

<http://www.jmep.ir>

Doi: <https://dx.doi.org/10.22034/jmep.2021.311156.1072>

Dor: <https://dorl.net/dor/20.1001.1.27169820.1400.3.3.6.4>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۴

فصلنامه مدیریت و چشم‌انداز آموزش

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۰۸

دوره ۳ شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰ (پیاپی ۹)

**Journal of Management and  
educational perspective, Autumn 2021**

**Received: August 26, 2021**

**Accepted: November 29,**

**۲۰۲۱**

## **Evaluating the effectiveness and calculating the rate of return on investment of training courses using Kirk Patrick and Phillips models**

Hossein Ashofteh <sup>۱</sup>

Elaheh Orangian <sup>۲</sup>

### ***Extended Abstract***

### ***Abstract***

The aim of this study is to evaluate the effectiveness and calculate the rate of return on investment of training courses in factories and production workshops. To achieve this, Kirk Patrick's model was used to design the questionnaires and measure effectiveness, and the Phillips model was used to calculate the return on investment. The research method is descriptive-analytical case study, the statistical population of production factories and the statistical sample is one of the production factories in which the data related to the training course have been examined. The validity and reliability of the data obtained from the questionnaires were monitored by experts' opinions and Cronbach's alpha

---

<sup>۱</sup> Master Student of Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

[h.ashofteh@modares.ac.ir](mailto:h.ashofteh@modares.ac.ir)

<sup>۲</sup> Master Student of Economics, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

[e.orangian@mail.sbu.ac.ir](mailto:e.orangian@mail.sbu.ac.ir)

test, respectively, and the data were analyzed using one-sample t-test, two-sample t-test and skew-elongation normality test (inferential statistics). Descriptive features of the data (descriptive statistics) are also given. The software used in this research is Microsoft Excel, & SPSS, and Shannon entropy method has been used to differentiate the effects of training from other criteria affective on changes in benefits after training courses. Also, in addition to calculating the return on investment, the cost-benefit ratio and net present value have been calculated to reinforce the results and take into account the time value of money. The results of the study indicate a high rate of return on investment higher than 100%, a cost-to-benefit ratio higher than one and, a positive net present value, and finally the financial and economic justification for holding the training course.

### ***Introduction***

Nowadays, most management experts believe that it is no longer the production line, technology and massive financial resources of an organization that brings a competitive advantage, but the management of the organization's human resources that creates value (Ziaei et al., 2011). In addition, it is important to note that macroeconomics is closely related to microeconomics (Orangian et al., 2021). Therefore, developing human resources in the organization is vital and training employees and turning them into human capital and key players is very strategic and important. Although human capital has been discussed since the time of classical economists, what has been considered in recent decades is the modeling and presentation of models in which human capital is considered. In other words, while the classical viewpoint believed that production was assumed to be only a function of labor and capital, the qualitative factor of labor or human capital must also be included as a variable in these functions. On the other hand, rapid developments in science and technology require adaptation to these changes. Thus, cultural, social, technological, economic and political pressures have forced organizations to pay special attention to their potential, especially staff training and improvement. Training of employees assumes to be all training programs and activities designed within the framework of the employee training system in order to increase and improve the level of competence and capability of formal, contractual and specific work

employees (both employees and managers) to improve productivity and efficiency of executive bodies. It is said to be implemented (Sabzipor et al., 2017). Accordingly, in order to improve the efficiency and effectiveness of the executive departments, the organization is obliged to design the staff training system in such a way that along with matching the knowledge, skills and attitudes of employees with the desired job, provide the necessary incentives for continuous participation of employees in the training process in such a way that a relationship is established between staff promotion and managers and training, and enjoy a minimum per capita training hours according to the relevant regulations each year (Mohamadi et al., 2015). However, it is important to note that what is meant by education is effective, efficient, and productive education in general. In this case, staff training can pave the way for employee improvement, turning them into human capital and organizational excellence. According to the above, evaluating the effectiveness and calculating the rate of return on investment is necessary to hold any training course in the organization. Finally, the main purpose of this study is to achieve the effectiveness and ROI of holding a training course in one of the lines of a manufacturing plant. The course was held with the participation all of the twenty line employees and the economic feasibility of the course was examined through Kirk Patrick and Phillips models.

### ***Theoretical framework***

There are several models for evaluating training courses, the most important of which is the Kirk Patrick model. In this model, four levels are proposed for training evaluation. The first level is called the reaction level, which is the level of reaction that learners show to all the factors affecting on the implementation of a training course. The second level is the level of learning, determining the level of skills, techniques and learning facts that are taught to learners in the training course and can be understood through previous training, during and after the course. The third level is the level of behavior, which means the behavior, manner and amount of changes in the behavior of participants that occur as a result of participating in the training course and can be clarified by continuing to evaluate the actual work environment. Finally, the fourth level is the outcome level, which refers to the extent to which goals are

directly related to the organization (Kirk Patrick, 1996). Another suitable model for evaluating organizational training courses is the Phillips investment return model. The ROI or Phillips model is the result of the development of the Kirk Patrick model. Investment Return is the fifth level added to Patrick's four-level model (reaction, learning, behavior, and outcomes). In this model, Phillips shows how monetary or financial sums should be included in the value of education and the return on investment in an educational activity calculated. Cost-benefit rate and net present value are also calculated. Cost-benefit rate is the result of dividing benefits by costs, and if this ratio goes above one, the plan is economically justified. Net present value is also a dynamic method of financial evaluation of projects that takes into account the time value of money. It is very clear that the value of one thousand Tomans at the moment is different from one thousand Tomans a year later; because you can get future benefits from one thousand Tomans now until next year. This is true even in the absence of inflation. As a result, the value of the future currency can be converted to the present value with an arbitrary discount rate (in the recent study, 10% due to the minimum bank interest). (Taghinezhad et al. 2020) In a study entitled "Designing a Model" for return on investment in the education system of executive employees, they concluded that the level of education's effect on future income of individuals is greater than that of other variables. There was a positive and significant relationship between the rate of return of training courses and income of individuals. The results also indicate that the rate of return on investment in the educational system of executive employees has a direct and significant relationship with the variables of gender, type of residence and type of marriage (rezaie Siroos. Er al. 2020). In a study entitled presenting the predictive model of the return on investment in training and improvement of the human source based on the organizational culture components and professional competency they concluded that training and improvement of human source and evaluation of the process of expense to benefit and the rate of the return on investment is effective on the training programs (Nouri, et al. 2019). In a study entitled Calculating the rate of return on capital of specialized courses of Pars Oil and Gas Company, they concluded that evaluation indicators as well as the way of calculating and identifying the net share

of education are among the important and necessary points, and its effective implementation will contribute to the transfer of learning and ultimately lead to an increase in the rate of return on investment.

### **Methodology**

The present study is practical in terms of purpose and descriptive-analytical in term of method. Interviews, documents and questionnaires are designed to collect data. The statistical sample of the research is the production units of a factory and can be generalized to the statistical community of all production units. The purpose of this study is to determine the effectiveness of training courses through the Kirk Patrick model and calculate the rate of return on investment (ROI) through the Phillips model. The validity, reliability and analysis of the data obtained from the questionnaires are monitored by experts' opinions, Cronbach's Alpha and one-sample T-test, two-sample T-test and skew-elongation normality test (inferential statistics), respectively. One of the conditions that allows us to use T-Student tests is that the data studied follow a normal graph. In order to check whether the data extracted from the questionnaires are normal or not, skewness-kurtosis normality test has been used in this research. Therefore, if the skewness and elongation of the data are in the range  $(-2,+2)$ , the data follow the normal function. Shannon entropy method has been used to separate the effects of training from other factors affecting functional changes, and finally the rate of return on investment, cost-benefit rate and net present value are calculated to reinforce the results. This study used Microsoft Excel for data analysis.

### **Discussion and Results**

In the solved sample, which was performed in the presence of twenty participants, the designed questionnaires were completed at different levels and various statistical tests were performed on the questionnaires. The results of skewness-kurtosis normality test indicate that the data obtained from the questionnaire follow the normal distribution. A one-sample t-test was performed for the data obtained from the questionnaires of reaction levels, learning, application and results, and as well as a survey of the instructor, all of which confirm the significance of the average sample at the statistical population. A 2-sample t-test was also

conducted to compare the data extracted from the pre- and post-period satisfaction questionnaires. The results indicate that the increase in the mean sample for post-period satisfaction compared to before the period is significant in the community. Training costs (including direct costs and missed opportunity costs) and benefits gained after training were calculated and the factors affecting them were identified. But it cannot be said that all the benefits gained after training are the result of training; therefore, the factors affecting the benefits were identified and the contribution of education in creating benefits were separated by Shannon entropy method. Finally, the financial evaluation indicators of the training plan, i.e. return on investment (ROI), cost-benefit ratio (BCR), and net present value (NPV) were calculated. A return on investment of more than 100%, a cost-benefit ratio of more than 1, and a positive net present value all indicate the economic rationale for the training.

### **Conclusion**

The financial evaluation indicators of the training plan, namely the rate of return on investment, cost-benefit ratio, and net present value are calculated: The return on investment rate above 100%, cost-benefit ratio above 1, and positive net present value all indicate the economic justification of the training, consistent with previous researches (Ziaei et al., 2011; Mohammadpour Zarandi & Taghavifard, 2014; Sabzipor et al., 2017). The present study uses new methods compared to previous researches in this field, and structured statistical tests, Shannon entropy method, and considering the time value of money (calculation of net present value) in calculating the return on investment of training courses have been added for the first time in the literature. For future research, the use of other methods of determining the share of education and more accurate determination of the discount rate used in calculating the net present value using existing economic methods are suggested.

**Keywords :** Return on Investment, Effectiveness of Training Courses, Kirk Patrick Model, Phillips Model, Shannon Entropy.

## ارزیابی اثربخشی و محاسبه نرخ بازگشت سرمایه اجرای دوره‌های آموزشی با استفاده از الگوهای کرک پاتریک و فیلیپس

حسین آشفته<sup>۱</sup>

الهه اورنگیان<sup>۲</sup>

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی میزان اثربخشی و محاسبه نرخ بازگشت سرمایه برگزاری دوره‌های آموزشی در کارخانه‌ها و کارگاه‌های تولیدی بود. روش پژوهش، توصیفی-تحلیلی از نوع مطالعه موردی، جامعه آماری کارخانجات تولیدی و نمونه آماری، یکی از کارخانجات تولیدی است که داده‌های مربوط به برگزاری دوره آموزشی در آن مورد بررسی قرار گرفته است. برای حصول این منظور، از الگوی کرک پاتریک در طراحی پرسشنامه‌ها و سنجش اثربخشی و از الگوی فیلیپس برای محاسبه بازگشت سرمایه بهره‌گیری شده است. روایی و پایایی داده‌های به‌دست آمده از پرسشنامه‌ها به ترتیب با نظرات خبرگان و آزمون آلفای کرونباخ، و تجزیه و تحلیل داده‌های حاصله با استفاده از آزمون‌های T تک نمونه‌ای، T دو نمونه‌ای و آزمون نرمالیتی چولگی-کشیدگی (آمار استنباطی) مورد پایش قرار گرفته‌اند و ویژگی‌های توصیفی داده‌ها (آمار توصیفی) نیز آورده شده است. نرم‌افزار استفاده شده در این پژوهش مایکروسافت اکسل و SPSS است، و برای تفکیک اثرات آموزش از دیگر معیارهای تأثیرگذار بر تغییرات در منافع پس از برگزاری دوره‌های آموزشی از روش آنتروپی

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد انرژی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

[h.ashofteh@modares.ac.ir](mailto:h.ashofteh@modares.ac.ir)

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

[e.orangian@mail.sbu.ac.ir](mailto:e.orangian@mail.sbu.ac.ir)

شانون استفاده شده است. ضمناً، علاوه بر محاسبه بازگشت سرمایه، نسبت هزینه به فایده (سود) و ارزش فعلی خالص نیز به منظور تقویت نتایج و در نظر گرفتن ارزش زمانی پول، احتساب گردیده است. نتایج حاصل از پژوهش نشانگر نرخ بازگشت سرمایه بالای صد درصد، نسبت هزینه به فایده بالای یک و ارزش فعلی خالص مثبت و نهایتاً توجه مالی و اقتصادی برگزاری دوره آموزشی مورد سنجش بوده است.

**واژه‌های کلیدی:** بازگشت سرمایه، اثربخشی آموزشی، الگوی کرک پاتریک، الگوی فیلیپس،

آنتروپی شانون

## مقدمه

امروزه بیشتر صاحب نظران علم مدیریت بر این باورند که دیگر خط تولید، تکنولوژی و انبوه بودن منابع مالی یک سازمان نیست که مزیت رقابتی به ارمغان می آورد، بلکه مدیریت منابع انسانی سازمان است که ارزش آفرینی می کند (Ziaei et al., 2011). به علاوه توجه به این نکته که اقتصاد کلان با اقتصاد خرد در ارتباط تنگاتنگ هستند، ضروری است (Orangian et al., 2021). بنابراین، توسعه منابع انسانی در سازمان امری حیاتی و آموزش کارکنان و تبدیل ایشان به سرمایه‌های انسانی و مهره‌های کلیدی بسیار استراتژیک و حائز اهمیت است. سرمایه انسانی اگرچه از زمان اقتصاددانان کلاسیک مورد بحث بوده است، اما آنچه در دهه‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است مدل‌سازی و ارائه الگوهایی است که در آن‌ها سرمایه انسانی لحاظ شده است. به عبارتی، از بحث کلاسیکی مبنی بر اینکه تولید فقط تابع نیروی کار و سرمایه فرض می‌شد، عامل کیفی نیروی کار یا سرمایه انسانی نیز باید به مثابه یک متغیر در این توابع وارد شوند. از دیگر روی، تحولات پرشتاب و سریع حوزه علم و فناوری، انطباق و سازگاری با این دگرگونی‌ها را ایجاب می‌کند. بنابراین، فشارهای فرهنگی، اجتماعی، تکنولوژیکی، اقتصادی و سیاسی سازمان‌ها را مجبور به توجه خاص به پتانسیل‌های بالقوه خود بالأخص آموزش و بهسازی کارکنان نموده است. آموزش کارمندان در اصطلاح به تمامی برنامه‌ها و



فعالیت‌های آموزشی که در چهارچوب نظام آموزش کارمندان در راستای افزایش و بهبود سطح شایستگی و توانمندی کارمندان (اعم از کارمندان و مدیران) رسمی، پیمانی و انجام کار معین به‌منظور ارتقاء بهره‌وری و کارآمدی دستگاه‌های اجرایی طراحی و اجرا می‌شود گفته می‌شود (Sabzipor et al., 2017).

بر این اساس، سازمان موظف است به‌منظور ارتقاء سطح کار آیی و اثربخشی بخش‌های اجرایی، نظام آموزش کارکنان بخش‌ها را به‌گونه‌ای طراحی نماید که همراه با متناسب ساختن دانش، مهارت و نگرش کارکنان با شغل موردنظر، انگیزه‌های لازم را جهت مشارکت مستمر کارکنان در فرایند آموزش تأمین نماید؛ به‌نحوی که رابطه‌ای بین ارتقاء کارکنان و مدیران و آموزش برقرار گردد و این افراد از حداقل سرانه ساعت آموزشی بر اساس مقررات مربوط در هر سال برخوردار گردند (Mohamadi et al., 2015).

از مهم‌ترین اهداف آموزش کارکنان می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- هماهنگی با تغییرات و تحولات مختلف درون‌سازمانی و برون‌سازمانی و نیازهای ناشی از آن در جهات مختلف
- بهبود و ارتقای سطح کمی و کیفی عملکرد فردی و سازمانی و ارتقای سطح بهره‌وری
- توسعه مهارت‌ها و توانایی‌های انجام کار و درک دانش و اطلاعات موردنیاز توسط نیروی انسانی برای پیشرفت تولید
- توسعه دانش، مهارت‌ها (ادراکی، فنی و انسانی) و نگرش‌های لازم برای موفقیت و بهبود عملکرد
- شناسایی و پرورش استعدادهای نهفته کارکنان و افزایش خلاقیت
- بروز رسانی اطلاعات و مهارت‌های کارکنان
- آشنا ساختن کارکنان با اهداف و موقعیت سازمان و جایگاه خویش
- افزایش اثربخشی و کار آیی نیروی انسانی

- کاهش اتلاف و ضایعات محصولات و خدمات
- کاهش نیاز به نظارت نزدیک بر کارکنان
- افزایش قابلیت انعطاف پذیری کارکنان
- افزایش رضایت شغلی
- کاهش سوانح کار
- فراهم آوردن زمینه ترفیع و ارتقاء شغلی (Jafarzadeh, 2017)

با همه این اوصاف، توجه به این نکته ضروری است که منظور نظر از آموزش، آموزشی اثربخش، کارا و به طور کلی آموزشی بهره‌ور است. در این صورت است که آموزش کارکنان می‌تواند زمینه‌ساز بهسازی کارکنان، تبدیل ایشان به سرمایه انسانی و تعالی سازمانی شود. به طور کلی، دلایل تعیین میزان اثربخشی برنامه‌های آموزشی عبارت‌اند از:

- تعیین بازده آموزش
- ارتقای کیفیت آموزش
- توسعه اعتماد جمعی (Jafarzadeh, 2017; Hadavand, 2020)

محاسبه بازگشت سرمایه در آموزش یکی از جذاب‌ترین بخش‌های مدیریت و برنامه‌ریزی آموزش و یادگیری سازمانی است که نتایج آن به‌عنوان هشدار برای کارشناسان آموزش و یادگیری تلقی می‌گردد تا نسبت به سازمان‌دهی اثربخش‌تر آموزش‌ها و فرایندهای مرتبط با آن اقدام نمایند و بازنگری هوشمندانه‌ای در ترتیب و محتوای فرایندهای آموزش و یادگیری به وجود آورند. دلایل متعددی جهت محاسبه نرخ بازگشت سرمایه در دپارتمان‌های آموزش و یادگیری به صورت تخصصی وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- مشخص کردن موارد سرمایه‌گذاری در آموزش
- توسعه فرهنگ انتقال آموخته‌ها
- تعیین سهم آموزش در توسعه منافع و درآمدهای سازمان

- توجه به ضرورت ارائه گزارش به مدیران
- تعیین جانمایی آموزش در مجموعه عناصر تولید و خدمات در یک سازمان
- توسعه روش‌های نوآورانه و جسورانه در راستای فرایند نیاز آفرینی و روش‌های آموزشی برای اثربخش سازی بیشتر برنامه‌های آموزش و یادگیری
- دریافت بودجه‌های توسعه‌ای آموزشی (Safaie Movahed et al., 2019).

با توجه به مطالبی که ذکر شد، ارزیابی میزان اثربخشی و محاسبه نرخ بازگشت سرمایه برای برگزاری هر دوره آموزشی در سازمان ضروری است. نهایتاً، هدف اصلی انجام پژوهش حاضر (این است) که میزان اثربخشی و ROI برگزاری یک دوره آموزشی در یکی از خطوط یک کارخانه تولیدی به دست آید. دوره مذکور با شرکت هر بیست نفر کارکنان خط برگزار شده و با استفاده از الگوهای کرک پاتریک و فیلیپس، توجیه‌پذیری اقتصادی دوره بررسی شده است.

## ادبیات نظری

برای ارزشیابی دوره‌های آموزشی، الگوهای مختلفی وجود دارد که مهم‌ترین این الگوها، الگوی کرک پاتریک است. در این الگو چهار سطح برای ارزشیابی آموزش پیشنهاد می‌شود. سطح اول که سطح واکنش نام دارد و منظور از این سطح، میزان واکنشی است که فراگیران به تمامی عوامل مؤثر بر اجرای یک دوره آموزش از خود نشان می‌دهند. واکنش، چگونگی احساس شرکت‌کنندگان را در مورد برنامه آموزش، اندازه‌گیری می‌کند. این پیمایش‌ها، به دنبال دریافت نظرات شرکت‌کنندگان نسبت به آموزش، برنامه‌های درسی، تکالیف، مواد و تجهیزات، کلاس یا وسایل، محتوای دوره آموزشی و این قبیل مسائل هست. سطح دوم یعنی سطح یادگیری عبارت است از تعیین میزان فراگیری مهارت‌ها، تکنیک‌ها و حقایقی که در

دوره آموزشی به فراگیران تدریس می‌شود و می‌توان از راه آموزش‌های گذشته، ضمن و پس از برگزاری دوره، به آن‌ها پی برد. سطح سوم، سطح رفتار است که منظور از رفتار، چگونگی و میزان تغییراتی است که در رفتار شرکت‌کنندگان در اثر شرکت در دوره آموزشی حاصل می‌شود و آن را می‌توان با ادامه ارزیابی در محیط واقعی کار روشن ساخت. این سطح نسبت به سطوح دیگر چالش‌برانگیزتر است چراکه شرکت‌کنندگان باید فرصتی مغتنم برای تغییر در رفتارشان پیدا کنند، زمان تغییر در رفتار را نمی‌توان به صورت واقعی پیش‌بینی کرد و جوسازمانی است که می‌تواند بر تغییر کردن یا تغییر نکردن رفتار تأثیرگذار باشد. و در نهایت سطح چهارم یعنی سطح نتایج<sup>۴</sup> که ناظر بر میزان تحقق اهدافی است که به‌طور مستقیم با سازمان ارتباط دارد. اندازه‌گیری این سطح بسیار دشوار و پیچیده است و در آن شواهدی دال بر کاهش هزینه‌ها، دوباره‌کاری‌ها، افزایش کیفیت تولیدات، سود و فروش بررسی می‌شود (Kirkpatrick, 1996).

یکی دیگر از الگوهای مناسب برای ارزیابی دوره‌های آموزشی سازمان، الگوی بازگشت سرمایه فیلیپس هست. الگوی نرخ بازگشت سرمایه<sup>۳</sup> (ROI) یا الگوی فیلیپس حاصل توسعه الگوی کرک پاتریک است. بازگشت سرمایه پنجمین سطحی است که به الگوی پاتریک چهار سطحی (واکنش، یادگیری، رفتار و نتایج) افزوده شده است. فیلیپس در این مدل نشان می‌دهد که چگونه باید مقادیر پولی یا مالی را در ارزش آموزش دخالت داد و بازگشت سرمایه را در یک فعالیت آموزشی محاسبه کرد. این سطح از ارزشیابی، خصوصاً ارزش پولی برنامه آموزشی را ارزشیابی می‌کند؛ به این معنی که سطح پنجم ارزشیابی اطلاعات کمی، سطح چهارم را در قالب پولی پوشش می‌دهد. در این سطح هم داده‌های کمی و هم اطلاعات کیفی برای تعیین اثر مالی برنامه آموزشی استفاده می‌شوند. روش بازگشت سرمایه یک روش مالی است که می‌تواند

<sup>۱</sup> Behavior Level

<sup>۲</sup> Results Level

<sup>۳</sup> Return on Investment

برای ارزشیابی آموزش، شناسایی منابع و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های آموزشی استفاده شود (Phillips, 2003).

برای محاسبه بازگشت سرمایه بر اساس رابطه زیر نسبت مزایای خالص حاصل از آموزش به میزان هزینه‌های دوره محاسبه می‌شود:

$$(۱) \text{ رابطه} \quad ROI = \frac{\text{هزینه} - \text{درآمد}}{\text{هزینه}} * ۱۰۰$$

اگر نرخ به‌دست آمده از معادله ۱ بیش از ۱۰۰٪ شود، برگزاری دوره آموزشی دارای منفعت مالی برای سازمان هست (Ziaei et al, 2011).

نرخ هزینه-فایده و ارزش فعلی خالص نیز محاسبه شده‌اند. نرخ هزینه-فایده حاصل تقسیم منافع بر هزینه‌ها هست و اگر این نسبت بالای یک بشود، طرح توجیه اقتصادی دارد. ارزش فعلی خالص نیز از روش‌های پویای ارزیابی مالی طرح‌ها است که ارزش زمانی پول را در نظر می‌گیرد. پرواضح است که ارزش هزار تومان الآن با هزار تومان یک سال بعد تفاوت دارد؛ به دلیل اینکه می‌توان از هزار تومان الآن تا سال بعد منافع آتی کسب نمود. این مسئله حتی در صورت عدم وجود تورم نیز صادق است. در نتیجه با نرخ تنزیلی دلخواه (در پژوهش اخیر ۱۰٪ به دلیل کف سود بانکی) می‌توان ارزش پول آینده را به ارزش فعلی تبدیل نمود. در مسئله برگزاری دوره‌های آموزشی با فرض اینکه منافع حاصل از آموزش پس از برگزاری دوره با تأخیر محقق می‌شود اما هزینه‌های آن در زمان حال اتفاق می‌افتند، ارزش فعلی خالص می‌شود:

$$(۲) \text{ رابطه} \quad NPV = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i)^t}$$

۱ Benefit-Cost Ratio

۲ Net Present Value

که در آن  $R_i$  خالص ورودی و خروجی وجه نقد طی دوره زمانی  $t$ ، و  $i$  نرخ تنزیل هست. اگر ارزش فعلی خالص عددی مثبت به دست دهد، پروژه ارزش سرمایه گذاری دارد.

### پیشینه پژوهش

تقی نژاد عمران و همکاران (Taghinezhad et al. 2020) در پژوهشی تحت عنوان طراحی مدلی برای بازگشت سرمایه در نظام آموزش کارمندان دستگاه‌های اجرایی به این نتیجه رسیدند که سطح مقاطع تحصیلی بر روی دریافتی آتی افراد اثر بیشتری نسبت به دیگر متغیرها دارد. رابطه میان نرخ بازگشت دوره‌های آموزشی و عایدی افراد ارتباط مثبت و معنی داری بوده است. همچنین نتایج بیانگر آن است که نرخ بازگشت سرمایه گذاری در سیستم آموزشی کارمندان دستگاه‌های اجرایی با متغیرهای جنسیت، نوع اقامت و نوع تأهل رابطه مستقیم و معنی داری وجود دارد.

رضایی و همکاران (Rezaie Siroos et al. 2020) در مطالعه‌ای تحت عنوان ارائه مدل پیش‌بینی بازگشت سرمایه در آموزش و بهسازی منابع انسانی مبتنی بر مؤلفه‌های فرهنگ سازمانی و صلاحیت حرفه‌ای به این نتیجه رسیدند آموزش و بهسازی منابع انسانی و ارزشیابی روند هزینه به فایده و نرخ بازگشت سرمایه در برنامه‌های آموزشی تأثیر دارد.

نوری و همکاران (Nouri et al. 2019) در پژوهشی با عنوان محاسبه نرخ بازگشت سرمایه دوره‌های تخصصی شرکت نفت و گاز پارس به این نتیجه رسیدند که شاخص‌های ارزیابی و همچنین نحوه محاسبه و شناسایی سهم خالص آموزش از جمله نکات مهم و ضروری است و دوره‌های کاربردی و اجرای مؤثر آن به زمینه انتقال یادگیری کمک خواهد کرد و نهایتاً منجر به افزایش سطح نرخ بازگشت سرمایه خواهد شد.

ایلی و همکاران (Abili et al. 2015) در پژوهشی با عنوان تدوین الگوی اثربخشی انتقال یادگیری در راستای بازگشت سرمایه در توسعه منابع انسانی با تأکید بر مدیریت شهری به این نتیجه رسیدند عمده‌ترین عوامل انتقال آموخته‌ها از محیط آموزشی به محیط کاری شامل

عوامل فردی مثل انگیزش، نگرش، خودکارآمدی و ویژگی‌های شخصیتی و عوامل سازمانی مربوط به محیط کاری که به انتقال یادگیری و کاربرد آنچه در دوره‌های آموزشی آموخته می‌شوند و تحت تأثیر قرار می‌دهند شامل حمایت، پاسخگویی و جوسازمانی هست.

محمدپور زرنندی و تقوی فرد (Mohammadpour Zarandi & Taghavifard.2014) در پژوهشی تحت عنوان احتساب نرخ بازگشت سرمایه دوره‌های تخصصی شهرداری تهران به نتیجه رسیدند آموزش می‌تواند به‌عنوان یک نقطه شروع در نظر گرفته شود و طراحان آموزشی می‌توانند ارزشیابی بازگشت سرمایه را به‌منظور افزایش یکسان‌سازی آموزش با نیازها و همین‌طور بهبود کارایی، طراحی و توسعه آموزش در اختیار مدیران قرار بگیرد.

پژوهش حاضر به دنبال ارزیابی میزان اثربخشی، محاسبه نرخ بازگشت سرمایه برگزاری دوره‌های آموزشی در کارخانه‌های تولیدی و تهیه و تنظیم برنامه‌ای جامع است که برای محاسبه اثربخشی و نرخ بازگشت سرمایه برگزاری هر دوره آموزشی در سطح سازمان مورد استفاده قرار گیرد. برای حصول این منظور، از الگوی کرک پاتریک در طراحی پرسشنامه‌ها و سنجش اثربخشی و از الگوی فیلیپس برای محاسبه ROI بهره‌گیری شده است.

### روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از منظر هدف کاربردی و از لحاظ روش توصیفی - تحلیلی (مطالعه موردی) هست. برای گردآوری داده‌ها پرسشنامه طراحی شده است. جامعه آماری تحقیق واحد تولیدی یک کارخانه است که بیست نفر کارکنان خط تولید کارخانه، همگی در دوره آموزشی یک‌ماهه شرکت کرده‌اند و در پژوهش حاضر مشارکت داده شده‌اند.

برای سنجش روایی پرسشنامه‌ها مطالعات نظری - تطبیقی انجام شده و دو نفر از خبرگان سازمان نظر مثبت خود را اعلام نموده‌اند. پایایی داده‌های مستخرج از پرسشنامه‌ها از آزمون آلفای کرونباخ انجام گرفته که مقدار آلفای به‌دست آمده برای سطوح واکنش، یادگیری، رفتار و نتایج به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۸۳، ۰/۹۱ و ۰/۸۳ است که مؤید پایایی پرسشنامه‌ها است. برای

تجزیه و تحلیل آمار استنباطی پژوهش، از آزمون‌های T تک نمونه‌ای، T دو نمونه‌ای و آزمون نرمالیتی چولگی - کشیدگی استفاده شده و تفکیک اثرات آموزش از دیگر عوامل مؤثر بر منافع پس از برگزاری دوره‌های آموزشی با استفاده از روش آنتروپی شانون انجام شده است که هم‌اینک به توضیح مختصری درباره آزمون‌های آماری مذکور می‌پردازیم.

برای سنجش سازگاری (پایایی همگنی) درونی (داخلی) پرسشنامه، از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است که براساس میانگین کواریانس (و یا همبستگی) سؤالات (گویه‌ها، آیتم‌ها) موجود در یک پرسشنامه (آزمون) به دست می‌آید. زمانی که چندین خرده مقیاس در پرسشنامه موجود است، آلفا به تفکیک خرده مقیاس‌ها (جداجدا) محاسبه می‌شود. آلفای کرونباخ را می‌توان برای تمامی مقیاس‌هایی که سطح سنجش معرف‌های آن‌ها رتبه‌ای، فاصله‌ای یا نسبی است مورد استفاده قرار داد. برای محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ابتدا باید واریانس نمره‌های سؤال‌های پرسشنامه و واریانس کل (واریانس مجموع نمرات) را محاسبه کرد و سپس با استفاده از فرمول زیر:

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S^2} \right) \quad (1) \text{ رابطه}$$

مقدار ضریب آلفا را محاسبه نمود که در آن k تعداد آیتم‌ها،  $S_i^2$  واریانس آیتم شماره i و  $S^2$  واریانس کل آزمون می‌باشند. معمولاً آلفای بالای ۰/۷ برای پایایی پرسشنامه قابل قبول است.

یکی از شروطی که به ما اجازه می‌دهد که از آزمون‌های تی - استیودنت استفاده کنیم این است که داده‌های مورد مطالعه از نمودار نرمال پیروی کنند. برای بررسی اینکه داده‌های استخراج شده از پرسشنامه‌ها نرمال هستند یا خیر از آزمون نرمالیتی چولگی - کشیدگی در این تحقیق استفاده شده است که بنابراین تست اگر چولگی و کشیدگی داده‌ها در بازه (۲+ و ۲-) باشند، داده‌ها از تابع نرمال پیروی می‌کنند.



روش آنتروپی‌اشانون یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای محاسبه وزن معیارها هست. در این روش نیازمند به ماتریس معیار-گزینه هست. این روش در سال ۱۹۷۴ توسط شانون و ویور ارائه شد آنتروپی بیان‌کننده مقدار عدم اطمینان در یک توزیع احتمال پیوسته است. ایده اصلی این روش آن است که هر چه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است.

شانون نشان داد که وقایع با احتمال وقوع زیاد اطلاعات کمتری در اختیار می‌گذارند و برعکس هرچه قدر احتمال وقوع یک رخداد کمتر باشد، اطلاعات حاصل از آن بیشتر است. با به دست آوردن اطلاعات جدید، در واقع عدم قطعیت‌ها کاهش یافته و ارزش اطلاعات جدید برابر با مقداری است که از عدم قطعیت کاسته شده است. در نتیجه عدم قطعیت و اطلاعات پارامترهایی وابسته به هم هستند. پرسشنامه روش آنتروپی‌اشانون نیز همانند ماتریس آن هست.

گام اول: ابتدا ماتریس تصمیم را تشکیل می‌دهیم. برای تشکیل این ماتریس تصمیم کافی است اگر معیارها کیفی هستند از عبارات کلامی ارزیابی هر گزینه را نسبت به هر معیار به دست آوریم و اگر معیارها کمی هستند عدد واقعی آن ارزیابی را قرار دهیم. تشکیل ماتریس مقایسات زوجی در این مرحله اساسی است که عناصر هر سطح نسبت به سایر عناصر مربوط خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و ماتریس‌های مقایسات زوجی تشکیل می‌شوند. جهت تعیین اهمیت و ترجیح در مقایسات زوجی از طیف ۱ تا ۹ ساعتی که به صورت زیر است استفاده می‌کنیم.

## جدول ۱. طیف ۱ تا ۹ ساعتی

۹	کاملاً مرجح
۷	ترجیح قوی
۵	ترجیح نسبتاً قوی
۳	کمی ترجیح
۱	ترجیح یکسان
۲ و ۴ و ۶ و ۸	ترجیح بین فواصل

گام دوم: هر درایه نرمال شده را  $p_{ij}$  می‌نامیم. نرمال شدن به این صورت هست که درایه هر ستون را بر مجموع ستون تقسیم می‌کنیم.

گام سوم: محاسبه آنتروپی هر شاخص: آنتروپی  $E_j$  به صورت زیر محاسبه می‌گردد و  $k$  به عنوان مقدار ثابت مقدار  $E_j$  را بین ۰ و ۱ نگه می‌دارد.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} * \ln p_{ij} \quad i=1,2,\dots,n \quad (۲) \text{ رابطه}$$

که در آن  $p(x)$  توزیع احتمال متغیر تصادفی  $X$  است. افزایش در آنتروپی شانون باعث افزایش عدم اطمینان و کاهش اطلاعات در مورد دانش متغیر تصادفی می‌شود. جنبه جالب دیگر آنتروپی شانون ویژگی حداکثر آنتروپی آن برای توزیع یکنواخت است.

گام چهارم: در ادامه مقدار  $d_j$  (درجه انحراف) محاسبه می‌شود که بیان می‌کند شاخص مربوطه ( $d_j$ ) چه میزان اطلاعات مفید برای تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار می‌دهد. هر چه مقادیر اندازه‌گیری شده شاخصی به هم نزدیک باشند نشان دهنده آن است که گزینه‌های رقیب از نظر آن شاخص تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند.

$$D_j = 1 - E_j \quad (۳) \text{ رابطه}$$

لذا نقش آن شاخص در تصمیم‌گیری باید به همان اندازه کاهش یابد.

گام پنجم: سپس مقدار وزن  $W_j$  محاسبه می‌گردد. در واقع وزن معیار برابر با هر  $d_j$  تقسیم بر مجموع  $d_j$  ها است.

$$W_j = d_j / \sum d_j \quad \text{رابطه (۴)}$$

### یافته‌های پژوهش

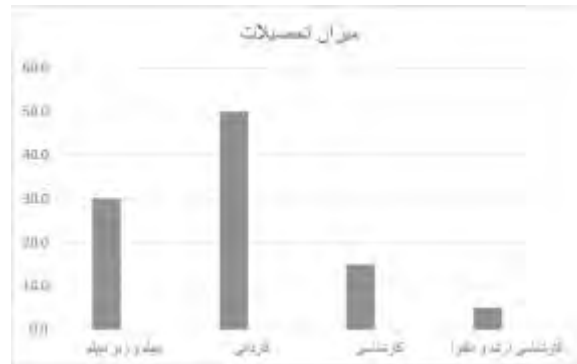
پژوهش حاضر در نظر دارد یک نمونه حل شده از پروژه ارزیابی میزان اثربخشی و محاسبه ROI برگزاری دوره‌های آموزشی را به نمایش بگذارد. دوره مذکور بیست نفر شرکت کننده دارد و برای دستیابی به داده‌ها، واحدهای منابع انسانی، مهندسی و مالی همکاری داشته‌اند.

در گام اول ماتریس انتخاب دوره را تشکیل می‌دهیم که برای انتخاب یک دوره آموزشی از میان چند گزینه طراحی شده است. برای حصول این منظور می‌بایستی سیاست‌گذاران آموزشی سازمان به هفت سؤال که در جدول ۲ آمده است پاسخ داده و به آن‌ها امتیاز دهند و امتیازات دوره‌ها را با یکدیگر مقایسه کنند.

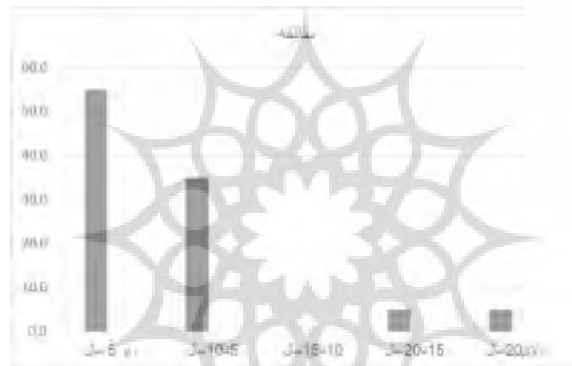
جدول ۲. ماتریس انتخاب دوره

دوره ۱	دوره ۲	دوره ۳	
نمره از ۱ تا ۵	نمره از ۱ تا ۵	نمره از ۱ تا ۵	مسئله
			طول دوره
			میزان اهمیت برای اهداف عملیاتی سازمان
			میزان ارتباط با استراتژی‌های سازمان
			هزینه دوره
			مشاهده‌پذیر بودن نتایج
			طیف مخاطبین
			موردعلاقه و توجه مدیر ارشد بودن
.	.	.	جمع کل

سپس استفاده از اطلاعات فردی کارکنان، دیدی کلی نسبت به افراد حاضر در دوره به دست می‌دهد. به دلیل جاذبه بصری فراتر، این اطلاعات در قالب اشکال ۱ تا ۴ آورده شده‌اند.



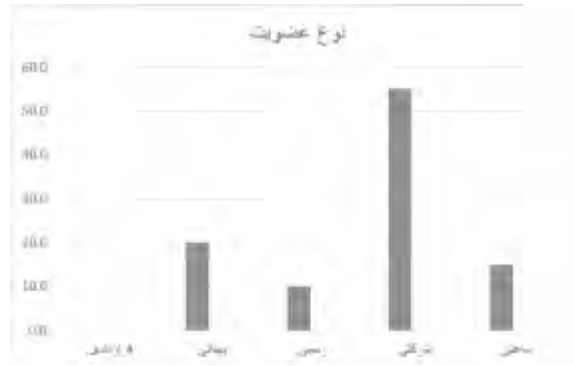
شکل ۱. میزان تحصیلات افراد



شکل ۲. سابقه افراد



شکل ۳. طیف سنی افراد



شکل ۴. نوع عضویت افراد

در گام بعدی پرسشنامه‌های طراحی شده و بومی‌سازی شده به فراخور دوره‌های سازمان، با استفاده از الگوی کرک پاتریک نمایش داده شده است. این پرسشنامه‌ها هر چهار سطح الگوی کرک پاتریک یعنی سطح واکنش (دوره‌های حضوری- حین دوره و دوره‌های حضوری- بعد دوره)، سطح یادگیری، سطح کاربرد (دوره‌های دانشی، نگرشی و یا مهارتی) و سطح نتایج را پوشش می‌دهند. به علاوه، پرسشنامه‌هایی برای تعیین میزان رضایت قبل و بعد دوره و نظرخواهی از مدرس طراحی شده‌اند. برای نمره دهی به سؤالات پرسشنامه از طیف لیکرت پنج درجه (خیلی ضعیف، ۰٫۸ - ضعیف، ۱٫۷ - متوسط، ۲٫۵ - خوب، ۳٫۳ - خیلی خوب، ۴٫۲ - عالی، ۵) استفاده شده است. با توجه به اینکه کلاس‌ها به صورت حضوری برگزار شده است، پرسشنامه‌های مربوط به دوره‌های حضوری پر شده است. جداول خود گوئی‌ای همه توضیحات و توصیفات می‌باشند.

**جدول ۳. سؤالات پرسشنامه سطح واکنش - حین دوره**

سؤالات پرسشنامه سطح واکنش (دوره‌های حضوری - حین دوره)	میانگین نمرات کسب شده
تخصص و تسلط استاد بر موضوع	۲/۲۹۱۶۶۶۶۶۷
قدرت بیان و تفهیم مطالب	۳/۱۲۵
توانایی در جمع‌بندی و نتیجه‌گیری و حل اشکال	۳/۱۶۶۶۶۶۶۶۷
نظم و انضباط	۲/۳۷۵
نحوه ارائه مطالب و پیوستگی آن	۳
ایجاد انگیزه و ترغیب شرکت کنندگان به یادگیری	۳/۲۰۸۳۳۳۳۳۳
برقراری ارتباط مناسب اجتماعی استاد با دانش‌پژوهان	۳/۲۹۱۶۶۶۶۶۷

**جدول ۴. سؤالات پرسشنامه سطح واکنش - بعد دوره**

سؤالات پرسشنامه سطح واکنش (دوره‌های حضوری - بعد دوره)	میانگین نمرات کسب شده
کاربردی بودن مطالب	۲/۷۵
تناسب مدت از نظر ارائه کامل مطالب	۲/۶۶۶۶۶۶۶۶۷
ارتباط آموزش با مسئولیت‌های شغلی شما	۲/۶۶۶۶۶۶۶۶۷
تازگی و نو بودن مطالب	۳/۴۱۶۶۶۶۶۶۷
تخصص و تسلط استاد بر موضوع	۲/۲۹۱۶۶۶۶۶۷
قدرت بیان و تفهیم مطالب	۳/۱۲۵
توانایی در جمع‌بندی و نتیجه‌گیری و حل اشکال	۳/۱۶۶۶۶۶۶۶۷
نظم و انضباط	۲/۳۷۵
نحوه ارائه مطالب و پیوستگی آن	۳
ایجاد انگیزه و ترغیب شرکت کنندگان به یادگیری	۳/۲۰۸۳۳۳۳۳۳
برقراری ارتباط مناسب اجتماعی استاد با دانش‌پژوهان	۳/۲۹۱۶۶۶۶۶۷
محیط آموزشی از نظر امکانات فیزیکی (نور، صدا و ...)	۳/۰۴۱۶۶۶۶۶۷
استفاده از فناوری‌های آموزشی و کمک آموزشی	۲/۹۸۹۹۲۶۷۴
رفتار اجتماعی و پاسخگویی مجریان دوره	۳/۰۴۱۶۶۶۶۶۷
نحوه و کیفیت پذیرایی از شرکت کنندگان	۲/۹۵۸۳۳۳۳۳۳

## جدول ۵. سؤالات پرسشنامه سطح یادگیری

میانگین نمرات کسب شده	سؤالات پرسشنامه سطح یادگیری
۳/۰۸۳۳۳۳۳۳	مهارت و دانش‌های جدیدی از این دوره فرا گرفتیم.
۲/۸۳۳۳۳۳۳۳	به توانایی خود در به‌کارگیری دانش و مهارت‌های کسب شده اطمینان دارم.
۲/۸۷۵	سطح پیشرفت خود در مهارت یا دانش کسب شده را مشخص نمایید.

## جدول ۶. سؤالات پرسشنامه سطح کاربرد

میانگین نمرات کسب شده	سؤالات پرسشنامه سطح کاربرد (دانشی، نگرشی و مهارتی)
۳/۰۸۳۳۳۳۳۳	افزایش کمیت کار افراد
۲/۷۰۸۳۳۳۳۳	افزایش کیفیت کار افراد
۲/۸۷۵	میزان دستیابی به اهداف سازمان
۳	میزان رشد انضباطی فرد
۲/۷۵	میزان انطباق با نیازهای فردی
۳/۲۹۱۶۶۶۶۷	میزان انطباق با نیازهای شغلی
۳/۳۳۳۳۳۳۳	میزان انطباق با سیاست‌های جاری واحد مربوطه
۳/۲۵	افزایش مشارکت و همکاری گروهی
۲/۸۷۵	ارائه راه‌حل‌ها و پیشنهادات بدیع
۲/۹۱۶۶۶۶۶۷	افزایش قدرت تصمیم‌گیری کلان و کلی
۲/۷۵	افزایش خلاقیت و نوآوری در انجام کارها و وظایف
۳/۰۴۱۶۶۶۶۷	توانایی شناسایی مسائل و مشکلات
۳	افزایش مهارت نسبت به قبل
۲/۷۹۱۶۶۶۶۷	افزایش تمایل برای بروز کردن اطلاعات
۲/۸۳۳۳۳۳۳	افزایش سرعت در انجام وظایف محوله
۲/۶۶۶۶۶۶۶۷	افزایش توانایی در جامع‌نگری نسبت به مسائل و مشکلات
۳/۲۰۸۳۳۳۳	سؤالات این بخش تخصصی است.
۳/۰۸۳۳۳۳۳	سؤالات این بخش تخصصی است.
۲/۸۷۵	سؤالات این بخش تخصصی است.
۳/۴۵۸۳۳۳۳	سؤالات این بخش تخصصی است.

۲/۵۸۳۳۳۳۳۳	سؤالات این بخش تخصصی است.
۳/۳۳۳۳۳۳۳۳	سؤالات این بخش تخصصی است.
۳/۴۱۶۶۶۶۶۶۷	سؤالات این بخش تخصصی است.
۳/۲۰۸۳۳۳۳۳۳	سؤالات این بخش تخصصی است.
۳/۲۰۸۳۳۳۳۳۳	سؤالات این بخش تخصصی است.
۳	سؤالات این بخش تخصصی است.
۲/۸۷۵	سؤالات این بخش تخصصی است.
۳/۱۶۶۶۶۶۶۶۷	سؤالات این بخش تخصصی است.
۲/۵۸۳۳۳۳۳۳	سؤالات این بخش تخصصی است.
۲/۵۴۱۶۶۶۶۶۷	سؤالات این بخش تخصصی است.

### جدول ۷. سؤالات پرسشنامه سطح نتایج

سؤالات پرسشنامه سطح نتایج میانگین نمرات کسب شده

۲/۸۷۵	افزایش امنیت شغلی
۲/۹۱۶۶۶۶۶۶۷	نوآوری و خلاقیت
۲/۹۵۸۳۳۳۳۳۳	افزایش انگیزه
۲/۸۳۳۳۳۳۳۳۳	بهبود کار تیمی
۳/۱۶۶۶۶۶۶۶۷	افزایش تعلق سازمانی
۲/۴۵۸۳۳۳۳۳۳	افزایش مشارکت
۲/۷۰۸۳۳۳۳۳۳	رضایت و جو کاری
۲/۵۸۳۳۳۳۳۳۳	کاهش فشار کاری

پرتال جامع علوم انسانی



## جدول ۸. سؤالات پرسشنامه مقایسه رضایت قبل و بعد دوره

سؤالات پرسشنامه	میانگین میزان رضایت کسب شده قبل دوره	میانگین میزان رضایت کسب شده بعد دوره
واکنش در برابر شرایط اضطراری	۲/۶۶۶۶۶۶۶۷	۳/۰۴۱۶۶۶۶۶۷
ترس از مخاطرات مواد و جلوگیری از عادی شدن	۲/۸۳۳۳۳۳۳۳	۳/۲۹۱۶۶۶۶۶۷
استفاده بهتر از لوازم حفاظتی	۲/۷۰۸۳۳۳۳۳۳	۳/۴۱۶۶۶۶۶۶۷
گزارش دهی حوادث، شبه حوادث و شرایط ناایمن	۳/۲۰۸۳۳۳۳۳۳	۲/۶۲۵
رعایت جنس مواد مخاطره‌آمیز	۳/۱۶۶۶۶۶۶۶۷	۳/۱۲۵
واکنش ایمن در مواجهه با مواد مخاطره‌آمیز	۲/۷۰۸۳۳۳۳۳۳	۳/۰۸۳۳۳۳۳۳۳
اطلاع از مخاطرات مواد در واحد مربوطه	۳	۲/۸۳۳۳۳۳۳۳۳

## جدول ۹. سؤالات نظرخواهی از مدرس

سؤالات نظرخواهی از مدرس	میانگین نمرات کسب شده
نحوه همکاری مسئول آموزش در ارتباط با اجرای دوره	۲/۷۵
تعداد شرکت‌کنندگان	۲/۸۷۵
هماهنگی سطح علمی شرکت‌کنندگان	۱/۸۳۳۳۳۳۳۳۳
میزان علاقه‌مندی شرکت‌کنندگان در بحث‌ها و فعالیت‌های کلاسی	۳/۱۲۵
تناسب زمان اختصاص داده شده به دوره با محتوا و مطالب دوره	۳/۲۰۸۳۳۳۳۳۳
محل برگزاری دوره (کلاس، فضای آموزشی و ...)	۳/۱۶۶۶۶۶۶۶۷
امکان استفاده از وسایل آموزشی	۲/۵۴۱۶۶۶۶۶۷

گام بعدی تحلیل آماری سؤالات پرسشنامه، تست نرمالیتی و آزمون تی تک نمونه‌ای یا جفت نمونه داده‌های مربوط به سؤالات پرسشنامه‌ها هست. برای تفسیر یافته‌ها به جداول آورده شده اکتفا می‌نماییم.

**جدول ۱۰. تحلیل آماری داده‌های پرسشنامه واکنش**

۲/۹۵۲۷۷۷۷۸	میانگین
۰/۰۸۵۸۶۹۸۲۷	خطای استاندارد
۳/۳۳۳۳۳۳۳۳	میانه
۴/۱۶۶۶۶۶۶۶۷	مد
۱/۴۸۷۳۰۹۰۲۴	انحراف استاندارد
۲/۲۱۲۰۸۱۳۳	واریانس نمونه
-۱/۳۷۸۳۳۲۰۴۳	کشیدگی
-۰/۰۷۳۱۹۳۷۳۳	چولگی
۴/۱۶۶۶۶۶۶۶۷	دامنه
۵	پیشینه
۰/۸۳۳۳۳۳۳۳	کمینه
۸۵/۸۳۳۳۳۳۳	مجموع
۳۰۰	تعداد
۲/۴۸۷۴۱۰۹۷۲	میانگین هندسی
۱/۹۹۲۸۲۵۸۲۷	میانگین موزون

**جدول ۱۱. نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای پرسشنامه سطح واکنش**

	p-value	t-crit	lower	upper	sig
One Tail	۱/۰۸۰۴۰-۲۲۶	۱/۶۴۷۴۰۱			yes
Two Tail	۲/۱۶۰۷۰-۲۲۶	۱/۹۶۳۹۳۲	۲/۸۷۸۴۷۲۰۷۲	۳/۱۰۲۰۸۳۴۸۳	yes

**جدول ۱۲. تحلیل آماری داده‌های پرسشنامه یادگیری**

۲/۹۳۰۵۵۵۵۵۵۶	میانگین
۰/۱۸۶۳۳۰۲۲۵	خطای استاندارد
۳/۳۳۳۳۳۳۳۳	میانه
۱/۶۶۶۶۶۶۶۶۷	مد
۱/۴۴۳۳۰۷۷۱۶	انحراف استاندارد

۲/۰۸۳۱۳۷۱۶۳	واریانس نمونه
-۱/۳۵۶۲۲۲۴۰۶	کشیدگی
۰/۰۰۱۳۵۱۸۰۳	چولگی
۴/۱۶۶۶۶۶۶۶۷	دامنه
۵	بیشینه
۰/۸۳۳۳۳۳۳۳۳	کمینه
۱۷۵/۸۳۳۳۳۳۳	مجموع
۶۰	تعداد
۲/۵۱۱۲۲۵۸۵۳	میانگین هندسی
۲/۰۶۶۱۱۵۷۰۲	میانگین موزون

## جدول ۱۳. نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای پرسشنامه سطح یادگیری

	p-value	t-crit	lower	upper	sig
One Tail	۴/۵۱۴۵۰-۲۳	۱/۶۷۱۰۹۳			yes
Two Tail	۹/۰۲۹۰-۲۳	۲/۰۰۰۹۹۵	۲/۵۵۷۷۰۹۶۳۷	۳/۳۰۳۴۰۱۴۷۴	yes

## جدول ۱۴. تحلیل آماری داده‌های پرسشنامه کاربرد

۲/۹۹۰۲۷۷۷۷۸	میانگین
۰/۰۵۶۹۲۹۵۱۲	خطای استاندارد
۳/۳۳۳۳۳۳۳۳۳	میانه
۴/۱۶۶۶۶۶۶۶۷	مد
۱/۳۹۴۴۸۲۵۶۸	انحراف استاندارد
۱/۹۴۴۵۸۱۶۳۳	واریانس نمونه
-۱/۲۳۳۵۹۶۶۴	کشیدگی
-۰/۰۵۵۶۴۱۳۲۶	چولگی
۴/۱۶۶۶۶۶۶۶۷	دامنه
۵	بیشینه
۰/۸۳۳۳۳۳۳۳۳	کمینه

مجموع	۱۷۹۴/۱۶۶۶۶۷
تعداد	۶۰۰
میانگین هندسی	۲/۵۹۰۷۳۵۱۰۳
میانگین موزون	۲/۱۴۴۶۹۵۴۵۳

## جدول ۱۵. نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای پرسشنامه سطح کاربرد

	p-value	t-crit	lower	upper	sig
One Tail	۱/۰۸۰۴۰-۲۲۶	۱/۶۴۷۴۰۱			yes
Two Tail	۲/۱۶۰۷۰-۲۲۶	۱/۹۶۳۹۳۲	۲/۸۷۸۴۷۲۰۷۲	۳/۱۰۲۰۸۳۴۸۳	yes

## جدول ۱۶. تحلیل آماری داده‌های پرسشنامه نتایج

میانگین	۲/۸۱۲۵
خطای استاندارد	۰/۱۰۵۲۰۹۶۶۳
میان	۲/۵
مد	۳/۳۳۳۳۳۳۳۳
انحراف استاندارد	۱/۳۳۰۸۰۸۶۶۸
واریانس نمونه	۱/۷۷۱۰۵۱۷۱۲
کشیدگی	-۱/۰۴۲۴۵۷۹۰۹
چولگی	۰/۰۳۳۴۲۵۷۶
دامنه	۴/۱۶۶۶۶۶۶۶۷
بیشینه	۵
کمینه	۰/۸۳۳۳۳۳۳۳۳
مجموع	۴۵۰
تعداد	۱۶۰
میانگین هندسی	۲/۴۳۳۰۷۶۱۷۴
میانگین موزون	۲/۰۱۵۶۲۱۰۶۳

جدول ۱۷. نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای پرسشنامه سطح نتایج

	p-value	t-crit	lower	upper	sig
One Tail	۵.۲۳۰۸۳۰-۶۱	۱.۶۵۴۴۹۴			yes
Two Tail	۱.۰۴۶۱۷۰-۶۰	۱.۹۷۴۹۹۶	۲.۶۰۴۷۱۱۳۱۴	۳.۰۲۰۲۸۸۶۸۶	yes

جدول ۱۸. نتایج آزمون تی جفت نمونه برای مقایسه رضایت قبل و بعد از دوره

	std err	t-stat	df	p-value	t-crit	lower	upper	sig
One Tail	۰/۱۷۲۹۱۱۱۸	۰/۹۲۹۴۶	۲۷۵/۹۵۹۱۵۵۸	۰/۱۷۶۷۳۱۱۳۴	۱/۶۵۰۳۹۴۰۴۳			no
Two Tail	۰/۱۷۲۹۱۱۱۸	۰/۹۲۹۴۶	۲۷۵/۹۵۹۱۵۵۸	۰/۳۵۳۴۶۲۲۶۹	۱/۹۶۸۵۹۷۶۲۸	۰/۵۰۱۱۰۶۸	۲	۰/۱۸ no

همان‌طور که جدول ۱۸ نشان می‌دهد، فرض صفر آزمون تی جفت نمونه‌ای رد شده و تفاوت معناداری در میانگین داده‌های رضایت قبل از دوره با میانگین بعد از دوره ایجاد شده است و این به معنای افزایش رضایت پس از برگزاری دوره هست. ضمناً چولگی و کشیدگی همه داده‌ها در بازه‌ای است که تأییدکننده توزیع نرمال است.

قدم بعدی محاسبه هزینه‌های آموزش هست که همان‌طور که ذکر رفت، شامل هزینه‌های مستقیم و هزینه فرصت ازدست‌رفته است. جداول ۱۹ و ۲۰ محاسبات مربوط به این هزینه‌ها را نشان می‌دهند. در این پژوهش سعی شده است تا جای ممکن، جامعیت موارد رعایت شود؛ به همین دلیل هرگونه هزینه احتمالی در جداول آورده شده است و امکان دارد برخی از دوره‌ها با همه هزینه‌های آورده شده مواجه نباشند.

جدول ۱۹. هزینه‌های مستقیم دوره

۱,۰۰۰,۰۰۰	هزینه تونر پرینتر صدور گواهینامه
۷,۵۰۰,۰۰۰	هزینه برگه گواهینامه
۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هزینه استاد / موسسه
	هزینه اضافه کاری

۲,۵۰۰,۰۰۰	هزینه پذیرایی دوره
۳,۰۰۰,۰۰۰	هزینه خودکار دوره
۸,۰۰۰,۰۰۰	هزینه دفتر دوره
۱۲,۵۰۰,۰۰۰	هزینه جزوه دوره
	هزینه مکان برگزاری دوره
	هزینه آژانس دوره
	هزینه برنامه ریزی کارمند آموزش
۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هزینه حقوق و دستمزد کارمندان واحد آموزش (سرشکن شده)
۷,۰۰۰,۰۰۰	هزینه اثربخشی و تکمیل پکیج
۸,۰۰۰,۰۰۰	هزینه برگه امتحانی دوره
۸,۰۰۰,۰۰۰	هزینه برگه ارزشیابی دوره
۸,۰۰۰,۰۰۰	هزینه برگه اثربخشی دوره
۶,۸۰۰,۰۰۰	هزینه طلق و شیرازه پک آموزشی
۵,۰۰۰,۰۰۰	هزینه نیازسنجی دوره
۸,۰۰۰,۰۰۰	هزینه اعتبارسنجی و ارزشیابی دوره
	پاداش کارکنان آموزش
۲,۵۰۰,۰۰۰	هزینه غذا
	هزینه اسکان
۲۵,۰۰۰,۰۰۰	هزینه استهلاك تجهيزات نرم افزاری و سخت افزاری دوره
۱,۵۰۰,۰۰۰	هزینه اطلاع رسانی دوره
	هزینه زمان بندی دوره
	هزینه های ثبت نام
۵,۰۰۰,۰۰۰	هزینه مستندسازی و گزارش دهی
۶,۴۰۰,۰۰۰	هزینه آب، برق، گاز و تلفن
	مخارج پستی
	هزینه حمل و نقل و ایاب و ذهاب
	هزینه سوخت
	استهلاك خودرو

سایر هزینه‌های بالقوه	
هزینه حقوق سایر مرتبین و کارکنان موقت یا پیمانی ارائه خدمات	۲۵,۰۰۰,۰۰۰
هزینه تحلیل اثربخشی و تحلیل ROI	
جمع (به ریال)	۴۵۰,۷۰۰,۰۰۰

## جدول ۲۰. هزینه فرصت ازدست‌رفته

ساعاتی که کارکنان شرکت‌کننده در دوره سر کار نیستند	حقوق کارکنان به ازای هر ساعت کار	تعداد کارکنان	جمع (ریال)
۲۰	۳۰۰۰۰	۲۰	۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰
ساعاتی که کارکنان شرکت‌کننده در دوره سر کار نیستند	تعداد قطعه یا محصول تولیدی در هر ساعت	درآمد حاصل از فروش هر قطعه	هزینه هر قطعه
۲۰	۱۰	۱,۰۰۰,۰۰۰	۵۰۰,۰۰۰
			۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
			۱,۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰

سپس به بررسی و احتساب منافع پس از برگزاری دوره آموزشی می‌پردازیم. جداول ۲۱، ۲۲ و ۲۳ به ترتیب منافع بهبود زمان فرآیند، بهبود مواد و قطعات مصرفی و بهبود کیفیت را لیست نموده‌اند.

## جدول ۲۱. منافع مربوط به بهبود زمان فرآیند

بعد از برگزاری دوره	قبل از برگزاری دوره	اختلاف قبل و بعد برگزاری دوره
ساعات کارکرد	ساعات کارکنان	جمع
۲۰۰	۲۰۰	۱,۲۵۰+۰۹
هزینه هر ساعت کارکرد دستگاه	ساعات کارکرد دستگاه	تعداد قطعه
۱,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۱۰
ساعات توقف	ساعات توقف	توقف
۱	۱	۱,۲۵۰+۰۹
هزینه هر ساعت توقف	ساعات توقف	توقف
۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰	۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰

دستگاه	دستگاه	دستگاه	دستگاه	دستگاه	دستگاه	دستگاه	دستگاه
۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۰+۱۰	۱۰۰۰۰۰۰۰	۲۱۰	۲.۱۰+۱۰	۱۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰	۳۰۰۰۰
ساعات بیکاری کارکنان	ساعات بیکاری کارکنان	ساعات بیکاری کارکنان	ساعات بیکاری کارکنان	ساعات بیکاری کارکنان	ساعات بیکاری کارکنان	ساعات بیکاری کارکنان	ساعات بیکاری کارکنان
۱۰۰	۳	۹۰۰۰۰۰۰	۱۴۰	۲.۱۰+۰۸	۱۲,۰۰۰,۰۰۰	۳۰۰۰۰	۳۰۰۰۰
میزان بیکاری به علت جراحات و مصدومیت	میزان بیکاری به علت جراحات و مصدومیت	میزان بیکاری به علت جراحات و مصدومیت	میزان بیکاری به علت جراحات و مصدومیت	میزان بیکاری به علت جراحات و مصدومیت	میزان بیکاری به علت جراحات و مصدومیت	میزان بیکاری به علت جراحات و مصدومیت	میزان بیکاری به علت جراحات و مصدومیت
۴۰	۱	۱۲۰۰۰۰۰	۴۰	۳۶۰۰۰۰۰	۲۴,۰۰۰,۰۰۰	۳۰۰۰۰	۳۰۰۰۰
تعداد قطعه یا محصول تولیدی در هر ساعت	تعداد قطعه یا محصول تولیدی در هر ساعت	تعداد قطعه یا محصول تولیدی در هر ساعت	تعداد قطعه یا محصول تولیدی در هر ساعت	تعداد قطعه یا محصول تولیدی در هر ساعت	تعداد قطعه یا محصول تولیدی در هر ساعت	تعداد قطعه یا محصول تولیدی در هر ساعت	تعداد قطعه یا محصول تولیدی در هر ساعت
۲۵	۱۰	۱,۲۵۰+۰۸	۱۰	۵۰۰۰۰۰۰	۷۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰
جمع (ریال)					۱۱,۴۶۹,۰۰۰,۰۰۰		

## جدول ۲۲. منافع مربوط به بهبود مواد و قطعات مصرفی

بعد از برگزاری دوره	قبل از برگزاری دوره	اختلاف قبل و بعد برگزاری دوره
میزان مصرف مواد اولیه برای هر قطعه یا محصول	میزان مصرف مواد اولیه برای هر قطعه یا محصول	میزان مصرف مواد اولیه برای هر قطعه یا محصول
۲۷۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰
تعداد قطعات مصرفی	تعداد قطعات مصرفی	تعداد قطعات مصرفی
۵	۹	۴
قیمت هر قطعه	قیمت هر قطعه	قیمت هر قطعه
۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰	۲۰۰۰۰
جمع (ریال)		
		۶۰۲,۰۰۰,۰۰۰

## جدول ۲۳. منافع مربوط به بهبود کیفیت

بعد از برگزاری دوره	قبل از برگزاری دوره	اختلاف قبل و بعد برگزاری دوره
هزینه هر دفعه تعمیرات دستگاه	هزینه هر دفعه تعمیرات دستگاه	هزینه هر دفعه تعمیرات دستگاه
تعداد دفعات خرابی	تعداد دفعات خرابی	تعداد دفعات خرابی
۵	۹	۴
تعداد دفعات خرابی	تعداد دفعات خرابی	تعداد دفعات خرابی
۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰	۲۰۰۰۰
جمع (ریال)		
		۶۰۲,۰۰۰,۰۰۰



۷۰,۰۰۰,۰۰۰	۱.۷۰+۰۸	۱۷	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰+۰۸	۱۰	۱۰۰۰۰۰۰
		تعداد قطعات خراب تولید شده بهای تمام شده هر قطعه	تعداد قطعات خراب تولید شده بهای تمام شده هر قطعه			
۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱.۰۵۰+۰۹	۵۰۰۰۰۰۰	۲۱۰	۴.۵۰+۰۸	۵۰۰۰۰۰۰	۹۰
		هزینه استهلاک ماشین‌آلات و تجهیزات گزارش شده توسط واحد مالی	هزینه استهلاک ماشین‌آلات و تجهیزات گزارش شده توسط واحد مالی			
۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۲.۵۰+۰۹	۲۵۰۰۰۰۰۰۰	۲۰+۰۹		۲۰۰۰۰۰۰۰۰	
		تخمین ریالی میزان ضایعات تولید شده	تخمین ریالی میزان ضایعات تولید شده			
۲۷۰,۰۰۰,۰۰۰	۶.۷۰+۰۸	۶۷۰۰۰۰۰۰۰	۴۰+۰۸		۴۰۰۰۰۰۰۰۰	
		ساعت کارکرد کارکنان واحد کنترل کیفیت	ساعت کارکرد کارکنان واحد کنترل کیفیت			
۰	۸.۴۰+۰۸	۳	۴۰۰۰۰۰	۸.۴۰+۰۸	۳	۴۰۰۰۰۰
		تعداد قطعات برگشتی یا نیازمند دوباره کاری	تعداد قطعات برگشتی یا نیازمند دوباره کاری			
۴۲,۰۰۰,۰۰۰	۱.۸۶۰+۰۸	۳۱۰	۶۰۰۰۰۰	۱.۴۴۰+۰۸	۲۴۰	۶۰۰۰۰۰
		هزینه دوباره کاری هر قطعه برگشتی یا نیازمند دوباره کاری	هزینه دوباره کاری هر قطعه برگشتی یا نیازمند دوباره کاری			
۱,۴۸۲,۰۰۰,۰۰۰						جمع (ریال)

در گام بعدی برای تفکیک اثرات آموزش در منافع ایجاد شده پس از برگزاری دوره آموزشی از دیگر موارد تأثیر گذار، از روش آنتروپی شانون استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۲۴ نمایش داده شده است.

#### جدول ۲۴. اوزان نسبی هر معیار

تغییر در شرایط محیط کاری	۰/۲۰۶۹۸۵۱۰۵
افزایش نیروی کار	۰/۲۶۴۵۰۹۵۰۲
مسائل انگیزشی مدیریتی	۰/۲۶۹۶۴۵۶۰۹

مهندسی مجدد فرآیندها و روال‌های کاری	۰/۰۲۶۵۳۶۵۵۲
تغییر مدیریت	۰/۱۸۷۴۶۷۸۹۹
تغییر پیمانکاران و ارائه‌دهندگان خدمات	۰/۰۳۴۷۲۹۸۶۵
ابلاغیه‌ها و پیگیری‌های وزارتی و صنفی	۰/۰۷۸۸۳۹۲۴
تغییر نظام ترفیعات شغلی	۰/۰۴۶۵۵۵۱۴
تغییرات حاصل از آموزش	۰/۲۷۹۹۱۷۸۲۲

و در نهایت مرحله پایانی که مرحله محاسبه شاخص‌ها هست که در جدول ۲۵، نتایج محاسبات مربوط به شاخص‌ها آورده شده‌اند.

#### جدول ۲۵. نتایج محاسبه شاخص‌ها

جمع هزینه‌ها	۱،۵۷۰،۷۰۰،۰۰۰ ریال
جمع منافع	۱۳،۵۵۳،۰۰۰،۰۰۰ ریال
نرخ بهره	۱۰٪
دوره در نظر گرفته شده به سال	۱
درصد اطمینان	۹۵٪
درصد تفکیک اثر آموزشی	۲۶٪
BCR	۲/۱۱۵۷۱۳۷۹۷
ROI	۱۱۱،۵۷٪
NPV	۱،۴۵۰،۳۴۶،۹۶۵ ریال

#### بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش که با حضور بیست نفر شرکت کننده انجام پذیرفت، پرسشنامه‌های طراحی شده در سطوح مختلف تکمیل گردید و آزمون‌های مختلف آماری بر روی پرسشنامه‌ها انجام گرفت. نتایج حاصل از آزمون نرمالیتی چولگی - کشیدگی نشانگر پیروی داده‌های حاصل از پرسشنامه از توزیع نرمال می‌باشند. آزمون تی تک نمونه‌ای برای داده‌های حاصل از

پرسشنامه‌های سطوح واکنش، یادگیری، کاربرد و نتایج و نظرخواهی از مدرس انجام گرفت و همگی مؤید معنی‌داری میانگین نمونه در سطح جامعه آماری می‌باشند. آزمون تی جفت نمونه‌ای نیز برای مقایسه داده‌های مستخرج از پرسشنامه‌های میزان رضایت قبل و بعد دوره ترتیب داده شد که نتایج نشانگر آن است که افزایش میانگین نمونه برای رضایت بعد از دوره نسبت به قبل دوره در سطح جامعه معنادار هست. سپس هزینه‌های برگزاری دوره آموزشی (اعم از هزینه‌های مستقیم و هزینه فرصت ازدست‌رفته) و منافع اکتساب شده پس از آموزش محاسبه گردید و عوامل مؤثر بر آن‌ها شناسایی شد. لیکن نمی‌توان گفت که تمامی منافع حاصل شده پس از آموزش، نتیجه آموزش هست؛ لذا عوامل مؤثر بر منافع شناسایی و سهم آموزش در ایجاد منافع به‌وسیله روش آنتروپی شانون تفکیک شد. نهایتاً شاخص‌های ارزیابی مالی طرح آموزش یعنی نرخ بازگشت سرمایه، نسبت هزینه-فایده و ارزش فعلی خالص محاسبه گردید. نرخ بازگشت سرمایه بالای ۱۰۰ درصد، نسبت هزینه-فایده بالای ۱ و ارزش فعلی خالص مثبت، همگی نشانگر توجیه اقتصادی برگزاری دوره آموزش مذکور بوده‌اند که با پژوهش‌های قبلی (Ziaei et al., 2011; Mohammadpour Zarandi & Taghavifard, 2014; Sabzipor et al., 2017) سازگاری دارد.

پژوهش حاضر از روش‌های جدیدی نسبت به پژوهش‌های قبلی این حوزه استفاده نموده و آزمون‌های آماری ساختاریافته، روش آنتروپی شانون و در نظر گرفتن ارزش زمانی پول (محاسبه ارزش فعلی خالص) در احتساب بازگشت سرمایه برگزاری دوره‌های آموزشی برای نخستین بار به ادبیات موضوع اضافه گردیده است. برای تحقیقات آتی، استفاده از روش‌های دیگر تعیین سهم آموزش و تعیین دقیق‌تر نرخ تنزیل مورد استفاده در محاسبه ارزش فعلی خالص با استفاده از روش‌های اقتصادی موجود، پیشنهاد می‌شود.

## Reference

- Abili, K., Kharrazi, S. K., Sobhaninejad, M., & Youzbashi, A. (2015). Developing an Effective Model of Learning Transfer in order to Return on Investment in the Development of Human Resources Emphasising on Urban Management. *IUESA*. 3(11), 79-98. <http://iueam.ir/article-1-198-fa.html> (In Persian)
- Hadavand, S. (2020). Evaluation of the educational effectiveness of specialized project management courses in improving the performance of technical managers; Case Study: One of the Armed Forces Organizations. *Management and Educational Perspective*, ۲(۲), ۱۹-۳۸. doi <https://dx.doi.org/10.22034/jmep.2020.237888.1022>. (In Persian)
- Jafarzadeh, M. R. (2017). Return on Investment as a Model for the Effectiveness of Education, *Tadbir Monthly*, 18 (180). (In Persian)
- Kirkpatrick, D., (1996). Techniques for Evaluation Training programs, *Journal of American Society for Training and Development*, Vol 23.
- Mohamadi, R., Zafaripoor, T., Sadeghi Mandi, F., & Zamanifar, M. (2015). Accreditation and Quality Assurance of Distance Learning: A review on Patterns and Processes. *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 4(8), 95-137. (In Persian)
- Mohammadpour Zarandi, H., Taghavifard, M, T. (2014). Calculation the Return on Investment Rate (ROI) of the Specialized Courses of Tehran Municipality, *Journal of Urban Economics and Management*, 2(8), pp. 1-16. (In Persian)
- Nouri, F., Safaei Movahed, S., & Bafandeh, H. (2020). Calculating the Training Return on Investment (ROI) In Pars Oil & Gas Company (P.O.G.C), *Quarterly Journal of Training and Development of Human Resources*, 7(24), pp. 107-127. (In Persian)
- Orangian, A., Varahrami, V., & Orangian, E. (2021). A comparative study of the impact of sanctions on the oil and cement companies

- listed in Tehran Stock Exchange: Forecasting and Future Trends. *Journal of Research in Emerging Markets*, 3(2), 1–12. <https://doi.org/10.30585/jrems.v3i2.579>
- Phillips, J. J. (2003) *Handbook of Return on Investment in Training and Performance Improvement Programs*, (2th ed), Boston: Butterworth-Heinemann.
- Rezaie Siroos, S., Imani, M., & Sharifi, A. (2020). Provide a Model for Predicting Return on Investment in Training and Improvement of Human Resources Based on the Components of Organizational Culture and Professional Competence, *Iranian Journal of Educational Sociology*, (13), pp. 92-102. (In Persian)
- Sabzipor, A., Farajollahi, M., Sarmadi, M., & Ghafari, H. (2017). Designing a Model For Capital Return In Distance Higher Education System, *Journal of Iranian Higher Education*, 9 (9), pp. 127-151. (In Persian)
- Safaie Movahed, S., Nouri kalkhoran, F., & Bafandeh, H. (2019). Calculating the rate of return on capital of specialized courses of Pars Oil and Gas Company, *Iranian Society of Training and Development*, 24(7), pp. 0-0. (In Persian)
- Taghinezhad, O., shirafkan, H., & ghaed, A. (2020). Designing a Model for Return on Investment (ROI) In the Training System of Executive Staff, Second International Conference on Innovation in Business Management and Economics. (In Persian)
- Ziaei, M., P., Roshandel Arbatlani, T., & Mohammadnejad Shurkai, M. (2011). Training Programs Evaluation Using ROI Model: Case of Saipa Company, *ORMR*, 1(3), pp. 81-106. (In Persian).