



فرا تحلیل اثر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان

علی خلخالی *

زهرة شکیبایی **

مهدی آندش ***

چکیده

هدف پژوهش حاضر فرا تحلیل پژوهش‌های انجام شده در زمینه تأثیر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر وضعیت معلمان، جهت برآورد اندازه اثر واقعی فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان بود. جامعه پژوهش را کلیه پژوهش‌های انجام شده، تا پایان سال ۱۳۸۹ در زمینه تأثیر فناوری بر رشد حرفه‌ای معلمان در ایران تشکیل دادند. از طریق نمونه‌گیری هدفمند تعداد ۹ پژوهش که دارای ویژگی‌های مناسب برای ورود به فرا تحلیل بودند، انتخاب شدند. ابزار پژوهش، چک لیست گزینش پژوهش‌ها از نظر فنی و روش شناختی بود. مدل فرا تحلیل ترجیحی در این پژوهش رویکرد ترکیب نتایج هانتر و اشمیت بود. ضمناً برای تفسیر نتایج از رویکرد کوهن استفاده شد. یافته‌های پژوهش نشان دادند که کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان به طور معناداری تأثیر دارد. همچنین اندازه اثر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان معادل ۰/۳۸۷ می‌باشد که بر مبنای شاخص‌های تفسیری، بالاتر از حد متوسط است.

واژگان کلیدی

فرا تحلیل، فن آوری اطلاعات و ارتباطات، رشد حرفه‌ای معلمان

* استادیار گروه تحصیلات تکمیلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن khalkhali_ali@yahoo.com

** استادیار گروه تحصیلات تکمیلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن shakibaei_z@yahoo.com

*** دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تحقیقات آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن andesh.mehdi@yahoo.com

نویسنده مسؤول از طرف مکاتبه: علی خلخالی

مقدمه

امواج دیجیتالی مدت‌هاست همه شئون زندگی انسان را درنوردیده و در این مسیر هر آنچه را که لمس می‌کند، استحاله می‌بخشد. گستره کاربرد و تأثیرات این فن‌آوری در ابعاد مختلف زندگی امروزی و آینده جوامع بشری به یکی از مهمترین مباحث روز جهان مبدل شده و توجه بسیاری از پژوهشگران و تصمیم‌سازان را به خود معطوف ساخته است. شواهد نشان می‌دهد، امروزه در اکثر کشورهای پیشرفته، بیشتر سرمایه‌گذاری‌ها در زمینه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، در قلمرو آموزش می‌باشد. زیرا؛ اولاً فن‌آوری به طور فزاینده‌ای در کلیه ابعاد زندگی بشر نفوذ نموده، ثانیاً؛ فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات ابزار مهمی در زمینه پردازش اطلاعات می‌باشد. بنابراین افراد برای کسب مهارت‌های لازم باید اطلاعات ضروری را در سیستم‌های آموزشی به‌دست آورند. عمده‌ترین حوزه‌های ترکیب فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات با آموزش و پرورش را در زمینه‌هایی مانند یاددهی و یادگیری، رشد حرفه‌ای، آموزش‌های مربوط به خدمات شهروندی، مدیریت و زیرساخت‌های طراحی تولید و عرضه خدمات آموزشی می‌توان مشاهده کرد (خان، ۲۰۱۰).

نیکولز^۱ (۲۰۰۸) معتقد است ترکیب‌های گوناگون تکنولوژی‌های نوین با یاددهی و یادگیری اساساً بخشی از علوم تربیتی دانش بنیاد^۲ است. با ورود جوامع به عصر دانش، نهاد آموزش از نخستین نهادهایی است که دستخوش تغییرات اساسی شده و به عنوان یک پارادایمی جدید، این حوزه را متحول ساخته است (خلخالی و همکاران، ۲۰۰۸). لینونن^۳ این تحولات پارادایمی در روابط بین فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات و آموزش و پرورش را در پنج فاز تاریخی فرضیه‌سازی کرده است. تصویر ۱ نقشه مفهومی مورد نظر لینونن را نمایش می‌دهد.



شکل ۱: تحول زمانی پارادایم‌های کاربرد جلوه‌های فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش (طراحی شده به وسیله لینونن، ۲۰۱۰)

1. Nichols
2. Knowledge based Educational Sciences
3. Lienonen

به طور خلاصه مطابق روایت لینونن از ترکیب مستقیم کامپیوتر - به عنوان بارزترین وجه فن آوری اطلاعات و ارتباطات - با یاددهی و یادگیری می توان از اواخر دهه ۱۹۷۰ تا اوایل دهه ۸۰ شاهد پارادایم برنامه ریزی دستی و عملی بود. پارادایم شاخص دهه ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ آموزش مبتنی بر کامپیوتر از طریق ابزارهای چند رسانه‌ای است. همچنین آموزش مبتنی بر اینترنت از اواخر دهه ۱۹۹۰ و یادگیری الکترونیک تا اوایل ۲۰۰۰ پارادایم‌های غالب بودند. اما از اوایل هزاره سوم، نرم افزارهای اجتماعی به همراه محتواهای باز و رایگان، گزینه‌های گسترده تری را برای آموزش و پرورش ایجاد کرده‌اند (لینونن، ۲۰۱۰).

به هرحال کاربرد و آموزش ابزارهای فن آورانه در مدارس استمرار یافته و هدف آن، ضمن بهره‌مندی از ظرفیت‌های آنها و آشنا نمودن معلمان و دانش آموزان با ویژگی‌ها و توانایی‌های فن آوری اطلاعات و ارتباطات، توأم با ملزم ساختن آنها به تفکر بیشتر در آن می‌باشد (کرومپاکر^۱، ۲۰۰۳). اگر طراحان محیط‌های یادگیری با شناخت دقیق از ویژگی‌ها و قابلیت‌های فن آوری اطلاعات و ارتباطات، عناصر آموزشی را تنظیم نمایند، می‌توانند علاوه بر تقویت یادگیری‌های موضوعی، برخی از مهارت‌های اساسی نظیر توانایی حل مسأله، خلاقیت، برنامه‌ریزی، مدیریت و مهارت‌های روابط انسانی و اجتماعی را در یادگیرندگان پرورش دهند (ولر^۲، ۲۰۰۵). امروزه فن آوری‌های گوناگون در زمینه آموزش به کار گرفته شده‌اند. البته حوزه کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش، در حال تحولات سریعی است. این امر در زمینه کاربرد رایانه در آموزش و به کارگیری شبکه‌ها پیشرفت چشمگیری داشته است. نرم‌افزارهای متعدد برای حوزه‌های آموزش تولید شده که اکثر آنها براساس مفهوم «تمرین و تکرار» شکل گرفته‌اند (بروگن^۳، ۲۰۰۰).

مطابق مطالعات موجود تقاضای رو به رشد در تخصصی‌سازی دانش نیازمند تغییر هم در دیدگاه سنتی از فرآیند یادگیری و یاددهی است و هم پدید آیی درک درستی از این واقعیت است که چگونه فن آوری‌های نوظهور می‌توانند به منظور تسهیل در محیط‌های یادگیری جدید که در آن دانش آموزان قادر شوند مسئولیت بیشتری برای یادگیری و ساخت دانش خود داشته باشند، مورد استفاده قرار گیرند. بسیاری از مربیان، نمایندگان نهادهای تجاری و رهبران دولت‌ها بر این

1. Crumppacker
2. Velar
3. Brogan

باورند که ایجاد یک تغییر پارادایم در دیدگاه‌های یادگیری - یاددهی و توأم‌ساختن آن با کاربردهای فن‌آوری‌های اطلاعاتی جدید، می‌تواند در احیاء سیستم‌های آموزشی و همگام ساختن آنها با نیازهای یک جامعه اطلاعاتی همگانی ایفای نقش کنند (جی ای اس سی آی، ۲۰۰۹).

پروژه یونسکو (۲۰۰۸ الف، ب، ج) در زمینه تدوین استانداردهای شایستگی برای معلمان که با هدف استقرار یک واژه‌شناسی و یا مجموعه استانداردهایی برای طراحی مسیر یکپارچه‌سازی فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه حرفه‌ای معلمان ارایه گردید، برجسته‌ترین سند برای هدایت تلاش‌های به‌عمل آمده از جانب دولت‌ها، مراکز علمی و بخش خصوصی محسوب می‌شود. جدول ۱ خلاصه تشریحی از این سند می‌باشد.

جدول ۱: مسیر پیشنهادی یونسکو برای یکپارچه‌سازی فن آوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه حرفه‌ای

معلمان

مرحله کشف ابزارها و ظهور مهارت‌ها و دانش‌های مربوط به فاوا ^۱ توسط معلمان	مرحله یادگیری استفاده از ابزارهای فاوا در حوزه‌های موضوعی توسط معلمان	مرحله نفوذ، استفاده معلمان از ابزارهای فاوا جهت بهبود و مدیریت یادگیری	مرحله استفاده تخصصی معلمان از ابزارهای فاوا و تحول در تدریس
<p>در این مرحله معلمان به سمت توسعه فاوا گرایش پیدا کرده و تلاش می‌نمایند تا ابزارهای فاوا و کاربردهای کلی آنها را کشف نمایند. این رویکرد در برگیرنده استفاده فردی معلمان از فاوا مانند استفاده از واژه‌پردازها، جاب‌جایی اطلاعات در لوح‌های فشرده یا اینترنت و یا ارتباط با دوستان از طریق پست الکترونیک می‌باشد. تأکید این مرحله بر گسترش سواد فاوای معلمان و آموزش ابزارها و کاربرد آنها و نیز افزایش آگاهی آنها از فرصت‌های استفاده از فاوا در تدریس خود می‌باشد.</p>	<p>در این مرحله معلمان شروع به استفاده از ابزارهای فاوا در زمینه‌های مختلف می‌نمایند. این مرحله شامل استفاده عمومی و یا اختصاصی از فاوا می‌گردد و با رویکرد کاربردی در توسعه فاوا پیوند دارد. در این رویکرد، معلمان فاوا را برای مقاصد حرفه‌ای با تمرکز بر موضوعاتی که تدریس می‌کنند و با هدف ارتقاء نحوه تدریس خود مورد استفاده قرار می‌دهند. این رویکرد غالباً معلمان را به انسجام بیشتر فاوا با مهارت‌ها و دانش موضوعی خود وادار کرده و موجب می‌شود تا آنها شروع به تغییر روش تدریس خود در کلاس درس و استفاده از فاوا در تربیت حرفه‌ای خود بنمایند.</p>	<p>در این مرحله فاوا به همه جنبه‌های زندگی حرفه‌ای معلمان نفوذ می‌کند و از آنها به عنوان افرادی فعال و خلاق که قادر به تحریک و مدیریت یادگیری یادگیرندگان و یکپارچه‌سازی سبک یادگیری و استفاده از فاوا در دست‌یابی به اهداف‌شان هستند، حمایت می‌کند. همکاری با سایر معلمان و سهم شدن در تجربیات تدریس یکدیگر به آسانی تحقق می‌یابد. همچنین آنها می‌توانند فاوا را جهت کمک به همه یادگیرندگان به منظور توانمندسازی آنان در یاری‌رسانی علمی به خودشان مورد استفاده قرار دهند.</p>	<p>چهارمین و در واقع آخرین گام در برگیرنده تخصصی‌سازی در استفاده از ابزارهای فاوا است. در این مرحله معلمان فاوا را به‌عنوان یک موضوع تاحدی که در آن تخصص یابند می‌آموزند. در رویکرد تحولی، معلمان فاوا را به‌عنوان بخش طبیعی زندگی روزمره خود قرار داده و به فرآیند تدریس و یادگیری به روش جدیدتری می‌نگرند و از معلم محوری به یادگیری محوری تغییر نگرش می‌دهند. در این فرآیند معلمان و یادگیرندگان توأماً تغییر مداومی در روش‌شناسی تدریس را، جهت دست‌یابی به اهداف یادگیری فردی جستجو می‌نمایند.</p>

منبع: کندی، ۲۰۰۵؛ اولاکولین^۱، ۲۰۰۷؛ یونسکو، ۲۰۰۸ ب

۱. فن آوری اطلاعات و ارتباطات

از سوی دیگر رشد حرفه‌ای معلمان مهم‌ترین عامل اثربخشی هر سیستم آموزشی است. لذا به نظر می‌رسد در ترکیب فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات با آموزش و پرورش، رشد حرفه‌ای معلمان می‌تواند نکته‌کانونی باشد. با مرور بانک‌های اطلاعاتی معتبر داخلی و خارجی با حجم پژوهش‌های گزارش شده متعدد و متنوعی در این زمینه مواجه می‌شویم که خود گویای این اهمیت است. برای نمونه با جستجوی کلید واژه‌های تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات و آموزش و پرورش در پایگاه اطلاعاتی پژوهشگاه علوم، فن‌آوری و اطلاعات^۱ حدود ۵۰۰ پژوهش نمایه شده است. همچنین با جستجو در پایگاه اطلاعاتی اریک^۲ نیز حدود ۱۴۰۰ سند پژوهشی با ترکیب متغیرهای ICT و Education به دست می‌آید. لیکن از آنجا که ذهن انسان توانایی ترکیب و انتظام داده‌های منتج از مطالعات فراوان را ندارد به ناچار باید از روشی استفاده کرد که با به‌کارگیری الگوی علمی رایج، پژوهش‌های ترکیبی که عصاره تحقیقات انجام شده در یک موضوع خاص را به شیوه نظام‌دار و علمی فرا روی پژوهشگران قرار می‌دهند، امکان‌پذیر سازد، زیرا اساساً موضوعات اجتماعی از جمله تعلیم و تربیت، پیچیده‌تر از آن است که بتوان در چهارچوب مطالعه واحدی به تبیین آنها پرداخت. افزون بر آن توانایی مهار کنترل محیط پژوهش، نمونه آزمودنی‌ها و روش‌های مورد استفاده، ممکن است از پژوهشی به پژوهش دیگر متفاوت باشد (ولف^۳، ۱۹۸۶). در واقع اگر علم را انباشت و پالایش اطلاعات و شناخت دانست (هانتز و همکاران، ۱۹۸۲؛ پیلمر و لایت، ۱۹۸۰)، آنگاه بسیار مهم خواهد بود که از مدلی معتبر برای مرور، یکپارچه کردن و ترکیب قابل اعتماد و معتبر پژوهش‌هایی که تا حدی پرسش‌های مشترک دارند، بهره‌برداری شود (کوپر، ۱۹۸۲؛ جاکسون، ۱۹۸۰).

بدون تردید فراتحلیل معتبرترین روش آماری برای ترکیب نتایج مجموعه‌ای از پژوهش‌های مستقل از یکدیگر است (جانسون و دیگران، ۲۰۰۰). فراتحلیل می‌تواند گزارش‌های گوناگون و متنوع پژوهشی، نوشته‌های بلا تکلیف و بدون استفاده آرشیو کتابخانه‌ها، مراکز پژوهشی سازمان‌ها و دستگاه‌ها را از سرگردانی نجات دهد. در این امر نیز تردید نیست که ترکیب نتایج و استفاده از پژوهش‌های انجام شده پیشین (به عنوان واحد تحلیل) برای به‌دست آوردن یک تصویر کلی و بدون ابهام از یک موضوع پژوهشی، به مراتب مفیدتر و مؤثرتر از تعریف طرح‌های پژوهشی

جدید در آن موضوع است (هومن، ۱۳۸۷). فرآیند فراتحلیل بیش از یک فن آماری، یک روش‌شناسی برای بررسی نظام‌دار مجموعه‌ای از پژوهش‌ها، صورت‌بندی دقیق فرضیه‌ها، انجام یک جستجوی جامع، ثبت و نگهداری ترکیب آماری داده‌ها و اندازه‌های اثر به دست آمده از بررسی‌های متعدد، جستجوی تعدیل‌کننده‌ها برای تبیین اثرات مورد نظر و گزارش نتایج است (سهرابی فرد، ۱۳۸۵).

با توجه به مبانی نظری اشاره شده به خصوص در محیط‌های آموزشی به نظر می‌رسد که هرچند متغیر فن آوری اطلاعات و ارتباطات از اهمیت ویژه‌ای در رشد حرفه‌ای معلمان برخوردار می‌باشد و نظریه‌پردازان و پژوهشگران زیادی به این موضوع پرداختند، اما مهم‌ترین شاخصی که این پژوهش‌ها به دست می‌دهند بیشتر از یک آزمون معناداری نیست، در حالی که این آزمون‌های معنادار بودن هیچ‌گونه بینشی درباره قدرت رابطه و یا اثر مورد نظر پژوهشگر ارایه نمی‌کنند. بنابراین اجرای یک فراتحلیل می‌تواند چشم‌انداز مؤثرتری از اثر کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان عرضه نماید. مقاله حاضر درصدد بررسی این پرسش‌های اساسی بوده است که:

۱. آیا کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان تأثیر دارد؟
۲. اندازه اثر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان چقدر است؟

روش

تحقیق حاضر از نوع فراتحلیل^۱ (هومن، ۱۳۸۷) بوده است. جامعه آماری این پژوهش را کلیه پژوهش‌های انجام شده در ایران در زمینه تأثیر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان تا پایان سال ۱۳۸۹ تشکیل می‌دادند که در یکی از پایگاه‌های اطلاعاتی پژوهشگاه مطالعات تعلیم و تربیت، مرکز اسناد و اطلاعات مدارک علمی ایران، دانشگاه‌ها، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، پایگاه مجلات تخصصی نور، بانک اطلاعات نشریات ایران، کتابخانه ملی ایران، پایگاه اطلاع‌رسانی دبیرخانه شورای انقلاب فرهنگی نمایه شده باشند. در کل تعداد ۱۶۶ سند پژوهشی درباره اثر فن آوری اطلاعات و ارتباطات با متغیرهای رشد حرفه‌ای معلمان به دست آمد. جهت نمونه‌گیری از جامعه یادشده، مبتنی بر روش نمونه‌گیری غیراحتمالی هدفمند، تعداد ۹ سند

پژوهشی که حائز شرایط و ملاک‌های انتخاب مانند دوره زمانی مورد نظر، مطالعاتی که در آنها فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان متغیر مستقل^۱ مورد بررسی قرار گرفته باشد، داشتن حداقل یک گروه کنترل یا مقایسه مقادیر پیش‌آزمون^۲ و پس‌آزمون، داشتن اطلاعات کافی جهت ترکیب کمی نتایج و به‌دست آوردن نتیجه واحد احصا شدند.

با توجه به اینکه در مطالعات فراتحلیل، واحد تجزیه و تحلیل، گزارش نهایی پژوهش‌های انجام شده در زمینه موضوع مورد بررسی می‌باشد، بنابراین از یک طرحواره کدگذاری (فرم^۳) برای ارزیابی ویژگی‌ها و متغیرهای مطالعات استفاده شد.

روش اصلی فراتحلیل مبتنی بر ترکیب نتایج است، که معمولاً پس از تبدیل آماره‌ها به شاخص Z و برآورد اندازه اثر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مقاله برای تجزیه توصیفی داده‌ها از شاخص‌های گرایش مرکزی و آزمون همگونی، برای تحلیل استنباطی داده‌ها از مدل‌های فراتحلیل اثرات ثابت و اثرات تصادفی و برای تفسیر نتایج از سیستم تفسیری کوهن^۴ (۱۹۷۷، ۱۹۸۸) و نمودارهای پرشاخه و قیفی استفاده گردید. کلیه این عملیات با استفاده از ویرایش دوم نرم‌افزار جامع فراتحلیل^۵ و به روش ترکیب اندازه اثر صورت گرفت.

یافته‌ها

در این قسمت ضمن ارائه نتایج تجزیه و تحلیل استنباطی آنها، منطبق با پرسش‌های مطرحه، یافته‌های مقاله گزارش می‌گردد. قبل از ارائه یافته‌های پژوهش، اطلاعاتی توصیفی پیرامون نمونه پژوهش‌های مورد بررسی مطرح می‌گردد. در جدول ۲ فراوانی این پژوهش‌ها به تفکیک مقطع تحصیلی گزارش شده است.

-
1. Independent Variable
 2. Pre-test
 3. Form
 4. Cohen
 5. Comprehensive Meta-Analysis-V₂

جدول ۲: فراوانی نمونه‌ها بر اساس تنوع دوره تحصیلی

دوره تحصیلی	فراوانی	درصد
ابتدایی	۲	۲۲/۲
راهنمایی	۴	۴۴/۵
متوسطه	۳	۳۳/۳
دانشگاه	۰	۰
جمع کل	۰	۱۰۰

نتایج مندرج در جدول ۲ نشان می‌دهند که در زمینه تأثیرات فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان، بیشترین گزارش‌ها مربوط به معلمان مقطع متوسطه بوده است.

جدول ۳: وضعیت فراوانی نمونه‌ها بر اساس روش آماری مورد استفاده

روش آماری	فراوانی	درصد
آزمون خی دو	۳	۳۳/۳
آزمون t مستقل	۳	۳۳/۳
آزمون همبستگی پیرسون	۱	۱۱/۱
تحلیل واریانس و t مستقل	۱	۱۱/۱
ضریب همبستگی و t مستقل	۱	۱۱/۱
جمع کل	۹	۱۰۰

نتایج به دست آمده از جدول ۳ نشان می‌دهد در مطالعات مربوط به تأثیرات فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان از آزمون‌های خی دو و t مستقل بیشتر استفاده شده است. اما برای دریافت اطلاعات دقیق‌تری از پژوهش‌های برگزیده به عنوان نمونه پژوهش لازم بود تا این اطلاعات در یک وضعیت مقایسه‌ای گزارش گردد. جدول ۴ با همین هدف طراحی شده است.

جدول ۴: خلاصه اطلاعات مربوط به پژوهش‌های نمونه

ردیف	پژوهشگر	محل پژوهش	سال اجرا	تعداد فرضیه اصلی	تعداد نمونه
۱	یعقوبی	ساری	۱۳۸۷	۴	۲۸۷
۲	بختیاری و احمدی	اصفهان	۱۳۸۶	۳	۳۰۰
۳	کریمی و مختارنیا	زنجان	۱۳۸۶	۵	۱۱۷
۴	صالحی و همکاران	فسا	۱۳۸۹	۷	۱۱۱
۵	رعناپی	تهران	۱۳۸۷	۴	۲۰۰
۶	اسکندری	بجنورد	۱۳۸۸	۵	۲۶۲
۷	فغانی	ساری	۱۳۸۹	۵	۱۴۰
۸	ثمری و آتشک	اردبیل	۱۳۸۸	۹	۲۰
۹	مددی	ساری	۱۳۸۹	۵	۲۱۰

تحلیل سؤال اول: آیا مبتنی بر فراتحلیل پژوهش‌های گزارش شده در زمینه روابط بین کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش، می‌توان در مورد تأثیر کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان تصمیم‌گیری کرد؟

برای تحلیل آماری این پرسش، از روش ترکیب اندازه‌های اثر استفاده شد. به همین منظور ضمن برآورد اندازه اثر تفکیکی پژوهش‌های برگزیده مبتنی بر یک مقیاس مشترک، اثرات ترکیبی ثابت و تصادفی کلی نیز مشخص گردید. همه این عملیات با استفاده از نرم افزار فراتحلیل جامع V2 و انجام گرفت. جدول ۵ داده‌های حاصل از فراتحلیل را نمایش می‌دهد.

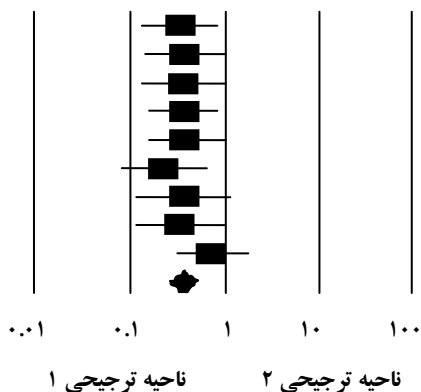
جدول ۵: خلاصه اطلاعات مربوط به عملیات فرا تحلیل بر روی پژوهش‌های نمونه ($P < .05$)

ردیف	پژوهشگر	اندازه اثر	حد پایین	حد بالا	Z	P
۱	یعقوبی (۱۳۸۷)	۰/۳۳۵	۰/۱۳۴	۰/۸۳۶	-۲/۳۴۵	۰/۰۱۹
۲	بختیاری واحمدی (۱۳۸۶)	۰/۳۷۸	۰/۱۴۷	۰/۹۳۷	-۲/۰۱۷	۰/۰۴۴
۳	کریمی و مختارنیا (۱۳۸۶)	۰/۳۵۸	۰/۱۳۱	۰/۹۷۶	-۲/۰۰۸	۰/۰۴۵
۴	صالحی وهمکاران (۱۳۸۹)	۰/۳۷۹	۰/۱۶۱	۰/۸۹۰	-۲/۲۲۹	۰/۰۲۶
۵	رعنایی (۱۳۸۷)	۰/۳۹۲	۰/۱۵۶	۰/۹۸۴	-۱/۹۹۳	۰/۰۴۶
۶	اسکندری (۱۳۸۸)	۰/۲۳۳	۰/۰۸۳	۰/۶۵۸	-۲/۷۵۰	۰/۰۰۶
۷	فغانی (۱۳۸۹)	۰/۳۸۴	۰/۱۲۱	۱/۲۱۷	-۱/۶۲۷	۰/۱۰۴
۸	ثمری و آتشک (۱۳۸۸)	۰/۳۳۷	۰/۱۱۷	۰/۹۷۱	-۲/۰۱۴	۰/۰۴۴
۹	مددی (۱۳۸۹)	۰/۷۴۴	۰/۳۱۸	۱/۷۴۵	-۰/۶۷۹	۰/۴۹۷
	اثرات ترکیبی ثابت	۰/۳۸۷	۰/۲۸۲	۰/۵۳۳	-۵/۸۲۲	۰/۰۰۰
	اثرات ترکیبی تصادفی	۰/۳۸۷	۰/۲۸۲	۰/۵۳۳	-۵/۸۲۲	۰/۰۰۰

جدول ۵ نشان می‌دهد که ۲ مطالعه (۷ و ۹) از ۹ مطالعه، دارای سطح معناداری بزرگتر از ۰/۰۵ بوده و در نتیجه غیر معنادار هستند و بقیه با اطمینان ۹۵ درصد معنادار می‌باشند. بزرگترین مقدار اندازه اثر مربوط به مطالعه ۹ و کوچکترین آن در مطالعه ۶ می‌باشد. همچنین هم اثرات ثابت و هم اثرات تصادفی در سطح ۰/۰۵ معنادار می‌باشد. نمودار پرشاخه^۱ شماره ۱ نیز که بر مبنای دو شاخص فاصله اعتماد^۲ و نسبت برتری^۳ پژوهش‌های نمونه طراحی می‌شود مؤید این مطلب می‌باشد.

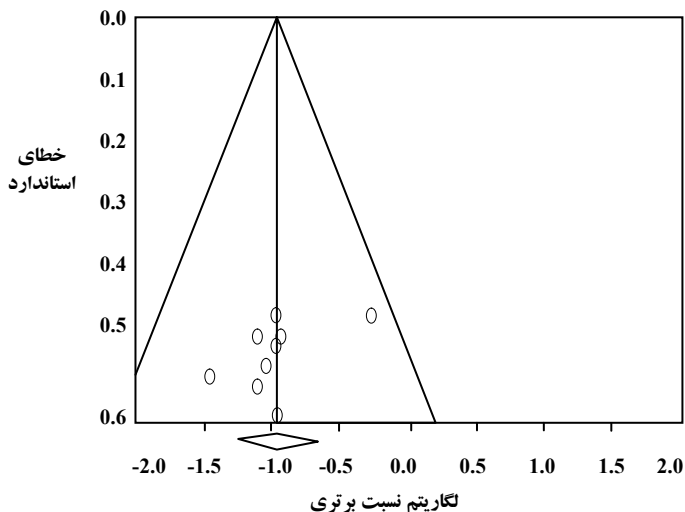
1. Forestplot
2. Criticallevel
3. Oddsratio

نسبت برتری و فاصله اعتماد ۹۵ درصدی



نمودار ۱: نمودار پرشاخه مربوط به پژوهش‌های نمونه

بخشی از هر فراتحلیل ارزیابی سوگیری انتشار است که ناشی از انتشار پژوهش‌های چاپ شده (معنادار) و عدم انتشار پژوهش‌های چاپ نشده (غیر معنادار) و انواع خطاها می‌باشد. هر فراتحلیلی فی نفسه به سبب ملاک‌های انتخاب و حذف مطالعات، مقداری سوگیری دارد. نمودار کیفی ۲ ابزاری ترسیمی برای بررسی سوگیری انتشار است.



نمودار ۲: نمودار کیفی مربوط به پژوهش‌های نمونه

از لحاظ تفسیری در نمودارهای کیفی شکل، مطالعاتی که خطای استاندارد پایین دارند و در بالای قیف جمع می‌گردند، دارای سوگیری انتشار نیستند. اما هر چه مطالعات به سمت پایین قیف کشیده می‌شوند، خطای استاندارد آنها بالا می‌رود و سوگیری انتشار آنها افزایش می‌یابد. لذا با توجه به نمودار ۲ مطالعات مورد استفاده در پژوهش حاضر، در حد متوسط دارای سوگیری انتشار می‌باشند.

تحلیل سؤال دوم: مطابق با فراتحلیل انجام شده میزان اندازه اثر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان چقدر است؟ و اساساً کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات تا چه حد رشد حرفه‌ای معلمان را تبیین می‌کند؟

جدول ۶: نتایج فراتحلیل رابطه کاربرد فاوا با پیشرفت تحصیلی

پرسش	تعداد مطالعه	اثرات ترکیبی ثابت	اثرات ترکیبی تصادفی	واریانس تبیین شده	فاصله اطمینان %۹۵	آزمون همگنی (χ^2)	درجه آزادی	سطح معناداری
تأثیر فاوا بر رشد حرفه‌ای معلم	۹	۰/۳۸۷	۰/۳۸۷	۰/۱۴	۰/۲۸۲ ۰/۵۳۳	۰/۳۷۴*	۸	۰/۹۰۹

* همگن در سطح ۰/۵ (معنادار نبودن آن خالص بودن رابطه بین دو متغیر و نیاز به بررسی اثر متغیرهای مداخله‌گر را تأیید نمی‌کند)

داده‌های جدول ۶ نشان می‌دهند که میانگین اندازه اثر فن آوری اطلاعات و ارتباطات (اثرات ترکیب تصادفی) بر رشد حرفه‌ای معلمان در نمونه مورد پژوهش معادل ۰/۳۸۷ می‌باشد. چون این اندازه برآورد شده در محدوده اطمینان می‌باشد، لذا تأثیر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان تأیید می‌شود. همچنین آزمون همگنی دارای مقادیر معنادار نیست و احتمال نمی‌رود این همگن بودن به علت وجود متغیرهای مداخله‌گر بین این دو متغیر باشد. البته کوهن مدلی را برای تفسیر اندازه اثر پیشنهاد کرده است (جدول ۷).

جدول ۷: مدل کوهن، نظام تفسیر اندازه اثر ناشی از فراتحلیل

اندازه اثر	r	d
کم	۰/۱	۰/۲
متوسط	۰/۳	۰/۵
زیاد	۰/۵	۰/۸

تفسیر اندازه اثر به دست آمده در این مطالعه براساس جدول کوهن، تقریباً بالاتر از حد متوسط می‌باشد. بنابراین فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در سطح متوسط می‌تواند بر رشد حرفه‌ای معلمان مؤثر باشد.

بحث و نتیجه گیری

نهاد آموزش و پرورش از بزرگترین نهادهای مصرف کننده و تولید کننده دانش و اطلاعات است. با توسعه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، حجم و سرعت دانایی و آگاهی در حال افزایش است. اگر منابع تولید اطلاعات و دانش در گذشته‌های دور فقط معلمان و کتب درسی بوده‌اند، امروزه با گسترش همه جانبه ابزارهای اطلاع‌رسانی به ویژه توسعه فن‌آوری اطلاعات و گسترش دانایی در هر زمان و مکان، آن چه بیش از هر امری حائز اهمیت است مدیریت دانایی است. این امر جز معلمان، از عهده هیچ کس یا هیچ نهاد دیگری ساخته نیست (بدرقه، ۱۳۸۵). در عین حال، فن‌آوری اطلاعات در آموزش و پرورش اگر با آموزش و افزایش سواد اطلاعاتی، فن‌آوری و دیجیتال‌سازی معلمان همراه نشود ممکن است هرگز به نتیجه‌ای مطلوب نرسد.

از سال ۱۹۹۵ آموزش مبانی فن‌آوری اطلاعات و مهارت کاربرد آن در کلاس به صورت جدی مورد توجه قرار گرفت و تا سال ۲۰۰۶ تعداد قابل توجهی پژوهش گزارش شده است که به بررسی ابعاد مختلف آموزش قبل و ضمن خدمت فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات پرداخته‌اند (تساکیرودو^۱، ۲۰۰۶). در واقع پس از توسعه تکنولوژی‌های ارتباطی و اطلاعاتی در آموزش و پرورش، پژوهش‌های وسیعی جهت بررسی روابط و اثرات این دو متغیر صورت‌بندی شده است. این مطالعات پژوهشی و شواهد تجربی، گویای آن هستند که ترکیب فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش مانند هر زمینه دیگری آثار شگرفی به همراه داشته است و یکی از

معتبرترین استراتژی‌ها برای بهبود کیفیت آموزش محسوب می‌شود (لنگ، ۲۰۰۸). حجم عمده‌ای از این پژوهش‌ها که در ارتباط با روابط فن آوری اطلاعات و ارتباطات با وضعیت معلمان است، تأکید داشته‌اند که تکنولوژی ابزاری است که می‌تواند به معلمان کمک کند تا محیط‌های غنی شده و مشارکتی را خلق کنند، نیازهای مربوط به شبکه‌های یادگیری متنوعی را برآورده سازند، انتقال یادگیری حمایت کنند، به سطوح بالای تفکر دست یابند، آموزش را عادلانه‌تر سازند، مشکلات دنیای واقعی را به طور یکپارچه ببیند و ارزیابی معتبری از آن عرضه کند و دانش آموزان را برای یک زندگی مادام‌العمر آماده سازند (کوتینهو^۱، ۲۰۰۷). بکتا^۲ (۲۰۰۶) گزارش کرده است، مدارسی که از بلوغ الکترونیکی^۳ بالاتری برخوردار باشند، عملکرد کمی و کیفی بیشتری را تجربه خواهند کرد. اما همواره موضوع قدرت و شدت این تأثیر در ابهام بوده است. ماچین^۴ و همکاران (۲۰۰۶)، گروه مدیریتی رامبل^۵ (۲۰۰۶) و آندروود^۶ و همکاران (۲۰۰۵، ۲۰۰۶) معتقدند سرمایه‌گذاری در فن آوری اطلاعات و ارتباطات زمانی که بستر مناسبی برای کاربرد اثربخش‌تر آن مهیا باشد، بر استانداردهای آموزشی مدارس اثر می‌گذارد و همچنین معلمان را حرفه‌ای‌تر و نسبت به کیفیت و کمیت تدریس‌شان متعهدتر می‌سازد.

مقاله حاضر با این هدف صورت‌بندی شده است که چنانچه به جای تکرار این قبیل پژوهش‌ها، ترکیب نتایج آنها پیگیری شود، هم چشم‌انداز روشن‌تری از اثرات متغیر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان حاصل آید و هم اندازه دقیق‌تری از این تأثیر برآورد گردد. برای تحقق چنین هدفی مدل فراتحلیل بهترین رویکرد محسوب می‌شود. بخشی از یافته‌های حاصل از این تحلیل نشان می‌دهند که میانگین اندازه اثر (اثرات ترکیب تصادفی) رابطه بین فن آوری اطلاعات و ارتباطات و رشد حرفه‌ای معلمان در نمونه مورد پژوهش معادل ۰/۳۸۷ می‌باشد. این اندازه اثر برآورد شده براساس نظام تفسیری کوهن، در محدوده اطمینان و در سطح متوسط است. بعضی مطالعات همسو با پژوهش حاضر در تحلیل تأثیر فن آوری اطلاعات و ارتباطات و وجوه مختلف آن بر فرآیندها و نتایج آموزش و پرورش مانند فراتحلیل ریان (۱۹۹۱) با بررسی ۴۰ پژوهش، اندازه اثر را ۰/۳۱، کولیک و کولیک (۱۹۹۱) با بررسی ۱۹۹ سند پژوهشی، اندازه اثر را

1. Coutinho
2. Becta
3. E-Maturity
4. Machin
5. Rombell
6. Underwood

۰/۳۰، خیلی و شاشانی (۱۹۹۴) با بررسی ۳۶ مطالعه اندازه اثر را ۰/۳۸ و لیائو (۱۹۹۸) با بررسی ۳۵ مقاله علمی، اندازه اثر را ۰/۴۸ گزارش کرده‌اند. همچنین فلتچر و گراوات (۱۹۹۵) با بررسی ۱۲۰ مطالعه و لیتنن و همکاران (۱۹۹۸) با بررسی ۲۰۰ مطالعه در موضوع‌های درسی مختلف نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند. پژوهش‌های دیگری مانند بررسی آموزش دروس با استفاده از شبیه‌سازها و استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی برای معلمان (سینکو و لتینن، ۱۹۹۹)، میزان اثربخشی آموزش‌های ضمن خدمت فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات برای معلمان (بختیاری و احمدی، ۱۳۸۶) و نقش فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان (اسکندری، ۱۳۸۸) نیز مؤید این همخوانی‌ها هستند.

در مجموع یافته‌های این تحقیق همسو با بسیاری از پژوهش‌های اشاره شده، در حد واقع بینانه‌ای مؤثر بودن کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در رشد حرفه‌ای معلمان را نشان می‌دهند. ترکیب با مهارت‌های معلمی منجر به یادگیری پویا و انگیزش دانش‌آموزان، حذف تکالیف ملال‌آور، تناسب بیشتر آموزش با یادگیرنده و بسط تفکر دانش‌آموزان فراتر از تجربیات و قابلیت‌های معلمان می‌گردد (نیوهوس، ۲۰۰۲). در واقع هرچند فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به منزله درمانگر تمامی مسایل حوزه تعلیم و تربیت مطرح نیست، اما تأثیر آن تا اندازه‌ای است که بی‌توجهی به آن آثار جبران‌ناپذیری را به همراه خواهد داشت. لذا به نظر می‌رسد در محیط‌های آموزشی بیشترین سهم برای یکپارچه‌سازی متغیر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در کنار پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان باید بر رشد حرفه‌ای معلمان متمرکز شود.

منابع

۱. اسکندری، حسن. (۱۳۸۸). بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌گیری از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در بین دبیران دوره متوسطه شهر بجنورد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری.
۲. بختیاری، مریم و احمدی، غلامرضا. (۱۳۸۶). میزان اثربخشی آموزش‌های ضمن خدمت فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات معلمان دوره متوسطه شهر اصفهان. فصلنامه علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی، ۴(۱۳)، ۱۲۳-۱۳۴.
۳. بدرقه، علی. (۱۳۸۵). استراتژی‌های توسعه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات. تهران: انتشارات روناس.

۴. ثمری، عیسی و آتشک، محمد. (۱۳۸۸). تأثیر میزان شناخت و کاربست فن آوری آموزشی توسط معلمان در بهبود کیفیت فرآیند یادگیری دانش آموزان. نشریه فن آوری آموزش، ۴(۲)، ۱۱۱-۱۰۱.
۵. رعنائی، مصطفی. (۱۳۸۷). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان مقطع متوسطه شهر تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
۶. سهرابی فرد، نسرین. (۱۳۸۵). مروری بر مبانی فرا تحلیل. فصلنامه روانشناسان ایرانی، ۳(۱۰)، ۱۷۱-۱۶۹.
۷. صالحی، مسلم، قلتاش، عباس و آزاد مهر، اصغر. (۱۳۸۹). تأثیر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر اثربخشی و خلاقیت دبیران دبیرستان‌های شهر فسا. فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۱(۲)، ۶۲-۴۹.
۸. فغانی، منوچهر. (۱۳۸۹). بررسی میزان آشنایی و استفاده دانش آموزان و معلمان دوره ی راهنمایی از فن آوری اطلاعات و ارتباطات در شهرستان تنکابن. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری.
۹. کریمی، آصف و مختارنیا، محمد. (۱۳۸۶). تحلیل عوامل مؤثر بر استفاده آموزشگران از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (ICTs) در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای کشاورزی (مطالعه موردی استان زنجان). علوم کشاورزی ایران، ۳۸(۳)، ۱۶۰-۱۴۹.
۱۰. مددی، گلشن. (۱۳۸۹). نقش فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه ای معلمان مقطع راهنمایی شهرستان ساری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری.
۱۱. هومن، حیدرعلی. (۱۳۸۷). راهنمای عملی فرا تحلیل در پژوهش علمی. تهران: انتشارات سمت.
۱۲. یعقوبی، اکرم السادات. (۱۳۸۷). تأثیر شرکت در دوره فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد حرفه‌ای معلمان مدارس راهنمایی شهرستان ساری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن.
13. Becta. (2006). *The Becta Review 2006: Evidence on the progress of ICT in education*, UK: Becta. Retrieved from http://becta.org.uk/corporate/publications/documents/The_Becta_Review_2006.pdf
14. Brogan, P. (2000). *Using the web for interactive teaching and learning*. The Imperative for the new millennium. USA: Macromedia Publishing.
15. Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (Revised ed). New York: Academic Press.
16. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*, (2nd ed). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
17. Cooper, H. M. (1982). Scientific guidelines for conducting integrative research reviews. *Review of Educational Research*, 52, 291-302.

18. Coutinho, C. P. (2007). Infusing technology in pre service teacher education programs in Portugal: An experience with weblogs. In R. Craslen et al (Eds.). *Proceedings of the 18th International Conference of the Society for Information Technology & Teacher Education, SITE 2007*. Chesapeake, VA: AACE, 2027-2034.
19. Crumpacker, N. (2003). *Faculty pedagogical approach, skill, and motivation in today's distance education milieu*. ERIC Document Reproduction Service, No. ED398244. Retrieved from <http://www.aect.org/publicatio/grde.htm>
20. Fletcher, F. C. M. & Gravatt, B. (1995). The Efficacy of Computer-Assisted Instruction (CAI): A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 12, 19-242.
21. Global eSchools and Communities Initiative. (2009). *Strategic plan 2009 – 2011: Building a knowledge society for all*. Retrieved from <http://www.gesci.org/assets/files/Strategic%20Plan%2009%20-11.pdf>
22. Jackson, G. (1980). Methods for integrative reviews. *Review of Educational Research*, 50(3), 438-460.
23. Johnson, D. W., Johnson, R. & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. University of Minnesota. Retrieved from www.clcre.com/pages/cl=methods.html
24. Hunter, J. E., Schmidt, F. L. & Jackson, G. B. (1982). *Meta-Analysis: cumulating research findings across Studies*. Beverly Hills, CA: Sage.
25. Kennedy, A. (2005). Models for Continuing Professional Development: A framework for Analysis. *Journal of In-Service Education*. 31 (2), 235-250. Retrieved from <http://www.library.dcu.ie/Eresources/databases-az.htm>
26. Khalkhali, A., Moradi S. & Amuei, F. (2008). Assessment and Comparison of ICT Literacy between Teachers and Students in Iran's Secondary Schools. *World Applied Sciences Journal*, 4 (3), 396-405.
27. Khan, S. (2010). *Developing human resources for and with ICTs: The case of education*. Workshop on developing ICT in education master plan for Bangladesh.
28. Khaili, A. & Shashaani, L. (1994) The effectiveness of computer applications: A meta-analysis. *Journal of Research on Computing in Education*, 27, 48-61.
29. Kulik, C-L. C. & Kulik J. A. (1991). Effectiveness of computer-based instruction. An updated analysis. *Computers in Human Behaviour*, 7, 75-94.
30. Lehtinen, E., et al. (1998). *Computer supported collaborative learning: A review of research and development*. CL-Net. A report for the European Commission.
31. Leinonen, T. (2010). *(Critical) history of ICT in education – and where we are heading?*. Retrieved from <http://flosse.blogging.fi>
32. Leng, N. (2008). Transformational leadership and the integration of information and communications technology into teaching. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 17,(1). Retrieved from <http://www.dlsu.edu.ph/research/journals/taper/pdf/200808/1weeleng.pdf>.
33. Liao, Y. K. (1998). Effects of hypermedia versus traditional instruction on student's achievement. *Proceedings, annual meeting of American Educational Research Association, San Diego, CA*.
34. Machin, S., McNally, S. & Silva, O. (2006). *New technologies in schools: Is there a pay off?*. Germany: Institute for the Study of Labour. Retrieved from <http://ftp.iza.org/dp2234.pdf>

35. Newhouse, C. P. (2002). *A framework to articulate the impact of ict on learning in schools*. Western Australian Department of Education. Retrieved from <http://www.det.wa.edu.au/education/cmisis/eval/downloads/pd/impactreview.pdf>
36. Nichols, M. (2008). *E Learning in Co text*. Retrieved from <http://akoaootearoa.ac.nz>
37. Olakulehin, F. K. (2007). Information and communication technologies in teacher training and professional development in Nigeria. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 8(1), 133-142. Retrieved from http://tojde.anadolu.edu.tr/tojde25/pdf/article_11.pdf
38. Pillemer, D. B. & Light, R. J. (1980). Synthesizing outcomes: How to use research evidence from many studies. *Harvard Educational Review*, 50, 176-195.
39. Ramboll Management. (2006). *E learning Nordic 2006: Impact of ICT on education*. Denmark: Ramboll Management. Retrieved from <http://www.skolutveckling.se/skolnet/english/pdf>.
40. Ryan, A. W. (1991). Meta-analysis of achievement effects of micro computers applications in elementary schools. *Educational Administration Quarterly*, 27(2), 161-184.
41. Sinko, M. & Lehtinen, E. (1999). *The challenges of ICT in Finnish education*. Juva, Finland: The Finnish National Fund for Research and Development.
42. Tsakiridou, H. (2006). Teachers facing Information and Communication Technology (ICT): The case of Greece. *The Free Library*. Retrieved November 11, 2011 from <http://www.thefreelibrary.com>
43. UNESCO. (2008a). *ICT competency standards for teachers: Policy framework*. Retrieved 11 April 2009 from UNESCO <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156210E.pdf>
44. UNESCO. (2008b). *ICT competency standards for teachers: Competency standard modules*. Retrieved 11 April 2009 from <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf>
45. UNESCO. (2008c). *ICT competency standards for teachers: Implementation guidelines*. Retrieved 11 April 2009 from UNESCO <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156209E.pdf>
46. Underwood, J., et al. (2006). *ICT test bed evaluation-Evaluation of the ICT test bed project*. UK: Nottingham Trent University, Retrieved March 2006 from <http://www.evaluation.icctestbed.org.uk/about>
47. Underwood, J., et al. (2005). *Impact of broadband in schools UK: Nottingham Trent University*, Becta, June 2005. Retrieved from http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ntu_broadband_full.pdf
48. Weller, M. (2005). *Delivering learning on the net: The why, what, how of online education*. London: Logan Page.
49. Wolf, F. (1986). *Meta-Analysis: Quantitative methods for research synthesis*. Beverly Hills, CA: Sage.

