



## RESEARCH PAPER

## The effect of project-based multimedia approach on computer science students' learning

M. Rostaminezhad<sup>\*1</sup>, M. Mohammad<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Educational Sciences and Psychology, University of Birjand, Birjand, Iran

<sup>2</sup> Computer Science Group, Department of Educational Sciences and Psychology, Farhangian University, Birjand, Iran.

### ABSTRACT

Received: 20 April 2020

Reviewed: 4 June 2020

Revised: 20 July 2020


Accepted: 25 July 2020

#### KEYWORDS:

Multimedia  
project-Based Learning  
Constructivism  
Learning

\* Corresponding author

 [Marostami@birjand.ac.ir](mailto:Marostami@birjand.ac.ir)

 (+9856) 32202241

**Background and Objectives:** Certainly we all know that due to the diversity and multiplicity of different media around our children, today their taste for learning has changed and there is no choice but to use technology in education and use tools and methods of teaching based on multimedia.

Today, in addition to textbooks, multimedia, digital teaching and learning environments have also come to the educational support of learners. While we all know that the use of computers and multimedia alone does not have an educational effect, but combines it with a good educational and self-learning thinking that is applicable.

Meanwhile, in disciplines such as computer, where teaching is software-based and the teacher is required to teach a software, at the same time provide his training directly on the relevant software, lessons and multimedia. There are some that have been prepared and produced that teachers use for teaching and students for learning, along with specialized textbooks in the field, as a source of teaching aid, but the most important point in designing these tools and multimedia is not to use them. It is a suitable educational approach along with efficient educational design.

One of the appropriate educational models and approaches for this purpose is the model of constructivism. This model is based on an issue, question or project as the focus and support and mental systems. The student's goal is to interpret the problem or solve the problem or complete the project. In order to reflect on action, students must imitate the performance that has been modeled for them, and teachers must demonstrate student performance so that students engage in action-reflecting. Modeling strategies focus on how experts work. In addition, for project-based training, there are three practice-based, position-based, and project-based models. In this study, after designing a multimedia software with a project-oriented constructivist (PBL) approach, which generally uses two models of practice-based and project-based learning, finally, the extent of the impact of multimedia with a project-based approach on learning memory learning of tenth grade students in the field of computer science in Birjand city has been investigated.

**Methods:** The study design is quasi-experimental. The statistical population of this study consists of all second grade boy students of technical and vocational schools in Birjand. The sample was divided into experimental and control groups, which 25 participants in each. The experimental and control groups were trained with multimedia and traditional methods, respectively. Students' academic achievement was measured by teacher-made tests (pretests and the posttests) and their reliabilities were estimated using Cronbach's alpha estimated to be %77. Data were analyzed through inferential statistics (Analysis of variance with repeated measures and Covariance).

**Findings:** The results indicated that the impact of project-based multimedia training on students' learning-retention had more positive effect (68.5% in comparison to the traditional method).

**Conclusion:** The present study shows that computer-based Constructivism with project-based approach affects both low level of learning (knowledge, understanding and use) and high level of learning (analysis, evaluation, and creation) and retention among students in vocational and technical schools.



NUMBER OF REFERENCES

25



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

5

## مقاله پژوهشی

## تاثیر رویکرد چندرسانه‌ای پروژه‌محور بر یادگیری هنرجویان رشته کامپیوتر

محمدعلی رستمی نژاد<sup>۱\*</sup>، محمدرضا محمدی<sup>۲</sup><sup>۱</sup> گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه بیرجند، ایران<sup>۲</sup> گروه کامپیوتر، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه فرهنگیان، بیرجند، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** به طور حتم همه ما به این موضوع واقفیم که به دلیل تنوع و تعدد رسانه‌های مختلف در اطراف فرزندانمان، امروزه ذائقه یادگیری آنها تغییر کرده و برای یادگیری به آنان چاره‌ای جز استفاده از فن‌آوری در آموزش و استفاده از ابزارها و روش‌های تدریس مبتنی بر چندرسانه‌ای وجود ندارد.

امروزه در کنار کتاب‌های درسی، چندرسانه‌ای‌ها، محیط‌های یاددهی و یادگیری دیجیتال نیز به حمایت و پشتیبانی آموزشی فراگیران آمده‌اند. ضمن اینکه همه می‌دانیم استفاده از کامپیوتر و چندرسانه‌ای به تنهایی تاثیر آموزشی ندارد بلکه ترکیب آن با یک تفکر آموزشی خوب و خود آموز است که کاربرد دارد.

در این میان، در رشته‌هایی مانند کامپیوتر، که تدریس آنها نرم افزار محور است و معلم لازم است برای آموزش یک نرم‌افزار، به‌طور همزمان آموزش خود را به‌طور مستقیم بر روی نرم‌افزار مربوطه ارائه نماید، درس افزارها و چندرسانه‌ای‌هایی تهیه و تولید شده اند که معلمان برای تدریس و دانش آموزان نیز برای یادگیری، در کنار کتب درسی تخصصی رشته، از آنها به عنوان یک منبع کمک درسی بهره می‌برند اما مهمترین نکته در طراحی این درس افزارها و چندرسانه‌ای‌ها، عدم استفاده از یک رویکرد آموزشی مناسب همراه با طراحی آموزشی کارآمد می‌باشد.

یکی از الگوها و رویکردهای آموزشی مناسب برای این منظور الگوی ساختن گرابی است این الگو، بر یک مساله، سوال یا پروژه به عنوان کانون و نظام‌های پشتیبانی و ذهنی در برگیرنده آن است. هدف شاگرد، تفسیر مساله یا حل مساله یا اتمام پروژه است. شاگردان برای تامل بر عمل باید از عملکردی که برایشان الگو سازی شده، تقلید کنند و معلمان نیز باید عملکرد شاگردان را دوباره به نمایش گذارند تا شاگردان درگیر تامل بر عمل شوند. راهبردهای الگوسازی بر نحوه عملکرد افراد متخصص متمرکز می‌شود. ضمن اینکه برای آموزش‌های مبتنی بر پروژه سه مدل تمرین محور، موقعیت محور و پروژه محور وجود دارد که در این پژوهش پس از طراحی یک نرم افزار چند رسانه‌ای با رویکرد ساختن گرابی پروژه محور، که عموماً از دو مدل تمرین محور و پروژه محور برای یادگیری استفاده شده، در نهایت میزان تاثیر چندرسانه‌ای با رویکرد پروژه محور بر یادگیری و یادسپاری هنرجویان پایه دهم رشته کامپیوتر هنرستان در شهرستان بیرجند مورد بررسی قرار گرفته است.

**روش‌ها:** روش پژوهش نیمه تجربی است و جامعه پژوهش را دانش‌آموزان پایه دهم هنرستان در رشته کامپیوتر شاخه فنی و حرفه‌ای و کاردانش شهرستان بیرجند تشکیل می‌دهند. از بین جامعه تحقیق دو گروه آزمایش و گواه ۲۵ نفره به عنوان گروه نمونه و به شیوه نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. گروه آزمایش با استفاده از شیوه چندرسانه‌ای پروژه محور و گروه گواه با استفاده از روش سنتی آموزش دیدند. یادگیری هنرجویان از طریق آزمون‌های معلم‌ساخته (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفت و پایایی آنها به کمک آلفای کرونباخ ۷۷٪ برآورد گردید. داده‌ها از طریق آمار استنباطی (تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل کواریانس) تجزیه و تحلیل شد.

**یافته‌ها:** نتایج تحقیق نشان داد که تاثیر آموزش با استفاده از چندرسانه‌ای با رویکرد پروژه محور بر یادگیری یادسپاری هنرجویان ۶۸/۵٪ بیشتر از روش سنتی تاثیر مثبت داشته است.

**نتیجه‌گیری:** پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آموزش مبتنی بر رایانه با استفاده از چندرسانه‌ای با رویکرد پروژه محور هم بر یادگیری در سطوح پایین (دانش، فهمیدن و کاربرد) و هم بر سطوح بالای حیطه شناختی (تجزیه و تحلیل، ارزشیابی و آفریدن) و هم بر یادسپاری هنرجویان هنرستان تأثیر به‌سزایی دارد.

تاریخ دریافت: ۱ اردیبهشت ۱۳۹۹

تاریخ دوری: ۱۵ خرداد ۱۳۹۹

تاریخ اصلاح: ۳۰ تیر ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۴ مرداد ۱۳۹۹

## واژگان کلیدی:

چندرسانه‌ای

پروژه محور

ساخت‌گرایی

یادگیری

\* نویسنده مسئول

✉ [Marostami@birjand.ac.ir](mailto:Marostami@birjand.ac.ir)

① ۰۵۶-۳۲۲۰۲۲۴۱

## مقدمه

ارتقاء صلاحیت‌ها و عملکرد هستند. برنامه‌های درسی هم اکنون بیشتر متوجه چگونگی کاربرد اطلاعات اند تا اینکه آنها چه اطلاعاتی هستند. چنین برنامه‌هایی مستلزم دسترسی به انواع منابع اطلاعات، دسترسی به انواع اشکال و گونه‌های اطلاعات، وضعیت یادگیری فراگیر محور و

در تدریس متعارف، محتوی مورد تأکید است. برای سال‌ها، دوره‌های آموزشی در قالب کتاب‌های درسی نوشته شده است. معلمین از طریق سخنرانی‌ها و ارائه، آموزش داده‌اند و فعالیت‌های یادگیری برای تقویت محتوی، طراحی شده‌اند. در صورتی که برنامه‌های معاصر معطوف به

(۱) مشارکت فعال (۲) شرکت در گروه ها (۳) عمل و عکس العمل مداوم (۴) ارتباط با مفاهیم جهان واقعی [۹].

در شیوه‌های جدید آموزش علوم سعی می‌کنند یادگیری را از قطب آموزش و یادگیری انفعالی به قطب آموزش یادگیری فعال نزدیک کنند. مراد از یادگیری فعال آن نوع یادگیری است که یادگیرنده خود به نحوی در تولید مفاهیم شرکت داشته باشد. طرح‌های جدید آموزش تنها یک پیام برای معلمان دارد و آن این است که در هر نقطه‌ای که قرار دارند بکوشند حداقل از یادگیری انفعالی یک گام به سوی یادگیری فعال بردارند و در هر شرایطی لازم است نزدیکترین روش را به یادگیری فعال انتخاب نمایند [۸]. و در این میان، ساخت‌وسازگرایی یکی از رویکردهای ایجاد یادگیری فعال یا به‌دست‌آوردن فعالانه دانش اطلاعات و مفاهیم است. ساخت‌وسازگرایی معمولاً نقش فعالی برای یادگیرنده در نظر می‌گیرد و دانش‌آموز به جای آنکه فقط بشنود بخواند و به حل تمرین‌های کاملاً تکراری و عادی بپردازد باید بحث و گفتگو، تحقیق و طراحی کند. ساخت‌وسازگرایان اغلب تأکید دارند که دانش و مفاهیم باید به صورت اجتماعی و همراه با دیگران بنا شود و نمی‌توان آن را به صورت انفرادی بنیان نهاد. یکی دیگر از مشخصه‌های دیدگاه ساخت‌وسازگرا، یادگیری خلاق و خلق یا دوباره پدید آوردن مفاهیم دانش‌ها است. ساخت‌وسازگرایان می‌گویند که کافی نیست یادگیرنده در موضع فعال قرار گیرد، بلکه معلم نیز باید او را هدایت کند. دلیل بکارگیری نظریه ساخت‌گرایی بر این است که ما دائماً در جستجوی روش‌های یاددهی و یادگیری هستیم. پیازه (۱۹۶۴-۱۹۶۷) از بنیانگذاران نظریه ساخت‌وسازگرایی و ویگوستکی (۱۸۹۶-۱۹۳۴) از کسانی است که ساخت‌گرایی از تفکرات او متأثر است. به‌طوریکه در نظریه شناختی آنان فرض بر این است که یادگیرنده در جریان یادگیری فعال است و دانش را خود می‌سازد [۱۰]. وسعه جنبه‌های علمی ساخت‌وسازگرایی و طراحی آموزشی می‌تواند رویکرد بسیار مناسبی را برای توسعه آموزش فراهم آورد. مریل می‌گوید: ساخت‌وسازگرایی میانه‌رو می‌تواند منطق نظری مناسبی به منظور توسعه محیط‌های یادگیری قابل دسترس برای تمامی یادگیرندگان فراهم آورد از جمله این محیط‌ها می‌توان به محیط‌های "فرارسانه‌ای" که به یادگیرنده امکان کنترل بیشتر محیط را می‌دهد و دارای فرایندی غیرخطی است اشاره کرد [۱۱].

الگوی طراحی ساخت‌وسازگرایی شامل بر یک مساله، سوال یا پروژه به عنوان کانون و نظام‌های پشتیبانی و ذهنی در برگیرنده آن است. هدف شاگرد، تفسیر مساله یا حل مساله یا اتمام پروژه است. موارد مرتبط با مساله و منابع اطلاعاتی به فهم مساله و ارائه راه‌حل‌ها کمک می‌کند، ابزارهای شناختی به شاگرد در تفسیر و کار روی جنبه‌های مختلف مساله کمک می‌کند، ابزارهای مباحثه/همکاری جمع شاگردان را برای توافق بر ساختن مساله کمک می‌کند، و سیستم‌های پشتیبانی اجتماعی زمینه‌ای به کاربران برای به کارگیری محیط یادگیری ساخت‌وسازگرایی کمک می‌کند. در این رویکرد به جای شروع کردن آموزش با اصول کلی و تدریجاً کار روی کاربردهای آن، آموزش می‌تواند با موارد خاص (تفسیر مجموعه‌ای

مبتنی بر امکان دسترسی برای جستجوی اطلاعات، محیط‌های یادگیری متمرکز شده بر روی فعالیت‌های مشکل‌محور و مبتنی بر تحقیق و جستجو، وضعیت اصیل و مثال‌ها است. و معلمین بعنوان مربیان و هدایت‌گران عمل می‌کنند بیشتر از آنکه متخصصان محتوی باشند و از طرفی نیز باید اضافه نمود که ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات حمایت قوی برای همه این استلزامات فراهم می‌آورند [۱].

سیستم‌های چندرسانه‌ای روی ایجاد یک محیط یادگیری موثر و کامل تمرکز دارند [۲]. اگرچه بکارگیری فناوری چندرسانه‌ای در آموزش، نقش عمده‌ای بر فرایندهای آموزش و یادگیری داشته ولی ظرفیت‌های آموزشی‌شان، وابسته به آن است که چگونه از آنها استفاده شود. استفاده از کامپیوتر و چندرسانه‌ای به تنهایی تأثیر آموزشی ندارد بلکه ترکیب آن با یک تفکر آموزشی خوب و خودآموز است که کاربرد دارد [۳].

در قرن بیست و یکم که آن را محیط چندرسانه‌ای می‌نامند، پیشرفت فن آوری موجب شده است که استفاده از این رویکرد در محیط‌های یادگیری و آموزشی به شدت رونق گیرد [۴]. همچنین، فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور چشم‌گیری تمام زمینه‌ها به خصوص محیط‌های آموزشی را متحول ساخته است. تمام شیوه‌های آموزشی اعم از سنتی، از راه دور و الکترونیکی از این فن آوری بهره می‌گیرند. بنابراین تمام موسسات آموزشی روش‌های یادگیری جدید و فضای مجازی را سرلوحه تغییرات اساسی خود قرار داده‌اند که لازمه‌اش بهره‌گیری از ابزارها و سیستم‌هایی است که دستاورد فناوری اطلاعات و ارتباطات است [۵].

از مزایای چندرسانه‌ای می‌توان، به ایجاد خلاقیت، صرفه‌جویی در زمان، حذف فعالیت‌های غیر مفید، افزودن زمان برای ارتباط با شاگرد و مباحثه، ارایه مطالب در قالب‌های متنوع، شناسایی سبک‌های متفاوت یادگیری، یادگیری فعال همراه با بازخورد، امکان تکرار، یادگیری متناسب با سرعت ویژه فراگیر ضمن کنترل فرآیند یادگیری، تسهیل مشارکت در فعالیت‌ها، برقراری تعامل و رابطه دوسویه با کاربر، ترکیب مهارت‌های زبانی مثل خواندن، نوشتن، گوش دادن و صحبت کردن، نشان دادن نحوه عملکرد برخی پدیده‌ها، آموزش مفاهیم غیرانتزاعی اشاره کرد [۶].

زمانی و همکاران در سال ۲۰۱۲ در بررسی گسترده‌ای، استفاده از چندرسانه‌ای را نه تنها در تدریس معمولی و آموزش ویژه، مثبت ارزیابی کرده بلکه ادعان داشته که استفاده از فن آوری بر پیامدهای آتی آموزش نیز موثر است [۷].

مربیان با تجربه با تمایل به اینکه دانش‌آموزان با اتکا بر پروژه‌های واقعیت محور و عمل محور به بهترین یادگیری دست می‌یابند و نیز قادر به کشف تمامی موارد موردنظر و درک آن به بهترین شکل می‌باشند امکان استفاده از ابزارهای تکنولوژیکی به‌عنوان یک ابزار کمکی نه به عنوان مهمترین ابزار جهت انجام آموزش و یادگیری را موثر می‌دانند [۸].

به عبارتی حضور کامپیوترها در کلاس درس، استفاده‌ی موثر از آنها را تضمین نمی‌کند. عوامل بسیاری این امر را که چه کسانی و چگونه در کلاس، یاد می‌گیرند را تحت تأثیر قرار می‌دهد، نشان می‌دهند مانند:

[۱۴]. باراک و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند: حضور فناوری اطلاعات و ارتباطات می تواند باعث پیشرفت دانش آموزان در رسیدن به مراحل تحصیلی بالاتر و غلبه بر مشکلات شناختی و عاطفی افراد شود [۱۵]. در تحقیقی که پاپاسترجیو در سال ۲۰۰۵ انجام داد، نشان داد که روش یادگیری پروژه محور بر انگیزه و مهارت طراحی و توسعه صفحات وب آنها تاثیر داشته است [۱۶].

یلدریم (۲۰۰۵)، در تحقیقی نشان داد که دانش آموزان موضوعات درسی را زمانی که در آموزش آنها از محیط های یادگیری ساختن گرا با ابررسانه استفاده شده به طور موثر تر و کارا تر یاد می گیرند [۱۷].

در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۷ سئووپلگرینوهر روی نگرش معلمان پیش از خدمت نسبت به رویکرد یادگیری پروژه محور با استفاده از چندرسانه ای انجام داد، نشان داد که نه تنها این رویکرد به افزایش دانش و رشد حرفه ای آنها کمک می کند بلکه افزایش مهارت های چندرسانه ای می تواند از بازتاب فرایند تدریس و یادگیری پشتیبانی کند [۱۸].

در مطالعه ای که چانلین (۲۰۰۸) انجام داد نشان داده شد که دانش آموزان از کامپیوتر به عنوان یک ابزار برای جمع آوری اطلاعات، سازماندهی و ارائه آن به هم سالان خود در یادگیری مبتنی بر پروژه استفاده کردند. نتایج این مطالعه نشان می دهد که همه دانش آموزان به اهداف پژوهش دست یافتند [۱۹].

### روش تحقیق

در الگوی طراحی آموزشی مورد استفاده در این پژوهش، نرم افزار چندرسانه ای به تنهایی به کار برده نشده است، بلکه معلم نیز سرکلاس حضور داشته است بنابراین عمل آزمایشی در این پژوهش نزدیکی بیشتری به وضعیت واقعی کلاس های درس در نظام آموزشی کشور داشته است و انتظار می رود یافته های پژوهش کاملا بتواند مورد استفاده دست اندکاران نظام آموزشی قرار گیرد. هدف کلی پژوهش بر این اساس، ساخت و آزمون نرم افزار چندرسانه ای "طراح امور گرافیکی با رایانه" در رشته کامپیوتر بر اساس رویکرد ساخت و سازگرای با استفاده از الگوی پروژه محوری بوده است. این پژوهش درصدد برآمده است مشخص نماید که آیا روش آزمایشی بر یادگیری هنرجویان (دست یابی دانش آموزان به سطوح بالا و پایین اهداف حیطه شناختی) مؤثر بوده است؟

این پژوهش از جهت نتایج پژوهشی "کاربردی" و از نظر شیوه اجرا، شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون می باشد. روش اجرا بدین صورت انجام گرفت که ابتدا در درس طراح امور گرافیکی با رایانه سال دوم رشته کامپیوتر مطابق شکل ۱، درس افزار آموزشی چندرسانه ای پروژه محور تهیه و تولید گردید که مهمترین تفاوت آن با سایر درس افزارهای مشابه، سازمان دهی محتوا بر مبنای چند پروژه بود به طوری که مفاهیم آموزش، تکمیل کننده پروژه پایانی بودند و در یک بخش مجزا چند پروژه کاربردی و مورد استفاده در بازار پس از تجزیه و تحلیل به

از مشاهدات یا داده های آموزشی، تحلیل یک مطالعه موردی، یا حل یک مسئله از جهان واقعی) شروع شود. وقتی شاگردان اقدام به تحلیل داده ها یا سناریوها و یا حل مسائل می کنند، نیاز به دانستن حقایق، قواعد، روش کارها و اصول راهنما ایجاد می شود که در این صورت می توان این اطلاعات را به آنها ارائه کرد یا به آنها کمک کرد تا خود به این اطلاعات دست یابند. این رویکرد به یادگیری و آموزش را استقرائی یا ساختن گرا نامیده اند که مبتنی بر اصل مقبول ساختن معنای واقعیت توسط شاگرد و نه جذب آن از معلم است. و شامل روش های آموزشی یادگیری مبتنی بر پروژه و مورد، یادگیری مساله محور و یادگیری اکتشافی است [۱۲]. یادگیری پروژه محور ترکیبی از اهداف سنتی و اشیاء به همراه محیط یادگیری صحیح است. منطبق اولیه برای استفاده از فعالیت های معتبر به عنوان مدلی برای فعالیت های یادگیری مناسب درک، افزایش یافته است که توسعه از طریق نرم افزار و دانش در زمینه علوم مرتبط می باشد. به عبارت دیگر یادگیری پروژه محور مولد محیط برای توسعه فراشناخت را فراهم می کند [۱۳].

کلیچر و همکاران (۱۹۸۱) چهار ویژگی عمده از آموزش مبتنی بر پروژه را مورد توجه قرار داده اند:

- تفکر و یادگیری با مسئولیت خود؛
  - آگاهی از مسئولیت های اجتماعی؛
  - فکرو عمل از دیدگاه علمی اما در یک کاربرد عملی؛
  - فرآیند مربوط به هر گروه و تولید محصول با عملکرد حرفه ای؛
- ضمن اینکه مورگان (۱۹۸۳) سه مدل کلی برای آموزش های مبتنی بر پروژه در نظر گرفته است:
- تمرین محور: هدف از این پروژه، آن است که دانش آموزان دانش و تکنیک لازم درباره موضوع یک مسئله علمی که به آن آشنایی دارند را بدست آورند. این مدل سنتی ترین آموزش مبتنی بر پروژه بوده به طوری که تمرینات پروژه ای، از نوع پروژه معلم محور می باشد.
  - موقعیت محور: در این نوع از کارهای پروژه ای که اهداف آن گسترده تر و دامنه وسیع تری دارد، پروژه بیشتر میان رشته ای و در طبیعت بوده و اغلب به دنیای واقعی مسائل مربوط است و هدف آن شامل توسعه توانایی حل مسئله و افزایش ظرفیت برای کار مستقل است. اغلب دوره ها به صورت سنتی آموزش داده شده و به صورت موازی با دوره های پروژه مورد مطالعه قرار می گیرد.
  - پروژه محور: این اصطلاح نشان دهنده کل فلسفه برنامه درسی مورد مطالعه است. پروژه هایی که دانش آموزان، شکل دهی به آموزش های اساسی مدرسه ای خود را توسط آن کامل می کنند. در حالی که آموزش ها تنها تکمیل کننده موضوعات مورد نیاز پروژه می باشند، مواد موضوع مورد مطالعه، توسط موضوعات پروژه تعیین می شود. بنابراین می توان گفت که این مدل در تضاد با مدل اول می باشد.
- امروزه آموزش مبتنی بر پروژه با فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد استفاده قرار می گیرد. فناوری اطلاعات و ارتباطات یک محیط آموزشی غنی با انواع شکل ارائه و پیکربندی در معرض یادگیرنده قرار می دهد

لذا در این پژوهش از روش آموزش نرم‌افزار به کمک نرم‌افزار استفاده شده است که به نوع خود کاری بدیع و نو می‌باشد. همزمان با این موضوع درس افزار مربوطه نیز طراحی و اجرا گردید که هم اکنون همراه با کتاب درسی مورد نظر در سطح کشور در حال استفاده می‌باشد، لذا در این پژوهش تاکید بر استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای و شیوه پروژه‌محوره منظور کاربردی کردن آموخته‌ها و پرورش هنرجویان خلاق، کارآمد و کارآفرین در هنرستان هاست.

### نتایج و بحث

در این پژوهش برای بررسی اثر نرم‌افزار چندرسانه‌ای "طراح امور گرافیکی با رایانه" بر افزایش میزان یادگیری-یادسپاری آموخته‌ها در هنرجویان از دو گروه کنترل و آزمایش در طی سه مرحله (پیش از آزمون، پس از آزمون و پیگیری) با استفاده از یک آزمون معلم‌ساخته استفاده شد که این آزمون‌ها به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در تدریس سنتی و تدریس چند رسانه‌ای مورد استفاده قرار گرفت. در مجموع آزمون‌ها هریک دارای ۱۴ سوال به صورت تستی، کوتاه‌پاسخ و تشریحی بودند. طراحی سوالات به گونه‌ای انجام گرفت که از تمامی سطوح حیطة شناختی، در طرح سوالات استفاده شد هرچند که تعدادی از سوالات نیز با نظر کارشناسان علوم تربیتی و رشته کامپیوتر حذف یا اصلاح شدند ضمن اینکه در میان سوال‌ها به دلیل ماهیت درس تدریس شده یک سوال نیز به صورت عملی طرح شده بود که برای داشتن روایی مناسب، ژوری عملی این سوال نیز از ژوری کشوری مسابقات علمی-کاربردی شاخه کاردانش در سال تحصیلی ۱۲-۲۰۱۱ استفاده شد.

صورت عملی از ابتدا تا انتها به روش شبیه‌سازی نرم‌افزاری، آموزش داده شدند. در این پژوهش از یک آزمون معلم‌ساخته برای اندازه‌گیری تاثیر چندرسانه‌ای با رویکرد پروژه‌محور بر یادگیری هنرجویان، برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز تحقیق در دو گروه گواه و آزمایش استفاده شد که این آزمون‌ها به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در تدریس سنتی و تدریس چند رسانه‌ای مورد استفاده قرار گرفت. برای نمونه‌گیری در این پژوهش، از شیوه نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. ضمن اینکه جامعه آماری، شامل کلیه هنرجویان پسر پایه دوم هنرستان رشته کامپیوتر شهرستان بیرجند در سال تحصیلی ۲۰۱۳-۲۰۱۴ بود که در مجموع ۸ هنرستان با ۲۰۰ هنرجو را شامل می‌شد. از بین این مدارس یک هنرستان و در این هنرستان دو کلاس به صورت هدفمند انتخاب شدند. حجم نمونه برای گروه آزمایش برابر ۲۵ و برای گروه گواه نیز برابر با ۲۵ هنرجو بود. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات علاوه بر روش آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد، جدول و نمودار) از روش‌های آمار استنباطی (تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل کواریانس) نیز استفاده شده است. البته با توجه به اینکه در این پژوهش از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شده، لازم است تعمیم‌پذیری نمونه به جامعه مورد نظر، با احتیاط و ملاحظات بیشتری صورت گیرد. جدید بودن پژوهش از جنبه استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای همراه با طراحی آموزشی مبتنی بر ساخت‌وسازگرایی پروژه‌محور (PBL) است که برای اولین بار در سال تحصیلی ۲۰۱۳-۲۰۱۴ در بین هنرجویان پسر رشته کامپیوتر شاخه کاردانش هنرستان‌ها صورت گرفت. از آنجایی که محتوای غالب دروس آنها، آموزش نرم‌افزارهای مختلف رشته کامپیوتر می‌باشد، کمتر به جنبه کاربردی و بازاری آنها در نگارش کتب توجه شده است.



شکل ۱: نمونه‌ای از صفحه طراحی شده در نرم‌افزار چندرسانه‌ای  
 Fig. 1: A sample page designed in the multimedia software

جدول ۳: نتایج آزمون لون برای بررسی تساوی واریانس خطای دو گروه

Table 3: Results of Loon test to examine the error variances of both groups

بررسی تساوی واریانس خطای دو گروه (Examine the error variances of both groups)				
Group	Test statistics	DF	DF2	p-value
Pretest	0.343	1	48	0.561
Posttest	2.212	1	48	0.143

پس از اطمینان از برقراری پیش فرض‌های لازم، آزمون تحلیل کواریانس انجام گرفته است و نتایج تحلیل در جدول ۴ و ۵ ارائه شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل کواریانس تاثیر نرم‌افزار بر یادگیری دانش‌آموزان

Table 4: Results of Analysis of Covariance for the impact of software on students' learning

تاثیر نرم‌افزار بر یادگیری دانش‌آموزان (Software impact on students' learning)						
Source of change	Sum of squares	DF	Mean of squares	F	p-value	Eta of squares
Pretest	10.533	1	10.533	1.869	0.178	0.038
Group	575.650	1	575.650	102.141	0.000	0.685

داده‌ها به دلیل ثابت نگه‌داشتن اثر متغیر پیش‌آزمون با تحلیل کواریانس مورد بررسی قرار گرفت و با توجه نرمال بودن و همگنی واریانس‌ها که توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون لون انجام شد نتایج زیر بدست آمد و نمرات میانگین تعدیل شده در جدول ۴ نیز نشان می‌دهند میزان یادگیری هنرجویان پسر سال دوم رشته کامپیوتر در شاخه فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش پس از استفاده از نرم افزار چند رسانه ای افزایش یافته است. خطای استاندارد، انحراف معیار یک توزیع نمونه‌برداری آماری است که برای تخمین انحراف معیار بدست آمده از تعدادی نمونه کاربرد دارد.

جدول ۵: نمرات میانگین تعدیل شده یادگیری بر حسب گروه

Table 5: Weighted mean scores of learning across group

نمرات میانگین تعدیل شده یادگیری (Weighted mean scores of learning)		
Group	Mean	Standard error
Test	16.573	0.475
Evidence	9.776	0.475

نتایج جدول ۵ حاکی از آن است که مقدار آماره آزمون محاسبه شده برای نمرات پس از آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل بعد از ثابت نگه داشتن اثر نمرات پیش‌آزمون معنا دار است. به عبارتی در سطح اطمینان ۹۵ درصد، نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای در یادگیری دانش‌آموزان موثر می‌باشد. و نتایج مجذور اتا در جدول ۴ نشان داده است که متغیر گروه صرفاً ۰/۶۸۵ (۶۸/۵٪) از تغییرات متغیر وابسته یادگیری را تبیین می‌کند. از مجذور اتا برای تبیین میزان تاثیر متغیرهای تحقیق بر یکدیگر استفاده می‌شود.

پایایی این آزمون معلم‌ساخته نیز با استفاده از آلفای کرونباخ پس از حذف یک سوال، ۷۷٪ محاسبه شد و با استفاده از آنالیز واریانس اندازه‌های مکرر به بررسی اثر نرم‌افزار چندرسانه‌ای بر یادگیری-یادسپاری پرداختیم.

بر اساس اطلاعات جدول ۲، میانگین پس از آزمون گروه آزمایش و کنترل نسبت به پیش از آزمون همین گروه بیشتر است. قبل از اعمال تحلیل بر روی اطلاعات، لازم است ابتدا پیش‌فرض‌های استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر آزمون شود که بر این اساس نتایج حاصل به صورت زیر است:

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی گروه آزمایش و کنترل

Table 1: Descriptive indicators of experimental and control groups

شاخص‌های توصیفی (Descriptive indicators)				
Group	Test statistics	Count	Mean	Variance
Test	Pretest Learning	25	2.6456	1.04347
	Posttest Learning	25	16.5984	2.04471
Evidence	Reminder after the test	25	19.5224	3.66956
	Pretest Learning	25	2.7612	1.08065
	Posttest Learning	25	9.7508	2.70091
	Reminder after the test	25	10.7896	5.24804

نرمال بودن توزیع داده‌ها

در این قسمت به بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از روش کولموگروف-اسمیرنوف می‌پردازیم. براساس جدول ۲ مقدار p-value بدست آمده در گروه پیش‌آزمون و پس از آزمون از سطح خطای ۰/۰۵ بیشتر است، لذا در سطح اطمینان ۹۵ درصد توزیع داده‌ها نرمال می‌باشد.

جدول ۲: نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

Table 2: Results of Kolmogorov-Smirnov test

بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها (Checking the normality of the data distribution)			
Group	Test statistics	DF	p-value
Pretest	0.114	50	0.124
Posttest	0.108	50	0.198

آزمون همگنی واریانس‌ها

در این قسمت به بررسی همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون می‌پردازیم:

بر اساس نتایج جدول ۳ مقدار p-value حاصل در بین گروه آزمایش و کنترل در مراحل پیش از آزمون و پس از آزمون از سطح خطای ۰/۰۵ بیشتر است لذا در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین واریانس‌ها همگنی وجود دارد.

منطقه ۸ آموزش و پرورش تهران پرداخته است [۲۵]. روش تحقیق نیمه تجربی و از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه آزمایش و گواه استفاده شده است. تحلیل آماری نشان داد که گروه آزمایش (تدریس با رایانه) نسبت به گروه گواه (تدریس سنتی) در حیطه‌های کاربرد و تجزیه و تحلیل روند یادگیری بهتری داشتند و در سطح دانش تفاوت معناداری نسبت به گروه گواه نشان ندادند.

### نتیجه‌گیری

امروزه آموزش و پرورش مدرن بیش از پیش نیازمند استفاده درست و صحیح از تکنولوژی در جهت بهبود بخشیدن به آموزش‌هایی است که هدف اصلی آنها مهارت‌آموزی و انتقال تجربیات فنی به هنرجویان است. نتایج بدست آمده از مطالعات انجام شده در این زمینه و نتایج حاصل از یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهند که نرم‌افزارهای آموزشی چند رسانه‌ای با قابلیت‌های بی‌شمار خود می‌توانند یک ابزار آموزشی موثر و کارآمد در فرایند یاددهی و یادگیری باشند.

در رشته کامپیوتر با توجه به اینکه تمامی دروس تخصصی رشته شامل معرفی نرم‌افزارهای مختلف است برای اینکه بتوان قابلیت کاربردی و بازاری این نرم‌افزارها را در جهت مهارت‌آموزی بهتر هنرجویان و تبدیل آنها به فارغ‌التحصیلانی کارآمد مورد استفاده قرار داد استفاده از قابلیت‌های چندرسانه‌ای کامپیوترها برای معرفی کاربردهای ویژه نرم‌افزارهاست به طوری که به راحتی می‌توان پروژه‌های مختلف نرم‌افزاری را توسط افراد متخصص، در قالب فیلم شبیه‌سازی شده، برای هنرجویان به نمایش گذاشت.

نرم‌افزار چندرسانه‌ای ساخته شده در پژوهش حاضر به دلیل شبیه‌سازی محیط نرم‌افزار و استفاده از پروژه‌های کاربردی گرافیک کامپیوتری توانست به خوبی، پروژه‌های بازار کار را برای هنرجویان شبیه‌سازی و جذابیت بیشتری را نسبت به کتاب درسی صرف، برای آنان فراهم سازد که این موضوع باعث سهولت یادگیری و درک بهتر و کاربردی مطالب شده است. نتایج نشان داد که استفاده از چندرسانه‌ای در کلاس درس، به دلیل بهره‌گیری از حواس بیشتر به یادگیری مؤثر و عمیق‌تر هنرجویان می‌انجامد. همچنین تسهیل مشارکت میان هنرجویان و تمرین بیشتر برای رسیدن به حد تسلط و تکرار درس برای کاربرد در صورت تمایل، موجب افزایش پیشرفت مهارت‌های تفکر در سطوح پایین و سطوح بالای شناختی شده است. چندرسانه‌ای ساخته شده در این پژوهش، ریشه در نظریه ساخت‌وسازگرایی دارد که در این نظریه از الگوی پروژه‌محوری استفاده شد.

پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آموزش مبتنی بر رایانه با رویکرد پروژه‌محور بر یادگیری در سطوح پایین (دانش، فهمیدن و کار بست) و بالای حیطه شناختی (تجزیه و تحلیل، ارزشیابی و آفریدن) هنرجویان هنرستان تأثیر به‌سزایی دارد.

در پاسخ به فرضیه پژوهش که استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای "طراح امور گرافیکی با رایانه" با رویکرد ساخت‌وسازگرایی پروژه‌محور بر میزان یادگیری هنرجویان تأثیر مثبت دارد، با توجه به نتایج بدست آمده مشخص گردید که استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی در تدریس درس طراح امور گرافیکی با رایانه باعث افزایش میزان یادگیری در هنرجویان شده است و بین استفاده از چندرسانه‌ای و افزایش یادگیری هنرجویان رابطه معناداری وجود دارد.

نتیجه به دست آمده در این پژوهش با مطالعات انجام گرفته خارجی توسط دالو تریش (۲۰۰۱) که با انجام تحقیقی با عنوان دیدگاه آموزشی معلمان و استفاده از نرم‌افزار نشان دادند که نرم‌افزارهای ساخت و سازگرایی، هنرجویان را با تجارب و فعالیت‌های دارای اهداف باز روبه‌رو می‌کند و فرصت اکتشاف و اختراع مجدد مفاهیم و درک بسیار پیچیده و عمیق را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند، مطابقت دارد [۲۰].

همچنین این نتایج با تحقیقات یلدریم (۲۰۰۵) که نشان داد دانش‌آموزان موضوعات درسی را زمانی که در آموزش آن‌ها از محیط‌های یادگیری ساختن‌گرا با ابر رسانه استفاده شده به طور موثرتر و کارا تر یاد می‌گیرند، مطابقت دارد [۲۷].

علاوه بر مطابقت نتایج این تحقیق با نمونه‌های خارجی فوق، در ایران نیز سعادت‌مند (۲۰۰۲) در تحقیق خود نشان داد که فناوری‌های جدید مانند رایانه و زمینه‌های وابسته به آن و چندرسانه‌ای‌ها به بهبود فرایند یاددهی-یادگیری کمک می‌کند و بکارگیری آن‌ها را در آموزش و یادگیری موثر است [۲۱]. علاوه بر این ذاکری (۲۰۰۳) با انجام تحقیقی نشان داد عملکرد دانش‌آموزانی که به وسیله نرم‌افزار آموزشی، آموزش دیده‌اند در مقایسه با دانش‌آموزانی که به شیوه سنتی آموزش دیده‌اند در آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی به طور قابل ملاحظه‌ای بهتر بوده است [۲۲]. ضمن اینکه شیخ‌زاده و مهرمحمدی (۲۰۰۴) در تحقیق خود نشان دادند که میزان پیشرفت تحصیلی هنرجویان در گروه آزمایش که با استفاده از رایانه آموزش دیده‌اند در مقایسه با هنرجویان گروه گواه که تدریس غیررایانه‌ای داشته‌اند بیشتر بوده است [۲۳].

در تحقیقی که نوری طراز خاکی در ۲۰۰۸ با عنوان تأثیر برنامه چندرسانه‌ای در درس علوم زیستی و بهداشت پایه اول متوسطه با استفاده از الگوی کاوشگری در شهر بیرجند انجام داد، نشان داد که چند رسانه‌ای با الگوی کاوشگری بر سطوح بالای حیطه شناختی تأثیر مثبت دارد و باعث افزایش یادگیری دانش‌آموزان نسبت به گروه گواه در این سطوح می‌شود [۲۴].

همچنین در نتایج پژوهش انجام گرفته توسط شیخ‌زاده و مهرمحمدی که در سال ۲۰۰۴ انجام گرفت نشان داده شد دانش‌آموزان در پاسخگویی به سوال‌های مراحل بالای حیطه شناختی در گروه آزمایش که با استفاده از رایانه آموزش دیده‌اند، در مقایسه با دانش‌آموزان گروه گواه که تدریس سنتی داشتند، عملکرد بهتری داشته‌اند [۲۳].

رضائیان (۲۰۰۳) همچنین به تحقیقی با عنوان بررسی تأثیر آموزش به کمک رایانه بر یادگیری جغرافیای دانش‌آموزان پسر سال اول راهنمایی

[11] Karagiorgi Y, Symeou L. Translating constructivism into instructional design: Potential and limitations. *Educational Technology & Society*. 2005; 8(1), 17-27.

[12] Fardanesh H. [Classification of the models based on learning and teaching approaches]. *Studies of Education and Psychology*. 2008; 9(2): 5-21. Persian.

[13] Downing K, Kwong T, Chan S, Lam T, Downing W. Problem-based learning and the development of metacognition. *Higher Education*. 2009; 57 (5): 609-621.

[14] Juuti K, Lavonen J, Aksela M, Meisalo V. Adoption of ICT in science education: a case study of communication channels in a teachers' professional development project. *Eurasia J Math Sci Technol Educ*. 2009; 5:103-118.

[15] Doppelt Y. Implementation and assessment of project-based learning in flexible environment. *Int J Technol Design Educ* 2003; 13:255-272.

[16] Papastergiou M. Learning to design and implement educational websites within pre-service training: A project-based learning environment and its impact on student teachers. *Learning. Media and Technology*. 2005; 30(3): 263-279.

[17] Yildirim Z. Hypermedia as a cognitive tool: Student teachers' experiences in learning by doing. *Educational Technology & Society*. 2005; 2(8): 107-117.

[18] Seo K, Pellegrino D. Double your trouble, double your fun: Multimedia- Assisted Project Based Learning. In *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2007*; (pp. 2102-2104). Chesapeake, VA: AACE.

[19] Chanlin JL. Technology integration applied to project-based learning in science. *Innovations in Education and Teaching International*. 2008; 45(1): 55-65.

[20] Dale S, Trish S. Teachers' instructional perspectives and use of educational software. *Teaching and Teacher Education* 2001; 17(1): 15-31.

[21] Sa'adatmand M. *The study of the effect of Computer Aided Learning (CIA) on the learning of English in the first year of high school and its comparison with traditional teaching methods*. [master's thesis]. Tehran: Tehran Teacher Training University; 2002. Persian.

[22] Zakeri A. *The comparison of the effect of using educational software with traditional method on the academic centers*. [master's thesis]. Tehran: Tehran Teacher Training University; 2003. Persian.

[23] Sheikh Z, Mehr Mohammadi M. *Achievement of the mathematical course of the first grade students in Tehran District 8*, [master's thesis]., Tehran: Tehran Teacher Training University; 2004. Persian.

[24] Nuri Taraz Khaki S. *Development and testing of multimedia program in the Bioscience and Hygiene of the first elementary school of high school using a scientific exploration model in Birjand*, [master's thesis]. Birjand University; 2008. Persian.

## مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسندگان در نگارش مقاله به صورت ۵۰ درصد نویسنده مسئول و ۵۰ درصد نویسنده دوم بوده است.

## تشکر و قدردانی

مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته برنامه ریزی درسی بوده و جا دارد از اساتید راهنما و مشاور و تمامی کسانی که بنده را در تهیه این مقاله یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم.

## تعارض منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

## منابع و مأخذ

[1] Ayati M. Social Foundations of Curricula in the World of Globalization. 8th Conference of the Curriculum Presentation Association. 2008 October 29: Babolsar, Iran. Persian.

[2] Cerghit I. Alternative and complementary system of education structures, style and strategies. Romanian: Iasi: Ed. Polirom; 2008.

[3] Ionescu M, Bocos M, Treatise on the modern teacher (45). Romanian: Pitesti: Ed. Parallel; 2009.

[4] Leow F T, Neo M. Interactive multimedia learning: Innovating classroom education in a Malaysia university. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2014; 13(2): 99-110.

[5] Alvites Huamani C. Simulation and virtual learning environment: Tools for teaching psychology in higher education. *Psychology Research*. 2014; 4(5):374-382.

[6] Razavi A. *New topics in educational Technology*. Ahvaz: University of Ahvaz. 2007. Persian.

[7] Zamani BS, Saeedi M, Saeedi A. [Effectiveness and sustainability of the effect of self- efficacy and academic motivation math multimedia]. *Journal of Information and Communication Technologies in Education*, 2012; VI: 87-67. Persian.

[8] Blumenfeld PC, Soloway E, Marx RW, Krajcik JS, Guzdial M, Palincsar A. Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educ Psychol*. 1991; 26:369-398.

[9] Omale N, Hung W, Luetkehans L, & Cooke-Plagwitz J. Learning in 3-D multiuser virtual environments: Exploring the use of unique 3-D attributes for online problem-based learning. *British Journal of Educational Technology* .2009; 40(3), 480-495.

[10] Atarn M, Hajhosaininejad G, Karami Z. *IT-based elementary school science education*. Tehran: Mehrab Ghalam Publications. (2004). Persian.





**محمد رضا محمدی** مدرس دانشگاه فنی و حرفه‌ای و پردیس‌های دانشگاه فرهنگیان و هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش استان خراسان جنوبی و شهرستان بیرجند، دارای لیسانس تکنولوژی آموزشی و فارغ‌التحصیل سال ۷۴ از دانشکده تربیت

دبیر فنی تهران و دارای مدرک کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی از دانشگاه پیام‌نور تهران در سال ۱۳۹۳ است. مولف هشت جلد از کتاب-های درسی شاخه فنی و حرفه‌ای و کارودانش وزارت آموزش و پرورش، که حوزه تخصصی مورد علاقه، در زمینه تولید محتوا و چندرسانه‌ای است که حاصل آن کسب چندین رتبه کشوری از جشنواره تولید محتوای الکترونیکی وزارت آموزش و پرورش است.

**Mohammadi, M. Teacher, Computer Sciece Group, Department of Educational Sciences and Psychology, Farhangian University, Birjand, Iran.**

[mrm.mohammady@gmail.com](mailto:mrm.mohammady@gmail.com)

[25] Rezaeian, F. *The effect of computer-assisted education on the geographical learning of male students in the first year of middle school in District 8 of Tehran. Education.* [master's thesis]. Tehran Teacher Training University; 2003. Persian.

### معرفی نویسندگان

### AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**محمدعلی رستمی‌نژاد** در حال حاضر استادیار فناوری آموزشی دانشگاه بیرجند بوده و اولین دانش‌آموخته فناوری آموزشی ایران از دانشگاه علامه طباطبایی هستم. عضو هیات‌مدیره اولین دوره انجمن علمی فناوری آموزشی ایران بوده و حوزه پژوهشی مورد علاقه، طراحی محتوای الکترونیکی، فناوری در آموزش ویژه، یادگیری الکترونیکی، هوش مصنوعی، رایانش نرم و داده کاوی آموزشی است.

**Rostamizhad, M. Assistant Professor, Department of Educational Sciences and Psychology, University of Birjand, Birjand, Iran**

[Marostami@birjand.ac.ir](mailto:Marostami@birjand.ac.ir)

**Citation:** (Vancoure): Rostamizhad M, Mohammadi M. [The effect of project-based multimedia approach on computer science students' learning]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 791-799

<http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.834.1226>



Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to SRTTU Press. The content of this article is subject to the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY-NC 4.0) License. For more information, please visit <https://www.creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>.