

بهره‌گیری از نرم‌افزار کمک آموزشی فیزیک سوم دبیرستان و بررسی تأثیر آن در پیشرفت تحصیلی و تعامل دانش‌آموزان در کلاس

مهندس سیده فاطمه شبیری*

دکتر محمد عطاران**

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تفاوت‌های موجود میان آموزش به شیوه سنتی با شیوه‌ی آموزش با بهره‌گیری رایانه است. برای انجام دادن این پژوهش ابتدا محتوای مورد نیاز گردآوری، سپس نرم‌افزار کمک آموزشی فیزیک برای پایه سوم دبیرستان تولید شده و تأثیر آموزش (به عنوان متغیر مستقل) با دو سطح آموزش به شیوه سنتی و آموزش با بهره‌گیری از این نرم‌افزار روی متغیرهای وابسته یادگیری و تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر بررسی شده است. نمونه مورد بررسی در این پژوهش دو دبیرستان در منطقه ۱۴ آموزش و پرورش شهر تهران است. ابزار گردآوری اطلاعات برای

* کارشناس مهندسی الکترونیک دانشگاه شریف و کارشناس ارشد تحقیقات آموزشی

** استادیار دانشگاه تربیت معلم

متغیر پیشرفت تحصیلی پس از آزمون فیزیک و برای متغیر تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر، مشاهده آنان ضمن آموزش و نظر خواهی مستقیم از آنان بوده است. تجزیه و تحلیل نتایج آزمون با بهره‌گیری از آزمون t گروه‌های مستقل و نیز شیوه‌های آمار توصیفی انجام شده است. نتایج پژوهش نشان داده است که بهره‌گیری از رایانه در افزایش یادگیری دانش‌آموزان، افزایش تعامل آنان با یکدیگر و تقویت روحیه انجام دادن کار گروهی در آنان تأثیر معنی‌داری دارد.

کلید واژه‌ها: نرم‌افزار؛ فناوری اطلاعات؛ پیشرفت تحصیلی؛ یادگیری؛

تعامل؛ کار گروهی؛ رایانه



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

در دهه‌های اخیر، جهان شاهد پیشرفت سریع فناوری به ویژه در حوزه‌ی فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بوده است. یکی از کاربردهای این فناوری، بهره‌گیری از آن در آموزش و یادگیری است. با توجه به لزوم همراه شدن با تحولات جهانی، پرداختن به مسایل مرتبط با کاربرد فناوری در آموزش و یادگیری ضروری می‌نماید. به همین دلیل وزارت آموزش و پرورش با تدوین سیاست‌های ملی، تعداد زیادی از دبیرستان‌های کشور را به رایانه مجهز کرده است، با وجود این، نبود الگو برای معلمان در بهره‌گیری از این ابزار و عدم دسترسی به نرم‌افزارهای کاربردی مناسب از یک سو و تحول یافتن سریع رایانه از نظر سخت‌افزاری از سوی دیگر خسارات مالی قابل توجهی را به این نهاد وارد آورده و خواهد آورد، زیرا خارج شدن سیستم‌هایی با عمر حتی کم‌تر از ۵ سال موجب می‌شود که در صورت عدم بهره‌گیری مناسب از رایانه‌های مدارس، سرمایه‌گذاری وزارت آموزش و پرورش در این زمینه به هدر برود.

ضمن آن‌که هنوز در میان صاحب‌نظران، در زمینه‌ی سودمندی بهره‌گیری از رایانه در آموزش و یادگیری اختلاف نظرهایی وجود دارد، زیرا برخی از آنان رویکرد به این مقوله را تنها موقی گذرا می‌دانند و در مورد تأثیر عمیق و واقعی آن تردید دارند و برخی دیگر رویای مدرسه هوشمند، مدرسه بدون دیوار، مدرسه مجازی و... را در سر می‌پرورانند. در پژوهش حاضر، برای بررسی میزان تأثیر رایانه در یادگیری، درس فیزیک سال سوم دبیرستان انتخاب شده است.

درس فیزیک از دروسی است که درک مفاهیم آن از دید دبیران و دانش‌آموزان دشوار است و معمولاً نگرش مثبت نسبت به آن وجود ندارد و به دلیل ویژگی آزمایشگاهی و کاربردی بودن، قابلیت بالایی برای ارایه مفاهیم، با

شبیه‌سازی و پویانمایی رایانه‌ای دارد در واقع بسیاری از مفاهیم را که نشان دادن آن‌ها حتی در آزمایشگاه، دشوار یا غیر ممکن است- مانند حرکت مولکول‌های گاز، حرکت ذرات باردار درون یک جسم، پرتوهای تابش و بازتاب از آینه و نحوه تشکیل تصویر و می‌توان با شبیه‌سازی رایانه‌ای به آسانی قابل آرایه کرد.

بازنگری پیشینه

الف) یادگیری

از اساسی‌ترین موضوعات گزارش شده در زمینه تأثیر فناوری بر آموزش، یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان است. بیالو^۱ و سیوین کاجالا^۲ (۱۹۹۶) در گزارش پژوهش خود درباره تأثیر بهره‌گیری از فناوری در آموزش، بخشی را به بررسی نرم‌افزارها و طراحی آن‌ها اختصاص داده‌اند. این پژوهشگران از بررسی تعداد زیادی از پژوهش‌های انجام شده دریافتند دانش‌آموزانی که فراگیران دیداری هستند از تصاویر گرافیکی ثابت و متحرک و آرایه ویدئویی که در نرم‌افزار آموزشی منظور شده باشند، بیش‌تر سود می‌بردند. بر اساس یکی از این پژوهش‌ها، دانش‌آموزان پایه دوم دارای ناتوانی در خواندن که از برنامه‌ای شامل برخی عناصر پویانمایی (انیمیشن) که نام آن‌ها نوشته نشده بود، استفاده کرده بودند، در پس آزمون، نام تعداد بیش‌تری از عناصر را به خاطر می‌آوردند، در مقایسه با گروه مشابهی که نسخه‌ای از همان برنامه را با ذکر نام عناصر اما بدون پویانمایی استفاده کرده بودند. در یکی دیگر از بررسی‌ها، دانش‌آموزان پایه چهارم که از نسخه‌ای با پویانمایی از قوانین

1- Bialo

2- Sivin- Kachala

نیوتن در حرکت استفاده کرده بودند نمرات بالاتری نسبت به گروه دیگری کسب کردند که از نسخه‌ای با تصاویر گرافیکی ثابت استفاده کرده بودند.

در پژوهش ریبر و همکاران (۱۹۹۰)، گروهی از دانش‌آموزان که علاوه بر درس دادن، یک شبیه‌سازی را نیز دریافت کرده بودند، در آزمونی که کاربرد قوانین را می‌سنجید، نسبت به گروهی که تنها این قوانین به آن‌ها تدریس شده بود، نمرات بالاتری کسب کردند. همچنین نتایج پژوهش انجام شده در دانشگاه ایندیانا در سال ۱۹۹۰ نشان‌دهنده رشد مهارت نوشتن، فهم و درک برخی از مسایل ریاضی، توانایی یاددهی به دیگران و افزایش رشد مهارت‌های تفکر انتقادی و حل مسأله در دانش‌آموزانی است که در جریان یادگیری از رایانه استفاده می‌کرده‌اند. همچنین نتایج پژوهش‌های دمبو (۱۹۹۴) نشان می‌دهد وقتی که رایانه به عنوان مکمل آموزش کلاسی به کار می‌رود، تأثیر بیشتری دارد تا زمانی که به جای آموزش کلاسی مورد استفاده واقع می‌شود (پور جمشیدی، ۱۳۸۱).

در پژوهشی دیگر جیمویانن^۱ و کومیس^۲ (۲۰۰۰) به بررسی تأثیر شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای در تدریس و یادگیری فیزیک پرداختند. آنان دو گروه از دانش‌آموزان ۱۶-۱۵ ساله را به عنوان گروه‌های آزمایش و کنترل در نظر گرفتند. به هر دو گروه مبحث سرعت و شتاب در حرکت پرتابی را به صورت سنتی تدریس کردند، اما برای آموزش گروه آزمایش علاوه بر تدریس سنتی از شبیه‌سازی رایانه‌ای نیز استفاده کردند. نتایج پژوهش نشان داد که گروه آزمایش درک مفهومی بهتری از شتاب و سرعت در حرکت پرتابی دارند و نمرات بالاتری نیز کسب می‌کنند.

1- Jimoyannis

2- Komis

همچنین بر اساس یکی از مطالعات بیالو و سیوین کاجالا (۱۹۹۶)، گروهی از دانش‌آموزانی که درس زیست‌شناسی دبیرستان را تنها از طریق نرم‌افزار شبیه‌ساز تشریح قوریاغه آموخته بودند با گروه دیگری که تشریح را بدون بهره‌گیری از نرم‌افزار انجام داده بودند مقایسه شدند. در آزمون تشخیص با بهره‌گیری از تشریح، تفاوتی معنادار میان دو گروه مشاهده نشد و این نشان می‌داد که حداقل یادگیری بعضی از انواع اطلاعات با بهره‌گیری از شبیه‌سازی می‌تواند به اندازه یادگیری آن با استفاده از یک آزمایش واقعی مؤثر باشد.

ب) تعامل فراگیران

مسأله دیگری که در پژوهش حاضر به آن پرداخته شد، تأثیر بهره‌گیری از فناوری در افزایش تعامل میان فراگیران بود. نخستین دیدگاه‌ها حاکی از این بود که بهره‌گیری از رایانه در فرآیند آموزش، تعامل دانش‌آموزان را به حداقل خواهد رساند. در حالی که مشاهدات نشان داده‌اند که با وجود کافی بودن تعداد رایانه‌ها برای استفاده فردی، دانش‌آموزان تمایل دارند گروه‌های چند نفره تشکیل دهند و به تبادل اطلاعات با یکدیگر بپردازند (دیویس، ۲۰۰۲؛ دوبر، ۱۹۹۴، به نقل از رئیس دانا، ۱۳۸۱). به علاوه پیشرفت دانش‌آموزانی که گروهی با یک رایانه کار می‌کنند، در حل مسایل علوم، نسبت به دانش‌آموزانی که فردی کار می‌کنند، بیش‌تر است (کاکس و برگر، ۱۹۸۵، به نقل از ساتون، ۱۹۹۱). همچنین هیجان دانش‌آموزان کم‌توان نسبت به شرایط فردی کاهش می‌یابد (موارک، سیلبر و فاین، ۱۹۹۱، به نقل از ساتون، ۱۹۹۱) و در نهایت، مطالعات نشان می‌دهند که تعامل میان دانش‌آموزان هنگامی که با رایانه کار می‌کنند، بیش‌تر از زمانی است که با رایانه کار نمی‌کنند (هاوکینگز، شینگولد، جیرهارت و برگر، ۱۹۸۲، به نقل از ساتون، ۱۹۹۱؛ بیالو و کاجالا، ۱۹۹۶)

سؤال‌های پژوهش

در این پژوهش دو سؤال مورد بررسی قرار گرفت:

- ۱- آیا بهره‌گیری از چند رسانه‌ای رایانه‌ای در کلاس درس، سبب پیشرفت تحصیلی و افزایش یادگیری دانش‌آموزان می‌شود؟
- ۲- آیا بهره‌گیری از چند رسانه‌ای رایانه‌ای در کلاس درس، تغییری در نحوه تعامل دانش‌آموزان ایجاد می‌کند؟

روش پژوهش

در این پژوهش برای سنجش تأثیر رایانه در یادگیری دانش‌آموزان از طرح دو گروه غیر هم‌تا با پس‌آزمون استفاده شده است. به دلیل جدید بودن محتوای آموزشی که تدریس می‌شد (مبحث ترمودینامیک) نیازی به انجام دادن پیش‌آزمون دیده نشد. اگر چه به دلیل اطمینان از سطح کلی دانش‌آموزان و یکسان بودن تقریبی آنان از نمرات فیزیک سال گذشته دانش‌آموزان استفاده شد. از آن‌جا که اجرای پژوهش و آموزش فراگیران به کمک رایانه، نیاز به تجهیزاتی داشت که فراهم آوردن آن‌ها در همه‌ی مدارس، امکان‌پذیر نبود از شیوه خاصی برای نمونه‌گیری استفاده نشده است.

پژوهشگر با نظر مسؤولان گروه‌های آموزشی منطقه ۱۴ آموزش و پرورش تهران دو دبیرستان را در همین منطقه انتخاب کرد. این مدارس تقریباً از نظر علمی هم‌سطح بودند و به دلیل داشتن کلاس سوم ریاضی مجهز به وب‌گاه^۱ رایانه‌ای نیز بودند. یکی از این دو دبیرستان به عنوان گروه آزمایش و دیگری به عنوان گروه کنترل برگزیده شدند. انتخاب دو دبیرستان از یک منطقه آموزش و پرورش به این دلیل بود که دانش‌آموزان از نظر سطح اقتصادی و اجتماعی

تقریباً یکسان باشند. گذشته از آن هم سطح بودن آنان از نظر علمی موجب بالا رفتن روایی داخلی طرح می‌شد.

دبیرستان گروه آزمایش دارای دو کلاس سوم ریاضی بود که هر کدام بیش از ۳۰ دانش‌آموز داشت و دبیرستان گروه کنترل تنها دارای یک کلاس سوم ریاضی البته با همین میزان دانش‌آموز بود. در مجموع، گروه آزمایش شامل ۶۸ دانش‌آموز و گروه کنترل شامل ۳۵ دانش‌آموز بود.

لازم به ذکر است که معلمان دو کلاس گروه آزمایش و کلاس گروه کنترل یکسان نبودند، اما معلمان فیزیک هر گروه طی دو سال متوالی یکسان بودند و با توجه به این که با همین معلمان، میانگین نمرات فیزیک سال گذشته دانش‌آموزان دو گروه در آزمون هماهنگ مشابه هم بود، می‌توان نتایج کار دو دبیر را در حالت عادی یکسان فرض کرد و عامل تفاوت معلمان را کنترل شده دانست. حضور در کلاس هر دو دبیر و مشاهده تدریس مبحث مورد نظر نیز، روش مشابه دو دبیر در تدریس مبحث ترمودینامیک را تأیید می‌کرد. روش آنان، سخنرانی و حل مسأله و تمرین به همراه دانش‌آموزان بوده با این تفاوت که در گروه آزمایش، تمرین با بهره‌گیری از نرم‌افزار طراحی شده به وسیله پژوهشگر انجام شده است.

برای گردآوری اطلاعات مربوط به پژوهش از یک پس‌آزمون و یک نظر سنجی در پایان دوره استفاده شده است. آزمون مورد نظر با همکاری چند تن از دبیران فیزیک طرح شده و پس از طراحی نیز تعدادی از دبیران، مورد بازبینی قرار داده‌اند، لذا دارای روایی صوری و محتوایی است. پایایی پس‌آزمون نیز با به کارگیری روش دو نیمه کردن آزمون ۷۳/۰ به دست آمده است. برای سنجش عملکرد قبلی دانش‌آموزان در درس فیزیک و حذف تأثیر احتمالی آن روی عملکرد افراد، از نمرات فیزیک سال قبل دانش‌آموزان (نمرات سال دوم

دبیرستان آن‌ها) استفاده شده است. برای مقایسه میزان تعامل فراگیران با یکدیگر از روش مشاهده رفتار و عملکرد افراد در کلاس و ثبت گزارش مشاهدات در طول چند جلسه، استفاده شده است. از این گذشته، در پایان دوره نیز در یک نظر سنجی (دارای مقیاس ۴ گزینه‌ای) میزان تأثیر رایانه در میزان تعامل آن‌ها با یکدیگر مورد سؤال قرار گرفته است.

نرم‌افزار

پس از مشاوره با دبیران مجرب فیزیک، مجموعه‌ای از شبیه‌سازی‌ها در مبحث ترمودینامیک گردآوری شد و با به کارگیری نرم‌افزار مولتی مدیا بیلدر، نرم‌افزاری تعاملی ساخته شد. در این نرم‌افزار، مباحث متفاوتی مثل انواع فرآیندهای ترمودینامیکی ارائه شده بود. مثلاً در مبحث فرآیندهای ترمودینامیکی، دانش‌آموزان در کتاب فیزیک سال سوم ریاضی با چهار فرآیند آشنا می‌شوند در حالی که در این نرم‌افزار، علاوه بر چهار فرآیند کتاب، دو فرآیند دیگر هم ذکر شده بود. روش کار به این ترتیب بود که دانش‌آموزان با گزینش یکی از متغیرهای فشار، دما و حجم، آن را ثابت نگه می‌داشتند و تأثیر تغییرات یکی از دو متغیر باقی‌مانده بر دومی را بررسی می‌کردند. مثلاً با ثابت نگه داشتن دما مشاهده کردند که تغییر فشار چه تأثیری بر تغییر حجم دارد. در این مرحله، دانش‌آموزان جهت تغییرات را حدس می‌زدند و نمودار مربوطه را رسم می‌کردند. سپس با کلیک کردن روی عنوان مشاهده نمودار، پاسخ صحیح را که به صورت پویانمایی و مرحله به مرحله رسم می‌شد، مشاهده می‌کردند. تقریباً همه‌ی دانش‌آموزان، تمام نمودارها را صحیح رسم کردند و حتی توانستند با مشاهده شبیه‌سازی دو فرآیند ذکر نشده در کتاب، نمودار آن‌ها را نیز به طور صحیح رسم کنند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

الف) یادگیری دانش‌آموزان

با استفاده از شیوه‌های آماری، میانگین نمرات پس از آزمون دانش‌آموزان در گروه آزمایش با ۶۸ نفر، ۸/۹۱ و میانگین همین نمرات در دانش‌آموزان گروه کنترل با ۳۵ نفر، ۵/۸۶ محاسبه شده است که اختلاف ۳/۰۵۴۶ را نشان می‌دهد. برای بررسی معنادار بودن این اختلاف میانگین، از آزمون t گروه‌های مستقل استفاده شده است. نتایج این آزمون که با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS محاسبه شده در جدول ۱ و ۲ آمده است.

جدول شماره ۱. اطلاعات توصیفی نمرات پس از آزمون گروه آزمایش و گروه کنترل

	گروه	N	میانگین (از ۱۰)	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین
نمرات	۱	۶۸	۸/۹۱	۱/۷۲	۰/۲۱
	۲	۳۵	۵/۸۶	۰/۴۸	۰/۰۷

تست لوین برای همگن بودن واریانس‌ها نشان می‌دهد که مقدار F به دست آمده ۳۶۹/۴ در سطح ۰/۰۵ معنادار است. ($P = ۰/۰۳۹ < ۰/۰۵$) بنابراین از آزمون t با فرض ناهمگنی واریانس‌ها استفاده شده است. آزمون t با فرض ناهمگنی واریانس‌ها نشان داده که مقدار t به دست آمده ۵۴/۶ در سطح کم‌تر از ۰/۰۱ معنادار است.

جدول شماره ۲. نتایج آزمون t گروه‌های مستقل برای مقایسه میانگین نمرات پس از آزمون

گروه آزمایش و گروه کنترل

فاصله اطمینان ۹۵٪ برای تفاوت‌ها	تفاوت خطای استاندارد	تفاوت میانگین‌ها	سطح معناداری (دو دامنه)	df	t
۴/۳۰	۱/۸۱	۰/۴۷	۳/۰۵	۵۱/۳۳	۶/۵۴

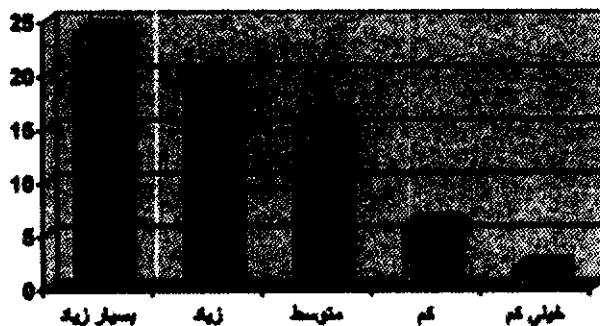
تفاوت مشاهده شده در میانگین عملکرد افراد دو گروه معنادار است. از آن‌جا که میانگین عملکرد سال گذشته افراد مشابه بود (حتی عملکرد گروه آزمایش به مقدار بسیار جزئی از عملکرد گروه کنترل پایین‌تر بود)، پس نمی‌تواند بر نتیجه‌ی آزمون تأثیر منفی بگذارد و تأثیر آن‌ها در نظر گرفته نشده است. لازم به تذکر است که میانگین نمرات نهایی فیزیک سال گذشته دانش‌آموزان گروه آزمایش ۱۵/۴۷ و میانگین دانش‌آموزان گروه کنترل ۱۵/۷۱ بوده است.

ب) تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر و با معلم

پژوهشگر طی جلسات حضور در کلاس‌های گروه‌های آزمایش و کنترل، تفاوت چشمگیری را در تعامل میان دانش‌آموزان مشاهده و ثبت کرده است. به صورتی که در گروه آزمایش، دانش‌آموزان کاملاً درگیر بحث گروهی می‌شدند و گاهی بحث آنان بیش از زمان پیش‌بینی شده به طول می‌انجامید. در ضمن، دانش‌آموزان، هر وقت که لازم بود با دبیر فیزیک خود وارد بحث می‌شدند و به بررسی و رفع کردن اشکالات ایجاد شده در تجزیه و تحلیل مشاهدات خود می‌پرداختند، در حالی که در کلاس گروه کنترل، چنین تعاملی، میان دانش‌آموزان و دانش‌آموزان با معلم مربوط مشاهده نشده است. دانش‌آموزان با یکدیگر به مباحثه و بررسی مطالب درسی نمی‌پرداخته‌اند و تعامل آن‌ها با معلم نیز به پاسخ دادن به پرسش‌های طرح شده‌ی معلم محدود می‌شده است. به علاوه بر اساس نظرخواهی که در پایان دوره از دانش‌آموزان گروه آزمایش به عمل آمده یکی از بارزترین تأثیرات بهره‌گیری از رایانه در کلاس درس، برقراری تعامل میان دانش‌آموزان بوده است.

نمودار (۲)

تعامل با همکلاسان



از مجموع ۶۸ دانش‌آموز در حدود ۶۴/۷ درصد از دانش‌آموزان اعتقاد دارند که بهره‌گیری از رایانه سبب شده است که به مقدار بسیار زیاد و زیاد به همکاری و تعامل با همکلاس‌های خود بپردازند.

نتیجه‌گیری

نتایج مقایسه پس‌آزمون در گروه‌های آزمایش و کنترل، نشان داده است با وجود این که افراد دو گروه تقریباً از نظر علمی هم‌سطح بودند (و در واقع، حتی میانگین نمرات سال قبل گروه کنترل، نسبت به گروه آزمایش، مقدار کمی نیز بیش‌تر بود)، اما افراد گروه آزمایش در پس‌آزمون، نمرات بالاتری کسب کرده‌اند و اختلاف میانگین دو گروه نیز در سطح ۰/۰۱ معنادار است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بهره‌گیری از رایانه در کلاس درس، موجب افزایش یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود. به علاوه، پس‌آزمون گروه آزمایش مدتی پس از پایان دوره و در زمانی انجام گرفته است که دانش‌آموزان، یک هفته بوده فصل جدید را شروع کرده بودند و اظهار می‌کردند که آمادگی آزمون از این مبحث را ندارند، اما پس‌آزمون گروه کنترل روزی انجام پذیرفت که دانش‌آموزان، از همین مبحث آزمونی را داده‌اند که معلم‌شان طراحی کرده

بود. در واقع گروه کنترل با مطالعه قبلی و آمادگی کامل در جلسه امتحان حاضر شده بودند. پس می‌توان با اطمینان بیش‌تری نتیجه گرفت که بهره‌گیری از رایانه در یادگیری دانش‌آموزان تأثیر مثبت داشته است. نتایج این بخش از پژوهش، با نتایج پژوهش‌های دیوهرست و همکاران (۲۰۰۰)، بیالو و سیوین-کاجالا (۱۹۹۶)، پورجمشیدی (۱۳۸۱) و سعادت‌مند (۱۳۸۱) همسو است.

در میان نتایج مشاهده شده از تأثیر رایانه بر جنبه‌های گوناگون شناختی و عاطفی که بعضی از این تأثیرات هنوز ثابت نشده و بعضی نیز زیر سؤال هستند- یکی از بارزترین تأثیرات بهره‌گیری از رایانه، در تعامل فراگیران با یکدیگر و با معلم بوده که پژوهشگر در مشاهدات خود کاملاً ملاحظه کرده است. افزون بر این، نظرخواهی از دانش‌آموزان در پایان دوره نشان داده که در حدود ۸۰ درصد از آنان قائل به تأثیر بسیار زیاد بهره‌گیری از رایانه در تعامل با همکلاسی‌های خود هستند. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های ساتون (۱۹۹۱)، موارک و همکاران (۱۹۹۱)؛ بیالو و سیوین-کاجالا (۱۹۹۶) و دیویس (۲۰۰۲) همسو است.

فهرست منابع

الف) فارسی

پور جمشیدی، مریم (۱۳۸۱) بررسی نقش آموزش با کمک شبکه‌های اطلاع رسانی بر روی پیشرفت تحصیلی درس ادبیات فارسی دانش‌آموزان دختر سال اول راهنمایی منطقه ۱۴ آموزش و پرورش شهر تهران در سال تحصیلی ۸۱-۱۳۸۰. پایان‌نامه چاپ نشده کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت معلم تهران.

حسن‌زاده دیزج، رمضان (۱۳۷۳) بررسی رابطه بین مفاهیم انگیزش (درونی- بیرونی)، منبع کنترل (درونی- بیرونی) و پیشرفت تحصیلی پسران سال دوم دبیرستان‌های شهر گرگان در سال تحصیلی ۷۳-۱۳۷۲. پایان‌نامه چاپ نشده کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت معلم. تهران.

رئیس دانا، فرخ‌لقا (۱۳۸۱). کاربردها و سودمندی‌های فناوری اطلاعات. رشد تکنولوژی آموزشی. آبان ۸۱-۸۲

(ب) انگلیسی

- Bialo, Ellen R & Sivin-Kachala, Jay (1996). The Effectiveness of Technology in Schools: A Summary of Recent Research. *SLMO*. V. 25. N.1. Available on: http://www.ala.org/Content/Navigation_Menu/AASL/PublicationsandJournals/School_Library_Media_Research/Editors_Choice_Reso_urces/Information_Power_Resources/select_bialo.html.htm
- Canyon, Deon V & Podger, David N. (2002). Towards a New Generation of Simulation Models in Public Health Education. *Australian Journal of Educational Technology*. 18 (1). P P. 71-88.
- Davies, C. H. J. (2002). Student Engagement with Simulations: a case Study. *Computers & Education*. 39 (2002). P P. 271-282.
- De Jong, Ton & Wouter R. & Van Joolingen. (1998). Scientific Discovery Learning with Computer Simulations of Conceptual Domains. *Review of Educational Research*. V. 68. No. 2. P P. 179-201.
- Dewhurst, David G, Macleod, Hamish A., Norris, Tracey A. M. (2002). Independet Student Learning Aided by Computers: an Acceptable Alternative to Lectures? *Computers & Education*. 35 (2000). P P. 223-241.
- Gros, Begona (2001). Instructional Design for Computer- supported Collaborative Learning in Primary and Secondary School. *Computers in Human Behavior*. 17 (2001). P P. 439-451.
- Hokanson & Hooper, S. (2000). Computers as Cognitive media: Examining the Potential of Computers in Education. *Computers in Human Behavior*. 16 (2000). P P. 537-552.
- Jimoyiannis, Athanassios & Komis, Vassilis (2001). Computer Simulations in physics Teaching & Learning: a Case Study on Students' Understanding of Trajectory Motion. *Computers & Education*. 36 (2001). P P. 183-204.
- Kjollestrom, Bengt (1994). *Computer Aided Learning can Enhance the Quality of Physics Education*. Council for the Renewal of Under graduate Education. Department of Theoretical Physics. Lund University, SWEDEN. Available on: <http://www.hgur.se>
- Klein, P. S. & Nir- Gal, O & Darom, E (2000). The Use of Computers in the Kindergarten, with or without Adult Mediation, Effects on children's cognitive performance and Behavior. *Computers in Human Behavior*. (16) 2000 P P. 591-608.
- Trindade, Jorge & Fiolhais, Carlos & Almeida, Leandro (2002). Science Learning in Virtual Environments: a Descriptive Study. *Bjet British Journal of Educational Technology*.

Wong, D. et al. (2000). The Opposite of control: a Deweyan Perspective on Intrinsic Motivation in "After 3" Technology programs. *Computers in Human Behavior*, 16 (2000). P P. 313-338.

