‌ها متمرکز گردیده‌اند. در ادبیات تحقیق موارد متعددی از کاربست فاوا در توسعه شایستگی معلمان نشان داده شده است.

این استراتژی‌ها و برنامه‌های عمل می‌توانند در مقولات زیر جمع‌بندی شوند:

پشتیبانی و قابلیت دسترسی به منابع فاوا

نوع مصنوعات فاوا و کاربست آنها عامل مهمی در ساختاردهی گزینه‌های معلمان جهت استفاده از آنها در فعالیت‌های آموزشی است. بدون سخت‌افزار و نرم‌افزار کافی یا عدم دسترسی مناسب به فناوری‌ها، فرصت‌های محدودی برای معلمان جهت کاربست فناوری اطلاعات و ارتباطات در فعالیت‌های تربیتی وجود دارد (Addis et al., 2010; Brush et al., 2003; Goktas et al., 2009; Hammond et al., 2009). دسترسی به فناوری چیزی فراتر از صرف وجود منابع و ابزارهای فاوا است و شامل فراهم‌سازی تعداد و نوع مناسب و مکفی فناوری در کنار حمایت در موقع لزوم در توسعه و کاربرد فاوای غنی در فعالیت‌های یادگیری و یاددهی است (Hew & Brush, 2007).

شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد تأثیرگذارترین عامل در توسعه حرفه‌ای معلمان در حقیقت محیط مدرسه است. این محیط است که شرایط را برای یادگیری و توانمندسازی فراهم می‌آورد. محیطی که در آن فعالیت‌ها در میان شبکه‌ای از افراد و گروه‌ها شکل می‌گیرند و بارور می‌شوند (Hammond et al., 2009; Schifter, 2008).

طراحی و توسعه برنامه استراتژیک یا برنامه‌های عمل برای کاربست فاوا

طراحی و بروز رسانی یک برنامه فناوری که نقشه راهی برای کاربست فاوا باشد اولین و اصلی‌ترین استراتژی در کاربست فاوا در آموزش است که در سطح خرد (محیط کلاس) به خط‌مشی و در سطح کلان یعنی سطح مدرسه، منطقه آموزشی و سطح ملی، به برنامه استراتژیک نیاز دارد. برنامه‌ها و استراتژی‌های مذکور، اقداماتی را در برمی‌گیرند که به واسطه آن مدارس می‌توانند امیدوار به کشف و کاربرد فناوری مناسب و بهبود تدریس و یادگیری باشند (Kirschner & Davis, 2003). برنامه‌ها و سیاست‌ها باید به سطح خرد انتقال داده شود در آن صورت مدارس می‌توانند برنامه‌های خودشان را جهت کاربست فاوا در فعالیت‌های تدریس یادگیری داشته باشند (Valcke et al., 2007; Baylor & Ritchie, 2002). این برنامه‌ها اغلب

نشان می‌دهند که توسعه حرفه‌ای معلمان نیاز به کاربست فاوا در فعالیت‌های آموزشی دارد؛ برنامه‌های «مسیر انقلاب آموزش دیجیتالی» در استرالیا^۱ و یا «برنامه عمل یادگیری الکترونیکی برای مدارس در نیوزیلند»^۲، نمونه‌ای از برنامه‌های کاربردی در این زمینه بوده است (Niemi, 2003).

تدوین برنامه توسعه مداوم شایستگی معلمان

از توسعه و بهسازی مداوم معلمان به عنوان یکی از حیاتی‌ترین عوامل در توسعه و حمایت از استفاده معلمان از فاوا در تدریس و یادگیری، یاد می‌شود (Davis, 2010; Baylor & Ritchie, 2007; Hew & Brush, 2007; Hoekstra & Korthagen, 2011; Karasavvidis, 2009; Owston et al., 2008; Scrimshaw, 2004). توسعه شایستگی یا تربیت معلمان به اشکال مختلف انجام می‌پذیرد. توسعه شایستگی‌های معلمان را به طور کلی می‌توان در اشکال زیر طبقه‌بندی کرد:

- طراحی و تدوین برنامه راهبردی برای توسعه و نهادینه‌سازی فاوا در آموزش
- ارائه دوره‌های آموزشی (به شکل حضوری یا مجازی)
- ارائه برنامه توسعه حرفه‌ای معلمان با استفاده از روش‌های یادگیری ترکیبی^۳
- فراهم‌سازی بستری برای یادگیری منبع‌محور همانند آنچه در کارگاه‌های آموزش کوچک رخ می‌دهد.
- فراهم‌سازی فرصت‌های یادگیری غیررسمی همانند ایجاد شبکه‌های مختلف برای معلمان تا با هم یاد بگیرند.
- در پیشینه تحقیق بررسی شده بر تدوین برنامه‌های یادگیری ترکیبی توسعه شایستگی^۴ تأکید زیادی شده است. در این زمینه اوستون و همکاران (۲۰۰۸) بیان می‌دارند که برنامه‌های یادگیری ترکیبی می‌تواند به معلمان در درک و به‌کارگیری فناوری در کلاس‌هایشان کمک کند و در سطح پایین‌تر نیز آنها را در سازگاری با ابزارهای نمونه در سطح خودشان، یاری رساند و سازگاری آنها را تسهیل کند. از طرف دیگر چنین رویکردی می‌تواند، تجارب برخط را به موقعیت حضوری، که قصد تقویت انسجام اجتماعی در اجتماع یادگیری و توسعه نیروی حرکت جمعی برای کاربرد تغییر معنادار در فعالیت‌های تدریس را دارند، انتقال دهد (Owston et al., 2008).

^۱-Australian Digital Education Revolution Road Map

^۲-New Zealand's E-learning Action Plan for Schools

^۳-Blended Learning

^۴-Blended Learning Competence Development Programs

خلق و تسهیم منابع آموزشی مبتنی بر فاوا

این استراتژی بر مبنای توسعه و توزیع منابع دیجیتالی با تمرکز خاص بر موضوعات مختلف شکل گرفته است. تهیه و ارائه طیف گسترده‌ای از نمونه‌های عملی و تئوریک برای معلمان و متخصصان (برای مثال چگونگی کاربست فاوا در آموزش علوم، زیست و غیره)، می‌تواند الگوهای عینی از نحوه کاربست بهینه فاوا در موضوعات آموزشی مختلف را فراهم و در دسترس معلمان و دانشجویان معلمی قرار دهد. چنین مجموعه‌ای (کتابخانه‌ای) می‌تواند پایگاه داده‌های الکترونیکی و موتورهای جستجو داشته باشد (Brush et al., 2003; Polly, 2010).

تقویت شبکه بین معلمان

ایجاد شبکه‌ها و اجتماعات بین معلمان^۱ به روشی که توسط یک ارشادگر^۲ هدایت شود، یکی از بهترین استراتژی‌های اشاره شده، در ادبیات تحقیق است (Andersson, 2006; Cleaves & Toplis, 2008; Hadjithoma & Karagiorgi, 2009; Rae & O'Brien, 2007). ایجاد چنین اجتماعاتی (برخط برای مثال در شبکه‌های اجتماعی مثل تلگرام یا غیربرخط^۳ در مدرسه و یا اداره) فرصت‌های ویژه‌ای را برای معلمان جهت تسهیم فعالیت‌های مطلوب، توسعه اعتماد بنفس و انگیزش، و دسترسی به منابع و تحقیقات را فراهم آورد (Scrimshaw, 2004). برای مثال بارتن و هیدن (۲۰۰۶) بیان می‌کنند که شبکه‌های برخط مانند ایجاد گروه‌های مباحثه می‌تواند شور و علاقه معلمان را، زمانی که مباحثه بر استفاده از فاوا در موضوعی خاص متمرکز است، برانگیزاند. با این وجود، توسعه و نگهداری شبکه‌هایی مانند اجتماعات مجازی^۴ در میان معلمان می‌تواند کاری چالش برانگیز باشد. تقویت حس تعلق، اعتماد میان مشارکت‌کنندگان، و پشتیبانی ضروری در زمان مقتضی، برای ایجاد یادگیری اثربخش در اجتماع، نمونه‌ای از چالش‌های پیش رو هستند (Owston et al., 2008).

انجام اقدام پژوهی‌ها

اقدام پژوهی^۵ فرایندی توأم با یادگیری است که بر اساس بررسی‌های نظام‌مند از عمل/کنش بنا شده و بازتابی از فرآیند تغییر است. در طول این استراتژی معلمان بطور نظام‌مند و مقتصدانه می‌توانند فرآیند کاربست فاوا در اعمال روزانه را مورد مطالعه قرار دهند. کاربست فاوا در فعالیت‌های روزانه می‌تواند مشتمل بر مواردی نظیر انجام و عدم انجام برخی اقدامات و چگونه

^۱-Networks & Communities

^۲-Mentor

^۳-On-line / Off line

^۴-Virtual Communities

^۵-Action Research

استفاده از فاوا در فعالیت‌های تربیتی باشد (Santos, 2011). استفاده از یک رویکرد عمیق اقدام‌پژوهی می‌تواند به معلمان کمک کند تا راه‌های کاربست فاوا در فعالیت‌های تربیتی خود و همچنین اثرات احتمالی این کاربست بر یادگیری دانشجویان را مورد بررسی قرار دهند (Hord & Sommers, 2008).

ارائه مثال‌هایی از کاربست بهینه فاوا

ارائه مثال‌هایی با کیفیت بالا، خوب و متقاعدکننده، از کاربست فاوا به شکل عام و در تدریس موضوعات خاص، می‌تواند استفاده از فاوا را در فعالیت‌های آموزشی برانگیخته و تسهیل نماید (Hammond et al., 2009; Juuti et al., 2009). همچنین شبیه‌سازی و مدل‌سازی می‌تواند به صورت مستقیم به دنیای واقعی کلاس درس انتقال داده شود (Kay, 2006).

تهیه آزمون‌های جامع مهارت پایه

با تهیه استانداردهای شایستگی پایه در فاوا برای همه معلمان، استخدام و ارتقاء معلمان می‌تواند به ارائه گواهینامه‌های فاوا در آموزش منوط شود (برای مثال لیسانس فناوری اطلاعات و ارتباطات تعلیم و تربیتی اروپا یا سایر استانداردها). این کار به معلمانی که شایستگی‌های لازم را کسب نکرده‌اند، فرصت می‌دهد تا مهارت‌های فاوای خود را ارتقاء دهند (Vallance, 2008).

بررسی و پیگیری چگونگی کاربست فاوا

دانشجویان تربیت معلم بعد از فارغ‌التحصیلی معمولاً هیچ پشتیبانی نظام‌مندی برای یادگیری‌شان دریافت نمی‌کنند و این عمدتاً به فرصت‌های غیررسمی یادگیری در محیط کار وابسته است. نهادینه‌سازی یک برنامه نظام‌مند جهت حمایت از دانشجویان تربیت معلم در زمینه‌های تدریس واقعی - برای مثال یک تحقیق یا پروژه پیگیری - می‌تواند استفاده معلمان از فاوا را در محیط‌های یادگیری افزایش دهد (Hammond et al., 2009; Hoekstra & Korthagen, 2011).

فناوری اطلاعات و ارتباطات در تربیت پیش از خدمت معلم

آماده‌سازی معلمانی که از نحوه به‌کارگیری فاوا در فعالیت‌های تدریس یادگیری آگاهی دارند، هنوز به عنوان هدفی چالش برانگیز برای مراکز تربیت معلم باقی مانده است. در ادبیات تحقیق، کاربست فاوا به عنوان بخش جدایی‌ناپذیر از تربیت معلم در نظر گرفته شده است که می‌تواند استفاده از فاوا در کلاس را تضمین کند، و به عنوان عامل معنادار در تعیین سطح

استفاده از فاوا در فعالیتهای تدریس و یادگیری، نقش ایفا کند. تعداد زیادی از مراکز تربیت معلم تلاشها و اقدامات گستردهای را در جهت آمادهسازی دانشجویان تربیت معلم و تجهیز آنان به شایستگیهای فاوا انجام دادهاند تا بتوانند فناوریهای مبتنی بر فاوا را مبدل به ابزاری نامرئی بکنند که به شکل یکپارچه‌ای با فرآیند تدریس و یادگیری، عجین شده است (Vongalis-Macrow, 2004).

دانشگاهها و مراکز تربیت معلم به انحاء متنوع و استراتژیها (Rizza, 2011) و روشهای مختلف تلاش میکنند تا فاوا را در فرایند یادهی و یادگیری، به کار گیرند. درک قوتها و ضعفهای نسبی استراتژیهای به کار گرفته شده می‌تواند راهنماییهای مفیدی برای معلمان و دانشجویان فراهم آورد (Kay, 2007). در ادامه شمای کلی از روشهای اصلی که در تقویت فاوا در تربیت معلم به کار گرفته می‌شود، ارایه می‌گردد.

طراحی و تدوین نقشه راه / برنامه های استراتژیک برای کاربست فاوا در تربیت معلم

توسعه و تدوین یک نظام جامع فناوری در سطح ملی منطقه‌ای و سازمانی که نقشه راه، بسترها، زیرساختها و چگونگی استفاده بهینه از آن را مشخص می‌سازد، توانمندساز مهمی است که استراتژی فاوا و برنامه اجرایی را ترسیم می‌کند (Goktas et al., 2009; Lavonen et al., 2011; Lim et al., 2006). نظام جامع و یا نقشه راه فناوری تعریف می‌کند که چه چیزی باید تدریس شود؟ چگونه باید تدریس شود؟ و کدام فناوری باید در تربیت معلم مورد استفاده قرار گیرد؟ این برنامه فناوری، آرمانها و جهات استراتژیک را برای مؤسسات تربیت معلم در خصوص کاربست فاوا در آموزش، روشن می‌سازد.

یک برنامه راهبردی فاوا (یا یک برنامه فناوری) ترتیب زمانی اقدامات دانشگاهها مانند ارائه‌کننده‌گان برنامه تربیت معلم، فلسفه کلی کاربرد فناوری و اکتشاف اینکه چگونه فناوری تدریس و یادگیری را ارتقاء می‌دهد، فراهم می‌آورد (Kirschner & Davis, 2003a; Baylor & Ritchie, 2002; Valcke et al., 2007). این برنامه‌ها می‌گویند که توسعه حرفه‌ای معلمان به کاربست فاوا در فعالیتهای تربیتی نیاز مبرم دارد. از جمله این برنامه‌ها می‌توان به نقشه راه انقلاب آموزش دیجیتالی استرالیا یا برنامه عملی یادگیری الکترونیکی مدارس نیوزیلند اشاره کرد (Niemi, 2003).

دسترسی به زیرساخت‌ها و منابع فاوا

فقدان یا دسترسی نامناسب دانشجویان تربیت معلم به منابع (سخت‌افزار، نرم‌افزار، مواد یادگیری، مستندسازی^۱ و غیره)، مانعی در تجهیز دانشجویان تربیت معلم به کاربست فاوا در شغل آینده‌شان است (Addis et al., 2010; Goktas et al., 2009; Hammond et al., 2009). بدون دسترسی مناسب به منابع و ابزارهای فاوا (برای مثال اتاق‌های کامپیوتر، آزمایشگاه‌ها، مراکز انتقال بی‌سیم، نوت‌بوک‌ها^۲ و غیره)، سایر استراتژی‌ها نمی‌توانند تأثیرات معناداری بر استفاده و سازگاری فاوا در فعالیتهای تدریس و یادگیری دانشجویان تربیت معلم داشته باشد (Kay, 2006). دسترسی به فناوری‌ها همان‌گونه که لاونن و همکاران (۲۰۰۶) مطرح می‌کنند، باید به عنوان جزیی از درس‌ها باشد تا اینکه موقعیتهای ویژه‌ای در اتاق فاوا، داشته باشند.

ایجاد برنامه تربیت معلم مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات

در ادبیات پژوهش به این موضوع که فاوا باید در کل برنامه‌های تربیت معلم جهت آماده‌سازی دانشجویان برای مهارت‌یابی و کسب تجارب مورد نیاز برای کاربست فاوا در فعالیتهای تربیتی لحاظ شود، تأکید زیادی شده است (Davis, 2010; Lavonen et al., 2006; Tondeur et al., 2011; Valtonen et al., 2011). در این رویکرد فاوا باید در تمامی برنامه‌ها و راهبردهای تربیت معلم نهادینه شود (Albee, 2003). کاربست فاوا مکمل و یک استراتژی جایگزین در سراسر برنامه تربیت معلم است که فرصتهای گسترده‌ای را برای دانشجویان تربیت معلم در یادگیری با فاوا (نه درباره فاوا)، فراهم می‌سازد.

رویکرد مذکور با برجسته کردن کاربست امکانات فناورانه در تئوری‌های آموزشی و یادگیری برای موضوع درسی خاص، زمینه مناسبی را برای اعمال رویکردی فراهم می‌آورد که داشتن دانش در زمینه مورد تدریس (محتوا)، داشتن دانش و مهارت در زمینه آموزش و یادگیری و داشتن دانش و مهارت در زمینه فناوری را برای معلمی ضروری می‌شمارد. دانش محتوایی تربیتی فناورانه^۳ چارچوبی برای دانشجویان تربیت معلم جهت انتخاب شقوق مناسب کاربست فاوا در تدریس محتوای خاص، فراهم می‌سازد. کاربست فاوا در فعالیتهای آموزشی به دانشجویان تربیت معلم اجازه می‌دهد تا تجارب درستی از استفاده فاوا در فعالیتهای تدریس و یادگیری داشته باشند. کاربست فاوا در آموزش در بعضی از موارد می‌تواند در کنار سایر موضوعات مهم دیگر برای برانگیختن نوسازی آموزشی مورد استفاده قرار گیرد. مدل الهام دوگانه مک شای^۴

^۱-Hardware, Software, Learning Material, Documentation

^۲-Computer Rooms/Labs, Wireless Hubs, Notebook

^۳-Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)

^۴-McShay's Double Infusion Model

(۲۰۰۵) مدل مهمی در این زمینه است که دیدگاه‌های چند فرهنگی در کاربرد فاوا در تربیت معلم را برجسته می‌کند. فقدان دسترسی مناسب به منابعی مانند سخت‌افزار، نرم‌افزار، تخصص مدرسان معلمی و حمایت، می‌تواند موفقیت این رویکرد را با چالش روبرو سازد (دیویس، ۲۰۱۰).

ارائه دوره‌های مبتنی بر فناوری

ارائه دوره‌های آموزشی مستقل^۱ و یا کارگاه‌های آموزشی اولین و مهم‌ترین استراتژی است که به شکل گسترده در سازگار کردن فاوا در تربیت معلم بکار گرفته شده است (Davis, 2010). دانشگاه‌ها و مؤسسات تربیت معلم عمدتاً از دوره‌های تکمیلی استفاده می‌کنند تا مهارت‌ها و شایستگی‌های فاوا را در دانشجویان تربیت معلم توسعه دهند. با ارائه چنین دوره‌هایی انتظار می‌رود که دانشجویان تربیت معلم دانش و مهارت‌های خود را به کلاس درس آینده‌شان، انتقال دهند (Polly et al., 2010; Rizza, 2011).

دوره‌های آموزشی مستقل می‌تواند سواد فاوای دانشجویان تربیت معلم را افزایش دهد؛ اما انتقال مهارت‌های فاوا را به فعالیت‌های تدریس و یادگیری تضمین نمی‌کند. به نظر می‌رسد که این چنین دوره‌هایی باید با اقدامات و فعالیت‌های یادگیری دانشجویان مرتبط شوند. به عبارت دیگر کاربرست فاوا نیازمند این است که به جای ارائه در قالب یک دوره مجزا و مستقل، به عنوان جزئی یکپارچه و نظام‌مند در بطن برنامه‌های آموزشی به کار گرفته شود (Kay, 2006; Lavonen et al., 2006; Polly et al., 2010; Scrimshaw, 2004; Tondeur et al., 2011). در همین راستا لاونن و همکاران (۲۰۰۶) پیشنهاد می‌کنند که دوره‌های مستقل با کارهای عملی ترکیب گردد.

ارائه مثال‌هایی از بهترین کاربرست‌های فاوا

مدل‌سازی چگونگی استفاده اثربخش معلمان ممتاز از فاوا به روش‌هایی اشاره دارد که فاوا می‌تواند در فعالیت‌های تدریس و یادگیری، مورد استفاده قرار گیرد (Lim et al., 2011). نمونه‌های زیادی از ویدئو کلیپ‌ها، موجود است که مثال‌های متنوعی از استفاده فاوا را در موضوعات و سطوح مختلف ارائه می‌دهند (برای مثال ویدئوهای مرتبط را در یوتیوب ببینید). بنابراین تمرکز این رویکرد بر توسعه مجموعه‌ای از مدل‌هاست. ارائه نمونه عینی و در دسترس برای نشان دادن چگونگی / نحوه کاربرد اثربخش فاوا در محیط‌ها و موقعیت‌های یادگیری، مصداق مهمی در این زمینه است (Brush et al., 2003; Howland & Wedman, 2004). مدل‌سازی و مشاهده استفاده یک معلم از فاوا می‌تواند عامل انگیزشی مهمی برای دانشجویان تربیت معلم در کاربرست فاوا در فعالیت‌های آموزشی خودشان باشد (Tondeur et al., 2011).

^۱-Stand-Alone

در این زمینه به نظر زاهو و فرانک (۲۰۰۳) باید مدل‌ها و نمونه‌های کافی و همچنین زمان بیشتری در اختیار دانشجو معلمان قرار داده شود تا بررسی کنند که چگونه می‌توانند ترکیبی متناسب با منابع و مواد فاوا با توجه به نیازهایشان انجام دهند. چنین مثال‌هایی می‌توانند با نشان دادن سادگی فاوا و فواید آن، دانشجویان تربیت معلم را جهت استفاده از آن ترغیب کرده و متقاعد سازند (Goktas et al., 2009; Tondeur et al., 2011).

پرو واضح است که ارائه مدل‌ها و نمونه‌های مناسب جهت هدایت دانشجویان در رشته و یا زمینه خاص، ارائه نمونه‌های با کیفیت بالا و متقاعد کننده از کاربرد فاوا در موضوعات خاص، می‌تواند به دانشجویان تربیت معلم در کاربست فاوا در رشته‌های خاص، کمک کند (Barton & Haydn, 2006; Cuckle et al., 2000; Goktas et al., 2009; Tondeur et al., 2011; Hargrave & Hsu, 2000; Lambert & Gong, 2010; Pritchard, 2007). یافته‌های تحقیقات پیشین نشان می‌دهد که مدل‌سازی استفاده از فاوا در موضوعی خاص با وجود تغییر مداوم در برنامه درسی و فناوری، می‌تواند استراتژی خیلی گران‌قیمت و زمان‌بری باشد. در نتیجه، مدل‌سازی و ارائه مثال از کاربرد فاوا نمی‌تواند جانشینی برای عمل و استفاده از فاوا در فعالیت‌های خود دانشجو معلمان، باشد. دانشجویان تربیت معلم نیاز دارند که در خصوص چگونگی افزایش استفاده از فاوا در فعالیت‌های تدریس و یادگیری خود، بازخورد و حمایت لازم را دریافت دارند: «در واقع به ما اجازه تجربه بیشتر استفاده از فاوا را بدهید، تجربیات بیشتر همزمان با کاربست بیشتر آن به دست می‌آید» (Tearle & Golder, 2008).

ارشادگری (ارائه راهنمایی سازمان‌یافته، فعال و هدایت‌شده در یک حوزه کاری مشخص)
 ارشادگری^۱، ارائه راهنمایی سازمان‌یافته، فعال و هدایت شده است که در آن دانشجویان تجربیات عینی از نحوه کاربست فاوا در آموزش را به دست می‌آورند (Brush et al., 2003; Davis, 2010; Doering et al., 2003). ارشادگران و معلمان راهنما، با آوردن مثال‌هایی از نحوه استفاده از فاوا تجارب ارزشمندی برای دانشجویان تربیت معلم ارائه می‌کنند تا آنها بتوانند بین تئوری‌هایی که یاد گرفته‌اند با فعالیت‌های واقعی کلاس درس ارتباط برقرار سازند. ارشاد و راهنمایی دانشجو معلمان از طرف ارشادگران، می‌تواند به عنوان امری حیاتی در مدل‌سازی استفاده از فاوا و افزایش آگاهی آنها در خصوص کاربردهای مختلف فاوا مدنظر قرار گرفته و در آماده‌سازی دانشجو معلمان برای بهره‌گیری از فاوا در تدریس و یادگیری مورد توجه قرار گیرد (Barton & Haydn, 2006; Dexter & Riedel, 2003; Doering et al., 2003; Kay, 2006).

^۱-Mentoring

همان طوری که بارتن و هیدن (۲۰۰۶) اذعان داشته‌اند دانشجویان تربیت معلم به شدت تحت تأثیر ارشادگران و یا الگوهای هستند که در حوزه تخصصی / کاری خود با آنها ارتباط دارند. اگر ارشادگران معلمان با تجربه‌ای باشند ولی در خصوص فاوا تجربه کافی نداشته باشند، مسئولیت ارتقای مهارت‌های فاوا بر دوش خود دانشجویان می‌افتد (Barton & Haydn, 2006; Hammond et al., 2009; Jones et al., 2010; Lim et al., 2011). در هر صورت استفاده از ارشادگرهای با تجربه‌ای که از فاوا در فعالیتهای تربیتی خود استفاده می‌کنند، دارای چالش‌هایی است. در حالی که تعدادی از ارشادگران دارای صلاحیت‌های بالا هستند، تعداد دیگری از آنها فقط اسم پشتیبان مدرسان معلمی را یدک می‌کشند؛ بنابراین صرف وجود ارشادگر تضمینی برای تسهیل و تقویت استفاده از فاوا در فعالیتهای تربیتی و آموزشی نمی‌تواند باشد.

تقویت شبکه‌سازی بین دانشجویان تربیت معلم

عبارات اجتماع عمل و اجتماع فراگیران^۱ معمولاً برای توصیف زمینه‌های آموزش به‌کار می‌رود. تعاملات و همکاری برخطی که در حال حاضر به شدت افزایش داشته است، منجر به عمومیت یافتن چنین مفاهیمی شده است. ایجاد و تقویت یک محیط حمایتی که در آن دانشجویان تربیت معلم و مدرسان بتوانند تجاربشان را در خصوص استفاده از فاوا و نقش فاوا در تدریس و یادگیری تبادل کنند، یکی دیگر از استراتژی‌هایی است که در آماده‌سازی دانشجویان جهت استفاده از فاوا در فعالیتهای تربیتی، مورد اشاره قرار گرفته است (Cleaves & Toplis, 2009; Dawson & Cavanaugh, 2008). محیط شبکه اجتماعی برخط یا غیر برخط نوظهور به صورت معناداری استفاده از اجتماع عمل یا اجتماع فراگیران، را افزایش داده است. چنین اجتماعاتی می‌تواند فرایند تحول معلمان تازه‌کار و مبتدی به معلمان متخصص را از طریق شبکه‌های محلی، ملی و بین‌المللی تسهیل نماید (Barton & Haydn, 2006). دسترسی به یک اجتماع یادگیری برای دانشجویان تربیت معلم، معلمان و مدرسان فرصت‌های زیادی را در جهت تسهیم منابع یادگیری، تسهیم راه‌های تجربه شده برای حل مشکلات، ایجاد دوستی‌های پایدار و توسعه رابطه مثبت بین مدارس و مؤسسات تربیت معلم فراهم می‌سازد. زمان و سازماندهی مناسب دو عامل بسیار مهم در توسعه اجتماعات یادگیری هستند (Kay, 2006)؛ اما برانگیختن دانشجویان تربیت معلم برای مشارکت فعال در چنین اجتماعاتی می‌تواند چالش اساسی در زمان توسعه اجتماعات در میان دانشجویان تربیت معلم باشد.

¹-Community of Practice & Community of Learners

تشویق دانشجویان تربیت معلم جهت استفاده از ابزارهای وب ۲

کاربردهای وب ۲ مانند پادکست^۲ (ایتونز و ادیوسیتی^۳) و بلاگ‌ها^۴ (برای نمونه بلاگر)، ویکی‌ها^۵ (مانند مدیا ویکی، پی بی ویکی^۶)، ابزارهای نشانه اجتماعی^۷ (بطور نمونه دل. ایشو. یو اس^۸)، ابزارهای شبکه اجتماعی^۹ (اجواسپیس، فیسبوک، مای اسپیس^{۱۰}) و غیره به جهت ماهیت باز، سهولت کاربرد و نیز حمایتی که از کاربران فراهم می‌آورند، می‌توانند پتانسیل زیادی برای شکل‌دهی به ارتباطات اثربخش در تربیت معلم داشته باشند (Chan & Ridgway, 2005; Coutinho, 2008; Valtonen et al., 2011).

وبلاگ‌ها زمانی که به عنوان نوبت‌بوک الکترونیکی یا کارپوشه^{۱۱} شخصی به کار می‌روند خیلی کمک‌کننده هستند. باید حقایقی را که در تجارب ما نهفته است به دانشجویان تربیت معلم اطلاع دهیم تا در مطالعات آینده مورد توجه قرار دهند: در صورتی که گروه دانشجویان بزرگ باشد (بیش از ۱۵ نفر)، حمایت از آنان و ارائه بازخورد هفتگی به آنها در کارپوشه شخصی از طریق پیغام گذاشتن در پست‌ها برای هر یک از دانشجویان، توسط معلمان مشکل‌تر خواهد شد؛ و اگر معلم به شکل منظمی برای گذاشتن پیغام به وبلاگ مراجعه نکند، دانشجویان علاقه خود به فعالیت را از دست می‌دهند و بخش عمده‌ای از پتانسیل ابزارهای وب ۲ برای افزایش یادگیری، از دست خواهد رفت (Beale, 2007).

کارپوشه الکترونیکی به عنوان ابزاری جهت کاربست فاوا

کارپوشه الکترونیکی^{۱۲} به عنوان شیوه یادگیری برای گردآوری و تجزیه و تحلیل شواهد در خصوص چگونگی و میزان یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. فعالیتی نظیر ارائه بازخورد انعکاسی مبسوط، که طی آن تجارب تشریح و تجزیه و تحلیل می‌شوند و از نحوه یادگیری مبتنی بر تجربه برای تحقق اهداف و معیارهای برنامه اطلاع حاصل می‌شود (Dysthe, 2002). در چنین دیدگاهی کارپوشه الکترونیکی موجد یادگیری است (تا ابزار سنجش) و تمرکز بر فرآیند یادگیری دانشجویان تربیت معلم و تولید دانش از طریق انعکاس پیشرفت‌ها و مستندسازی آن می‌باشد

¹-Web 2.0

²-Podcasts

³-Audacity, iTunes

⁴-Blogs or Weblogs

⁵-Wikis

⁶-Mediawiki, PBWiki

⁷-Social Bookmarking Tools

⁸-Del. icio.us

⁹-Social Networking Tools

¹⁰-EduSpace, Facebook, MySpace

¹¹-Individual Portfolios or e-Notebook

¹²-E-Profile

(Granberg, 2010)؛ به عبارت دیگر کارپوشه الکترونیکی می‌تواند به عنوان سنج‌های عملکردمحور در ارزیابی دانشجویان تربیت معلم به کار گرفته شود تا میزان مهارت و توانمندی آنها را در فاوا نشان دهد (Bartlett, 2002; Dysthe, 2002; Gueudet & Trouche, 2009; Lynch & Purnawarman, 2009).

ایجاد یک آزمون جامع مهارت پایه در فاوا

استراتژی دیگری که در ادبیات تحقیق در حال ظهور است، ارائه سیستمی برای سنجش و تصدیق شایستگی‌های فاوای دانشجویان تربیت معلم است (Tearle & Golder, 2008; Tondeur et al., 2011). از طریق ایجاد استانداردهای پایه ضروری برای شایستگی، دانشجویان تربیت معلم می‌توانند متعهد به گذراندن آزمون و اخذ گواهینامه قبل از شروع به کار شوند. انواع متنوعی از استانداردها و بهینه‌کاو‌ها^۱ جهت تصدیق شایستگی‌های فاوای دانشجویان تربیت معلم به کار گرفته شده‌اند که در این زمینه می‌توان به «استاندارد ملی فناوری آموزشی و شاخص‌های عملکرد برای معلمان»^۲، «انجمن فناوری در آموزش»^۳ و «گواهینامه اروپایی فناوری اطلاعات و ارتباطات در تعلیم و تربیت»^۴ اشاره کرد.

چنین سنج‌هایی می‌تواند گستره شایستگی معلمان را تضمین کند. بدون اخذ چنین شایستگی‌هایی هیچ دانشجوی تربیت معلمی صلاحیت تدریس را نخواهد داشت (Haydn & Barton, 2007; Valcke et al., 2007). استفاده از این سنج‌ها در کنار کارپوشه فاوا می‌تواند به شکل رسمی در جهت «پیگیری اینکه معلمان چگونه فاوا را به کار گرفتند، چگونه آنها فاوا را استفاده می‌کنند و چگونه شایستگی فاوای آنها توسعه پیدا کرده و چه چشم‌اندازهایی در خصوص استفاده از فاوا داشته‌اند»، مورد استفاده قرار گیرد (Lavonen et al., 2006). چنین سیستمی جهت سنجش و تأیید سواد اطلاعاتی / فاوایی دانشجویان تربیت معلم باید به سیستم پاداش برای دانشجویان ممتاز و معلمان جهت کاربست فاوا مرتبط شود که در نتیجه آن کاربست فاوا در فعالیت‌های آموزشی، تسهیل می‌شود (Baylor & Ritchie, 2002; Davis, 2010). این امر می‌تواند با توجه به میزان پیشرفت دانشجو معلمان، در زمینه‌های مختلف بسترسازی شود.

¹-Benchmarking

²-National Educational Technology Standards and Performance Indicators for Teachers

³-Society of Technology in Education

⁴-European Pedagogical ICT License

توسعه معلمان

دانشجویان تربیت معلم اغلب به گونه‌ای تدریس می‌کنند که بر آنان تدریس شده است. اساتید آنان در تربیت معلم و ارشادگرها به عنوان الگوهایی در نظر گرفته می‌شوند که می‌توانند استفاده دانشجویان از فاوا را در فعالیتهای آموزشی خودشان تضمین کنند. معلمان (اعضاء هیئت علمی) مؤسسات تربیت معلم اغلب فاقد دانش، مهارت‌ها و خودکارآمدی لازم در تدریس یا الگویی برای آنان در کاربست فاوا هستند (Tondeur et al., 2011).

توسعه شایستگی‌ها و مهارت‌های فاوا در اعضاء هیئت علمی در کنار پشتیبانی به موقع می‌تواند استفاده عام از فاوا را در تربیت معلم تضمین کند. مشخص نیست که چه میزان بهبود شایستگی فاوا در اعضاء هیئت علمی می‌تواند به استفاده دانشجویان تربیت معلم از فاوا در فعالیتهای تربیتی‌شان انتقال یابد (Brush et al., 2003; Kay, 2006). بعلاوه سایر متغیرها از قبیل بار تدریس اضافی یا فقدان زمان کافی، ممکن است، مانع به‌کارگیری فاوا در فعالیتهای تربیتی توسط اساتید تربیت معلم شود.

۴- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نقش معلمان و سپس دانشگاه‌ها و مؤسسات تربیت معلم به عنوان عامل تغییر جهت کاربست فاوا در فعالیتهای آموزشی - تربیتی، سؤال اصلی این مقاله این است که چگونه دانشجویان تربیت معلم می‌توانند برای کاربست فناوری‌های مبتنی بر فاوا در فعالیتهای تدریس - یادگیری خودشان آماده شوند؟ لذا تلاش شد تا یک جمع‌بندی کلی از رویکردهای کاربست فاوا در آموزش ضمن و پیش از خدمت معلمان ارائه شود. بهترین نوع استفاده از فاوا در آموزش ضمن خدمت، به کارگیری ترکیبی از استراتژی‌های اشاره شده در مقاله است؛ در مقابل تمرکز و استفاده از یک رویکرد خاص نمی‌تواند روش مناسبی برای نهادینه کردن استفاده از فاوا در فعالیتهای تدریس - یادگیری باشد (Davis, 2010; Kirschner & Davis, 2003a; Scrimshaw, 2004).

بررسی و تأمل عمیق در رویکردهایی که در کاربست فاوا در برنامه‌های آموزش پیش از خدمت معلمان ارائه شده‌اند، نشان می‌دهد که انواع متنوعی از رویکردها و استراتژی‌ها جهت به‌کارگیری فاوا در تربیت معلم و افزایش مهارت‌های فاوای دانشجویان تربیت معلم ارائه شده است. در موارد زیادی و در اکثر کشورها دو رویکرد اصلی یعنی تدوین چشم‌انداز یا نقشه راه ملی کاربست فاوا در آموزش و ارائه دوره‌های مبتنی بر فاوا در تربیت معلم، به‌کار گرفته شده است. به منظور توسعه توانایی‌های معلمان جهت کاربست فاوا در فعالیتهای تدریس و یادگیری، دانشگاه‌ها و مؤسسات تربیت معلم استراتژی‌های متنوعی را برای تجهیز دانشجویان تربیت معلم

به دانش فناورانه، تدوین کرده‌اند. بخشی از استراتژی‌ها که به سیاست‌ها، زیرساخت‌ها و رویکردهای دانشگاه‌ها و مؤسسات اشاره دارند، می‌توانند به عنوان استراتژی‌های کلان دیده شوند. چنین استراتژی‌هایی اغلب در راستای برنامه‌های استراتژیک و سیاست‌های ملی و منطقه‌ای هستند. سایر استراتژی‌های مکمل به راه‌های بومی و مبتنی بر نیازها و شرایط درونی مؤسسات تربیت معلم جهت به‌کارگیری فاوا، اشاره دارند. لذا ترکیب استراتژی‌های اشاره شده، ممکن است راه بهتری در کاربست فاوا در تربیت معلم باشد.

همان‌طور که اشاره شد، در ادبیات تحقیق نقش معلمان و متعاقب آن مؤسسات تربیت معلم به عنوان عامل تغییر در تضمین کاربست فاوا در فعالیتهای تربیتی، مورد تأکید فراوان قرار گرفته است. لذا فاوا بایستی در بطن برنامه‌های آموزشی دانشجویان معلمی (به‌وسیله اساتید مراکز و دانشگاه‌های تربیت معلم) قرار داده شود. به عبارت دیگر، فاوا نمی‌تواند تنها به عنوان محتوا یا موضوع دوره‌های آموزشی در تربیت معلمان به کار رود، بلکه باید در محیط تعلیم و تربیت به کار رفته و درهم آمیخته شود تا به دانشجویان تربیت معلم اجازه دهد، تعلیم و تربیت مبتنی بر فاوا را تجربه کنند. همچنین باید مبتنی بر رویکرد جامعی باشد که برنامه استراتژیک، دسترسی مناسب به نرم‌افزار و سخت‌افزار و حمایت در مؤسسات و رشته مورد نظر، ارائه فعالیت‌های تدریس صادقانه و سازنده، ایجاد شبکه میان دانشجویان تربیت معلم و معلمان، ارتقای مهارت فاوای اعضای هیئت علمی و ارشادگراها، و موارد مشابه، را در خود داشته باشد. فاوا می‌تواند و بایستی در بطن هر فعالیت تدریس و یادگیری قرار داده شود.

همان‌طور که اشاره شد امروزه اکثر مؤسسات آموزشی به‌ویژه آموزش عالی از فاوا برای امور اداری در قالب اتوماسیون اداری، استفاده از فاوا برای دایر کردن دانشگاه‌ها یا مدارس مجازی و آموزش از راه دور، ارتقای کیفیت آموزش، تقلیل میزان حضور و ابزارهای فیزیکی کاهش هزینه‌ها و ... بهره می‌برند. در این راستا مقاله حاضر بر این مسأله تأکید داشت که چگونه فاوا را در فعالیتهای آموزشی با هدف ارتقای کیفیت آموزش عالی، مورد استفاده قرار دهیم. در این میان بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که کلید اصلی فراگیر کردن فاوا در فعالیتهای آموزشی درگیر کردن معلمان در این فرآیند است.

یافته‌های ناشی از تحلیل و ترکیب ادبیات پژوهش در خصوص توانمندسازی و ارتقای مهارت‌های فاوای معلمان مؤید دو رویکرد متفاوت است: اول - یکپارچه‌سازی کاربست فاوا با دوره تربیت معلم (آموزش پیش از خدمت) و دوم - برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت جهت ترویج استفاده از فاوا در فعالیتهای آموزشی. به‌کارگیری روش فرا ترکیب در ادبیات پژوهش نشان داد که نهادینه‌سازی کاربست فاوا در بطن دوره‌های تربیت معلم دارای اهمیت بیشتری است؛ ولی موفقیت آن در گرو وجود برنامه استراتژیک، برنامه عملیاتی، پشتیبانی سخت‌افزاری و

نرم‌افزاری، ارشادگرهای مسلح به سواد اطلاعاتی و موقعیت محیطی مناسب در خود دانشگاه و یا مؤسسه آموزشی است. در این راستا ما باید کاربرت فاوا را به عنوان جزئی از برنامه توسعه حرفه‌ای معلمان لحاظ کنیم که خود آن در چارچوب برنامه توسعه مدرسه جای می‌گیرد. اصل مهم آن است که یاد بگیریم که بنا نیست همواره دوره‌هایی برای کاربرت فاوا برگزار کنیم بلکه فاوا را باید به عنوان جزء جدایی‌ناپذیر از فرآیند تدریس و یادگیری در موضوعات مختلف تبدیل نماییم. همچنین نباید از یاد ببریم که کاربرت فاوا در رشته‌های مختلف راهبردها و برنامه‌های متفاوتی را می‌طلبد.

وقت آن رسیده است که در کشور ما نیز به موضوع کاربرت فاوا نگاهی انتقادی داشته باشیم. آیا نقشه راه جامعی برای کاربرت فاوا در دانشگاه و مؤسسات آموزشی وجود دارد؟ چه استراتژی‌های برای کاربرت بهینه فاوا در سیستم‌های آموزشی طراحی و اجرا کرده‌ایم؟ بایستی این موضوع را مد نظر قرار دهیم که فاوا و کاربرت آن در آموزش تشریفاتی نبوده و چه بخواهیم و چه نخواهیم جزئی از زندگی و آموزش ما گردیده است. پس بهتر است به جای بی‌توجهی و نادیده گرفتن آن، نقشه راه و برنامه‌های عملی جهت کاربرت فاوا طراحی و اجرا گردد که به نوبه خود می‌تواند به کاهش هزینه‌ها، امکان دسترسی همگان به آموزش و بهبود کیفیت آموزش، منجر گردد.

۵- منابع

- Addis, A., Strudler, N., & Grove, K. (2010). Online vs. face-to-face learning in teacher education: Some significant differences. Paper presented at the Paper presented at the Annual Meeting for the International Society for Technology in Education, Denver, CO.
- Albee, J. J. (2003). A study of preservice elementary teachers' technology skill preparedness and examples of how it can be increased. *Journal of Technology and Teacher Education*, 11(1), 53-71.
- Andersson, S. B. (2006). Newly qualified teachers' learning related to their use of information and communication technology: a Swedish perspective. *British Journal of Educational Technology*, 37(5), 665-682. doi: 10.1111/j.1467-8535.2006.00563.x
- Bartlett, A. (2002). Preparing preservice teachers to implement performance assessment and technology through electronic portfolios. *Action in Teacher Education*, 24(1), 90-97.
- Barton, R., & Haydn, T. (2006). Trainee teachers' views on what helps them to use information and communication technology effectively in their subject teaching. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(4), 257-272. doi: 10.1111/j.1365-2729.2006.00175.x
- Baylor, A. L., & Ritchie, D. (2002). What factors facilitate teacher skill, teacher morale, and perceived student learning in technology-using classrooms?.

- Computers & Education*, 39(4), 395-414. doi: Doi: 10.1016/s0360-1315(02)00075-1
- Beale, R. (2007). Blogs, reflective practice and student-centered learning. Paper presented at the Proceedings of the 21st British HCI Group Annual Conference on People and Computers: HCI...but not as we know it, University of Lancaster, United Kingdom.
- Borko, H., Jacobs, J., & Koellner, K. (2010). *Contemporary approaches to teacher professional development*. In P. Penelope, B. Eva & M. Barry (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (pp. 548-556). Oxford: Elsevier.
- Brush, T., Glazewski, K., Rutowski, K., Berg, K., Stromfors, C., Hernandez Van-Nest, M., . . . Sutton, J. (2003). Integrating technology in a field-based teacher training program: The PT3@ASU project. *Educational Technology Research and Development*, 51(1), 57-72. doi: 10.1007/bf02504518
- Chan, K. K., & Ridgway, J. (2005). Blog: A tool for reflective practice in teacher education? Paper presented at the Paper presented at the 3rd International Conference on Education and Information Systems: Technologies and Applications, Orlando.
- Cleaves, A., & Toplis, R. (2008). Pre-service science teachers and ICT: Communities of practice?. *Research in Science & Technological Education*, 26(2), 203 -213.
- Collier, S., Weinburgh, M. H., & Rivera, M. (2004). Infusing Technology Skills into a Teacher Education Program: Change in Students' Knowledge About and Use of Technology. *Journal of Technology and Teacher Education*, 12(3), 447-468.
- Coutinho, C. P. (2008). Web2.0 tools in pre-service teacher education Programs: An example from Portugal. Paper presented at the The Proceedings of the 7/h European Conference on e-Learning-ECEL, Reading, UK.
- Coutinho, C. P. (2010). Challenges for teacher education in the learning society: Case studies of promising practice. In H. H. Yang & S. C.-Y. Yuen (Eds.), *Handbook of research on practices and outcomes in e-learning: Issues and trends* (pp. 385-401). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Cowie, B., & Jones, A. (2009). Teaching and learning in the ICT environment. In L. J. Saha & A. G. Dworkin (Eds.), *International handbook of research on teachers and teaching* (1st ed., pp. 791-801). New York: Springer.
- Cuckle, P., Clarke, S., & Jenkins, I. (2000). Students' information and communications technology skills and their use during teacher training. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(1), 9-22.
- Davis, N. (2010). Technology in Preservice Teacher Education. In P. Editors-in-Chief: Penelope, B. Eva, E. B. Barry McGawA2 - Editors-in-Chief: Penelope Peterson & M. Barry (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (Third Edition) (pp. 217-221). Oxford: Elsevier.
- Dawson, K., & Cavanaugh, C. (2009). The evolution of ARTI: An online tool to promote and share classroombased technology outcomes via action research. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (SITE), Chesapeake, VA.
- Dexter, S., & Riedel, E. (2003). Why improving preservice teacher educational technology preparation must go beyond the college's walls. *Journal of Teacher Education*, 54(4), 334-346.

- Doering, A., Hughes, J., & Huffman, D. (2003). Preservice teachers: Are we thinking with technology?. *Journal of Research on Technology in Education*, 35(3), 342-361.
- Dysthe, O. (2002). Theoretical background for portfolios as learning and assessment tools in teacher education. Paper presented at the Paper presented at NERA / NFPF Conference, Tallinn.
- Earley, P. (2010). Continuing professional development of teachers. In P. Penelope, B. Eva & M. Barry (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (pp. 207-213). Oxford: Elsevier.
- Fluck, A., & Dowden, T. (2009). Can new teachers be ICT change-agents? Paper presented at the International Education Research Conference Canberra, Australia. Retrieved from: http://ocs.sfu.ca/aare/index.php/AARE_2009/aare_2009/paper/view/1066
- Goktas, Y., Yildirim, S., & Yildirim, Z. (2009). Main barriers and possible enablers of icts integration into pre-service teacher education programs. *Educational Technology & Society*, 12(1), 193-204.
- Granberg, C. (2010). E-portfolios in Teacher Education 2002-2009: The social construction of discourse, design and dissemination. *European Journal of Teacher Education*, 33(3).
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2009). Teaching resources and teachers' professional development: Towards a documentational approach of didactics. Paper presented at the Proceedings of CERME, Lyon.
- Hadjithoma, C., & Karagiorgi, Y. (2009). The use of ICT in primary schools within emerging communities of implementation. *Computers & Education*, 52(1), 83-91.
- Hammond, M., Crosson, S., Fragkouli, E., Ingram, J., Johnston-Wilder, P., Johnston-Wilder, S., . . . Wray, D. (2009). Why do some student teachers make very good use of ICT? An exploratory case study. *Technology, Pedagogy and Education*, 18(1), 59 - 73.
- Hargrave, C., & Hsu, Y.-S. (2000). Survey of instructional technology courses for preservice teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 8(4), 303-314.
- Haydn, T. A., & Barton, R. (2007). Common needs and different agendas: How trainee teachers make progress in their ability to use ICT in subject teaching. Some lessons from the UK. *Computers & Education*, 49(4), 1018-1036. doi: 10.1016/j.compedu.2005.12.006
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55, 223-252.
- Hoekstra, A., & Korthagen, F. (2011). Teacher learning in a context of educational change: Informal learning versus systematically supported learning. *Journal of Teacher Education*, 62(1), 76-92. doi: 10.1177/00224871110382917
- Hord, S. M., & Sommers, W. A. (2008). *Leading professional learning communities : voices from research and practice*. Thousand Oaks, Calif.: Corwin Press.
- Howland, J., & Wedman, J. (2004). A process model for faculty development: Individualizing technology learning. *Journal of Technology and Teacher Education*, 12(2), 239-262.

- Hvit, S. (2010). Små förskolebarns berättande med stöd av den interaktiva tavlan. *Specialpedagogisk tidskrift, 1*, 24-25.
- Ilias, K. (2009). Activity Theory as a conceptual framework for understanding teacher approaches to Information and Communication Technologies. *Computers & Education, 53*(2), 436-444. doi: 10.1016/j.compedu.2009.03.003
- Jones, C., Ramanau, R., Cross, S., & Healing, G. (2010). Net generation or Digital Natives: Is there a distinct new generation entering university?. *Computers & Education, 54*(3), 722-732. doi: 10.1016/j.compedu.2009.09.022
- Juuti, K., Lavonen, J., Aksela, M., & Meisalo, V. (2009). Adoption of ICT in science education: A case study of communication channels in a teachers' professional development project. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 5*(2), 103-118.
- Karasavvidis, I. (2009). Activity theory as a conceptual framework for understanding teacher approaches to information and communication technologies. *Computers & Education, 53*(2), 436-444.
- Kay, R. H. (2006). Evaluating strategies used to incorporate technology into preservice education: A review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education, 38*(4), 385 - 410.
- Kay, R. H. (2007). A formative analysis of how preservice teachers learn to use technology. *Journal of Computer Assisted Learning, 23*(5), 366-383. doi: 10.1111/j.1365-2729.2007.00222.x
- Kelceoglu, I. (2009). Blogging as reflective practice: An exploratory study. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (SITE), Chesapeake, VA.
- Kirschner, P., & Davis, N. (2003a). Pedagogic benchmarks for information and communications technology in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education, 12*(1), 125-147. doi: 10.1080/14759390300200149
- Kirschner, P., & Davis, N. (2003b). Pedagogic benchmarks for information and communications technology in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education, 12*(1), 125 - 147.
- Klerfelt, A. (2010). A case study of the impact of ICT in primary schools. Retrieved 15 December, 2011, Retrieved from: http://itforpedagoger.skolverket.se/forskning_utveckling/Undersokningar_rapporter/steps
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1), 60-70.
- Lambert, J., & Gong, Y. (2010). 21st Century Paradigms for Pre-Service Teacher Technology Preparation. *Computers in the Schools, 27*(1), 54-70. doi: 10.1080/07380560903536272
- Lavonen, J., Lattu, M., Juuti, K., & Meisalo, V. (2006). Strategy-based development of teacher educators' ICT competence through a co-operative staff development project. *European Journal of Teacher Education, 29*(2), 241-265. doi: 10.1080/02619760600617433

- Law, N. (2008). IT, pedagogical innovations, and teacher learning. In J. Voogt & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 421-425). New York: Springer.
- Lim, C. P., Chai, C. S., & Churchill, D. (2011). A framework for developing pre-service teachers' competencies in using technologies to enhance teaching and learning. *Educational Media International*, 48(2), 69-83. doi: 10.1080/09523987.2011.576512
- Ljung-Djärf, A. (2004). *Spelet runt datorn: Datoranvändande som meningsskapande praktik i förskolan*. Malmö högskolan, Malmö.
- Lynch, L., & Purnawarman, P. (2004). Electronic portfolio assessments in U.S. educational and instructional technology programs: Are they supporting teacher education?. *TechTrends*, 48(1), 50-56. doi: 10.1007/bf02784865
- Masood, M. (2010). An initial comparison of educational technology courses for training teachers at Malaysian universities: A comparative study. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1). Retrieved from: <http://www.tojet.net/results.asp?volume=9&issue=1&year=2010>
- McShay, J. (2005). Double infusion: Toward a process of articulation between critical multicultural education and technology education in a teacher preparation program. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 4(4), 429-445.
- McVee, M. B., Bailey, N. M., & Shanahan, L. E. (2008). Teachers and teacher educators learning from new literacies and new technologies. *Teaching Education*, 19(3), 197 - 210.
- Mishra, P., & Koehler, J. M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers Collage Record*, 108(8), 1017 - 1054.
- Newton, L., & Rogers, L. (2003). Thinking frameworks for planning ICT in science lessons. *School Science Review*, 84(309), 113-120.
- Niemi, H. (2003). Towards a learning society in finland: Information and communications technology in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 85 - 103.
- Ottensbreit-Leftwich, A. T., Brush, T. A., Strycker, J., Gronseth, S., Roman, T., Abaci, S., . . . Plucker, J. (2012). Preparation versus practice: How do teacher education programs and practicing teachers align in their use of technology to support teaching and learning?. *Computers & Education*, 59(2), 399-411. doi: 10.1016/j.compedu.2012.01.014
- Owston, R., Wideman, H., Murphy, J., & Lupshenyuk, D. (2008). Blended teacher professional development: A synthesis of three program evaluations. *The Internet and Higher Education*, 11(3-4), 201-210. doi: DOI: 10.1016/j.iheduc.2008.07.003
- Pellegrino, J. W., Goldman, S. R., Bertenthal, M., & Lawless, K. (2007). Teacher Education and Technology: Initial Results from the "What Works and Why" Project. *Yearbook of the National Society for the Study of Education*, 106(2), 52-86. doi: 10.1111/j.1744-7984.2007.00115.x
- Polly, D., Mims, C., Shepherd, C. E., & Inan, F. (2010). Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with

- technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education*, 26(4), 863-870. doi: 10.1016/j.tate.2009.10.024
- Pritchard, A. (2007). *Effective teaching with internet technologies: Pedagogy and practice*. London Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Qi, J., & Vandersall, K. (2007). Facilitating reflective practice for pre-service teachers through electronic portfolio development. Paper presented at the Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Chesapeake, VA.
- Rae, A., & O'Brien, J. (2007). 'Information and communications technologies and teacher professional learning policy in Scotland: some primary school perspectives. *Journal of In-service Education*, 4(33), 425-441.
- Rizza, C. (2011). *ICT and Initial Teacher Education: National Policies OECD Education Working Papers* (Vol. 61): OECD Publishing.
- Saha, L. J., & Dworkin, A. G. (Eds.). (2009). *International handbook of research on teachers and teaching* (1st ed.). New York: Springer.
- Santos, I. M. (2011). Technology integration through collaborative action research. Paper presented at the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011, Lisbon, Portugal. Retrieved from: <http://www.editlib.org/p/37967>
- Schifter, C. (2008). *Infusing technology into the classroom: Continuous practice development*. Hershey, PA: IGI Global.
- Scrimshaw, P. (2004). Enabling teachers to make successful use of ICT: British Educational Communications and Technology Agency (Becta).
- Shimada, N. (2009). A pilot project on professional development for in-service teachers at a graduate school through lesson study on pedagogical content knowledge in collaboration with content area professors and methods course professors. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (SITE), Chesapeake, VA.
- Tearle, P., & Golder, G. (2008). The use of ICT in the teaching and learning of physical education in compulsory education: how do we prepare the workforce of the future?. *European Journal of Teacher Education*, 31(1), 55-72. doi: 10.1080/02619760701845016
- Tondeur, J., van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2011). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education*(0). doi: 10.1016/j.compedu.2011.10.009
- Valcke, M., Rots, I., Verbeke, M., & van Braak, J. (2007). ICT teacher training: Evaluation of the curriculum and training approach in Flanders. *Teaching and Teacher Education*, 23(6), 795-808. doi: DOI: 10.1016/j.tate.2007.02.004
- Vallance, M. (2008). Beyond policy: Strategic actions to support ICT integration in Japanese schools. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(3), 275-293.
- Valtonen, T., Pontinen, S., Kukkonen, J., Dillon, P., Väisänen, P., & Hacklin, S. (2011). Confronting the technological pedagogical knowledge of Finnish Net Generation student teachers. *Technology, Pedagogy and Education*, 20(1), 3-18. doi: 10.1080/1475939x.2010.534867

- Vongalis-Macrow, A., Wright, P., & Brew, C. (2004). Integrating ICT in preservice teacher education - reframing teacher education. Paper presented at the AARE 2004 International Education Research conference proceedings, Coldstream, Vic.
- Zhao, Y., & Frank, K. A. (2003). Factors Affecting Technology Uses in Schools: An Ecological Perspective. *American Educational Research Journal*, 40(4), 807-840.

