

# اعتبار یابی اولیه پرسشنامه برداشت دانش آموزان از تابلوی تعاملی

عبدالله اخباری<sup>۱</sup>

محمدعلی رستمی نژاد<sup>۲</sup>

محمد اکبری<sup>۳</sup>

فناوری آموزش و یادگیری

سال اول، شماره ۴، پاییز ۹۴

تاریخ دریافت: ۹۴/۵/۱۹

تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۲۰

## چکیده

رشد مدارس هوشمند همگام با رشد فناوری بوده است، استفاده از فناوری، یادگیری و انگیزه دانش آموزان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تابلوهای تعاملی نمونه‌ای از فناوری‌های نوین است که در مدارس هوشمند مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به فراگیر شدن تابلوی تعاملی در ایران و نصب آن در مدارس، بررسی برداشت کاربر از این فناوری حائز اهمیت است. پژوهش پیش رو درصدد تهیه پرسشنامه‌ای برای بررسی برداشت دانش آموزان نسبت به تابلوی تعاملی است. برای این منظور، نمونه ۳۰۵ نفری از دانش آموزان پایه هفتم و هشتم متوسطه اول استان خراسان جنوبی انتخاب شدند. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی ابزار ساخته شده، ۴ عامل را شناسایی کرد که برداشت دانش آموز از یادگیری، برداشت دانش آموز از انگیزش، برداشت دانش آموز از کارایی و برداشت دانش آموز از چالش‌ها و محدودیت‌ها را شامل می‌شود. این عوامل در مجموع ۵۵ درصد از واریانس سازه برداشت دانش آموز از تابلوی تعاملی را تبیین می‌کنند. پایایی ابزار  $\alpha = 0.90$  به دست آمد و مدل رگرسیون ۴ عاملی  $22/3$  درصد از تغییرات معدل دانش آموزان را تبیین می‌کند.

واژگان کلیدی: تابلوی تعاملی، مدرسه هوشمند، یادگیری، انگیزش

\*این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول است.

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی دانشگاه بیرجند

۲. استادیار تکنولوژی آموزشی دانشگاه بیرجند (نویسنده مسئول، [marostami@birjand.ac.ir](mailto:marostami@birjand.ac.ir))

۳. استادیار برنامه‌ریزی درسی دانشگاه بیرجند

## مقدمه

در جهانی زندگی می‌کنیم که همه چیز به سرعت در حال تغییر است. فناوری اطلاعات و ارتباطات چهره زندگی بشر را تغییر داده است. هر روز که می‌گذرد وجوه تازه‌ای از پیشرفت‌های بشر در قلمرو فناوری اطلاعات آشکار می‌شود و سایر حوزه‌ها و منظومه‌های علمی در صدد استفاده از این ره‌آوردها برمی‌آیند. دست‌اندرکاران آموزش نیز باعلاقه و حساسیت ویژه‌ای این پیشرفت‌ها را دنبال می‌کنند، یکی از این پیشرفت‌ها در حوزه آموزش و پرورش کاربرد تابلوی تعاملی<sup>۱</sup> است.

تابلوی سفید تعاملی نسل جدیدی از تابلوها است که به‌عنوان یک فناوری مفید برای بهبود یادگیری و انگیزه دانش‌آموزان و تسهیل آموزش برای معلمان شناخته می‌شود. (بکتا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳؛ بیل‌اند و ویلیام<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲؛ اشمید<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸؛ اسلی، سیبورگر و هادکینسون-ویلیامز<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸؛ دارلینگ، کالدول و اسمیت<sup>۶</sup>، ۲۰۰۵).

تابلوی سفید تعاملی یک فناوری است که حاصل اتصال کامپیوتر به پروژکتور و تخته لمسی بوده و تصاویر منتقل شده از کامپیوتر را نمایش می‌دهد، اطلاعات روی تابلو را می‌توان تغییر داد و دریافت اطلاعات از طریق لمس کردن صفحه امکان‌پذیر است (گلوور، میلر، آوریس و دور<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷).

این تابلوها در حال حاضر در بسیاری از کشورها استفاده می‌شود به طوری که کشورهایمانند استرالیا، ایتالیا، مکزیک، هلند، نیوزلند، ترکیه، انگلستان و ایالات متحده پروژه‌های عظیمی راه‌اندازی کرده‌اند و بودجه زیادی برای تجهیز مؤسسات آموزشی به این فناوری اختصاص داده‌اند (بکتا، ۲۰۰۴؛ گرنبرگ<sup>۸</sup>، ۲۰۰۹؛ هولمز<sup>۹</sup>، ۲۰۰۹؛ لی<sup>۱۰</sup>،

1. Interactive White Boards (IWB)
2. BECTA
3. Beeland
4. Schmid
5. Slay, Siebörger & Williams
6. Darling, Caldwell & Smith
7. Glover, Miller, Averis, & Door
8. Greenber g
9. Holmes
10. Lee

اعتبار یابی اولیه پرسشنامه برداشت دانش‌آموزان ...

۲۰۱۰؛ اسمیت، هیگینز، وال و میلر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵؛ تورل<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). تعداد تابلوهای تعاملی در مدارس ابتدایی و متوسطه انگلستان در سال ۲۰۰۹ بیش از ۲۸۳۰۰۰ بوده که بیشترین میزان استفاده از تابلوی تعاملی (۷۳٪) در کل دنیا است (بسا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹).

یک تحقیق جدیدتر نشان می‌دهد که کشورهای دانمارک ۵۰٪، هلند ۴۷٪، استرالیا ۴۵٪ و ایالات متحده آمریکا ۳۵٪ استفاده از تابلوی تعاملی در کلاس درسشان را به صورت چشمگیری افزایش داده‌اند (مک اینتایر براون<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱). علاوه بر این‌ها لی (۲۰۱۰) پیش‌بینی کرده است که تعداد تابلوهای تعاملی در اروپا و آسیا با پروژه‌های جدید در سه سال آینده افزایش پیدا خواهد کرد. همچنین کشورهای در حال توسعه مانند آفریقای جنوبی پروژه‌هایی آزمایشی برای ترویج استفاده از تابلوی تعاملی در مدارس را آغاز کرده‌اند (اسلی و دیگران، ۲۰۰۸) با توجه به تولید انبوه تابلوی تعاملی و کم‌هزینه شدن آن و مفید بودن تابلوها از لحاظ نرم‌افزاری و سخت‌افزاری (توروف و تیروتا<sup>۵</sup>، ۲۰۱۰)، تابلوی تعاملی در تمام مراحل آموزشی از پیش‌دبستانی تا پیش‌دانشگاهی به سرعت رواج پیدا کرده است (اسمیت و دیگران، ۲۰۰۵).

تابلوهای تعاملی دارای مزایایی هستند از قبیل یادگیری (بکتا، ۲۰۰۳؛ براون<sup>۶</sup>، ۲۰۰۴؛ گلوور و دیگران<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷؛ اسمیت و دیگران، ۲۰۰۵)؛ انگیزه و مشارکت (بیوشامپ و پارکینسون<sup>۸</sup>، ۲۰۰۵؛ بیل‌اند و ویلیام، ۲۰۰۲؛ هال و هیگینز<sup>۹</sup>، ۲۰۰۵؛ مورگان<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۸؛ وال، هیگینز و اسمیت<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۵)؛ تعامل (بیوشامپ و پارکینسون، ۲۰۰۵؛ گلوور و دیگران، ۲۰۰۷)؛

1. Smith, Higgins, Wall & Miller
2. Türel
3. BESA
4. McIntyre-Brown
5. Torff & Tirota11
6. Brown
7. Geloro & others
8. Beauchamp & Parkinson
9. Hall & Higgin
10. Morgan
11. Wall, Higgins & Smith

لوی،<sup>۱</sup> (۲۰۰۲)؛ همکاری (بیوشامپ و پارکینسون، ۲۰۰۵؛ بل،<sup>۲</sup>؛ براون؛ ۲۰۰۴) و انعطاف پذیری (اسمیت و دیگران، ۲۰۰۵).

دستیابی به این مزایا وقتی امکان پذیر است که معلم ویژگی‌های تابلوی تعاملی را بداند و از امکانات آن آگاه باشد. با استفاده از امکانات نرم‌افزاری تابلوی تعاملی کاربران می‌توانند مواد درسی خود را با هر فرمتی به صورت فایل‌های نرم‌افزار تابلوی تعاملی؛ پاورپوینت؛ انیمیشن‌های فلش طراحی و استفاده کنند. معلم‌ها یا دانش‌آموزان می‌توانند با لمس تخته با انگشت یا مداد مخصوص آن هر برنامه در حال اجرا بر روی کامپیوتر را کنترل کنند (تورل و دمیرلی،<sup>۳</sup> ۲۰۱۰). فعالیت‌های مختص این تابلو عبارت‌اند از:

۱- کشیدن و رها کردن: یک آیتم در تخته است که می‌تواند در جهت‌های مختلف حرکت کند.

۲- پنهان کردن و آشکار کردن: یک آیتم که روی دیگر آیتم‌ها قرار دارد، می‌تواند برداشته شود.

۳- برجسته کردن (هایلایت): رنگ روشنی که می‌تواند روی نوشته‌ها قرار بگیرد.

۴- انیمیشن: آیتم‌ها را می‌توان چرخاند، اندازه‌شان را تغییر داد و در یک جهت از پیش تعیین شده حرکت داد.

۵- ذخیره‌سازی و فراخوانی: ذخیره‌سازی نامحدود و فراخوان سریع از درس‌ها.

۶- بازخورد: هنگامی که آیتم خاصی لمس می‌شود، بازخورد بصری یا شنوایی وجود خواهد داشت (گلوور و دیگران، ۲۰۰۵).

با توجه به آنچه گفته شد تابلوهای تعاملی در مدارس به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شوند ولی تحقیقات اولیه نشان می‌دهد که تعداد کمی از معلمان از آن خیلی خوب استفاده می‌کنند و از امکانات آن برای مهیا ساختن محیطی تعاملی جهت یادگیری مفید بهره می‌برند (بکتا، ۲۰۰۳؛ بیل‌اند و ویلیام، ۲۰۰۲؛ تورل، ۲۰۱۰). استفاده یا عدم استفاده از فناوری در فرایند یاددهی- یادگیری به عوامل متعددی بستگی دارد. از لحاظ نظری،

1. Levy
2. Bell
3. Türel & Demirli

استفاده از فناوری تحت تأثیر عوامل مختلفی است که یکی از مهم‌ترین عوامل برداشت کاربران از فناوری است. برداشت کاربر از فناوری در یکی از متداول‌ترین مدل‌ها که به مدل پذیرش فناوری معروف است، مطرح شده است (دیویس<sup>۱</sup>، ۱۹۸۹). بر اساس مدل دیویس که در پژوهش‌های زیادی استفاده شده است، عامل برداشت از مفید بودن و برداشت از سهولت استفاده به‌عنوان دو عامل کلیدی برای پذیرش فناوری مطرح شده است (لی، هسی و هسو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). تئوری دیگری که بر اهمیت برداشت یادگیرندگان تأکید دارد نظریه‌های شناختی هستند؛ بر اساس نظریه‌های شناختی نیز گرایش مثبت به یک رسانه احتمالاً سبب توجه و دقت بیشتر فراگیر نسبت به آن می‌شود (فردانش، ۱۳۹۰).

با توجه به توسعه مدارس هوشمند در ایران و اهمیت برداشت یادگیرنده از تخته هوشمند، هنوز پژوهشی در کشور برداشت دانش‌آموزان را نسبت به تابلوی تعاملی موردبررسی قرار نداده است، یکی از مهم‌ترین موانع این کار نبود پرسشنامه‌ای استاندارد شده است؛ لذا پژوهش حاضر درصدد این است که با ساخت و اعتبار یابی پرسشنامه‌ای برداشت دانش‌آموزان را نسبت به تابلوی تعاملی و همچنین مؤلفه‌های برداشت از تابلوی تعاملی را شناسایی کند. در این راستا ابزاری با توجه به ویژگی‌های بومی کشور تهیه و اعتبار یابی شد. این ابزار به تصمیم‌گیران و مدیران آموزش و پرورش کمک می‌کند تا برداشت دانش‌آموزان را نسبت به تابلوی تعاملی مورد ارزیابی قرار دهند. در ادامه پیشینه پژوهش‌ها گزارش شده و ابزارهای موجود در زمینه تابلوی تعاملی موردبررسی قرار می‌گیرد.

برای بررسی برداشت دانش‌آموزان از تابلوی تعاملی می‌توان به‌طور کلی برداشتشان را در مورد اثرات کاربردی این فناوری بیان کرد. مطالعات مختلفی از طریق روش‌های کمی و کیفی برداشت دانش‌آموزان از تابلوی تعاملی و اثرات آن را روی تعلیم و تربیت سنجیده‌اند (آمولو و دیز<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷؛ بیل‌اند و ویلیام<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲؛ بل، ۱۹۹۸؛ هال و هیگینز<sup>۵</sup>، ۲۰۰۵؛

1. Davis
2. Lee, Hsieh & Hsu
3. Amolo & Dees

لوی، ۲۰۰۲؛ ماس، جویت، لواسیس، آرمسترانگ، کاردینی و کاستل<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷؛ وال و دیگران، ۲۰۰۵؛ سامیورگ، آتاسوی و ازدمیر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹؛ توروف و تیروتا، ۲۰۱۰). برخی از محققان از ابزارهای پژوهشی مشابه مانند پرسشنامه نگرش کامپیوتر بیل اند و ویلیام (۲۰۰۲)؛ مورگان (۲۰۰۸) و مدل پذیرش فناوری هوانگ، چن و هسو<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) بهره گرفتند. یک مرور کلی از مطالعات مربوطه در جدول ۱ ارائه شده است (به نقل از تورل، ۲۰۱۱).

جدول ۱. مطالعات و ابزارها

پژوهش	گروه هدف	تعداد دانش آموزان	تعداد متغیرها	ابزار	روایی/ پایایی
بیل اند و ویلیام (۲۰۰۲)	مدارس راهنمایی	۱۹۷	۲۰ (۴-۱) مقیاس	CAQ اقتباس شده برای IWB	غیرقابل کاربرد
لوی (۲۰۰۲)	مدارس متوسطه	۲۸۶	۱۰ (باز پاسخ) غیرقابل کاربرد	پرسشنامه	غیرقابل کاربرد
وال و دیگران (۲۰۰۵)	کلاس ۵ و ۶	۸۰	غیرقابل کاربرد	پرسشنامه طراحی شده	غیرقابل کاربرد
هوانگ و دیگران (۲۰۰۶)	کلاس ۶	۳۸	۲۵ (۵ ارزشی لیکرت)	TAM	پایایی فقط آلفای کرونباخ
آمولو و دیز (۲۰۰۷)	کلاس ۵	۲۶	۱۵ (۵ ارزشی لیکرت)	پرسشنامه	غیرقابل کاربرد
ماس و دیگران (۲۰۰۷)	دبیرستانها	غیرقابل کاربرد	۱۶ (۵ ارزشی لیکرت)	پرسشنامه نظرسنجی	روایی سازه تا حدی
مورگان (۲۰۰۸)	دبیرستان (سن ۱۲-۱۴)	۲۲۶	۲۳	CAQ اقتباس شده برای IWB	غیرقابل کاربرد
سامیورگ و دیگران (۲۰۰۹)	کلاس ۵ تا ۱۲	۲۲۷	۵ (۵ ارزشی لیکرت) ۲ (باز پاسخ)	پرسشنامه	روایی محتوا

1. Moss, Jewitt, Levačić, Armstrong, Cardini, & Castle
2. Somyürek, Atasoy, & Özdemir
3. Hwang, Chen & Hsu

متیوز آیدینلی و الازیر (۲۰۱۰)	ابتدایی تا دانشگاه	۴۵۸	۲۱(۵)ارزشی لیکرت	نگرش	پرسشنامه	غیرقابل کاربرد
تاتاراگلو و اردوران (۲۰۱۰)	متوسطه کلاس ۱۰	۱۴۱(آزمایشی) ۶۰(اصلی)	۲۲(۵) ارزشی لیکرت	نگرش به استفاده از تابلوی تعاملی در ریاضی	نظرسنجی	آزمون آزمایشی برای روایی و پایایی

به عنوان یک مطالعه پیشگام که منشأ آن ایالات متحده آمریکا است، برای ارزیابی برداشت و رضایت استفاده کنندگان از تابلوی تعاملی، بل (۱۹۹۸) پرسشنامه‌ای را طراحی و استفاده کرد که سهولت استفاده از تابلوی تعاملی، اثربخشی تابلوی تعاملی به عنوان ابزار آموزش، واکنش دانش آموزان نسبت به تابلوی تعاملی، انتخاب تابلوی تعاملی در مقایسه با ابزارهای مشابه فناوری و کیفیت آموزشی تابلوی تعاملی را می‌سنجید. پرسشنامه برای معلمان تهیه شد سؤالاتی در مورد واکنش دانش آموزان هم داشت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که واکنش همه دانش آموزان تقریباً مثبت و استفاده از تابلوهای تعاملی، تعامل و همکاری را تسهیل می‌کند.

ماس و دیگران (۲۰۰۷) در گزارش تحقیقات گسترده خود در انگلستان، از طریق نظرسنجی برداشت دانش آموزان را از نظر یادگیری و انگیزه بررسی کردند. با حذف همه موارد منفی که برخی از آن‌ها مربوط به مسائل فنی تابلوهای تعاملی است، از تجزیه و تحلیل به دست آمده، ساختار نظرسنجی را دوباره سازی کردند و به یک نظرسنجی ۱۶ موردی شامل سه بخش: فناوری، استفاده معلمان و فرصت‌های پیشروی دانش آموزان دست یافتند.

آمولو و دیز (۲۰۰۷) اثرات تابلوی تعاملی را روی دیدگاه‌ها و تجارب یادگیری ۲۶ دانش آموز کلاس پنجم برای مدت زمان محدود آموزشی (ده ساعت) از طریق روش‌های کمی و کیفی سنجیدند. دیدگاه دانش آموزان با استفاده از پرسشنامه ۱۵ سؤالی و همچنین مشاهدات و مصاحبه جمع آوری شد. در این مطالعه که در ایالات متحده اجرا شد، تمام شرکت کنندگان اظهارات خوش بینانه‌ای اعلام کردند و کاملاً در مورد نقاط مثبت پرسشنامه موافق بودند.

در ترکیه پژوهشی برای موضوع معادلات درجه دو در درس ریاضی در طی یک دوره پنج هفته‌ای انجام شد (تاتاراگلو و اردوران، ۲۰۱۰). محققان یک مقیاس ۲۲ موردی و سه عاملی برای میزان نگرش نسبت به تخته تعاملی در کلاس‌های ریاضی (ASTIWMC)<sup>۱</sup> در مقیاس لیکرت پنج ارزشی مخصوص به حوزه ریاضیات تهیه کردند. آن‌ها (ASTIWMC) را با ۱۴۱ دانش‌آموز دبیرستانی برای روایی و پایایی تنظیم کردند. سپس نظرسنجی از ۶۰ دانش‌آموز کلاس دهم صورت گرفت. مصاحبه‌های دانش‌آموزان دیدگاه مثبتشان را نسبت به استفاده از تابلوی تعاملی تأیید کرد. مطالعه آن‌ها تنها مطالعه‌ای است که نتایج نسبی شامل روایی و پایایی را ارائه داده است.

سامیورک و دیگران (۲۰۰۹) در ترکیه پرسشنامه‌ای شامل پنج سؤال در مقیاس لیکرت و دو سؤال با جواب نامحدود تهیه کردند. این مطالعه شامل ۲۲۷ نفر دانش‌آموزان کلاس ۵ تا ۱۲ بود، اما نویسندگان نتوانستند گزارشی در مورد اطلاعات مربوط به قابلیت اطمینان و اعتبار ابزار اندازه‌گیری ارائه کنند. در این مطالعه، دانش‌آموزان مشکلات فنی استفاده از تابلوی تعاملی در کلاس‌های خود را گزارش کردند و اکثراً در ایجاد انگیزه و کمک‌کننده بودن تابلوی تعاملی از نظر یادگیری و آموزش موافق بودند.

متیوز آیدینلی و الازیز<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) به بررسی تابلوی تعاملی در زمینه یادگیری زبان‌های خارجی در ترکیه با استفاده از ویژگی‌های تابلوی تعاملی شامل آموزش، انگیزه و دیدگاه‌ها پرداختند. این مطالعه شامل ۴۵۸ دانش‌آموز در ۱۳ موسسه آموزشی در ترکیه، شامل دانش‌آموزان مدرسه ابتدایی تا دانشجویان دانشگاه بود. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه شامل سؤالات تشریحی و چندگزینه‌ای و همچنین سؤالات پنج ارزشی نوع مقیاس لیکرت جمع‌آوری شدند. یافته اصلی این بود که اکثریت قریب به اتفاق دانشجویان نگرش و برداشت مثبتی نسبت به استفاده از تابلوی تعاملی داشتند. اگرچه این مطالعه محدود به یادگیری زبان هست و تأمین‌کننده آنالیز روایی و پایایی ابزار اندازه‌گیری نیست، به‌عنوان یکی از چند مطالعه‌ای که در ترکیه به بررسی نظریات دانش‌آموزان در مورد تابلوهای

1. Tataroğlu & Erduran
2. Attitude Scale Towards Interactive Whiteboard in Mathematics Classes
3. Mathews-Aydinli & Elaziz



تعاملی توسط شرکت کنندگان مصاحبه‌های استخدامی از طیف گسترده‌ای از سطوح آموزشی می‌پردازد، دارای اهمیت است.

دو پژوهش بیل‌اند و ویلیام (۲۰۰۲) و مورگان (۲۰۰۸) در ایالات متحده آمریکا نظر دانش آموزان مدارس متوسطه نسبت به تابلوی تعاملی را با استفاده از پرسشنامه نگرش کامپیوتر (CAQ)<sup>۱</sup> سنجید، این پرسشنامه توسط کنزک و کریستنسن<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) طراحی شده که شامل ۲۰ سؤال در مقیاس لیکرت است. هدف از مطالعات آن‌ها بررسی نظر دانش آموزان درباره استفاده از کامپیوتر بود. بیل‌اند و ویلیام (۲۰۰۲) علاوه بر CAQ از سؤالات تشریحی برای تعیین توجه و انگیزه دانش آموزان کلاس ۷ و ۸ استفاده کرد. مورگان (۲۰۰۸) CAQ را برای تابلوی تعاملی تطبیق داد و با استفاده از آن نظر ۲۶۲ دانش آموز دبیرستانی را در مورد کارایی تابلوی تعاملی مورد بررسی قرار داد.

هوانگ و دیگران (۲۰۰۶) نظرات ۳۸ دانش آموز کلاس ششم تایوانی را در مورد استفاده از تابلوی تعاملی در حل مسائل ریاضی مورد مطالعه قرار دادند. این مطالعه از پرسشنامه ۲۵ سؤالی دیویس (۱۹۸۹) مدل پذیرش فناوری استفاده می‌کند. نتایج نشان داد که بسیاری از دانش آموزان به سهولت و مفید بودن استفاده از تابلوی تعاملی و همچنین ارتباط بین یکدیگر و بحث در مورد موضوعات ریاضی، اشاره می‌کردند.

با توجه به هوشمند سازی مدارس و تجهیز مدارس هوشمند به تابلوهای تعاملی لازم است برداشت دانش آموزان نسبت به تابلوهای تعاملی بررسی شود. تا به حال ابزاری برای برداشت دانش آموزان نسبت به تابلوی تعاملی گزارش نشده است. در نتیجه بایستی بدانیم برداشت دانش آموزان از تابلوی تعاملی چیست؛ زیرا پذیرش فناوری و گرایش مثبت به آن احتمالاً سبب توجه و دقت بیشتر فراگیر نسبت به آن می‌شود. بررسی پیشینه پژوهش‌ها در ایران نشان می‌دهد درباره برداشت دانش آموزان از تابلوی تعاملی ابزاری طراحی نشده است. در ادامه فرایند ساخت ابزار توضیح داده می‌شود و سپس گزارش تحلیل عاملی اکتشافی گزارش خواهد شد.

در سنجش برداشت یادگیرنده از تابلوی تعاملی استفاده از ابزار روا و پایا ضروری است. این ابزار باید ویژگی‌های متمایز، تنوع فناوری تابلوی تعاملی، روش‌های آموزشی مناسب، نظریه‌ها و مدل‌ها را در نظر بگیرد. از طرفی در ایران ابزار استاندارد برای انجام چنین کاری وجود ندارد؛ برای پژوهش حاضر ابزار تورل (۲۰۱۱)، ماس و دیگران (۲۰۰۷) و آیتک<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) را تلفیق و با مورد توجه قرار دادن نظر متخصصان داخلی پرسشنامه‌ای تدوین و اعتبار یابی شده است. این ابزار ۴ عامل دارد که عبارت‌اند از: (۱) برداشت دانش آموز از یادگیری؛ (۲) برداشت دانش آموز از انگیزش؛ (۳) برداشت دانش آموز از کارایی و (۴) برداشت دانش آموز از چالش‌ها و محدودیت‌ها.

(۱) برداشت دانش آموز از یادگیری: عبارت است از ابعادی که یادگیری را تسهیل می‌کند؛ به هنگام استفاده دانش آموز از تابلوی تعاملی در یک محیط فعال و مشارکتی، اثرات مثبت استفاده از تابلوی تعاملی یادگیری دانش آموز را افزایش می‌دهد. (بکتا، ۲۰۰۳، اسمیت و دیگران، ۲۰۰۵)

(۲) برداشت دانش آموز از انگیزه: عبارت است از ابعادی که باعث افزایش یادگیری می‌شود زیرا انگیزش و میل به فناوری می‌تواند اثرات مثبتی در یادگیری دانش آموز داشته باشد (تورل، ۲۰۱۱).

(۳) برداشت دانش آموزان از کارایی: عبارت است از سودمندی عمومی فناوری تابلوی تعاملی؛ نشان می‌دهد که تابلوی تعاملی یک فناوری کاربردی، مفید و لازم برای آموزش است. علاوه بر این برداشت از کارایی، نظرات در مورد استفاده از این فناوری در شرایط مدرسه را بیان می‌کند (تورل، ۲۰۱۱).

(۴) برداشت دانش آموزان از اثرات منفی و محدودیت‌ها: عبارت است از مشکلات و اثرات منفی استفاده از تابلوی تعاملی، مشکلات فنی فناوری می‌تواند در شرایط یادگیری و انگیزه دانش آموز مشکل ایجاد کند و همچنین بازدهی آموزش را پایین آورد. این رخدادهای می‌توانند تأثیر منفی روی انگیزه، توجه و آمادگی دانش آموزان داشته باشند (تورل، ۲۰۱۱).

پس از ساخت پرسشنامه برای بررسی روایی و پایایی سؤالات پژوهشی مطرح و داده‌های لازم گردآوری شد که در ادامه گزارش می‌شود.

## روش

در راستای رسیدن به هدف پژوهش که عبارت است از ساخت و اعتبار ابزاری برای برداشت دانش آموزان از تابلوی تعاملی، سؤالات زیر مطرح شد:

- ساختار عاملی پرسشنامه برداشت دانش آموزان نسبت به تابلوی تعاملی چگونه است؟
- پایایی ابزار ساخته شده چگونه است؟
- روایی پیش‌بین ابزار ساخته شده چگونه است؟
- آیا بین دانش آموزان معدل بالا و پایین، تفاوت معنی‌داری در برداشت از تابلوی تعاملی، وجود دارد؟

برای پاسخ به سؤال‌های پژوهش از روش پژوهش توصیفی-همبستگی استفاده شد. جامعه این پژوهش حاضر را مدارس هوشمند متوسطه اول شهرستان‌های بیرجند و قائن در سال تحصیلی ۹۴-۹۳ تشکیل می‌دهند؛ ۱۴ مدرسه، ۷۱ کلاس درس و تعداد ۱۰۶۵ دانش آموز، جامعه پژوهش حاضر است. روش نمونه‌گیری به این طریق بود که پس از شناسایی مدارس هوشمند دو شهرستان، برای تعیین حجم نمونه از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای استفاده و بر اساس فرمول کوکران، تعداد ۳۰۵ آزمودنی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. روش گردآوری داده‌های به روش چاپی بوده است.

## نتایج

برای پاسخ به سؤال اول از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد تا ساختار عوامل برداشت دانش آموزان نسبت به تابلوی تعاملی شناسایی شود. قبل از انجام دادن تحلیل عاملی برای بررسی مناسب بودن داده‌ها از دو آزمون کفایت نمونه‌گیری کیسر و میر و آزمون کرویت بارتلت استفاده شد. نتایج آزمون کفایت نمونه‌گیری کیسر و میر میزان ۰/۸۹ را نشان داد که هر چه این میزان از ۰/۶ بیشتر باشد و به عدد یک نزدیک باشد، نشان‌دهنده کفایت نمونه‌گیری برای تحلیل عاملی اکتشافی است. آزمون کرویت بارتلت در سطح ( $p < 0/001$ )

معنادار بود که نشان دهنده تناسب داده‌ها برای تحلیل عاملی و وجود داشتن روابط قابل کشف برای انجام دادن تحلیل عاملی است.

در تحلیل اولیه با استفاده از تحلیل مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس پرسشنامه ۳۴ سؤالی مورد تحلیل عاملی اکتشافی قرار گرفت. برخلاف پیش‌بینی پژوهش، ۷ عامل شناسایی شد که دارای ارزش ویژه بالای یک بودند و در مجموع، ۵۷/۳۶ درصد از واریانس را تبیین می‌کردند. در مرحله دوم گویه‌هایی از پرسشنامه که به‌تنهایی بار عاملی جداگانه‌ای از دیگر عامل‌ها داشتند و یا بار عاملی پایینی داشتند حذف شدند (گویه‌های ۲۹، ۲۰، ۱۷ و ۳۰) سپس تحلیل عاملی مجدداً روی ۳۰ گویه انجام شد و ۵ عامل شناسایی شد که در مجموع ۵۴/۹۸ درصد از واریانس را تبیین می‌کرد. مجدداً تحلیل عاملی اکتشافی انجام شد که در آن گویه‌هایی از پرسشنامه که به‌تنهایی بار عاملی جداگانه‌ای از دیگر عامل‌ها داشتند و یا بار عاملی پایینی داشتند حذف شدند (گویه‌های ۱۸، ۲۱، ۲۶ و ۲۸) پس از حذف گویه‌های ذکر شده ۴ عامل شناسایی شد که در مجموع ۵۴/۱۷ درصد از واریانس را تبیین می‌کرد. آزمون کفایت نمونه‌گیری کیسر و میر پس از تحلیل عاملی عدد ۰/۹۰ را نشان داد.

جدول ۲ عوامل استخراج شده، گویه‌ها و میزان بار عاملی پس از چرخش نشان داده شده است. هر کدام از متغیرها بر اساس پیشینه پژوهش‌های انجام شده در زمینه برداشت دانش‌آموزان نسبت به تابلوی تعاملی این گونه نام‌گذاری شدند: ۱. برداشت دانش‌آموزان از یادگیری ۲. برداشت دانش‌آموزان از انگیزه ۳. برداشت دانش‌آموزان از کارایی ۴. برداشت دانش‌آموزان از اثرات منفی و محدودیت‌ها.

اعتبار یابی اولیه پرسشنامه برداشت دانش آموزان ...

جدول ۲. گویه‌های پرسشنامه همراه با عوامل استخراج شده و بار عاملی آنها

عامل	گویه	بار عاملی
برداشت دانش آموزان از یادگیری	گک ۱۰- با استفاده از تابلوی تعاملی درس را بهتر درک کنم.	۰/۷۵۸
	گک ۸- تابلوی تعاملی کمک می‌کند تا با همکاری در کلاس مطالب را یاد بگیریم.	۰/۷۵۰
	گک ۳- زمانی که معلم از تابلوی تعاملی (برد هوشمند) استفاده می‌کند، سریع‌تر یاد می‌گیرم.	۰/۷۴۵
	گک ۵- زمانی که معلم از تابلوی تعاملی (برد هوشمند) استفاده می‌کند، مفاهیم برایم ساده می‌شود.	۰/۷۳۷
	گک ۹- استفاده از تابلوی تعاملی باعث می‌شود مطالب درسی را آسان‌تر به خاطر بسپارم.	۰/۷۳۱
	گک ۱- زمانی که معلم از برد هوشمند استفاده می‌کند، بیشتر یاد می‌گیرم.	۰/۶۹۲
	گک ۶- زمانی که معلم از تابلوی تعاملی (برد هوشمند) استفاده می‌کند، انگیزه‌ام نسبت به درس افزایش می‌یابد.	۰/۶۴۹
	گک ۱۱- تابلوی تعاملی باعث می‌شود با هم‌کلاسی‌هایم تعامل بیشتری داشته باشم.	۰/۶۰۳
	گک ۲- زمانی که معلم از تابلوی تعاملی (برد هوشمند) استفاده می‌کند، توجهم نسبت به درس افزایش می‌یابد.	۰/۶۰۱
	گک ۱۲- تابلوی تعاملی فرصت بحث و تبادل نظر درسی را در کلاس فراهم می‌کند.	۰/۵۷۱
	گک ۱۶- تمرکز در کلاسی که از تابلوی تعاملی استفاده می‌شود بیشتر است.	۰/۴۹۳
گک ۱۳- مرور مطالبی که توسط تابلوی تعاملی آموزش داده می‌شود، راحت‌تر است.	۰/۴۶۱	
برداشت دانش آموزان از انگیزه	گک ۱۴- دوست دارم معلمم در کلاس از تابلوی تعاملی استفاده کند.	۰/۷۶۳
	گک ۱۵- دروسی که توسط تابلوی تعاملی تدریس می‌شوند را دوست دارم	۰/۶۵۸
	گک ۷- معتقدم که اگر معلمان بیشتر از تابلوی تعاملی استفاده کنند از درس لذت بیشتری می‌برم.	۰/۶۳۳
	گک ۴- زمانی که معلم از تابلوی تعاملی (برد هوشمند) استفاده می‌کند، یادگیری برایم هیجان‌انگیزتر می‌شود.	۰/۵۲۸
	گک ۱۹- فکر می‌کنم که درس‌ها با تابلوی تعاملی بهتر هستند.	۰/۴۹۷
برداشت دانش آموزان از کارایی	گک ۲۳- رسم و طراحی شکل‌ها و نمودارها با تابلوی تعاملی راحت‌تر است	۰/۸۰۸
	گک ۲۴- مطالبی که معلم با تابلوی تعاملی آموزش می‌دهد کاملاً سازمان‌دهی شده و مرتب است.	۰/۷۲۹
	گک ۲۵- معلم معمولاً محتوایی را نشان می‌دهد که خودش تهیه کرده است	۰/۶۷۰
	گک ۲۲- وقتی معلم از تابلوی تعاملی استفاده می‌کند آسان‌تر کار کرد آن را یاد می‌گیرم	۰/۶۵۷
	گک ۳۳- فکر می‌کنم استفاده از تابلوی تعاملی سخت باشد	۰/۶۵۵
	گک ۳۴- وقتی معلم از تابلوی تعاملی استفاده می‌کند ارتباط با دوستانم کم می‌شود.	۰/۷۲۱
	گک ۲۲- تابلوی تعاملی بیشتر وقت تلف کنی و بی‌اثر است	۰/۷۲۰
برداشت دانش آموزان از اثربندی و محدودیت‌ها	گک ۲۷- من در استفاده از تابلوی تعاملی مشکل دارم (مثلاً نحوه استفاده)،	۰/۶۹۴
	گک ۳۱- دوست ندارم جلوی کلاس بنشینم تا مجبور شوم از تابلوی تعاملی استفاده کنم	۰/۶۱۴

سؤال دوم: پایایی ابزار ساخته شده چگونه است؟

پایایی یعنی تکرارپذیری نتایج آزمون. محاسبه پایایی ابزار با استفاده از روش آلفای کرونباخ صورت گرفت. میزان آلفای کل برای ۲۶ گویه ۰/۹۰ به دست آمد که نشان دهنده بالا بودن ضریب پایایی است. می توان گفت پرسشنامه از پایایی بسیار خوبی برخوردار بود. آلفای به دست آمده برای هر کدام از زیر مقیاس ها نیز عبارت بود از: ۱. برداشت دانش آموزان از یادگیری ( $\alpha=0/89$ ) ۲. برداشت دانش آموزان از انگیزش ( $\alpha=0/82$ ) ۳. برداشت دانش آموزان از کارایی ( $\alpha=0/71$ ) ۴. برداشت دانش آموزان از اثرات منفی و محدودیت ها ( $\alpha=0/75$ ). در مجموع آلفای بالای ۰/۷۰ نشان دهنده پایایی خوب است؛ چنانچه مشاهده می شود کل ابزار و زیر عوامل پرسشنامه از پایایی بالایی برخوردارند.

سؤال سوم: روایی پیش بین ابزار ساخته شده چگونه است؟

با توجه به این که بین برداشت دانش آموز از تابلوی تعاملی با یادگیری رابطه وجود دارد (بکتا، ۲۰۰۳؛ براون، ۲۰۰۴؛ گلوور و دیگران، ۲۰۰۷؛ اسمیت و دیگران، ۲۰۰۵)؛ برای این منظور معدل خود اظهاری نیمسال اول دانش آموزان لحاظ شد. برای بررسی روایی پیش بین از رگرسیون چند گانه استفاده شد، از آنجا که نرمال بودن داده های متغیر ملاک یکی از مفروضه های استفاده از رگرسیون است نرمال بودن داده ها با استفاده از کشیدگی و چولگی بررسی شد و مقادیر کشیدگی ( $-1/75$ ) و چولگی ( $-0/510$ ) به دست آمد. از آنجایی که این مقدار بین  $+2$  تا  $-2$  قرار دارد، بر اساس نظریه کلین (۲۰۱۰) نرمال بودن داده ها پذیرفته می شود، بنابراین شرط استفاده از رگرسیون برقرار است.

مقدار آماره  $d$  دورین واتسون ( $1/880$ ) به دست آمد. از آنجا که این آماره در فاصله  $1/5$  تا  $2/5$  است، فرض نبود همبستگی بین خطاها رد نمی شود و می توان از رگرسیون استفاده کرد. تمام ۴ عامل استخراج شده از تحلیل عاملی اکتشافی وارد رگرسیون شدند. مقدار مجذور  $R$  تنظیم شده در جدول ۳ نشان می دهد که مدل رگرسیون ۴ عاملی  $22/3$  درصد از تغییرات معدل دانش آموزان را در برداشت آن ها از تابلوی تعاملی تبیین می کند.

اعتبار یابی اولیه پرسشنامه برداشت دانش‌آموزان ...

جدول ۳. خلاصه مدل رگرسیون

مدل	آماره R	مجذور R	مجذور R تنظیم شده	خطای استاندارد برآورد	آماره دوربین واتسون
۱	۰/۴۷۳	۰/۲۲۳	۰/۲۱۳	۱/۱۷۷۱۶	۱/۸۸۰

در تحلیل رگرسیون برای بررسی معناداری کل مدل از تحلیل واریانس استفاده می‌شود. در جدول ۴ نتایج تحلیل واریانس نشان داده شده است. از آنجا که  $p < ۰/۰۵$  است، نشان‌دهنده معنادار بودن کل مدل تدوین شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس

مدل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	میزان F	معناداری
رگرسیون	۱۱۶/۴۰۸	۴	۲۹/۱۰۲		
باقی مانده	۴۰۴/۶۲۴	۲۹۲		۲۱/۰۰۲	۰/۰۰۰
کل	۵۲۱/۰۳۱	۲۹۶	۱/۳۸۶		

برای بررسی سهم هر کدام از عوامل در مدل اندازه‌گیری ضریب بتای استاندارد شده محاسبه شده در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵. ضرایب استاندارد و استاندارد نشده متغیرها

مدل	ضریب استاندارد نشده	ضریب استاندارد شده	آماره T	معناداری
	آماره B	خطای خطای استاندارد	ضریب بتای استاندارد شده	
مقدار ثابت	۱۳/۸۵۹	۰/۵۲۹	۲۶/۱۷۸	۰/۰۰۰
برداشت از یادگیری	۰/۴۵۲	۰/۱۶۱	۲/۸۱۱	۰/۰۰۵
برداشت از انگیزه	۰/۳۳۶	۰/۱۶۹	۱/۹۸۸	۰/۰۴۸
برداشت از کارایی	۰/۲۰۶	۰/۱۰۱	۲/۰۳۵	۰/۰۴۳
برداشت از چالش‌ها محدودیت‌ها	۰/۱۵۷	۰/۰۷۳	۲/۱۴۷	۰/۰۳۳

همان‌گونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود هر ۴ عامل برداشت دانش‌آموزان از یادگیری، برداشت دانش‌آموزان از انگیزش، برداشت دانش‌آموزان از کارایی و برداشت دانش‌آموزان از اثرات منفی و محدودیت‌ها، پیش‌بینی‌کننده معناداری برای معدل دانش‌آموزان هستند. توضیح جزئیات مدل پیش‌بین نیاز به بحث مفصل‌تری دارد که در این مختصر نمی‌گنجد.

معناداری مدل کلی؛ یعنی اینکه ابزار از روایی پیش‌بینی برخوردار است. از آنجا که مدل به دست آمده ۲۲/۳ درصد از تغییرات معدل دانش‌آموزان را تبیین می‌کند، نشان‌دهنده پیش‌بینی متوسط ابزار برای معدل دانش‌آموزان است.

سؤال چهارم: آیا بین دانش‌آموزان معدل بالا و پایین، تفاوت معنی‌داری در برداشت از تابلوی تعاملی، وجود دارد؟

برای پاسخ به این سؤال پژوهش از آزمون T مستقل استفاده شد. آماده‌سازی داده‌ها به این صورت بود که ابتدا میانگین نمره کل دانش‌آموزان در ۴ خرده‌مقیاس محاسبه شد و سپس دانش‌آموزان بر اساس نمرات میانگین به دودسته بالا و پایین تقسیم شدند. در نتیجه آزمون T بر اساس معدل دانش‌آموزان محاسبه شد. آمار توصیفی دانش‌آموزان در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶. مقایسه نمرات بالا و پایین دانش‌آموزان در مقیاس

گروه دانش‌آموزان برحسب نمره در کل مقیاس	فراوانی	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد
نمره پایین در کل مقیاس	۱۱۲	۳/۷۵۰۹	۰/۵۷۴۷۴	۰/۰۵۴۳۱
نمره بالا در کل مقیاس	۱۸۵	۴/۱۶۱۸	۰/۴۶۲۸۳	۰/۰۳۴۰۳

از مجموع کل آزمودنی‌ها ۱۱۲ نفر معدل پایین و ۱۸۵ نفر معدل بالا دارند. نتایج نشان می‌دهد میانگین دانش‌آموزان دارای عملکرد تحصیلی بالا، در مقیاس برداشت از تابلوی تعاملی (۴/۱۶) بالاتر از دانش‌آموزان دارای عملکرد تحصیلی پایین است (۳/۷۵). نتایج آزمون T نشان می‌دهد که تفاوت بین میانگین‌ها با فرض برابری واریانس‌ها معنادار است ( $t = -۶/۴۱۲$ ) و سطح معنی‌داری ( $sig = ۰/۰۰۰$ ) یعنی میانگین برداشت دانش‌آموزان دو گروه باهم متفاوت است همچنین اختلاف بین دو میانگین  $-۰/۴۱۰۹۰$  هست و می‌توان با ۹۵٪ اطمینان گفت که اختلاف بین دو میانگین در جمعیت آماری بین  $-۰/۲۸۴۵۱$  تا  $۰/۵۳۷۲۹$  قرار دارد. این بدان معنا است دانش‌آموزانی که نمره کل آن‌ها در برداشت از تابلوی تعاملی بالا است، معدلشان نیز به مراتب بالاتر است و می‌توان این نتیجه را به جامعه پژوهش تعمیم داد.



## بحث

از آنجایی که در مورد برداشت دانش‌آموزان از تابلوی تعاملی در مدارس هوشمند ایران گزارشی ارائه نشده است، برای این منظور جهت شناسایی برداشت دانش‌آموزان از تابلوی تعاملی ابزارهای موجود تجزیه و تحلیل شدند و با توجه به ویژگی‌های بومی مدارس هوشمند در کشور، ابزار برداشت دانش‌آموز از تابلوی تعاملی ساخته و اعتبار یابی شد. نتایج حاصل از اعتبار یابی ابزار تعداد گویه‌های پرسشنامه از ۳۴ گویه به ۲۶ گویه کاهش داد. در مقایسه با سایر ابزارهای بحث شده به‌عنوان مثال پرسشنامه بیل اند ۲۰ گویه ۲ عامل، پرسشنامه هوانگ ۱۵ گویه ۲ عامل، پرسشنامه ای تک ۱۹ گویه ۳ عامل، این ابزار با ۲۶ گویه و ۴ عامل، ابزاری اقتصادی است، به این معنا که با تعداد سؤال کمتر عوامل بیشتری را در بر می‌گیرد. از نظر میزان واریانس تبیینی توسط ابزارها، این ابزار در حد مطلوب است زیرا حدود ۵۵ درصد از واریانس سازه برداشت دانش‌آموز از تابلوی تعاملی را تبیین می‌کند؛ این در حالی است که میزان واریانس تبیین شده در پژوهش سیکر ۵۰ درصد گزارش شده است. تحلیل رگرسیون چندگانه مؤید این مهم است که ابزار دارای روایی پیش‌بین است و این ابزار ۲۲/۳ درصد از تغییرات معدل دانش‌آموزان را تبیین می‌کند. روش معمول برای تعیین پایایی ابزارها، آلفای کرونباخ است که ابزارهای موجود در پیشینه از آن بهره برده‌اند در مقایسه با سایر ابزارها که آلفای آن‌ها بین ۰/۸۲ تا ۰/۹۳ متغیر بوده است، آلفای ابزار تهیه شده در این پژوهش ۰/۹۰ بوده است که نشان‌دهنده پایایی مطلوب ابزار است. عامل‌های این پژوهش نیز آلفای آن‌ها بالای ۰/۷۰ بود که نشان می‌دهد از پایایی مناسبی برخوردار هستند.

با توجه به مهم بودن برداشت دانش‌آموزان از تابلوی تعاملی و اثری که این برداشت روی بازدهی تابلو دارد که موجب یادگیری بهتر و انگیزه بیشتر برای یادگیری در دانش‌آموزان می‌شود، مدیران و برنامه‌ریزان می‌توانند با استفاده از ابزار حاضر برداشت دانش‌آموزان را از تابلو به‌طور مرتب مورد ارزیابی قرار دهند و ضعف برداشت را در هر مؤلفه شناسایی کنند. به‌عنوان مثال اگر برداشت یادگیری از تابلو ضعیف شود، نشان‌دهنده

استفاده نامناسب از تابلو است. از طرفی پایین بودن نمره کل دانش آموزان در مقیاس برداشت از تابلوی تعاملی نیاز به مداخلات مدیریتی، تغییر روش ها را می طلبد.

### منابع

فردانش، هاشم. (۱۳۹۰). مبانی نظری تکنولوژی آموزشی، تهران: انتشارات سمت.

- Aytaç, T. (2013). Interactive Whiteboard factor in Education: Students' points of view and their problems. *Educational Research and Reviews*, 8(20), 1907-1915.
- Amolo, S. D., & Dees, E. (2007). *The influence of interactive whiteboards on fifth-grade student perceptions and learning experiences*. Valdosta State University.
- Beauchamp, G., & Parkinson, J. (2005). Beyond the 'wow'factor: developing interactivity with the interactive whiteboard.
- BECTA. (2003). *What the research says about interactive whiteboards*. Retrieved October 12, 2010, from [http://partners.becta.org.uk/page\\_documents/research/wtrs\\_whiteboards.pdf](http://partners.becta.org.uk/page_documents/research/wtrs_whiteboards.pdf)
- BECTA. (2004). Advice (British Educational Communications and Technology Agency), "Getting the most from your Interactive Whiteboard" *A guide for secondary schools*.
- Beeland, J., & William, D. (2002). *Student engagement, visual learning and technology: Can interactive whiteboards help?*
- Bell, M. A. (1998). Teachers' perceptions regarding the use of the interactive electronic whiteboard in instruction. Retrieved March, 12, 2010.
- Bell, M. A. (2002). *Why use an interactive whiteboard? A baker's dozen reasons*.
- BESA. (2009). ICT Provision & Use in 2009/10. *Education Market Outlook Series*, Retrieved January 2, 2010, from <http://www.besa.org.uk>.
- Brown, S. (2004). Interactive whiteboards in education. Joint Information Systems Committee Technology Centre.
- Cutrim Schmid, E. (2008). Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology. *Computers & Education*, 51(4), 1553-1568.
- Darling, N., Caldwell, L. L., & Smith, R. (2005). Participation in school-based extracurricular activities and adolescent adjustment. *Journal of Leisure Research*, 37(1), 51-76.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Glover, D., Miller, D., Averis, D., & Door, V. (2007). The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in

- mathematics and modern languages: an empirical analysis from the secondary sector. *Learning, Media and Technology*, 32(1), 5-20.
- Greenberg, A. (2009). The distance education and e-learning landscape V3: Interactive whiteboards, web conferencing, and synchronous web tools: Executive summary. *Wainhouse Research, LLC*.
- Hall, I., & Higgins, S. (2005). Primary school students' perceptions of interactive whiteboards. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 102-117.
- Holmes, K. (2009). Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 351-365.
- Hwang, W.-Y., Chen, N.-S., & Hsu, R.-L. (2006). Development and evaluation of multimedia whiteboard system for improving mathematical problem solving. *Computers & Education*, 46(2), 105-121.
- Kline, R.B. (2010). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). NY: Guilford Press.
- Knezek, G., & Christensen, R. (1996). Validating the Computer Attitude Questionnaire (CAQ).
- Lee, M. (2010). Interactive whiteboards and schooling: the context. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 133-141.
- Levy, P. (2002). *Interactive whiteboards in learning and teaching in two Sheffield schools: a developmental study*: Sheffield Excellence in Cities Partnership.
- Lee, Y.-H., Hsieh, Y.-C., & Hsu, C.-N. (2011). Adding Innovation Diffusion Theory to the Technology Acceptance Model: Supporting Employees' Intentions to use E-Learning Systems. *Educational Technology & Society*, 14(4).
- Malm, B., & Löfgren, H. (2006). Teacher competence and students' conflict handling strategies. *Research in Education*, 76(1), 62-73.
- McIntyre-Brown, C. (2011). Understanding the next wave of technology innovation in education: UK. Retrieved February, 5, 2011.
- Mathews-Aydinli, J., & Elaziz, F. (2010). Turkish students' and teachers' attitudes toward the use of interactive whiteboards in EFL classrooms. *Computer Assisted Language Learning*, 23(3), 235-252.
- Morgan, G. L. (2008). *Improving student engagement: Use of the interactive whiteboard as an instructional tool to improve engagement and behavior in the junior high school classroom*: ProQuest.
- Moss, G., Jewitt, C., Levačić, R., Armstrong, V., Cardini, A., & Castle, F. (2007). *Interactive whiteboards, pedagogy, and pupil performance: An evaluation of the schools whiteboard expansion project (London Challenge)*: Department for Education and Skills/Institute of Education, University of London.

- Slay, H., Siebörger, I., & Hodgkinson-Williams, C. (2008). Interactive whiteboards: Real beauty or just “lipstick”? *Computers & Education*, 51(3), 1321-1341.
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K., & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 91-101.
- Somyürek, S., Atasoy, B., & Özdemir, S. (2009). Board’s IQ: What makes a board smart? *Computers & Education*, 53(2), 368-374.
- Tataroğlu, B., & Erduran, A. (2010). Examining students’ attitudes and views towards usage an interactive whiteboard in mathematics lessons. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2533-2538.
- Torff, B., & Tirota, R. (2010). Interactive whiteboards produce small gains in elementary students’ self-reported motivation in mathematics. *Computers & Education*, 54(2), 379-383.
- Türel, Y. (2010). *Developing Teachers’ Utilization of Interactive Whiteboards*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010, San Diego, CA, USA. <http://www.editlib.org/p/33833>
- Türel, Y. K. (2011). An interactive whiteboard student survey: Development, validity and reliability. *Computers & Education*, 57(4), 2441-2450. doi: 10.1016/j.compedu.2011.07.005
- Türel, Y. K., & Demirli, C. (2010). Instructional interactive whiteboard materials: Designers’ perspectives. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 1437-1442.
- Wall, K., Higgins, S., & Smith, H. (2005). ‘The visual helps me understand the complicated things’: pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards. *British Journal of Educational Technology*, 36(5), 851-867.