

The Effect Of Project Based Learning On Academic Emotions Among Physic Students

Hossein Vahedi^{1*}, Nasser Karimi²

پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۷-۰۲

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۱-۰۴

Accepted Date: 2022/08/24

Received Date: 2022/01/04

Abstract

Academic emotions are one of the important variables in the field of education and can affect educational outcomes. Academic emotions are defined as things that are directly related to academic activities and success outcomes. Academic emotions are important because of their impact on well-being, the quality of learning, progress, and social interaction in the classroom. These emotions are experienced in all academic situations before, during and after class, lessons and exams. Positive emotional states facilitate creative, flexible, and constructive approaches, while negative emotional states facilitate dry, more analytical ways of thinking. Some studies have examined the effectiveness of a project-based approach on academic achievement, motivation, learning style, attitude, creativity, and the development of cognitive skills, but very little attention has been paid to academic excitement. Until recently, these emotions were neglected except for test anxiety. Attention to this issue has increased in the last decade, however, emotions have not escaped attention as effective phenomena that occur in the classroom situation. The aim of this study was to investigate the effect of project-based learning on the academic excitement of physics students in the basics of electricity and magnetism at Farhangian University. In the framework of this goal, two hypotheses were examined: Project-based learning in physics course has an effect on the positive academic emotions of Farhangian University students. Project-based learning in physics also affects the negative academic emotions of Farhangian University students.

In this study, a quasi-experimental method and a pre-test-post-test design with a control group were used to evaluate the effectiveness of the project-based independent learning variable on the dependent variable of students' academic emotions. The statistical population of the study included all physics students who studied the basics of electricity and magnetism at Farhangian University in the

1. Assistant Professor in Educational Science and Psychology Department, Farhangian University, Tehran, Iran

* Corresponding author:

Email: h.vahedi@cfu.ac.ir

2. Assistant Professor in Basic Science Department, Farhangian University, Tehran, Iran

academic year 2009-2010. The statistical sample of this study included 132 physics students of Farhangian University (including 4 classes) who were purposefully selected and randomly divided into two classes of experimental group (66 people) and two classes of control group (66 people). First, both groups were evaluated using the Pekrun Academic Achievement Emotions Questionnaire. Then, the project-based independent learning variable was applied to the experimental group and no new intervention was performed on the control group and the students were trained in the same traditional teacher-centered way. Finally, at the end of the semester, the changes of the dependent variable in both groups were measured by the same questionnaire.

The Pekrun Academic Achievement Emotion Questionnaire (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002) is designed to assess learners' academic achievement emotions. This questionnaire is a self-report tool that is based on qualitative and quantitative research and measures the academic excitement of learners who experience in different educational situations. The questionnaire has three parts: emotions related to the class, emotions related to learning and emotions related to the exam. Each of these categories is divided into two categories of positive and negative emotions. In this study, the emotions related to class and learning were evaluated. Classroom subscales measure class enjoyment, hope, pride, anger, anxiety, shame, frustration, and fatigue. The Learning Excitement section measures the emotions of hope, pride, anger, anxiety, shame, frustration, and fatigue.

The educational package of the present study, including the course content, was prepared by the researchers based on a project-based learning approach. After review by four professors of physics and two professors of educational sciences, the training package was reviewed and modified. The package included electroscope construction, Tesla coil construction, Pencil charcoal resistance, IC batteries, Electric magnet construction, Projectile LEDs, Tape suspension, and AC converter. This program has been presented to undergraduate physics students in the first semester of the academic year 2009-2010. Analysis of covariance test was used to analyze the research data.

The results of analysis of covariance showed that the comparison of positive classroom emotions between the two groups $F(24.24)$ was significant at the level of $P < 0.001$. Also, in the positive emotions of learning, the observed $F(12.08)$ is significant at the level of $P < 0.001$. Therefore, by confirming the first hypothesis of the research, it can be said that project-based learning in physics has an effect on the positive academic emotions of Farhangian University students. The results also showed that the comparison of negative classroom emotions between the two F groups (20.39) was significant at the level of $P < 0.001$. Also, in the negative emotions of learning, the observed $F(55.75)$ is significant at the level of $P < 0.001$. Therefore, by confirming the second hypothesis of the research, it can be said that

project-based learning in physics has an effect on the negative academic emotions of Farhangian University students.

The results of this study showed that project-based learning is effective in increasing the positive academic excitement of physics students. This effect was observed for both class-related and learning-related emotions. The results also show that project-based learning is effective in reducing the negative academic emotions of physics students. This effect was also seen in both class-related and learning-related emotions.

Experts in the field of education believe that students who learn through active learning not only have better learning, but also enjoy their learning process more. The reason for this pleasure is that instead of being just listeners, they actively participate in the learning process and take responsibility for the learning process. Project-based learning, by applying real-world performance tasks related to social challenges, provides learners with the opportunity to use the social and emotional competencies associated with learning. Project-based learning increases the motivation and active involvement of learners in learning. This method improves learners' attitudes toward learning physics, reduces anxiety, increases self-efficacy, and enables learners to enjoy learning physics (Goldstein, 2016). The results of Choi, Lee, & Kim (2019) also indicate that the use of this teaching method causes a positive change in students' attitudes toward homework.

In this regard, it is recommended to use this method in teaching students' courses. Curriculum planners are also advised to adjust the curriculum to facilitate the use of new teaching methods and distance from the traditional teacher-centered method. In this study, the academic emotions related to the exam were not examined. It is suggested that this variable be considered in future studies. It is also suggested that the mediating role of academic emotions in students' academic achievement be examined.

Keywords: Project Based Learning, Academic Emotions, physic students

اثربخشی یادگیری مبتنی بر پروژه بر هیجانات تحصیلی دانشجویان فیزیک

حسین واحدی*^۱، ناصر کریمی^۲

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر یادگیری مبتنی بر پروژه بر هیجانات تحصیلی دانشجویان فیزیک، در درس مبانی الکتریسیته و مغناطیس، در دانشگاه فرهنگیان صورت گرفت. روش پژوهش از نوع نیمه آزمایشی به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است. از جامعه آماری دانشجویان رشته فیزیک دانشگاه فرهنگیان در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸، چهار کلاس رشته فیزیک، به صورت نمونه در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جای گرفتند. دانشجویان کلاس‌های گروه آزمایش به مدت ۱۴ جلسه در نیمسال اول، به روش یادگیری مبتنی بر پروژه، آموزش دیدند و هم‌زمان دانشجویان کلاس‌های گروه کنترل به روش سنتی آموزش دیدند. آزمون هیجانات تحصیلی پکران در هر دو گروه قبل و بعد از آموزش به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته شد. داده‌های حاصل با استفاده از روش تحلیل کوواریانس چندراهه تحلیل شد. نتایج به دست آمده از تحلیل داده‌ها نشان داد که بین گروه آزمایش و گروه کنترل در هیجانات تحصیلی مثبت و منفی (هیجان‌های مربوط به کلاس و هیجان‌های مربوط به یادگیری) تفاوت معنی‌دار وجود دارد. دانشجویان گروه‌های آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، میزان هیجانات مثبت بیشتر و هیجانات منفی کمتری را نشان دادند. نتایج این پژوهش، اثربخشی روش یادگیری مبتنی بر پروژه را در افزایش هیجانات تحصیلی مثبت و کاهش هیجانات تحصیلی منفی دانشجویان فیزیک، مورد تأیید قرارداد.

واژه‌های کلیدی: یادگیری مبتنی بر پروژه، هیجانات تحصیلی، دانشجویان فیزیک

۱. استادیار گروه علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

Email: h.vahedi@cfu.ac.ir

* نویسنده مسئول:

۲. استادیار گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

مقدمه

در دهه‌های گذشته، مطالعات صورت گرفته در مورد رابطه بین پیامدهای آموزشی فراگیران و ادراک آن‌ها از محیط کلاس، نشان داده است که بین پیامدهای آموزشی فراگیران و محیط یادگیری رابطه وجود دارد (Gosh & Fraser, 2000). رویکردهای اخیر در درک فرایندهای یادگیری، طیف گسترده‌ای از متغیرهای مربوط به شخص، مانند دانش و مهارت فراشناختی، برداشت از عملکرد خوب در یادگیری، نگرش‌ها، هیجانات و انگیزه‌ها را در نظر می‌گیرند (Efklides & Chen, 2011). به همین ترتیب، پژوهشگران دریافته‌اند که نگرش و هیجان یادگیرندگان نسبت به یک فعالیت یادگیری، بر تعامل آن‌ها با این فعالیت تأثیر می‌گذارد و در نهایت، پیامدهای یادگیری را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Chen & Yu, 2019).

نظریه ارزش_انتظار، بر مبنای الگوی اثرگذاری هیجانات بر موقعیت آموزش، پایه‌گذاری شده است. این نظریه، دیدگاهی شناختی اجتماعی به هیجانات پیشرفت در معلمان و فراگیران است و مفروضه‌های رویکردهای نظری اسناد و ارزش_انتظار را انسجام می‌بخشد. در این نظریه تأکید بر این است که شرایط موجود در محیط‌های یادگیری، به واسطه اثرگذاری بر هیجانات پیشرفت، در پیش‌بینی پیشرفت فراگیران و توسعه حرفه‌ای معلمان تأثیر می‌گذارد (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002). همچنین در نظریه کنترل-ارزش برای موقعیت‌های مختلف یادگیری، مانند کلاس درس، مطالعه و امتحان، هیجانات متفاوتی در نظر گرفته می‌شود. این موقعیت‌ها از نظر کارکرد و ساختار اجتماعی با یکدیگر تفاوت دارند. برای نمونه لذت فعالیت کلاسی، با لذت موقعیت چالش‌انگیز امتحان تفاوت دارد (Pekrun, 2006).

ارزیابی‌های ارزش به اهمیت ذهنی فعالیت‌ها و پیامدهای مبتنی بر پیشرفت بستگی دارد. نظریه کنترل_ارزش بیان می‌دارد، افراد در صورتی که فعالیت‌های خود را کنترل‌پذیر و ارزشمند ارزیابی کنند، از انجام فعالیت‌های پیشرفت لذت می‌برند. برای نمونه فراگیران در صورتی از مطالعه خود لذت می‌برند که هم خود را در یادگیری توانمند بدانند و هم اینکه موضوع مطالعه برایشان جذابیت داشته باشد؛ اما در صورتی که فعالیت برایشان جذابیت و مشوق لازم را نداشته باشد، احساس خستگی می‌کنند. تأکید می‌شود که بر اساس نظریه کنترل_ارزش، بدون شک هیجانات تحصیلی بر یادگیری و عملکرد فراگیران تأثیر دارد (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002). مطالعات نشان داده‌اند که به کارگیری روش تدریس مناسب، می‌تواند در هیجانات تحصیلی و عملکرد تحصیلی مؤثر واقع شود (Pereira, Barreto & Pazeti, 2017). هیجان‌ها بخشی از زندگی روزمره ما را تشکیل می‌دهند. واژه هیجان گویای احساساتی است که هر یک از ما می‌تواند با درون‌نگری در وجود خود شناسایی کند، یا با برون‌نگری به دیگران نسبت دهد. ویژگی‌های هیجان‌ها از طریق احساس‌های کم‌وبیش آشکار از خوشی

و ناخوشی تعیین می‌شود. هیجان‌های ناخوشایند یا منفی با تجربه درد، خطر یا تنبیه ارتباط دارد (Pekrun, 2006).

هیجان‌ات تحصیلی به عنوان مواردی تعریف می‌شوند که مستقیماً به فعالیت‌های تحصیلی و نتایج موفقیت وابسته هستند. هیجان‌ات تحصیلی به دلیل تأثیرگذاری در بهزیستی، کیفیت یادگیری، پیشرفت و تعامل اجتماعی در کلاس اهمیت دارند (Huang, 2011). پکران معتقد است که هیجان‌ات تحصیلی، انواع تجربیات هیجانی تحصیلی هستند که دانش‌آموزان در موقعیت‌های یادگیری یا تدریس احساس می‌کنند (Yong & Yong, 2022). هنگام بررسی هیجان‌ات تحصیلی، نباید دو بعد هیجان‌ات تحصیلی را نادیده گرفت: بعد برانگیختگی و بعد ظرفیت. ظرفیت عاطفی تحصیلی، به خوشایند یا ناخوشایند بودن محرک اشاره دارد، در حالی که برانگیختگی هیجانی تحصیلی، شدت هیجانی تحصیلی را که یک محرک می‌تواند ایجاد کند، توصیف می‌کند (Guo, Zou, 2018). بر اساس این طبقه بندی، هیجان‌ات را می‌توان به چهار گروه تقسیم کرد: هیجان‌ات برانگیختگی مثبت (مانند لذت، غرور)، هیجان‌ات مثبت (مانند آرامش)، هیجان‌ات برانگیختگی منفی (مانند عصبانیت، اضطراب)، و هیجان‌ات منفی (مثل لذت، غرور افسردگی شدید، ناامیدی) (Yong & Yong, 2022). بنابراین هیجان‌ات تحصیلی شامل حالت‌های مثبت، مانند افتخار، لذت، امید و یا منفی، مانند خستگی، خشم، اضطراب می‌شوند. این هیجان‌ات ممکن است به صورت فعال، مانند هیجان‌های لذت، افتخار و خشم و با به صورت غیرفعال، مانند احساس شرم باشند. این هیجان‌ات در تمامی موقعیت‌های تحصیلی قبل، ضمن و بعد از کلاس، درس و امتحان تجربه می‌شوند (Tyson, 2009). حالت‌های عاطفی مثبت باعث تسهیل روش‌های خلاق، قابل‌انعطاف و سازنده می‌شود درحالی‌که حالت‌های منفی راه‌های خشک و تحلیلی‌تر تفکر را آسان می‌نماید. مثلاً هیجان‌ات فعال‌ساز مثبت (مثل لذت، غرور و امید) راهبردهای یادگیری قابل‌انعطاف مثل بسط و گسترش را توسعه داده و هیجان‌ات فعال‌ساز منفی (مثل خشم، اضطراب و شرم) استفاده از راهبردهایی مثل مرور و تمرین ساده را افزایش می‌دهد (Göetz et al., 2008).

وجود هیجان‌ات در مداخلات آموزشی می‌تواند منجر به برانگیختگی مثبت شود و به دنبال آن عملکرد یادگیری را بهبود بخشد. در این رابطه نتایج بسیاری از تحقیقات نشان می‌دهد که رابطه قوی بین هیجان‌ات تحصیلی و پیامدهای یادگیری وجود دارد (Guo, Zou, & Peng, 2018). خلق مثبت تحصیلی، عموماً تأثیرات مفیدی بر فرآیند شناختی و مطالعه دارد (Tan et al., 2021). همچنین هیجان‌ات منفی تحصیلی معمولاً منجر به توجه ضعیف‌تر به مواد آموزشی، حواس پرتی و کاهش کارایی می‌شود و عملکرد یادگیری ضعیف را در پی دارد.

از آنجایی که هیجان‌ات به طور مستقیم با یادگیری دانشگاهی، آموزش کلاسی و پیشرفت (به‌عنوان مثال، لذت بردن از یادگیری، افتخار به موفقیت یا اضطراب مرتبط با آزمون) ربط دارد، توجه

به آن‌ها ضروری به نظر می‌رسند (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002). همچنین هیجانات تحصیلی، به دلیل تأثیرگذاری در بهزیستی، کیفیت یادگیری، پیشرفت و تعامل اجتماعی در کلاس اهمیت دارند (Huang, 2011). شواهد پژوهشی نشان می‌دهد اگر فشار تحصیلی بر دانشجویان زیاد باشد، به درجات مختلفی بر سلامت جسمی و روانی و وضعیت عاطفی آنان تأثیر می‌گذارد و برای رشد سالم آنها مضر است (Li, & Tian, 2021).

با توجه به تأثیراتی که محیط آموزشی دانش‌آموزان بر تجربیات هیجانی و متعاقب آن یادگیری و پیشرفت دارد، احتمالاً هیجانات تحصیلی، نقش مهمی در ارزیابی و توسعه شیوه‌های آموزشی، بازی خواهد کرد (Göetz et al., 2003). نتایج یک مطالعه نشان داده است که هیجانات تحصیلی با انگیزه دانشجویان، استراتژی‌های یادگیری، منابع شناختی، خودتنظیمی و پیشرفت تحصیلی، و نیز با خصوصیات و پیشینه‌های کلاسی ارتباط معنی‌داری دارد. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که دانش‌آموزان در زمان حضور در کلاس، انجام تکالیف خانگی و گرفتن آزمون و امتحانات، هیجانات مختلفی را تجربه می‌کنند (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002). نتایج پژوهش‌ها رابطه هیجان‌های تحصیلی با عملکرد تحصیلی دانشجویان را مورد تأیید قرار داده است (Hayat, Esmi, Rezaei & Nabiee, 2017). نتایج بیانگر این هست که تنظیم هیجانات تحصیلی، می‌تواند اثرات یادگیری را بهبود بخشد. بنابراین احساسات مثبت تحصیلی در بهبود عملکرد تحصیلی بهتر از احساسات منفی تحصیلی است (Tan, Mao, Jiang & Gao, 2021). زمانی که فرد احساس تحریک و تهدید می‌کند و هیجانات منفی را تجربه می‌کند، واکنش‌های هیجانی، فیزیولوژیکی و روانی مختلفی ایجاد می‌شود. از طرفی احساس فشار، ارزیابی آنها از موقعیت، منجر به تجربه روان شناختی و هیجانی منفی می‌شود و فرد را به سمت ناتوانی و اضطراب سوق می‌دهد (Yong & Yong, 2022).

در محیط‌های آموزشی، هیجانات تحصیلی به عنوان یک عامل کلیدی مؤثر بر یادگیری در نظر گرفته می‌شود و بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که خلق و خوی تحصیلی مثبت تجربه شده توسط فراگیران، قادر به ارتقای یادگیری است (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002). همچنین مطالعات نشان داده است که القای هیجانات مثبت تحصیلی، می‌تواند یادگیری را تسریع کند (Plass et al., 2016). همچنین، تأثیر به کارگیری روش‌های یادگیری فعال در مطالعات مختلف مورد تأیید قرار گرفته است. در مطالعه مروری بررسی مطالعات مداخله‌ای، پنج مطالعه از ۹ مطالعه مداخله‌ی نشان داد، دانش‌آموزانی که از روش یادگیری فعال استفاده می‌کردند، عملکرد بهتر و بار ذهنی بالاتری نسبت به دانش‌آموزانی داشتند، که از روش یادگیری خنثی استفاده می‌کردند (Tan, Mao, Jiang & Gao, 2021).

یادگیری مبتنی بر پروژه از جمله روش‌های تدریس جدید است که بر مبنای رویکرد ساخت‌گرایی طرح‌ریزی شده است. یادگیری مبتنی بر پروژه، شامل فعالیت‌های مختلفی است که با نیازها و علایق

مختلف یادگیری، در یادگیران انطباق دارد. این روش فراگیران را به طور کامل در فرایند یادگیری درگیر می‌کند و باعث ایجاد احساس رضایت در آنها می‌شود. همچنین خودآموزی فراگیران، باعث افزایش مسئولیت‌پذیری آنها در یادگیری می‌شود (Bell, 2010). در این روش، اشتراک‌گذاری دانش، در میان افراد گروه پروژه صورت می‌گیرد و فراگیران را ترغیب می‌کند تا برای حل مساله، با یکدیگر همکاری کنند؛ از این نظر تلویحات بسیار مثبتی دارد، چرا که همکاری میان فراگیران، معلمان، و سایر افراد جامعه، مساله مهمی در زندگی اجتماعی است (Jalinus, Nabawi & Mardin, 2017). بل بیان می‌دارد که یادگیری مبتنی بر پروژه، رویکرد نوآورانه‌ای در یادگیری است که بسیاری از استراتژی‌های مهم، برای موفقیت در قرن بیست و یکم را آموزش می‌دهد. فراگیران یادگیری خود را از طریق پرس‌وجو، همچنین کار مشترک برای تحقیق و ایجاد پروژه‌هایی که منعکس‌کننده دانش آنها باشد، هدایت می‌کنند. فراگیران در یادگیری مبتنی بر پروژه، مهارت‌های تازه و ماندگاری را کسب می‌کنند که باعث تبدیل شدن فراگیران به افراد توانمند، در زمینه برقراری ارتباط و حل حرفه‌ای مساله می‌شود (Bell, 2010).

باس و کراوس یادگیری مبتنی بر پروژه را فعالیتی تعریف می‌کنند که دانش‌آموزان را ملزم می‌کند تا سؤالات بازپاسخ را بررسی کنند و مهارت‌های خود را در رسیدن به پیامدهای مطلوب، گسترش دهند. این روش یادگیری دانش‌آموزان را به صورت مستقل‌تری در انتخاب گزینه‌ها، به‌ویژه در کارگروهی درگیر می‌کند. همچنین فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌آورد، تا دانش و مهارت را بهتر و عمیق‌تر یاد بگیرند (Mislana, Erlina & Anggraini, 2020).

مدل یادگیری مبتنی بر پروژه، شامل سه مرحله اصلی یا اولیه است که خود به هفت مرحله ثانویه تقسیم می‌شوند. مراحل اولیه شامل (۱) مروری بر صلاحیت‌های مهارتی با این هدف که دانش‌آموزان ظرفیت‌های پیامدی مورد انتظار را درک کنند و انگیزه بالایی داشته باشند. زیرا تکلیف پروژه آنها در دنیای واقعی حل شده و درکی از مفهوم مواد آموزشی خواهند داشت و از طرفی مهارت‌های محتوای یادگیری اساسی را خواهند داشت و (۲) کار پروژه، تعیین تکلیف دانشجو به عنوان یک کار پروژه در مدل یادگیری مبتنی بر پروژه، برخاسته از مسائل دنیای واقعی و پردازش واقع بینانه مراحل کار به مثابه محل کار واقعی و مربوط به نتیجه یادگیری و (۳) ارزیابی، با این هدف که موفقیت فرآیند یادگیری و شایستگی‌های دانش‌آموزان را آشکار کند، به طوری که موضوع ارزیابی و ارزشیابی می‌شود. هفت مرحله یادگیری مبتنی بر پروژه، در نمودار ۱ ارائه شده است (Jalinus, Nabawi & Mardin, 2017).



مدل هفت مرحله ای یادگیری مبتنی بر پروژه به نقل از (Jalinus, Nabawi & Mardin, 2017)

نتایج مطالعه Ciftci (2015) نشان داد که استفاده از یادگیری مبتنی بر پروژه باعث افزایش نگرش مثبت دانش آموزان به آموزش درس علوم اجتماعی می‌شود. مرور مطالعات صورت گرفته، نشان می‌دهد که یادگیری مبتنی بر پروژه به‌طور فزاینده‌ای، در بین انواع نهادهای آموزشی در سراسر جهان، مورد پذیرش و تأیید قرار گرفته‌است (Pereira, Barreto & Pazeti, 2017).

مزایای قابل توجه یادگیری مبتنی بر پروژه را می‌توان به این صورت خلاصه کرد: این روش باعث می‌شود دانش آموزان به‌طور کامل در فرایند یادگیری درگیر شوند و به همین دلیل به آن‌ها احساس رضایت دست می‌دهد. یادگیری مبتنی بر پروژه، فراگیران را به همکاری با یکدیگر، در حل مسئله ترغیب می‌کند. این امر با افزایش مسئولیت‌پذیری فراگیران در یادگیری خود، منجر به بهبود مهارت خودآموزی می‌شود و از آنجا که این روش فعالیت‌های مختلفی را شامل می‌شود، نیازها و علایق مختلف یادگیری دانش آموزان را برآورده می‌کند. یادگیری مبتنی بر پروژه، روش درخشان تدریس است که از طریق آن فراگیران می‌توانند چالش‌ها و مشکلات موجود در دنیای اطراف خود را کشف کنند (Bell, 2010).

در روش یادگیری مبتنی بر پروژه، فراگیران از انجام این پروژه‌ها خوشحال می‌شوند، زیرا آن‌ها بیان می‌کنند که در این روش انتخاب‌های خود را دارند، پروژه‌ها متعلق به خودشان هستند و می‌توانند آن را با زندگی روزمره خود ارتباط دهند. با آزاد گذاشتن دانشجویان و فرصت بخشی برای همکاری در طراحی برنامه‌هایشان، به افزایش احساس تعلق به جامعه کلاسی کمک می‌شود (Ciftci, 2015).

در هر حال، Stokes & Harmer (2014) پیشنهاد می‌کنند که اگر معلمان تصور می‌کنند، استفاده مداوم از یادگیری مبتنی بر پروژه دستیابی به اهداف یادگیری را متأثر می‌نماید، می‌توانند در موارد خاص، آن را به‌عنوان یک روش تکمیلی در آموزش بکار گیرند. لازم است در نظر داشته باشیم که انجام یادگیری مبتنی بر پروژه، نیازمند برنامه‌ریزی و آمادگی قبلی، فراهم‌سازی امکانات و نظارت و ارزیابی دانشجویان است.

در فرایند یادگیری پنج نوع فعالیت متمایز وجود داد: (۱) فعالیت شناختی، که شامل نتیجه و فرایند حافظه است. (۲) فعالیت انگیزشی که انگیزه‌های ذاتی و غیر ذاتی و اهداف پیشرفت را شامل می‌شود. (۳) فعالیت رفتاری شامل تلاش و پشتکار، (۴) فعالیت شناختی-رفتاری شامل استفاده از راهبرد و خودتنظیمی و (۵) فعالیت اجتماعی-رفتاری (رفتار اجتماعی). این دسته از فعالیت‌ها باهم همپوشانی دارند و به‌طور اساسی در سه دسته گسترده تعامل رفتاری، هیجانی و شناختی ادغام می‌شوند (Fredricks, Blumenfeld & Paris, 2004). چنانکه مشاهده می‌شود درگیری هیجانی با فراگیران یکی از سه فعالیت عمده یادگیری است که در راستای ارتقای کیفی آموزش نیازمند توجه و برنامه‌ریزی است، اما کمتر مورد توجه قرار گرفته است. اگرچه مدت‌های مدیدی است که در آموزش و پرورش اهمیت حوزه هیجانی تصدیق می‌شود، در کل جامعه و مدارس، در تعریف برنامه‌های درسی مدرسه یا تبیین و ارزیابی موفقیت یا عدم موفقیت دانش‌آموزان، تمایل دارند که نقش اصلی را به مهارت‌های شناختی بدهند (Kahveci, 2015).

برخی مطالعات اثربخشی رویکرد مبتنی بر پروژه بر حوزه تحصیلی را مورد تایید قرار داده اند. از جمله تاثیر این روش بر آموزش آمار (Koparan & Guven, 2006; Chadjipadelis & Andreadis, 2006)، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان (Kizkapan, Bektas, 2006)، درس آمار و مدل سازی (Yazdanpour, Yousefi, & Haghani, 2009)، دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری (Filippatou, 2018)، احتمال کسب نمره قبولی در آزمون کالج (Saavedra, Liu, et al., 2021)، آموزش ریاضی و ادبیات انگلیسی (Deutscher et al., 2021)، آموزش علوم (Krajcik & Schneider, 2021)، آموزش دروس مطالعات اجتماعی و ادبیات (Duke et al., 2020) بررسی و تایید شده است. همچنین اثر بخشی این رویکرد بر ارتقای انگیزش تحصیلی دانشجویان (Mohamadi, Hasani & Sarmadi, 2014)، خودکار آمدی و انگیزش دانش‌آموزان (yy din, Demir, & Göksu, 2017)، تاثیر بر سبک‌های یادگیری دانشجویان در اتاق عمل (Ghahramanian et al., 2018)، ایجاد نگرش مثبت به کلاس

آموزش زبان انگلیسی (Duman & Yavuz, 2018)، ارتقای توانایی‌های مرتبط با خلاقیت (Isabekov, 2006 & Sadyrova)، ارتقای مهارت‌های شناختی (Tonbuloglu, et al., 2013) را مورد بررسی قرار داده‌اند. علی‌رغم وجود چنین مطالعات وسیعی، توجه بسیار کمی به هیجانات تحصیلی معطوف شده است. تا همین اواخر، این هیجانات به استثنای اضطراب امتحان، مورد غفلت قرار گرفته بودند (Zeidner, 2007). در دهه گذشته، توجه به این مسئله افزایش داشته است، باین‌حال هیجانات به‌عنوان پدیده‌هایی مؤثر که در موقعیت کلاسی رخ می‌دهند، مورد توجه قرار نگرفته‌اند (Efklides & Volet, 2005). در این راستا پژوهش حاضر در نظر دارد، اثربخشی یادگیری مبتنی بر پروژه بر هیجانات تحصیلی را مورد بررسی قرار دهد. به عبارت بهتر این پژوهش قصد دارد به این سوال پاسخ دهد که آیا آموزش به شیوه یادگیری مبتنی بر پروژه، می‌تواند در هیجانات تحصیلی دانشجویان رشته فیزیک مؤثر واقع شود؟

فرضیه

فرضیه اصلی پژوهش حاضر عبارت است از:

آموزش به شیوه یادگیری مبتنی بر پروژه در هیجانات تحصیلی دانشجویان رشته فیزیک تاثیر دارد.

روش تحقیق

در این پژوهش از روش نیمه آزمایشی برای بررسی اثربخشی متغیر مستقل یادگیری مبتنی بر پروژه، بر متغیر وابسته هیجانات تحصیلی دانشجویان استفاده شد. برای انجام پژوهش از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانشجویان رشته فیزیک دارای درس مبانی الکتروسیسته و مغناطیس دانشگاه فرهنگیان (پردیس‌های تبریز) در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بودند. نمونه آماری این پژوهش شامل ۱۳۲ دانشجوی رشته فیزیک دانشگاه فرهنگیان (شامل ۴ کلاس) که به‌صورت هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی به دو کلاس گروه آزمایش (۶۶ نفر) و دو کلاس گروه کنترل (۶۶ نفر) تقسیم شدند. با توجه به اینکه دختران و پسران در پردیس‌های متفاوتی تحصیل می‌کنند، جهت کنترل جنسیت در هر دو پردیس آذربایجان شرقی پژوهش اجرا شد و از هر جنس یک کلاس در گروه آزمایش و دیگری در گروه کنترل قرار گرفت. ابتدا هر دو گروه به وسیله پرسشنامه هیجان‌های تحصیلی پکران مورد ارزیابی قرار گرفتند. سپس متغیر مستقل یادگیری مبتنی بر پروژه، بر روی گروه آزمایش اعمال شد (به مدت یک نیمسال تحصیلی_ ۱۶ جلسه_ آموزش محتوا بر اساس روش یادگیری مبتنی بر پروژه صورت گرفت) و بر روی گروه کنترل هیچ مداخله جدیدی صورت نگرفت و دانشجویان به همان شیوه سنتی معلم محور آموزش دیدند. در نهایت در پایان نیمسال تحصیلی، تغییرات متغیر وابسته در هر دو گروه، به‌وسیله همان

پرسشنامه مورد اندازه‌گیری قرارگرفت و ارزیابی‌های صورت گرفته، به‌عنوان معیاری برای مقایسه‌های لازم مورد استفاده قرارگرفت.

هیجان‌های تحصیلی پکران: این پرسشنامه توسط (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002) برای ارزیابی هیجان‌های تحصیلی فراگیران طراحی شده است. این پرسشنامه، ابزاری خودگزارشی است که بر پایه پژوهش کیفی و کمی ساخته شده است و هیجان‌های تحصیلی فراگیران را که در موقعیت‌های گوناگون تحصیلی تجربه می‌کنند، اندازه‌گیری می‌کند. در پرسشنامه حاضر، فراگیران تجربیات هیجانی خود را در مقیاس لیکرتی ۵ درجه‌ای، از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۵) درجه‌بندی می‌کنند. پرسشنامه دارای سه قسمت است و ۸ زیرمقیاس در هر قسمت وجود دارد. زیرمقیاس‌های مربوط به کلاس که ۸۰ سؤال دارد، که شامل لذت از کلاس، امیدواری، افتخار، خشم، اضطراب، شرم، ناامیدی و خستگی است. قسمت مربوط به هیجان‌های مربوط به امتحان که ۷۷ سؤال دارد عبارت‌اند از: هیجان‌های مربوط به لذت از امتحان، امیدواری، افتخار، خشم، اضطراب، آرامش، شرم و ناامیدی. قسمت مربوط به هیجان‌های یادگیری ۷۵ سؤال دارد که هیجان‌های امیدواری، غرور، خشم، اضطراب، شرم، ناامیدی و خستگی را اندازه‌گیری می‌کند. سازندگان آزمون آلفای کرونباخ محاسبه شده، برای خرده مقیاس‌های پرسشنامه از ۷۵ درصد تا ۹۵ درصد گزارش کردند که پایایی قابل قبول این ابزار را نشان می‌دهد. در مطالعه (Kadivar, Farzad, Kavousian & Nikdel, 2009) پایایی زیرمقیاس‌های پرسشنامه، با روش ضریب آلفای کرونباخ از ۰/۷۴ تا ۰/۸۶ به دست آمد. همچنین در بررسی روایی، نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان می‌دهد، ساختار پرسشنامه برآزش قابل قبولی با داده‌ها دارد و همه شاخص‌های نیکویی برآزش، مدل را تأیید می‌کنند. در این پژوهش با توجه به گستردگی سؤالات، هیجان‌های مرتبط با کلاس و یادگیری به کاررفته است.

بسته آموزشی برنامه آموزش یادگیری مبتنی بر پروژه:

بسته آموزشی پژوهش حاضر بر اساس رویکرد آموزش یادگیری مبتنی بر پروژه توسط محققان تهیه شده است. این رویکرد بر مبنای نظریه ساخت‌گرایی است. ساخت‌گرایی مبتنی بر این فرض است که شناخت و یادگیری از ساخت ذهنی به دست می‌آید و فراگیران با متناسب کردن اطلاعات جدید با دانسته‌های قبلی، یاد می‌گیرند. ساخت‌گرایان معتقدند که یادگیری از بستری که ایده در آن قرار دارد، تأثیر می‌پذیرد (Olusegun, 2015). این بسته در اختیار چهار نفر از اساتید فیزیک و دو نفر از اساتید علوم تربیتی قرار گرفت و پس از دریافت نظر آنان اصلاحات لازم صورت گرفت. این برنامه در نیمسال اول سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ به دانشجویان مقطع کارشناسی رشته فیزیک ارائه شده است. جدول ۱ خلاصه محتوای برنامه آموزشی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. خلاصه موضوع و محتوای جلسات آموزشی پژوهش حاضر (بسته آموزشی)

جلسه	موضوع	محتوا	پروژه
۲ و ۱	الکتروستاتیک ساکن	- آشکارسازی وجود بار الکتریکی در اشیاء - تشخیص خواص طبیعی اشیای باردار - نشان دادن و تشخیص حداقل جریان در مدار برای مثال الکترولیز هوا - تشخیص انرژی پتانسیل الکتریکی در آزمایش‌های الکترواستاتیک	ساخت الکتروسکوپ
۴ و ۳	الکترومغناطیسی القای	- فراگیران بامعناى دقیق رزونانس الکتریکی آشنا خواهند شد. - فراگیران با یک مسئله جدید در فیزیک روبه‌رو خواهند شد. - این وسیله می‌تواند به آن‌ها جهت پژوهش و جستجو درباره این پدیده انگیزه بالایی بدهد. - فراگیران بینشی بصری در مورد برخی از مفاهیمی همچون جریان الکتریکی و فرکانس پیدا می‌کنند.	ساخت کوئل تسلا
۶ و ۵	مقاومت الکتریکی	- جمع‌آوری شواهدی که نشان دهد انرژی از طرق مختلف همچون صوت، نور و گرما مبادله می‌شود. - مداخله نظریه‌های علمی جهت طراحی، اجرا و ارتقای لوازمی برای انتقال انرژی - مشاهده و اندازه‌گیری جهت تشخیص مواد مختلف بر اساس ویژگی‌های ساختمانی آن‌ها - ارتقا و استفاده از مدلی برای فهم اینکه امواج در برخی از مواد انعکاس، جذب و عبور می‌یابد.	ساخت مقاومت ذغال مداد
۸ و ۷	الکتروستاتیک جاری	- فراگیران در مورد چگونگی کارکرد باطری‌ها اطلاعات کسب می‌کنند. - مفهوم جریان الکتریکی را می‌فهمند. - فهم چگونگی ساخت مدارات مختلف	ساخت باطری یخی
۱۰ و ۹	مغناطیس	- در مورد آهنربای الکتریکی اطلاعات کسب می‌کنند. - درمی‌یابند که میدان مغناطیسی چگونه تشکیل می‌شود. - فراگیران در مورد کاربر آهنرباهای الکتریکی جستجو می‌کنند.	ساخت آهنربای الکتریکی
۱۲ و ۱۱	الکتروستاتیک جاری	- فراگیران تلاش می‌کنند تا مدار الکتریکی بسازند. - تلاش می‌کنند تا نحوه اتصال آل ای دی‌ها را به جریان الکتریکی را بیابند. - معلم می‌تواند مفاهیم الکتروستاتیک را در قالب بازی آموزش دهد.	ساخت آل ای دی‌های برتابی
۱۴ و ۱۳	الکتروستاتیک ساکن	- درمی‌یابند که که نیروی الکتریکی بین ذرات باردار با فاصله بین ذرات نسبت عکس دارد. - فراگیران تلاش می‌کنند که بدانند رابطه نیروی الکتریکی بین ذرات باردار با اندازه بارها چه نسبتی دارد. - شما می‌توانید به‌وسیله این آزمایش جاذبه و دافعه میان بارهای الکتریکی را آموزش دهید.	ساخت ترازوی پیچشی کولن
۱۶ و ۱۵	جریان‌های متناوب	- با استفاده از یک مبدل جریان متناوب که در همه مدارس یافت می‌شود و اتصال آن به اسلیسکوپ جهت نمایش موج نیروی الکتریکی - تشخیص قطعات مختلف یک مبدل جریان متناوب و کاربرد آن‌ها	ساخت مبدل جریان متناوب

یافته‌ها

در این قسمت ابتدا نتایج مربوط به آماره‌های توصیفی ارائه می‌شود. سپس به بررسی پیش فرض‌ها و در نهایت به تحلیل استنباطی فرضیه پژوهش پرداخته می‌شود.

جدول ۲. نتایج توصیفی هیجانات تحصیلی در گروه‌های آزمایش و کنترل

نوع هیجان	گروه	پیش‌آزمون				پس‌آزمون			
		میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل
مثبت مربوط به کلاس	آزمایش	۸۵/۷۷	۱۲/۶۷	۰/۱۸	-۰/۶۰	۸۸/۱۶	۱۲/۰۷	۰/۰۳۹	-۰/۷۱
	کنترل	۸۳/۵۴	۱۱/۲۸	۰/۰۳	-۰/۶۵	۸۳/۸۴	۱۰/۸۹	۰/۰۸۴	-۰/۳۴
مثبت مربوط به یادگیری	آزمایش	۸۷/۱۳	۱۱/۸۳	۰/۲۱	-۰/۵۴	۹۰/۴۲	۱۱/۴۵	۰/۰۵۲	-۰/۶۶
	کنترل	۸۸/۹۳	۱۲/۷۵	-۰/۲۷	-۰/۱۱۳	۸۸/۶۹	۱۱/۱۲	-۰/۲۱	۰/۲۳
منفی مربوط به کلاس	آزمایش	۱۵۱/۰۹	۱۸/۱۷	-۰/۶۷	۱/۶۸	۱۴۵/۸۴	۱۷/۷۵	-۰/۵۸	۱/۴۲
	کنترل	۱۴۷/۳۷	۲۱/۵۳	-۰/۱۶	۰/۱۵	۱۴۵/۶۸	۲۱/۵۶	-۰/۳۸	۰/۰۵۴
منفی مربوط به یادگیری	آزمایش	۱۴۲/۳۴	۹/۴۴	۱/۱۱	۱/۳۰	۱۳۸/۵۷	۹/۰۴	۱/۸۵	۱/۸۹
	کنترل	۱۴۳/۸۱	۸/۰۷	۱/۷۰	۱/۱۹	۱۴۲/۹۲	۸/۲۱	۲/۰۴	۲/۸۵

جدول ۲ شاخص‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون هیجانات تحصیلی را در گروه‌های پژوهش نشان می‌دهد. این شاخص‌ها به تفکیک هیجانات مثبت و منفی در مورد هیجانات مربوط به کلاس و یادگیری ارائه شده است. چنان‌که مشاهده می‌شود، در پس‌آزمون گروه روش آموزش یادگیری مبتنی بر پروژه در مقایسه با گروه کنترل، هم در هیجان‌های تحصیلی مثبت مربوط به کلاس و هم هیجان‌های تحصیلی مربوط به یادگیری افزایش مشهودی مشاهده می‌شود. هم‌چنین در هیجانات تحصیلی منفی گروه روش آموزش یادگیری مبتنی بر پروژه، کاهش مشهود است. نتایج مربوط به چولگی و کشیدگی نیز در جدول ارائه شده است. چنان‌که مشاهده می‌شود، تقریباً همه داده‌ها بین $۲+$ و $۲-$ قرار دارند. بنابراین می‌توان گفت که توزیع داده‌ها نرمال است.

جدول ۳. آزمون باکس برای برابری ماتریس واریانس-کواریانس

Boxes M	F	df1	Df2	سطح معنی داری
۱۵/۰۴	۱/۴۵	۱۰	۸۰۷۹۶/۸۱	۰/۱۴

نتایج آزمون باکس در جدول ۳ نشان می‌دهد که پیش‌فرض برابری و همگنی ماتریس واریانس-کواریانس برای انجام تحلیل کواریانس برقرار است.

جدول ۴. نتایج آزمون لون برای بررسی مفروضه همگنی‌های واریانس‌های متغیرها

متغیر وابسته	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	F	سطح معنی داری
مثبت مربوط به کلاس	۱	۱۳۰	۰/۰۱۴	۰/۹۰۵
منفی مربوط به کلاس	۱	۱۳۰	۱/۷۴	۰/۱۸۹
مثبت مربوط به یادگیری	۱	۱۳۰	۸/۸۳	۰/۰۰۴
منفی مربوط به یادگیری	۱	۱۳۰	۰/۴۷	۰/۴۹۲

نتایج آزمون لون مندرج در جدول ۴ نشان می‌دهد که مفروضه یکسانی واریانس‌ها، در گروه‌های مورد مطالعه، برای انجام تحلیل کواریانس برقرار است.

جدول ۵. رابطه بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون هیجانات تحصیلی

منبع: گروه و پیش‌آزمون	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
هیجان‌های مثبت کلاسی	۲/۲۷	۱	۲/۲۷	۰/۴۱	۰/۵۲
هیجان‌های منفی کلاسی	۱۷/۰۹	۱	۱۷/۰۹	۰/۹۵	۰/۳۳
هیجان‌های مثبت یادگیری	۱۲۷/۰۲	۱	۱۲۷/۰۲	۴/۹۹	۰/۰۲۷
هیجان‌های منفی یادگیری	۱۳/۷۱	۱	۱۳/۷۱	۲/۹۴	۰/۰۸۹

مندرجات جدول ۵ نشان می‌دهد که رابطه بین متغیر تصادفی کمکی (پیش‌آزمون‌های هیجانات تحصیلی) و متغیر وابسته (پس‌آزمون‌های هیجانات تحصیلی) از نظر آماری معنی‌دار است. به این معنی که F محاسبه شده در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نیست. بنابراین این می‌توان نتیجه گرفت که شیب رگرسیون گروه‌های آزمایش و کنترل همگن است. بنابراین می‌توان از تحلیل کواریانس استفاده کرد. با توجه به رعایت پیش‌فرض‌ها، برای بررسی تأثیر آموزش یادگیری مبتنی بر پروژه بر هیجانات تحصیلی، تحلیل کواریانس چندمتغیری انجام شد که نتایج آن در جداول ۳، ۴ و ۵ نمایش داده شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل چندمتغیره

آزمون	مقدار آماره	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
اثر پیلایی	۰/۵۰	۳۱/۷۴	۴	۱۲۳	۰/۰۰۱
لامبدای ویلکز	۰/۴۹	۳۱/۷۴	۴	۱۲۳	۰/۰۰۱
اثر هاتلینگ	۱/۰۳	۳۱/۷۴	۴	۱۲۳	۰/۰۰۱
بزرگ‌ترین ریشه روی	۱/۰۳	۳۱/۷۴	۴	۱۲۳	۰/۰۰۱

نتایج آزمون چندمتغیره در جدول ۳ نمایش داده شده است. چنانکه مشاهده می‌شود، با کنترل پیش‌آزمون و سطوح معناداری همه آزمون‌ها، بین افراد گروه آزمایش و کنترل، حداقل در یکی از متغیرهای وابسته، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بنابراین می‌توان گفت، آموزش مبتنی بر پروژه بر هیجانات تحصیلی دانشجویان فیزیک مؤثر بوده است. برای بررسی دقیق تفاوت‌ها و بررسی دقیق فرضیه پژوهش، تحلیل کوواریانس چندمتغیره انجام شد که نتایج آن در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره در نمرات گروه آزمایش و کنترل در هیجان‌های تحصیلی

اثر	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب اتا
گروه	هیجان‌های مثبت کلاسی	۱۴۶/۶۶	۱	۱۴۶/۶۶	۲۴/۲۴	۰/۰۰۱	۰/۱۶
	هیجان‌های منفی کلاسی	۳۶۰/۰۶	۱	۳۶۰/۰۶	۲۰/۳۹	۰/۰۰۱	۰/۱۳
	هیجان‌های مثبت یادگیری	۳۲۳/۶۰	۱	۳۲۳/۶۰	۱۲/۰۸	۰/۰۰۱	۰/۰۸
	هیجان‌های منفی یادگیری	۲۸۲/۰۱	۱	۲۸۲/۰۱	۵۵/۷۵	۰/۰۰۱	۰/۳۰
خطا	هیجان‌های مثبت کلاسی	۷۶۲/۲۹	۱۲۶	۶/۰۵			
	هیجان‌های منفی کلاسی	۲۲۲۴/۳۹	۱۲۶	۱۷/۶۵			
	هیجان‌های مثبت یادگیری	۳۳۷۴/۳۶	۱۲۶	۲۶/۷۸			
	هیجان‌های منفی یادگیری	۶۳۷/۳۴	۱۲۶	۵/۰۵			

نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره نشان می‌دهد که در مقایسه هیجان‌های مثبت کلاسی، در بین دو گروه F مشاهده شده (۲۴/۲۴) در سطح $P > 0/001$ معنی‌دار است. همچنین در هیجان‌های مثبت یادگیری نیز F مشاهده شده (۱۲/۰۸) در سطح $P > 0/001$ معنی‌دار است. بنابراین یادگیری مبتنی بر پروژه در درس فیزیک بر هیجانات تحصیلی مثبت دانشجویان دانشگاه فرهنگیان تأثیر دارد. همچنین نتایج جدول تحلیل کوواریانس نشان می‌دهد که در مقایسه هیجان‌های منفی کلاسی در بین دو گروه، F مشاهده شده (۲۰/۳۹) در سطح $P > 0/001$ معنی‌دار است. همچنین در هیجان‌های منفی یادگیری نیز F مشاهده شده (۵۵/۷۵) در سطح $P > 0/001$ معنی‌دار است. بنابراین با تأیید

فرضیه پژوهش می‌توان گفت، آموزش به شیوه یادگیری مبتنی بر پروژه، در هیجان‌ات‌تحصیلی دانشجویان رشته فیزیک تاثیر دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش، نشان داد که یادگیری مبتنی بر پروژه برافزایش هیجان‌ات‌تحصیلی مثبت دانشجویان فیزیک مؤثر است. این تأثیرگذاری هم در هیجان‌ات‌مرتبط باکلاس و هم در هیجان‌ات‌مرتبط با یادگیری مشاهده شد. همچنین نتایج نشان که یادگیری مبتنی بر پروژه بر کاهش هیجان‌ات‌تحصیلی منفی دانشجویان فیزیک مؤثر است. این تأثیرگذاری نیز، هم در هیجان‌ات‌مرتبط باکلاس و هم در هیجان‌ات‌مرتبط با یادگیری مشاهده شد. نتایج به‌دست‌آمده می‌تواند به نوعی با نتایج پژوهش Ciftci (2015) همخوان در نظر گرفته شود. این پژوهشگر تاثیر یادگیری مبتنی بر پروژه را در ایجاد نگرش مثبت مورد تایید قرار داده بود. همچنین اثر بخشی این رویکرد بر ارتقای انگیزش تحصیلی دانشجویان توسط Mohamadi, Hasani & Sarmadi, (2014)، تایید شده است.

یادگیری مبتنی بر پروژه بر منحصر بفرد بودن تجربه یادگیری تاکید دارد. در این روش، افراد معنای خود را از آن اطلاعات می‌سازند و شخصی سازی منجر به نگرش مثبت در افراد می‌شود. این روش دانش‌آموزان را در فعالیت یادگیری درگیر می‌سازد، آنها را به همکاری ترغیب می‌کند. فعالیت در کنار یکدیگر و نیز تجربه دست یافتن به حل مساله‌ای که نتیجه تلاش خود افراد است، در آنها رضایت ایجاد می‌کند. چنانکه شواهد تجربی هم نشان داده است، دانشجویان از انجام تکالیف ابراز خوشحالی می‌کنند. چنین تجربه‌ای منجر به هیجان‌ات‌مثبت در مورد کلاس و یادگیری می‌شود. در عین حال می‌تواند خستگی‌های حاصل از حضور در کلاس را به حداقل برساند. بنابراین تاثیر یادگیری مبتنی بر پروژه بر هیجان‌ات‌تحصیلی دانشجویان را می‌توان بر این اساس تبیین کرد. همچنین در تبیین نتیجه حاضر می‌توان گفت که محیط‌های یادگیری مختلف، در قالب روش‌های تدریس متفاوت، بر هیجان‌ات‌تحصیلی فراگیران تأثیرات متفاوتی می‌گذارند. شیوه ارائه درس، سطح وضوح و سازمان‌دهی درس، کیفیت تکلیف، اشتیاق مدرس برای تدریس و بازخوردی که معلم به عملکرد فراگیران می‌دهد، همه می‌توانند بر تجارب هیجانی فراگیران اثرگذار باشند (Goetz, et al., 2013).

متخصصان حوزه تربیتی بر این باورند، دانش‌آموزانی که به روش یادگیری فعال، یاد می‌گیرند، نه‌تنها یادگیری بهتری دارند، بلکه از فرایند یادگیری خود، بیشتر لذت می‌برند. دلیل این لذت آن است که آنها به‌جای اینکه فقط شنونده باشند، فعالانه در جریان یادگیری مشارکت می‌کنند و در فرایند یادگیری خود را مسئول می‌دانند (Grander, J.N. & Jewler, 2000).

رویکردهای جدیدتر در درک فرایندهای یادگیری، طیف گسترده‌ای از متغیرهای مربوطه در سطح شخصی مانند دانش و مهارت فراشناختی، برداشت از عملکرد خوب در یادگیری، نگرش‌ها، هیجان‌ات و انگیزه را در نظر می‌گیرند (Efklides, 2011). علی‌رغم اهمیت توانایی‌های شناختی، باید متغیرهای

حوزه هیجانی نیز مورد توجه قرار گیرند، زیرا برخی مطالعات حاکی از آن است که عوامل نگرشی و انگیزشی بر یادگیری شناختی تأثیر می‌گذارند و از این طریق، آن‌ها توانایی ما را در تبیین پیشرفت تحصیلی بهبود می‌بخشند (Vilia et al., 2017).

اگرچه هیجانات تحصیلی به دلیل تأثیر بر بهزیستی، کیفیت یادگیری، پیشرفت تحصیلی و تعامل اجتماعی در کلاس مهم تلقی می‌شوند، در مورد سابقه این احساسات و رخداد آن‌ها در زمینه‌های خاص تحصیلی، اطلاعات کمی وجود دارد. یادگیری مبتنی بر پروژه به‌طور کلی به‌عنوان روشی مؤثر برای فرآیندهای آموزش، مانند حل مسئله و تصمیم‌گیری پذیرفته می‌شود (Thomas, 2000). علاوه بر این، به نظر متخصصان، جدا از تأثیرات شناختی، در ایجاد مؤلفه‌های هیجانی و اجتماعی کمک‌کننده است (Efstratia, 2014). از نتایج مثبت استفاده از یادگیری مبتنی بر پروژه، کاهش اضطراب فراگیران است (Boaler, 2002). یادگیری مبتنی بر پروژه در مقایسه با روش تدریس سنتی که تنها مهارت‌های شناختی را ارزیابی می‌کند، مهارت‌های شناختی و هیجانی - اجتماعی را ارزیابی می‌کند. همچنین، از طریق روش تدریس یادگیری مبتنی بر پروژه، دانش‌آموزان می‌توانند بارانمایی معلم خود، باهم همکاری و تعامل داشته باشند و از تفکر انتقادی خود استفاده کنند (Efstratia, 2014).

یادگیری مبتنی بر پروژه با به‌کارگیری تکالیف عملکرد واقعی مرتبط با چالش‌های ملموس، این فرصت را برای فراگیران فراهم می‌کند که از شایستگی‌های اجتماعی و هیجانی مرتبط با یادگیری استفاده کنند. یادگیری مبتنی بر پروژه، موجب افزایش انگیزه و درگیری فعالانه فراگیران در یادگیری می‌شود. این روش، نگرش فراگیران را به یادگیری فیزیک بهبود بخشیده، موجب کاهش اضطراب و افزایش خودکارآمدی و لذت بردن فراگیران از یادگیری فیزیک می‌شود (Goldstein, 2016). نتایج Choi, Lee, & Kim (2019) نیز بیانگر آن است که به‌کارگیری این روش آموزش، موجب تغییر مثبت در نگرش دانشجویان نسبت به تکلیف درسی می‌شود.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر، طولانی بودن زمان مداخله است که می‌تواند کنترل متغیرهایی را با مشکل مواجه سازد. نتایج حاصله از پژوهش نشان داد که به‌کارگیری روش یادگیری مبتنی بر پروژه می‌تواند در بهبود هیجانات تحصیلی موثر واقع شود، در این راستا توصیه می‌شود، این روش در آموزش دروس دانشجویان به کار گرفته شود. همچنین به طرح‌ریزان برنامه‌های درسی پیشنهاد می‌شود، محتواهای درسی را به‌گونه‌ای تنظیم کنند که استفاده از روش‌های نوین تدریس و فاصله گرفتن از روش سنتی معلم محور تسهیل شود. در این پژوهش، هیجانات تحصیلی مربوط به امتحان بررسی نشد، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، این متغیر نیز مورد بررسی قرار گیرد. همچنین بررسی تاثیر این روش به صورت مستقل بر روی تک تک هیجانات مثبت و منفی می‌تواند راهگشا باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود، نقش واسطه‌ای هیجانات تحصیلی در پیشرفت تحصیلی دانشجویان، مورد بررسی قرار گیرد.

حامی مالی

این پژوهش با حمایت دانشگاه فرهنگیان انجام شده است. پژوهشگران از همکاری و مساعدت معاونت پژوهشی دانشگاه، دانشجویان و کارشناسان آزمایشگاه‌های فیزیک نهایت سپاس را دارند.

تعارض منافع

مقاله حاضر، فاقد هرگونه تعارض منافع است.

References

- Ayil, D. I., & Gkk, V. (...). The effects of project based learning process on the academic self-efficacy and motivation of middle school students. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 6(2), 676-688.
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.
- Boaler, J. (2002). Learning from teaching: Exploring the relationship between reform curriculum and equity. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(4), 239-258.
- Chadjipadelis, T., & Andreadis, I. (2006). Use of projects for Teaching Social Statistics: case study. *International Conference on Teaching statistics (ICOTS 7)*. Available from: https://www.ime.usp.br/~abe/ICOTS7/Proceedings/PDFs/InvitedPapers/8C3_CHAD.pdf
- Chen W., & Yu S. (2019). Longitudinal aae tyyy ff aaa.. ss in ttdttt s' attitudes, participation, and learning in collaborative writing. *System*, 82, 83-96.
- Choi, J., Lee, J. H., & Kim, B. (2019). How does learner-centered education affect teacher self-efficacy? The case of project-based learning in Korea. *Teaching and Teacher Education*, 10, 45-57.
- Ciftci, S. (2015). The Effects of Using Project-Based Learning in Social Studies Education to Students' Attitudes towards Social Studies Courses. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 1019 – 1024.
- Deutscher, R.R., Holthuis, N.C., Maldonado, S.I., Pecheone, R.L., Schultz, S.E., Wei, R.C., & Lucas Education Research. (2021). Project-based learning leads to gains in science and other subjects in middle school and benefits all learners. *Lucas Education Research*, 103(5), 62-74.
- Duke, N.K., Halvorsen, A-L., Strachan, S.L., Kim, J., & Konstantopoulos, S. (2020). Putting PjBL to the test: The impact of project-based learning on second

greesers' cccill stddiss ddd literayy laarnigg ddd mtt ivtt inn in lww-SES school settings. *American Educational Research Journal*, 98(1), 79-91.

Duman, B., & Yavuz, Ö. K. (2018). The Effect of Project-Based Learning on eeeeeets' Attitude Towards English Classes. *Journal of Education and Training Studies*, 6 (11): 186-193.

Efklides A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: the masrl model. *Journal of educational psychology*, 46, 6-25.

Efklides, A., & Volet, S. (2005). Feelings and emotions in the learning process. *Learning and Instruction*, 15(5): 377-380.

Efstratia, D. (2014). Experiential education through project based learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152: 1256 -1260.

Filippatou, D., & Kaldi, S. (2010). The effectiveness of project-based learning on pupils with learning difficulties regarding academic performance, group work and motivation. *International Journal of Special Education*, 25(1), 17-26

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. (2004). School engagement: Potential of the concept: State of the evidence. *Review of Educational Research*, 74, 59-119.

Ghahramanian, A., Zamanzadeh, V., Lotfi, M., Jabbarzadeh, F., Ddashzadeh, A., & Alahbakhshian, A. (2019). Development of Project-based learning method tasks and its effects on Learning Style of the Undergraduate Students of Operating Room. *Education Strategies in Medical Sciences*, 11(5), 152-159. [in Persian]

Goetz, T., Frenzel, A., Hall, N., & Pekrun, R. (2008). Antecedents of academic emotions: Testing the internal/external frame of reference model for academic enjoyment. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 9-33.

Goetz, T., Lüdtke, O., Nett, U. E., Keller, M. M., & Lipnevich, A. A. (2013). Characteristiss ff taa.. igg ddd steeett s' mntt ioss in tee clsssrmmmlvvsstigtg igg differences across domains. *Contemporary Educational Psychology*, 38(4), 383-394.

Goetz, T., Zirngibl, A., Pekrun, R., & Hall, N. (2003). Emotions, learning and achievement from an educational-psychological perspective. Switzerland: *Emotions and Learning*, 6, 9-28.

Goldstein, O. A. (2016). project-based learning approach to teaching physics for pre-service elementary school teacher education students, *Cogent Education*, 3, 1200833

Gosh, S. C., & Fraser, B. J. (2000). Teacher interpersonal behavior and elementary students' outcomes. *Journal of Research in Childhood Education*, 14 (2): 216–31.

Grander, J.N., & Jewler, A. J. (2000). *Your college experience: Strategies for Success*. Wadsworth publishing company.

Guo, J., Zou, T., & Peng, D. (2018). Dynamic Influence of Emotional States on Novel Word Learning. *Frontiers in psychology*, 9, 537.

Harmer, N., & Stokes, A. (2014). *The benefits and challenges of project-based learning*. School of Geography, Earth and Environmental Sciences. Plymouth University

Hayat, A., Esmi, K., Rezaei, R., & Nabiee, P. (2017). The Relationship between Academic Emotions and Academic Performance of Medical Students of Shiraz University of Medical Sciences. *Research in Medical Education*, 9 (4), 29-20. [in Persian]

Huang, C. (2011). Achievement goals and achievement emotions: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 23(3):359–88.

Isabekov, A., & Sadyrova, G. (2018). Project-Based Learning to Develop Creative Abilities in Students. *Vocational Teacher Education in Central Asia*, 7, 43-49.

Jalinus, N., Nabawi, R. A., & Mardin, A., (2017). The seven steps of project based learning model to enhance productive competences of vocational students, *International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT 2017)*. Atlantis Press, pp. 251-256.

Kadivar, P., Farzad, V., Kavousian, J., & Nikdel, F. (2009). Validating the Pekruns achievement emotion questionnaire. *Quarterly Journal of Educational Innovations*, 32 (8), 7-38. [in Persian]

Kahveci, A. (2015). Assessing high school students' attitudes toward chemistry with a shortened semantic differential. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 283-292.

Kizkapan, O., & Bektas, O. (2017). The Effect of Project Based Learning on Seventh Grade Students' Academic Achievement. *International Journal of Instruction*, 10(1), 37-54.

Koparan, T., & Güven, B. (2014). The effect of project based learning on students' statistical literacy skills and readability. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(1), 60-84.

Krajcik, J., & Schneider, B. (2021). Science education through multiple literacies: Project-based learning in elementary school. Harvard Education Publishing Group.

Li, X. N., & Tia, ())))) Anll yze t66 essecce ff cll lgge ttnnnts' learning pressure and mitigation strategies based on the satya model. *Economist*, 36, 170–173.

Mislana, M., Erlina, E., & Anggraini, H. W. (2020). The Application of Project-Based Learning (PBL) Through Storyboard to Improve Reading Achievement of the 10th Grade Students. *Advances in Social Science. Education and Humanities Research*, 513, 395-401.

Mohamadi, M., Hasani, F., & Sarmadi, M. (2014). The Impact of Project-Based Multimedia (PBL) on the Motivation of Computer Students. *Educational and school studies*, 3(10), 81-97. [in Persian]

Olusegun, B. S. (2015). Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66-70.

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315–341.

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in .. unnnt' ... f-regulated learning and achievement: A program of quantitative and qualitative research. *Educational Psychologist*, 37, 91-106.

Pereira, M., Barreto, M., & Pazeti, M. (2017). Application of Project-Based learning in the first year of an Industrial Engineering Program: lessons learned and challenges. *Production*, 27, e20162238.

Plass, J. L., Heidig, S., Hayward, E. O., Homer, B. D., & Um, E. (2014). Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning and Instruction*, 29, 128–140

Saavedra, A.R., Rapaport, A., Lock Morgan, K., Garland, M., Liu, Y., Hu, A., & Haderlein, S.K. (2021). Knowledge in action efficacy study over two years. Center for Economic and Social Research.

Tan, J., Mao, J., Jiang, Y., & Gao, M. (2021). The Influence of Academic Emotions on Learning Effects: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(18), 9678.

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.

Tonbll ğğl, B,, Alla,, D,, rrr tll , A. ,, & Ayll ,, H. ())))) An ffct ff tee project based learning on metacognitive skills, self-efficacy and established

product quality. *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, 10(23), 97-117

Tyson, D. F. (2009). Linnenbrink-Garcia L, Hill NE. Regulating debilitating emotions in the context of performance: Achievement goal orientations, achievement-elicited emotions, and socialization contexts. *Human Development*, 52 (6): 329-56.

Vilia, P. N., Candeias, A. A., Neto, A. S., Franco, M. S., & Melo, M. (2017). Academic Achievement in Physics-Chemistry: The Predictive Effect of Attitudes and Reasoning Abilities. *Frontiers in Psychology*, 8, 1064.

Yang Y., & Yang, P. (2022). Effect of College Students' Academic Stress on Anxiety Under the Background of the Normalization of COVID-19 Pandemic: The Mediating and Moderating Effects of Psychological Capital. *Frontiers in Psychology*, 13(13), 880179.

Yazdanpour, N., Yousefi, A., & Haghani, F. (2009). The effect of project and participatory education on the academic achievement of Foolad shahr third experimental female students in statistics and modeling. *Knowledge and research in educational sciences*, 22, 85-98. [in Persian]

Zeidner, M. (2007). Test Anxiety in Educational Contexts: Concepts, Findings, and Future Directions. In P. A. Schutz, & R. Pekrun (Eds.), *Emotion in Education* (pp. 165-184). Boston, MA: Elsevier Academic Press.