

## ارائه الگوی بهینه سازی زمان بندی و کاهش هزینه ها

## در سیستم آموزش مجازی (از دور)

میرحمزه کرمی<sup>۱</sup>، بهمن سعیدی پور<sup>۲\*</sup>، محمدرضا سرمدی<sup>۳</sup>، مهران فرج الهی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۰/۱۹ صص ۹۱-۱۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۲۵

## چکیده

پژوهش حاضر با هدف ارائه الگوی بهینه سازی زمان بندی و کاهش هزینه ها در سیستم آموزش مجازی (آموزش از دور) انجام شد. یکی از متدها و روشهای موفق زمانبندی و بهینه سازی هزینه ها در پروژه ها و نظام های خدماتی، مدیریت ارزش کسب شده است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی، و از نظر شیوه اجرای یک پژوهش توصیفی- تحلیلی می باشد. در این پژوهش، مطالعه جامعی روی سیستم آموزش مجازی (آموزش از دور) دانشگاه پیام نور انجام گردید. لذا از روش مطالعات میدانی و کتابخانه ای و تدوین پرسشنامه جهت کسب اطلاعات مورد نظر از مدیران و مسئولین این دانشگاه استفاده شد. جامعه آماری در این پژوهش شامل ۵۲۳ نفر از مدیران، اساتید و دست اندرکاران انفورماتیک و شبکه های مجازی دانشگاه پیام نور بوده که بر اساس فرمول کوکران، تعداد ۲۲۱ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. برای گرد آوری اطلاعات از ابزار پرسشنامه استفاده شد که شامل پرسشنامه های محقق ساخته مدیریت ارزش کسب شده (به منظور بررسی متغیرهای مستقل)، و پرسشنامه موفقیت دوره های آموزش از دور (به منظور بررسی متغیرهای وابسته) استفاده گردید. در این پژوهش با کمک روش تحلیل عاملی به بررسی مدل ریاضی پژوهش پرداخته و اجزای مدل که از طریق مقایسات زوجی برای هر متغیر فرعی و سپس متغیر اصلی اولویت بندی شده بودند، شناسایی شد. در ادامه ساختار مدل بر مبنای ارزش های کسب شده توسط هر جزء فرعی مدل، تبیین گردید. نتایج تجزیه و تحلیل فرضیه اول نشان داد که در همه وضعیت های مورد بررسی، با احتمال مقدار کمتر از ۵٪، و در یک وضعیت کمتر از ۱۰٪ می باشد. با توجه به ضریب همبستگی و ضریب رگرسیون (B) نیز می توان به رابطه بین متغیر مستقل و وابسته پی برد. نتایج فرضیه دوم نشان داد در تمامی وضعیت ها فرض مبنی بر وجود رابطه بین تأثیر مراکز هزینه در مدیریت ارزش کسب شده در موفقیت دوره های آموزشی از دور درجه یک، پذیرفته می شود. همچنین، در تمامی موقعیت ها ضریب همبستگی منفی است. بنابراین رابطه معکوس تأثیر مراکز هزینه در مدیریت ارزش کسب شده، در موفقیت دوره های آموزش مجازی (آموزش از دور) درجه یک، در تمامی وضعیت ها، با احتمال ۹۵ درصد مورد پذیرش واقع گردیده، نشان داده شد که بین متغیرهای مربوط به تأثیر مراکز هزینه در مدیریت ارزش کسب شده در موفقیت دوره های آموزشی از دور درجه یک، ارتباط همبسته ای وجود دارد. نتایج فرضیه سوم نشان داد که فرض مبنی بر وجود رابطه بین تأثیر مراکز فعالیت ها، در مدیریت ارزش کسب شده در موفقیت دوره های آموزش از دور پذیرفته می شود. با توجه به ضریب همبستگی و ضریب رگرسیون نیز می توان به رابطه بین متغیر مستقل و وابسته پی برد. نتایج فرضیه چهارم ثابت نمود که فرض مبنی بر وجود رابطه بین تأثیر مشکلات عملکردی، در مدیریت ارزش کسب شده در موفقیت دوره های (آموزش مجازی) آموزش از دور پذیرفته می شود. در انتها مدل جامع الگوی بهینه سازی زمان بندی و کاهش هزینه ها در سیستم آموزش مجازی ارائه گردید.

واژه های کلیدی: آموزش از دور، مدیریت ارزش کسب شده، آموزش مجازی، هزینه عملکرد، الگوی بهینه سازی.

<sup>۱</sup> - مدرس دانشگاه فرهنگیان<sup>۲</sup> - دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور تهران، ایران<sup>۳</sup> - استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه پیام نور تهران، ایران<sup>۴</sup> - استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه پیام نور تهران، ایران

\* نویسنده مسئول: Bahman\_saeidipour@yahoo.com

## مقدمه

یکی از مهمترین محورهای تعالی در نظام آموزشی دنیا، ایجاد و توسعه نظام آموزش از دور بوده که با توجه به رسالت اولیه خود در آموزش فراگیران آموزش در نقاط دور دست و فاقد پتانسیل های آموزش حضوری، بتواند نیاز های آموزشی آنها را فراهم آورد. در این سیستم، یادگیری و آموزش در محیط های جدا از هم صورت می گیرند. به همین دلیل آموزش مجازی (از دور)، به تکنولوژی های ارتباطی و نهادی برای طراحی و برنامه ریزی آموزشی نیازمند است. از چالش های توسعه این نظام آموزشی، محدودیت های بودجه و هزینه ای توسعه آن است که در برخی موارد می تواند توسعه این نظام را متوقف سازد.

آموزش های مجازی از راه دور، همواره نقش مهمی در جهت تشکیل عدالت برای توزیع آموزش در جامعه از طریق آموزش دانش آموزان و دانشجویان با مشکلاتی از قبیل بعد فاصله تا مکان فیزیکی تحصیل در کشورهای مختلف جهان اعم از توسعه یافته و در حال توسعه ایفا می کنند. این آموزش ها در کشورهای در حال توسعه و از جمله کشور ما نه تنها عهده دار آموزش شایسته افراد علاقمند به تحصیل و ادامه تحصیل می باشند، بلکه از طریق بستر سازی ترویج، نهادینه کردن، و ثبت آموزش، به حل مشکل توسعه آموزش در نقاط مختلف کشور با حداقل هزینه ها نیز کمک می نمایند. زیرا این آموزش ها راه میانبری در مسیر آموزش نیروی انسانی در شرایط محدودیت های مکانی، بودجه، برنامه ریزی گسترده آموزشی و.. نیز به شمار می روند.

جوهری به نقل از موور بیان می کند که، آموزش از دور، یادگیری برنامه ریزی شده ای است که در آن معمولاً یادگیری و آموزش در محیط های جدا از هم صورت می گیرند. به همین دلیل آموزش از دور، به تکنولوژی های ارتباطی و نهادی برای طراحی و برنامه ریزی نیازمند است (Moore et a, 016). یادگیری از دور فقط بر روی نیازهای یادگیرنده برای رابطه با مدرس تمرکز می کند، درحالی که این آموزش باید شامل دو طرف ارتباط، یعنی مدرس و یادگیرنده باشد. (johari, 3, 1395)

برزگر به نقل از رومانوف بر این باور است که، آموزش مجازی (آموزش از دور)، شیوه ای است که در سطوح مختلف (دوره های تک درس، اخذ گواهینامه های علمی - فنی - تخصصی، مدارج دانشگاهی و غیره) به دانشجویان امکان می دهد که تمام یا بخشی از دوره آموزشی را از راه دور (مثلاً در منزل خود و در شهر یا حتی کشوری دیگر)، و بدون نیاز به حضور فیزیکی در کلاس درس بگذرانند و در نهایت در صورت موفقیت در آزمون های مربوطه از امتیازاتی مشابه دانشجویان حضوری بهره مند شوند. (barzegar, 17, 2015)

آموزش مجازی به کلیه افراد امکان ادامه تحصیل می دهد. حتی کسانی که برنامه کاری و یا محل سکونت، مانع از حضور آنها در کلاسهای درس دوره های حضوری می باشد.

لذا با در نظر گرفتن مزیت های بالای این سیستم و کارایی حداکثری آن نسبت به سایر نظام های آموزشی که در پژوهش های مختلف به اثبات رسیده، ارائه یک الگوی جامع که بتواند در کنار غلبه بر محدودیت های موجود ترسیم کننده یک نظام کار آمد باشد، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. بررسی و ارزیابی پژوهش های پیشین در کشور نشان می دهد تا حدود زیادی پژوهش های متمرکز روی این موضوع صورت نگرفته است. لذا با در نظر گرفتن اهمیت و ضرورت پرداختن به این مقوله، پژوهشگر در نظر دارد به ارائه الگوی بهینه سازی زمان بندی و کاهش هزینه ها در نظام آموزش از راه دور پیام نور اقدام نماید.

در این پژوهش با توجه به اهمیت توسعه نظام آموزش مجازی، پژوهشگر بنا دارد به ارائه یک مدل بر مبنای زمانبندی و بهینه کردن هزینه های آموزش از دور در دانشگاه پیام نور اقدام نماید. یکی از متد ها و روش های موفق زمانبندی و بهینه سازی هزینه ها در پروژه ها و نظام های خدماتی، مدیریت ارزش کسب شده است. «مدیریت ارزش کسب شده EM روشی عمومیت یافته در ارزیابی عملکرد دوره های آموزش از دور است. این روش با ترکیب گستره، هزینه و زمانبندی، پیشرفت و عملکرد دوره های آموزش از دور مشخص می شود» (Alen, 1395)

### بررسی مبانی تأثیر مدیریت ارزش کسب شده در طراحی مدل های بهینه سازی زمان و هزینه

کریستنسن عنوان می کند که مدیریت ارزش کسب شده ( $EM^1$ )، مدیریتی است که به فراگیران دوره های آموزش از دور امکان می دهد، انحراف دقیق هزینه ای و زمانبندی را بین برنامه و کار انجام شده در دوره های آموزش مجازی (آموزش از دور) را در هر زمان تعیین کنند. از آن مهمتر اینکه این ابزار می تواند به عنوان یک مکانیسم جهت پیش بینی هزینه های آتی با احتساب مولفه هایی نظیر تورم، بازار رقابتی، تهدیدهای مالی و... را ارائه بدهد (Christensen, 2014). یک مزیت کلیدی EM در آن است که به عنوان یک سیستم پیش هشدار دهنده در برابر مصارف بیش از حد هزینه و تاخیرها در زمانبندی عمل می کند (Christensen, 2014, 36).

<sup>1</sup>-earned value management

پژوهش‌های مختلفی بر روی بهینه کردن هزینه و زمان پروژه با تأکید بر زمانبندی فعالیت‌ها تأکید داشته‌اند که در داخل و خارج از کشور به آن پرداخته‌اند.

اگرچه اظهار می‌دارد که مدیریت زمانبندی پروژه و خرید پروژه یک راه حل جامع، منظم و سیستماتیک است که به یکپارچه سازی مابین ارتباط با فروشندگان و پیمانکاران، یعنی فرآیندهای استعلام، مناقصه، خرید، نظارت و کنترل دقیق‌تر فرآیند خرید می‌انجامد. فرآیندهای به کار گرفته شده در مدیریت خرید و تدارکات، ثبت دقیق و اتوماسیون فرآیندهای خرید و تدارکات و بهینه سازی تعاملات و ارتباط‌های تجاری در محدوده درونی و برونی سازمان را با هدف بهینه سازی رابطه سازمان با ارائه‌کنندگان کالاها و خدمات در داخل و خارج از کشور، ممکن می‌سازد (Agarwal, 6, 2011).

لینز بر این عقیده است که هدف نهایی از مدیریت خرید کریستنس و تدارکات پروژه، به پایان رساندن و تحویل به موقع و کیفی طرح است. همچنین، برآورد هزینه و زمان از طریق مدیریت ارزش کسب شده، در این روش، برای مدت زمان اجرای هر فعالیت، سه مقدار برآورد می‌شود و سپس با استفاده از مفاهیم آمار و احتمال، برنامه ریزی زمان دوره‌های آموزش از دور صورت می‌گیرد. این سه مقدار زمانی بصورت زیر تعریف می‌گردند: (Lyneis, 16, 2016)

وندروود بیان می‌کند که از اصلی‌ترین دلایل عدم پایان موفقیت آمیز دوره‌های آموزش از دور مطابق با بودجه مصوب و زمانبندی برنامه ریزی شده، عدم بکارگیری متدولوژی مدیریت دوره‌های آموزش مجازی بر پایه تجارب موفق گذشته، عدم انتخاب بهترین شیوه‌ها، ابزارها و تکنیک‌های مناسب می‌باشد. شاید به جرأت بتوان گفت که موضوع هزینه دوره‌های آموزش از دور مهمترین مبحثی است که در مدیریت و ارزیابی این دوره‌ها می‌بایست بیش از هر موضوع دیگری به آن توجه کرد و مباحث دیگر را حول آن در نظر گرفته و مدیریت نمود. امروزه فرآیند مدیریت هزینه دوره‌های آموزش از دور شامل برنامه ریزی منابع، برآورد هزینه، بودجه بندی دوره‌های آموزش از دور و کنترل هزینه به یکی از دغدغه‌های اصلی متولیان و دست‌اندرکاران این دوره‌ها تبدیل شده است. (vanderroorde, 7, 2013)

نوته بر این باور است که جهت برنامه ریزی و کنترل مؤثرتر دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور)، بکارگیری شاخص‌های پیشنهادی متد E در کنار شاخص‌های سنتی (درصد پیشرفت فیزیکی این دوره‌ها، درصد جذب بودجه...) می‌تواند بسیار اثر بخش باشد. این شاخص‌ها می‌توانند در یک سازمان دوره‌های آموزش مجازی محور، به خروجی‌های مداوم سیستم برنامه ریزی و کنترل این دوره‌ها در سازمان تبدیل شده و بازخوردهای مناسبی جهت دیارتیمان‌های دیگر بوجود آورند. فرآیندهای بودجه‌ای و زمانی دوره‌های آموزش از دور

را نمی‌توان از یکدیگر مستقل در نظر گرفت و تأثیر هر یک بر دیگری را مورد توجه قرار نداد. این موضوعی است که در روش‌های سنتی نادیده گرفته می‌شود. (Noe, 23, 2003)

### روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرای یک پژوهش توصیفی تحلیلی می‌باشد. در این پژوهش، به منظور تبیین یک مدل بهینه از روش مدیریت ارزش کسب شده استفاده شد و جامعه آماری مورد هدف متشکل از طراحان شبکه، مدیران و کارشناسان انفورماتیک و شبکه، تحلیل‌گران مدیریت سیستم آموزش از دور دانشگاه پیام نور، پژوهشگر این پژوهش و اساتید دانشگاهی ذیربط به صورت یک پروژه اجرایی می‌باشد. این گروه گرچه در کنار یکدیگر و در پروژه‌های واحد کار نمی‌کنند؛ ولی از لحاظ موضوع به یکدیگر مربوط بوده و با زمینه‌های تخصصی مجموعه نیز آشنایی دارند. نقش گروه طراحی در به کارگیری موفقیت آمیز تحلیل ارزش، بسیار مهم است؛ زیرا بیشتر دست اندرکاران عرصه اجرایی بطور کامل به توانایی مدیریت ارزش کسب شده پی نبرده‌اند و به بهره‌گیری عملی از روش‌های فنی این تحلیل پرداخته‌اند. تحلیلگر ارزش باید راه‌های متعادل سازی گروه را دریابد و با آنان همفکری و همدلی کند تا اعضای مجموعه به تفکر مدیریت ارزش کسب شده نزدیک شوند. تحلیلگر ارزش با فراهم آوردن فرصت لازم برای یکایک افراد مجموعه، امکان ارائه دیدگاه‌های آنان را میسر سازد تا افراد بدون نگرانی از اینکه ممکن است اظهار نظر آن‌ها چندان فنی و عملی نباشد، دیدگاه‌های خود را مطرح نمایند.

### متغیرهای مورد بررسی

در تحلیل ارزش کسب شده سه پارامتر بصورت مالی (دلاری/ریالی) تعریف، و مبنای اندازه‌گیری، تحلیل و تصمیم‌گیری در مدیریت ارزش کسب شده محسوب می‌شوند. این سه پارامتر براساس pmbok ویرایش 2008 بصورت زیر تعریف می‌شوند که مهمترین بخش در این تکنیک است و در آن به بررسی مقادیر بدست آمده برای ارزش‌های محاسبه شده پرداخته و وضعیت دوره‌های آموزش از دور تشریح می‌گردد. این قسمت در دو سرفصل محاسبه و ارزیابی انحراف‌ها و وضعیت هزینه و زمان دوره‌های آموزش از دور ارائه می‌شود.

برای نظارت بهتر بر روند زمانی و هزینه دوره‌های آموزش از دور از نمودار روند انحراف هزینه و زمان استفاده می‌شود.

$CV = EV$  (earned value) - یا  $CV$  (cost variance) =  $BCWP - ACWP$   
 $AC$  (actual cost) انحراف هزینه :

$SV = EV - PV$  یا  $SV$  (Schedule variance) =  $BCWP - BCWS$   
 (planned value) انحراف زمان:

بررسی عملکرد هزینه و زمان دوره های آموزش از دور

### ۱- شاخص عملکرد هزینه (cost performance index)

شاخص عملکرد هزینه، راندمان هزینه را مشخص می کند. مقدار بدست آمده شاخص عملکرد هزینه کم تر از ۱  $SACWP$  نسبت به  $BCW$  نشان دهنده این است که بودجه دوره های آموزش از دور بازدهی لازم را ندارد. به عبارتی، شاخص بالای یک نشان دهنده بازدهی مثبت و معنی دار عملکرد هزینه است.

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP}$$

شاخص عملکرد زمان بندی (cost variance)

شاخص عملکرد زمان بندی یا اندیس راندمان زمان بندی را نشان می دهد. مقدار کوچکتر از ۱  $BCW S$  نسبت به  $BCW P$  نشان میزان عقب ماندگی زمانی و بازدهی پایین عملکرد زمان بندی است.

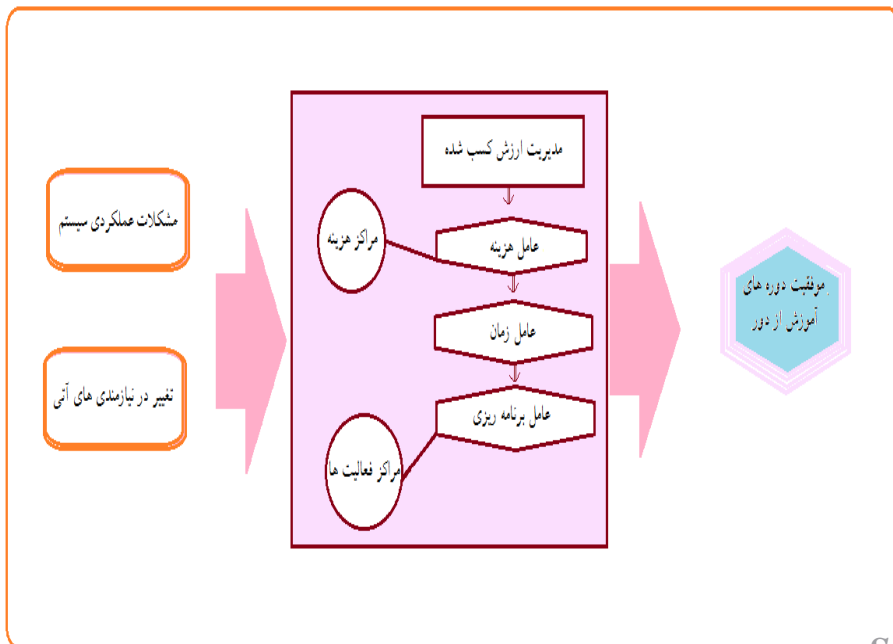
$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$

برای تبیین شاخص عملکرد زمان بندی سه عامل مهمی که برای پیش بینی نتایج نهایی هر یک از دوره های آموزش مجازی می توانند مفید واقع گردند شامل:

در این پژوهش، روش مطالعات میدانی و کتابخانه ای از یک سو، و از سویی تدوین پرسشنامه جهت کسب اطلاعات مورد نظر از مدیران و مسئولین این دانشگاه استفاده گردید. برای این پرسشنامه مقیاس ذیل قابل استفاده است. مقیاس شدت: خیلی کم (۱)؛ کم (۲)؛ متوسط (۳) زیاد (۴)؛ و خیلی زیاد (۵). تعداد سوالات این پرسشنامه در هر بخش دارای

سؤال هایی به صورت زیر می باشد: ۱- میزان عامل هزینه در موفقیت دوره های مجازی ۲- تعیین عامل زمان در موفقیت دوره های آموزش مجازی ۳- تعیین میزان عامل برنامه ریزی در موفقیت دوره های آموزش مجازی ۴- شناسایی مراکز فعالیتها. این پژوهش با بررسی تعداد ۲۵ پرسشنامه، جهت تعیین میزان روایی آن، با استفاده از آزمون آلفا کرونباخ، میزان روایی برای پرسشنامه نوآوری سازمانی در حد 91% مورد ارزیابی قرار گرفت. جامعه آماری پژوهش شامل مدیران و معاونان دانشگاه پیام نور در سازمان مرکزی، مدیریت دانشگاه‌های پیام نور سراسر کشور، مدیران و کارشناسان بخش برنامه ریزی درسی، کارشناسان مدیریت انفورماتیک و فن آوری اطلاعات در سازمان مرکزی، اساتید با درجه استاد تمامی در این دانشگاه‌ها می‌باشد. از فرمول کوکران برای نمونه گیری پژوهش استفاده گردید. بر اساس فرمول کوکران تعداد نمونه پژوهش معادل ۲۲۱ نفر در نظر گرفته شد. به منظور تجزیه و تحلیل نتایج و اطلاعات بدست آمده و همچنین سنجش ارتباط مابین متغیرها، به بررسی سطح وزن معیارها در روابط بین متغیرها با استفاده از نرم افزار AHP، فازی که مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل داده ها می باشد، استفاده شد. این نرم افزار، توانایی آزمون سؤالات و ارائه تحلیل های توصیفی و استنباطی را دارا می باشد.

### مدل مفهومی پژوهش



## ارائه مدل موفقیت دوره‌های آموزش از دور (مجازی)

## بهینه سازی در بخش‌های سیستم آموزش مجازی با استفاده از الگوی ارائه شده در دانشگاه پیام نور

این پژوهش که خواست اصلی طراحی یک مدل بهینه از نظر زمان و هزینه است، از آنجایی که پروژه‌های آموزش از دور نیاز به صرف زمان و هزینه‌های مالی دارد، نیازها بدقت مشخص و سپس براساس مدل ارائه شده در بخش قبل، در هفت عامل به نتایج زیر رسیده‌اند.

میزان موفقیت در پیاده سازی پروژه‌های آموزشی، الگوی بهینه سازی زمان بندی و کاهش هزینه‌ها به نتیجه زیر رسیده است:

$$Z_{\text{success}} = 0.668$$

بر اساس میزان احتمال موفقیت و مدل ارائه شده مقدار پیش بینی شده برای هفت عامل به شرح زیر محاسبه گردید:

## جدول ۱- موقعیت عوامل موفقیت در پیاده سازی پروژه‌های آموزشی

هفت عامل	مقدار پیش بینی احتمال موفقیت	مقدار پیش بینی احتمال شکست
۱- نیازهای فنی و تکنولوژیکی	۰,۷۷	۰,۲۳
۲- منابع انسانی	۰,۷۴	۰,۲۶
۳- منابع مالی و اقتصادی و بازار	۰,۶۳	۰,۳۰
۴- قوانین و مقررات	۰,۶۱	۰,۳۲
۵- مشکلات عملکردی	۰,۶۰	۰,۴۰
۶- شناسایی مراکز فعالیت‌ها و هزینه‌ها	۰,۵۴	۰,۴۳
۷- برنامه ریزی سازمانی	۰,۵۳	۰,۴۶



## جدول ۲- ارزش شاخص‌های فرعی با استفاده از تکنیک TOPSIS

شاخص‌های اصلی	شاخص‌های فرعی
$C_1$ نیازهای فنی و تکنولوژیکی	ضعف مشکلات عملکردیکی (۰,۲۹۹۳)
	نبود قوانین سیستم‌ها و سامانه‌ها (۰,۳۵۲۱)
	ضعف ادوات (۰,۳۴۸۶)
$C_2$ منابع انسانی	توانمندی منابع انسانی (۰,۲۸۶۵)
	هوش و استعداد (۰,۲۲۷۷)
	مهارت و تجربه (۰,۱۱۶۷)
	خلاقیت منابع انسانی (۰,۳۶۹۱)
$C_3$ قوانین و مقررات	ضعف قوانین (۰,۲۰۷۲)
	نبود قوانین حمایتی (۰,۸۳۷)
	دور زدن قوانین (۰,۱۶۰۰)
	دور زدن قوانین (۰,۲۳۰۴)
	خلاقیت منابع انسانی (۰,۲۸۷)
$C_4$ مشکلات عملکردی	انسجام کاری و تیمی (۰,۴۸۲۸)
	عدم ارتباطات (۰,۵۱۷۲)
$C_5$ رهبری و ساختار سازمان	رهبری حمایتی (۰,۳۴۹۸)
	رهبری با کار تیمی (۰,۱۴۴۴)

پشتوانه و حمایت رهبران (۰,۲۲۰۵)
ساختار آشفته سازمانی (۰,۲۸۵۳)

جدول ۳- ماتریس مقایسات زوجی شاخص‌ها نسبت به هم از دیدگاه تصمیم گیرنده‌گان

شاخص	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
$C_1$	(1, 1, 1)	0.35, (0.32, 7)	0.33, (0.14, 3)	0.15, (0.14, 0.20)	0.15, (0.14, 0.20)
$C_2$	2.89, (0.14, 3.11)	(1, 1, 1)	7, 1, (0.33)	0.20, (0.14, 0.33)	0.20, (0.14, 0.33)
$C_3$	7, 3, (0.33)	3, 1, (0.14)	(1, 1, 1)	0.35, (0.32, 1)	0.33, (0.14, 5)
$C_4$	6.89, (5, 7.11)	7, 5, (3)	2.89, (1, 3.11)	(1, 1, 1)	1.13, (0.90, 5)
$C_5$	6.89, (5, 7.11)	7, 5, (3)	7, 3, (0.20)	0.89, (0.20, 1.11)	(1, 1, 1)

مطابق روش TOPSIS، ابتدا ارزش ترکیبی معیارها با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی محاسبه شد که به صورت زیر می باشد:

$$S_{c_1} = (1.74, 1.98, 11.4) \otimes (0.0117, 0.0214, 0.0389) = (0.0203, 0.0214, 0.0389)$$

$$S_{c_2} = (1.75, 5.29, 11.77) \otimes (0.0117, 0.0214, 0.0389) = (0.0204, 0.1134, 0.4756)$$

$$S_{c_3} = (1.93, 5.68, 16) \otimes (0.0117, 0.0214, 0.0389) = (0.0225, 0.1218, 0.6221)$$

$$S_{c_4} = (10.90, 16.91, 23.22) \otimes (0.0117, 0.0214, 0.0389) = (0.1273, 0.3626, 0.9028)$$

$$S_{c_5} = (9.40, 16.78, 23.22) \otimes (0.0117, 0.0214, 0.0389) = (0.1098, 0.3598, 0.9028)$$

سپس محاسبات مربوط به درجه ی بزرگی هر یک از ارزش‌های ترکیبی انجام شد و نتایج به صورت زیر حاصل گردید:

$$V(S_{c_1} \geq S_{c_2}, S_{c_3}, S_{c_4}, S_{c_5}) = \min(0.856, 0.841, 0.497, 0.512) = 0.497$$

$$V(S_{c_2} \geq S_{c_1}, S_{c_3}, S_{c_4}, S_{c_5}) = \min(1.194, 0.981, 0.570, 0.585) = 0.570$$

$$V(S_{c_3} \geq S_{c_1}, S_{c_2}, S_{c_4}, S_{c_5}) = \min(1.152, 1.014, 0.673, 0.683) = 0.673$$

$$V(S_{c_4} \geq S_{c_1}, S_{c_2}, S_{c_3}, S_{c_5}) = \min(1.569, 1.393, 1.377, 1.004) = 1.004$$

$$V(S_{c_5} \geq S_{c_1}, S_{c_2}, S_{c_3}, S_{c_4}) = \min(1.561, 1.387, 1.371, 0.996) = 0.996$$

و در نهایت وزن های غیر نرمال (غیر به هنجار) هر یک از شاخص‌های اصلی محاسبه شد:

$$w' = (0.497, 0.570, 0.673, 1.004, 0.996)^T$$

و سپس با استفاده از نرمال سازی وزن‌های نرمال (به هنجار) هر یک از شاخص‌های اصلی محاسبه گردید:

$$W = (0.1328, 0.1524, 0.1799, 0.2684, 0.2665)^T$$

در زیر ارزش‌های موزون شده برای هر یک از شاخص‌های اصلی، به تفکیک روش ارائه می‌شود:

**جدول ۴-** ارزش‌های موزون شده هر یک از شاخص‌های اصلی

نام روش	نیاز های فنی و تکنولوژیکی	منابع انسانی	قوانین و مقررات	فرهنگ سازمانی	رهبری و ساختار سازمان
توانمندی منابع انسانی	0.0216	0.0302	0.0307	0.0080	0.0719

0.0358	0.0841	0.0494	0.0285	0.0292	هوش و استعداد
0.0659	0.0319	0.088	0.0360	0.0125	ساختار ضعیف سازمانی
0.0125	0.1001	0.0223	0.0360	0.0483	مهارت و تجربه
0.0071	0.0660	0.0308	0.0298	0.0125	خلاقیت منابع انسانی
-0.0073	0.0562	0.0333	0.038	0.0075	رهبری تیمی
0.0472	0.0323	0.0501	0.0324	0.0087	نبود قوانین سیستمها و سامانهها

در آخر با استفاده از رویکرد TOPSIS روشهای مدیریت مورد بررسی رتبه بندی شد که در جدول زیر آورده شده است:

#### جدول ۵- اولویت عوامل اصل در موفقیت در پیاده سازی پروژههای آموزشی

رتبه	نام روش	امتیاز نهایی
۱	توانمندی منابع انسانی	0.5191
۲	هوش و استعداد	0.5042
۳	ساختار ضعیف سازمانی	0.4331
۴	مهارت و تجربه	0.4289
۵	خلاقیت منابع انسانی	0.3942
۶	رهبری تیمی	0.3371
۷	نبود قوانین سیستمها و سامانهها	0.2634

باید در نظر داشت که میزان شکست برای برنامه ریزی سازمانی برابر ۰,۴۶ است. در نتیجه می‌بایست دقت بسیار زیادی در طراحی ساختار مناسب با استفاده از روش‌های صحیح، مهندسی شود، تا بتوان موفقیت قابل قبولی را کسب کرد و نیازهای پروژه‌های آموزشی الگوی بهینه سازی زمان بندی و کاهش هزینه‌ها را به خوبی تأمین نمود.

همان‌گونه که در جدول فوق مشخص شده است، نیازهای فنی و تکنولوژیکی بیشترین احتمال موفقیت را که معادل ۰,۷۷ می‌باشد، بایستی به عنوان نکته مثبت در جهت تأمین و شناسایی بهینه آنها اقدام گردد. دومین پارامتر، منابع انسانی است که خود دارای فاکتورهای بهینه سازی زمان، و هزینه بالایی می‌باشد و به‌عنوان بزرگترین چالش هزاره سوم قلمداد می‌شود که در جهت بهبود منابع انسانی اقدامات لازم صورت می‌پذیرد.

با در نظر گرفتن تمامی پارامترهای فوق که در جهت پیاده سازی الگوی بهینه سازی زمان بندی و کاهش هزینه‌ها در سازمان بیشترین تأثیرات را دارد. لذا بطور متوسط میزان احتمال موفقیت پیاده سازی فاکتورهای بهینه سازی زمان و هزینه در سازمان مربوطه ۶۰ درصد، و میزان احتمال شکست پیاده سازی فاکتورهای بهینه سازی زمان و هزینه در سازمان ۴۰ درصد می‌باشد. این نشانگر موفقیت پیاده سازی الگوی بهینه سازی زمان بندی و کاهش هزینه‌ها در سازمان است. بشرطی که نقاطی که شکست بیشتر را در هفت عامل از جمله ساختار سازمانی دارد، توجه گردد. در رابطه با هر ریسک، با استفاده از نرم افزار SPSS، ضریب ICC به ازای هر کدام از ریسک‌ها محاسبه شده است و نتایج مقدار آلفای کرونباخ بین ۰/۷۰۶ و ۰/۹۵۰ به دست آمد و بنابراین همبستگی و توافق مناسب و خوب بین نظرات خبرگان را نشان می‌دهد، لذا تجمیع نظرات با استفاده از روش میانگین انجام گرفت.

#### ۵-۲- اولویت‌های شاخص موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور)

رتبه	ضریب تغییرات (C.V)	انحراف معیار	میانگین	استدلالات
۱	۰/۳۸۸	۲/۳۵	۴/۹۵	هزینه‌های مربوط به برگزاری دوره‌ها و دروس دانشگاه به صورت مجازی
۲	۰/۳۸۷	۲/۳۳	۴/۹	هزینه‌های مربوط به ارائه مقالات و کارهای تحقیقاتی برای داوری

به صورت مجازی

هزینه‌های مربوط به خریداری تجهیزات شبکه و اتصال به اینترنت ۴/۸۸ ۲/۳۱ ۰/۳۸۶ ۳

**جدول ۶-** میزان عامل هزینه در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور)

رتبه	ضریب تغییرات (C.V)	انحراف معیار	میانگین	استلزامات
۱	۰/۳۷۹	۲/۲۴	۴/۶۳	اتلاف زمان در پیگیری برگزاری کارگاه‌های عملی و یا باز نبودن سامانه کارگاهی و شبیه سازی
۲	۰/۳۷۷	۲/۲۲	۴/۵۷	عدم مدیریت زمان و برنامه‌ریزی برای استفاده دانشجویان از سامانه مجازی و حضور هم زمان تعداد بالا در آن
۳	۰/۳۷۵	۲/۲۱	۴/۵۲	دسترسی زمان دبر به بخش آموزش از دور سامانه دانشگاه پیام نور
				اتلاف زمان به دلیل نبود سیستم‌های با پردازنده بالا

**جدول ۷-** اولویت‌های شاخص و عامل برنامه ریزی در موفقیت دوره‌های آموزش از دور

رتبه	ضریب تغییرات (C.V)	انحراف معیار	میانگین	استلزامات
۱	۰/۳۶۸	۲/۱۷	4/۳۸	برنامه ریزی از سوی مدیران پیام نور به منظور استفاده از کارکنان کارآموده در کاربری فضای آموز از دور
۲	۰/365	۲/۱۵	4/۲۶	برنامه ریزی از سوی مدیران پیام نور به منظور استقرار زیرساخت‌های آموزش از دور در شهرهای کشور
۳	۰/363	۲/۱۳	4/۱۷	برنامه ریزی مدیران پیام نور جهت طراحی چندین رشته آموزش تخصصی

## جدول ۸- اولویت شاخص شناسایی مراکز فعالیت‌ها

رتبه	ضریب تغییرات (C.V)	انحراف معیار	میانگین ن	استلزامات
۱	۰/۳۶	۲/۱۱	۴/۰۹	هزینه و زمان استقرار ایستگاه کاری یا Workstation
۲	۰/۳۵۸	۲/۱۱	۴/۰۱	هزینه و زمان استقرار سرور یا Server اصلی
۳	۰/۳۵۶	۲/۰۱	۳/۹۵	هزینه و زمان استقرار سرور های فرعی

## جدول ۹- اولویت شاخص‌های مراکز هزینه

رتبه	ضریب تغییرات (C.V)	انحراف معیار	میانگین ن	استلزامات
۱	۰/۳۵۱	۲/۰۷	۳/۷۹	هزینه خریداری هاست و ادمین
۲	۰/۳۴۸	۲/۰۶	۳/۷۳	هزینه خریداری دیتا سنتر و سیستم شبکه

## جدول ۱۰- اولویت شاخص‌های مشکلات عملکردی

رتبه	ضریب تغییرات (C.V)	انحراف معیار	میانگین ن	استلزامات
۱	۰/۳۴۶	۲/۰۵	۳/۶۶	تحریم های بین المللی در دسترسی به مراجع علمی
۲	۰/۳۴۵	۲/۰۴	۳/۶۲	ضعف احتمالی در تامین امنیت اطلاعات
۳	۰/۳۴۳	۲/۰۲	۳/۵۸	تهدید های ناشی از نفوذ به شبکه

## جدول ۱۱- اولویت شاخص‌های تغییر در نیازهای آتی

رتبه	ضریب تغییرات (C.V)	انحراف معیار	میانگین ن	استلزامات
۱	۰/۳۴۱	۲/۰	۳/۴۷	برگزاری دوره های آموزش از دور دانشگاه پیام نور می تواند نیاز به تامین اعتبار های کلان را در آینده کاهش دهد.
۲	۰/۳۳۹	۱/۹۹	۳/۴	برگزاری دوره های آموزش از دور دانشگاه پیام نور می

تواند توسعه دانش را در سراسر کشور را در آینده افزایش دهد.

این دوره ها می تواند توسعه فضای تبادل علمی از طریق فضای مجازی را در سراسر کشور را در آینده افزایش دهد.

### بررسی سوالات و مدل پژوهش

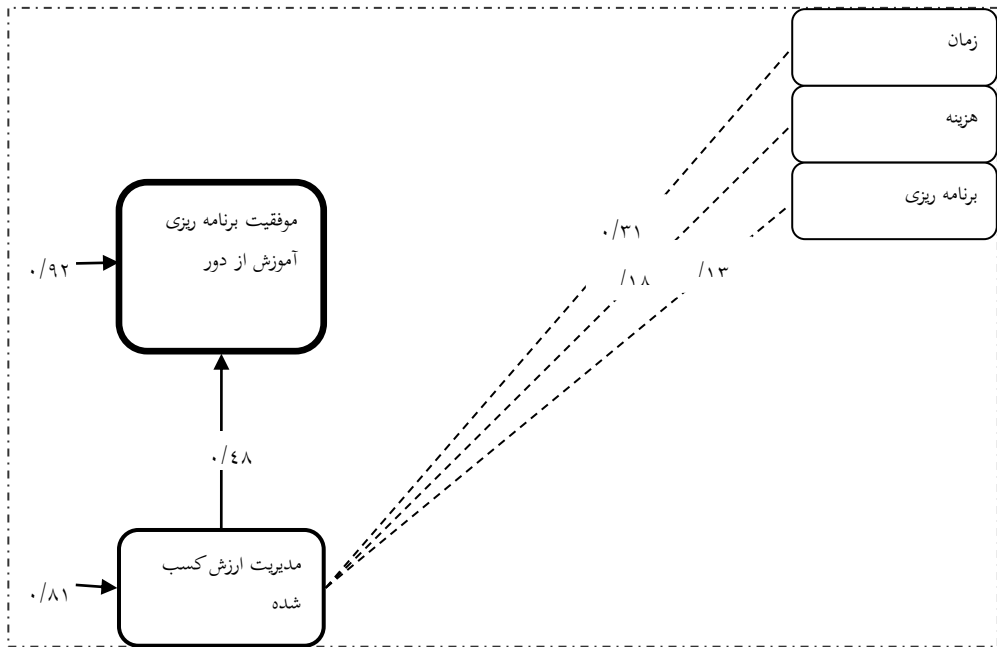
**سوال اول:** وزن عامل مدیریت ارزش کسب شده در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی به چه میزان است؟

وزن عامل مدیریت ارزش کسب شده (هزینه) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن عامل مدیریت ارزش کسب شده (زمان) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن عامل مدیریت ارزش کسب شده (برنامه ریزی) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟





$\chi^2$ :	$P$ :	df:	RMSEA:	$\chi^2$ :	GFI:	AGFI:	NFI:
۱۸/۸۸	۱/۰	۷۲	۰/۰۰۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰

شکل ۱- تحلیل مسیر سوال اول

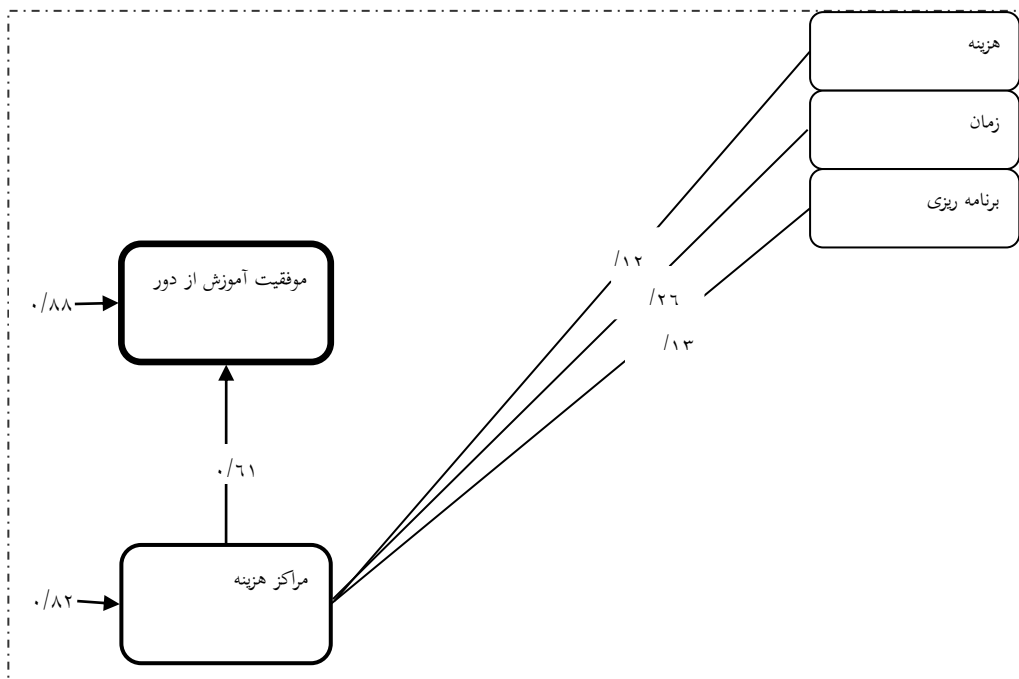
نتایج آزمون این مدل نشان می‌دهد که مقدار  $\chi^2$  دو با درجه آزادی ۷۲ در نمونه این تحقیق معنی دار نیست ( $\chi^2=18/88$  و  $p=1/0$ ) که این امر بر برازش مدل فرضی دلالت می‌نماید. شاخص RMSEA نیز معادل ۰/۰۰۰ است که برازش خوب مدل را تایید می‌کند. سایر شاخص‌های برازش نیز برازندگی مدل را با داده‌ها مناسب ارزیابی می‌کنند. با توجه به نتایج تحلیل مسیر در شکل ۱ نشان داد که مدیریت ارزش کسب شده در عامل زمان با ضریب ( $P = 0/31$ )، مدیریت ارزش کسب شده در عامل هزینه با ضریب ( $P = 0/18$ ) و مدیریت ارزش کسب شده در عامل برنامه ریزی با ضریب ( $P = 0/13$ ) اثری مثبت و مستقیم بر موفقیت آموزش از دور دارند. همچنین مدیریت ارزش کسب شده با ضریب ( $P = 0/48$ ) نیز اثری مثبت و مستقیم بر موفقیت آموزش از دور دارد. ضریب مثبت مدیریت ارزش کسب شده نشان می‌دهد که تقویت مدیریت ارزش کسب شده باعث افزایش در موفقیت آموزش از دور خواهد شد.

سوال دوم: وزن عامل مراکز هزینه در موفقیت دوره‌های آموزش از دور به چه میزان است؟

وزن عامل مراکز هزینه (هزینه) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن عامل مراکز هزینه (زمان) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن عامل مراکز هزینه (برنامه ریزی) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟



$\chi^2$ :	$\nu$ :P:	df:	RMSEA:	$\nu$ :CFI	GFI:	$\nu$ :AGFI:	NFI:
۲۳/۵۲	۱/۰	۹۷	۰/۰۰۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰

شکل ۲- تحلیل مسیر سوال دوم

نتایج آزمون این مدل نشان می‌دهد که مقدار  $\chi^2$  دو با درجه آزادی ۹۷ در نمونه این تحقیق معنی دار نیست ( $\chi^2=۲۳/۵۲$  و  $p=۱/۰$ ) که این امر بر برازش مدل فرضی دلالت می‌نماید. شاخص RMSEA نیز معادل ۰/۰۰۰ است که برازش خوب مدل را تأیید می‌کند.

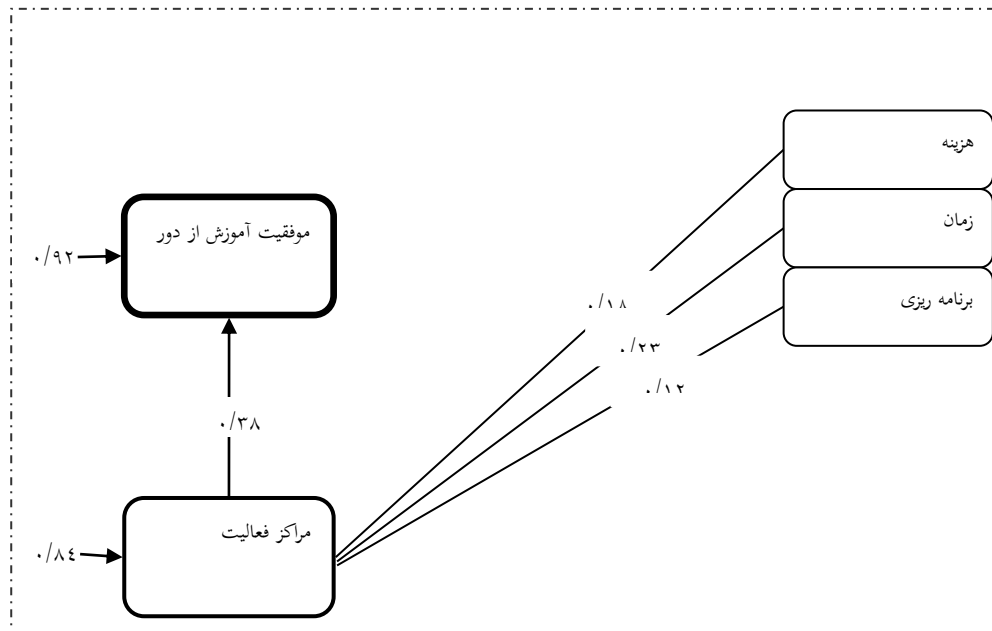
سایر شاخص‌های برآزش نیز برآزندگی مدل را با داده‌ها مناسب ارزیابی می‌کنند. با توجه به نتایج تحلیل مسیر در شکل ۲ می‌توان گفت که که تأثیر مراکز هزینه در عامل هزینه بر موفقیت آموزش مجازی (آموزش از دور) ( $P = 0/12$ )، تأثیر مراکز هزینه در عامل زمان بر موفقیت آموزش از دور ( $P = 0/26$ ) و تأثیر مراکز هزینه در عامل برنامه ریزی بر موفقیت آموزش از دور ( $P = 0/13$ ) می‌باشند و ضرایب مثبت متغیرهای مراکز هزینه در عامل زمان، مراکز هزینه در عامل هزینه و مراکز هزینه در عامل برنامه ریزی بر موفقیت آموزش از دور نشان از آن دارد که مؤلفه‌های ذکر شده از مراکز هزینه باعث افزایش موفقیت آموزش از دور خواهند شد. همچنین مراکز هزینه با ضریب ( $P = 0/61$ ) نیز اثری مثبت و مستقیم بر موفقیت این دوره‌ها دارد.

**سوال سوم: وزن عامل مراکز فعالیت‌ها در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟**

وزن عامل مراکز فعالیت‌ها (هزینه) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن عامل مراکز فعالیت‌ها (زمان) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن عامل مراکز فعالیت‌ها (برنامه ریزی) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟



$\chi^2$ :	۱/۰P:	df:	RMSEA:	۱/۰CFI	GFI:	۰/۹۹AGFI:	NFI:
۴۷/۷۱		۱۰۱	۰/۰۰۰		۰/۹۹		۰/۹۹

شکل ۳- تحلیل مسیر سوال سوم

نتایج آزمون این مدل نشان می‌دهد که مقدار  $\chi^2$  دو با درجه آزادی ۱۰۱ در نمونه این تحقیق معنی دار نیست ( $p=۱/۰$  و  $\chi^2=۴۷/۷۱$ ) که این امر بر برازش مدل فرضی دلالت می‌نماید. شاخص RMSEA نیز معادل ۰/۰۰۰ است که برازش خوب مدل را تأیید می‌کند. سایر شاخص‌های برازش نیز برازندگی مدل را با داده‌ها مناسب ارزیابی می‌کنند.

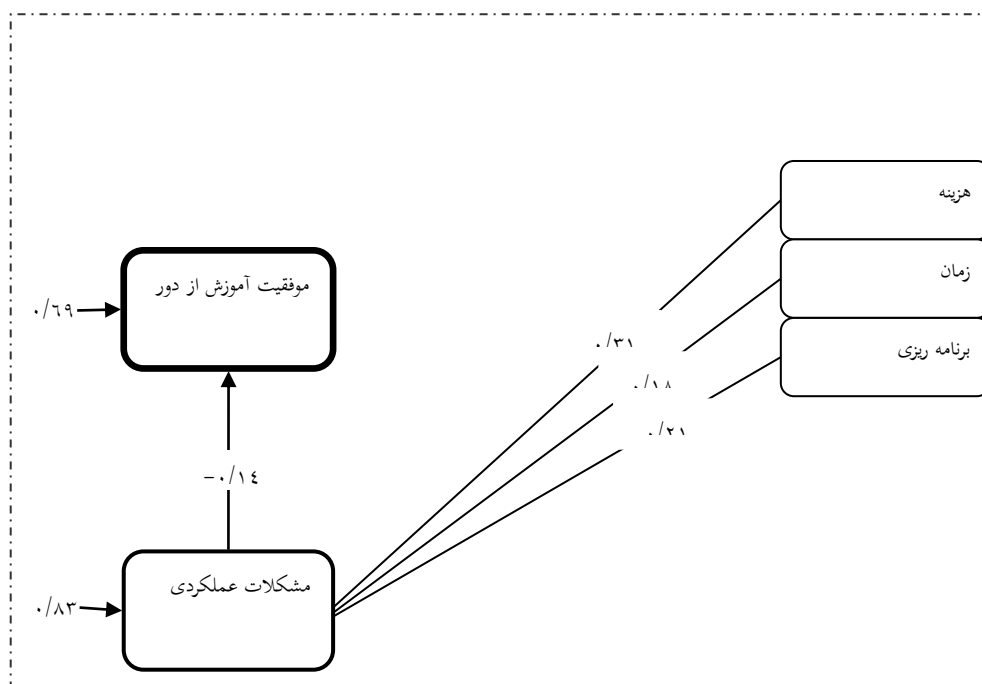
با توجه به نتایج تحلیل مسیر در شکل ۳ نشان داد که مراکز فعالیت در عامل هزینه با ضریب ( $P = ۰/۱۸$ )، مراکز فعالیت در عامل زمان با ضریب ( $P = ۰/۲۳$ )، مراکز فعالیت در عامل برنامه ریزی با ضریب ( $P = ۰/۱۲$ )، مراکز فعالیت با ضریب ( $P = ۰/۳۸$ ) اثری مثبت و مستقیم بر موفقیت این دوره ها دارد. ضریب مثبت مراکز فعالیت بر موفقیت آموزش از دور نشان می‌دهد که با تقویت مراکز فعالیت، موفقیت در آموزش مجازی (آموزش از دور) نیز افزایش خواهد یافت.

سوال چهارم: وزن عامل مشکلات عملکردی در موفقیت آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن عامل مشکلات عملکردی (هزینه) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن عامل مشکلات عملکردی (زمان) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن مشکلات عملکردی (برنامه ریزی) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟



$\chi^2$ :	1/0 P:	df:	RMSEA:	1/0 CFI	GFI:	0/99 AGFI:	NFI:
36/28		97	0/000		0/99		0/99

شکل ۴- تحلیل مسیر سوال چهارم

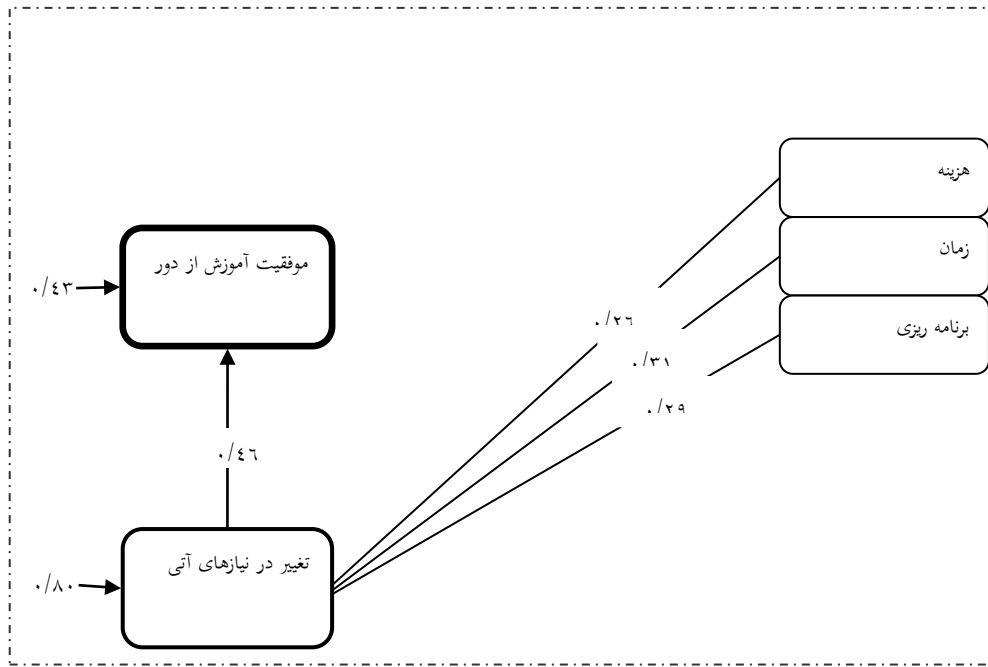
نتایج آزمون این مدل نشان می‌دهد که مقدار  $\chi^2=36/28$  و  $p=1/0$  که این امر بر برازش مدل فرضی دلالت می‌نماید. شاخص RMSEA نیز معادل ۰/۰۰۰ است که برازش خوب مدل را تأیید می‌کند. سایر شاخص‌های برازش نیز برازندگی مدل را با داده‌ها مناسب ارزیابی می‌کنند. تحلیل مسیر نشان داد که مشکلات عملکردی در عامل هزینه ( $P = -0/31$ )، مشکلات عملکردی در عامل زمان ( $P = -0/18$ ) و مشکلات عملکردی در عامل برنامه ریزی ( $P = -0/21$ ) اثری منفی بر موفقیت دوره های آموزش مجازی (آموزش از دور) دارند. همچنین مشکلات عملکردی ( $P = -0/14$ ) نیز اثری منفی بر موفقیت این دوره ها دارد.

**سوال پنجم: وزن عامل تغییر در نیازهای آتی در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟**

وزن عامل تغییر در نیازهای آتی (هزینه) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن عامل تغییر در نیازهای آتی (زمان) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

وزن عامل تغییر در نیازهای آتی (برنامه ریزی) در موفقیت دوره‌های آموزش مجازی (آموزش از دور) به چه میزان است؟

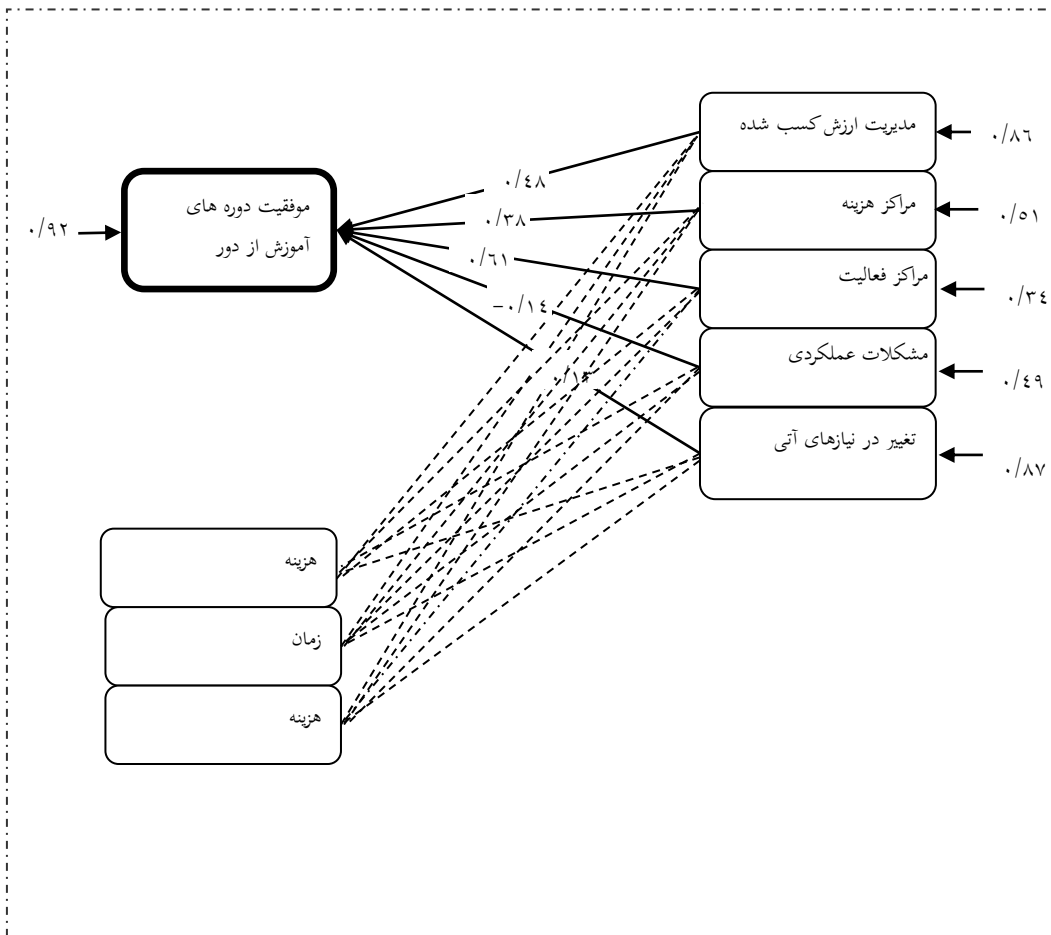


$\chi^2:$	$1/0:P:$	df:	RMSEA:	$1/0:CFI$	GFI:	$0/99AGFI:$	NFI:
۳۱/۲۸		۹۷	۰/۰۰۰		۰/۹۹		۰/۹۹

شکل ۵- تحلیل مسیر سوال پنجم

نتایج آزمون این مدل نشان می‌دهد که مقدار  $\chi^2=31/28$  و  $p=1/0$  که این امر بر برازش مدل فرضی دلالت می‌نماید. شاخص RMSEA نیز معادل ۰/۰۰۰ است که برازش خوب مدل را تایید می‌کند. سایر شاخص‌های برازش نیز برازندگی مدل را با داده‌ها مناسب ارزیابی می‌کنند. تحلیل مسیر نشان داد که تغییر در نیازهای آتی در عامل هزینه ( $P = 0/26$ )، تغییر در نیازهای آتی در عامل زمان ( $P = 0/31$ ) و تغییر در نیازهای آتی در عامل برنامه ریزی ( $P = 0/29$ ) اثری مثبت و مستقیم بر موفقیت آموزش از دور دارند. همچنین تغییر در نیازهای آتی ( $P = 0/46$ ) نیز اثری مثبت و مستقیم بر موفقیت آموزش از دور دارد.

مدل نهایی



$\chi^2$ :	۱/۰P:	df:	RMSEA:	۱/۰CFI	GFI:	۱/۰AGFI:	NFI:
۱۸/۸۸		۷۲	۰/۰۰۰		۱/۰		۱/۰

شکل ۶- تحلیل مسیر مدل روابط بین متغیرهای تحقیق (مدل نهایی)

نتایج آزمون این مدل نشان می‌دهد که مقدار  $\chi^2$  دو با درجه آزادی ۷۲ در نمونه این تحقیق معنی دار نیست (p=۱/۰ و  $\chi^2=۱۸/۸۸$ ) که این امر بر برازش مدل فرضی دلالت می‌نماید. شاخص RMSEA نیز معادل ۰/۰۰۰ است که برازش خوب مدل را تایید می‌کند. سایر شاخص‌های برازش نیز برازندگی مدل را با داده‌ها مناسب ارزیابی می‌کنند.



تحلیل مسیر نشان داد که مدیریت ارزش کسب شده ( $P = ۰/۴۸$ )، مراکز هزینه ( $۰/۳۸$ ) =  $P$ )، مراکز فعالیت ( $P = ۰/۶۱$ )، تغییر در نیازهای آتی ( $P = ۰/۱۳$ ) اثر مثبت و مستقیم بر موفقیت دوره های آموزش از دور دارند و مشکلات عملکردی ( $P = -۰/۱۴$ ) اثری منفی بر موفقیت آموزش از دور دارد.

### نتیجه گیری پژوهش

هدف از این پژوهش ارائه الگوی بهینه سازی زمان بندی و کاهش هزینه ها در سیستم آموزش مجازی (آموزش از دور) در دانشگاه پیام نور بود. در این پژوهش با توجه به اهمیت توسعه نظام آموزش از دور، پژوهشگر به ارائه یک مدل بر مبنای زمانبندی و بهینه کردن هزینه های آموزش از دور در دانشگاه پیام نور اقدام نمود. یکی از متد ها و روش های موفق زمانبندی و بهینه سازی هزینه ها در پروژه ها و نظام های خدماتی است، مدیریت ارزش کسب شده است. «مدیریت ارزش کسب شده EM، روشی عمومیت یافته در ارزیابی عملکرد دوره های آموزش از دور است. این روش ها با ترکیب گستره، هزینه و زمانبندی، پیشرفت و عملکرد دوره های آموزش از دور مشخص می شود. که از آن جهت مدل سازی استفاده می شود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرای یک تحقیق توصیفی تحلیلی می باشد.

در این پژوهش، مطالعه جامعی روی سیستم آموزش مجازی (آموزش از دور) دانشگاه پیام نور صورت می گیرد. لذا از روش مطالعات میدانی و کتابخانه ای تدوین پرسشنامه جهت کسب اطلاعات مورد نظر از مدیران و مسئولین این دانشگاه استفاده گردید. از پرسشنامه محقق ساخته، جهت بررسی زمان و هزینه سیستم آموزش از دور، استفاده شد.

### بحث و نتیجه گیری

در رابطه با همسویی نتایج، می توان چنین اظهار نمود که تابحال پژوهشی رابطه این دو متغیر را مورد بررسی قرار نداده است. لذا به دلیل عدم وجود منابع تحقیقاتی، این فرضیه مورد بررسی قرار نگرفت. ولی از لحاظ روش تحلیل فازی آن می توان گفت که در مورد همسویی نتایج این پژوهش با نتایج پژوهشهای دیگران نتایج زیر حاصل شده است:

در خصوص روش Topsis از روابط ریاضی نیز استفاده گردید که این روش از مقالات نیول و همکارانش و وانگ و همکارانش در سال ۲۰۱۵، اقتباس گردید. در سال های اخیر از Topsis

فازی برای رتبه‌بندی در زمینه‌های مختلف مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. لین چانگ در سال ۲۰۱۶ از Topsis فازی جهت انتخاب سفارش و مقدار قیمت گذاری توسط تأمین کننده، برای زمانی که سفارش، بیشتر از ظرفیت تولید بوده، استفاده نمودند. همچنین چن و تسائو در سال ۲۰۱۶، Topsis فازی را در راستای ارزیابی فاصله‌ای برای آنالیز تصمیم‌گیری استفاده کرده‌اند. بایوکوکان در سال ۲۰۱۵ با استفاده از AHP و TOPSIS فازی به تعیین استراتژی و زیر معیارهای انتخاب بهترین شریک برای سازمان و تعیین بهترین شاخص‌ها و انتخاب بهترین گزینه پرداختند (ابوسینا و همکاران). در سال ۲۰۱۶ مسئله برنامه‌ریزی غیرخطی با مقیاس‌های چند منظوره با استفاده از ساختار بلوک زاویه‌ای برای تعیین اولویت سفارش دهی، استفاده کردند.

ونگ و همکارانش در سال ۲۰۱۵ از Topsis فازی برای کمک به آکادمی نیروی هوایی تایوان در تعیین بهترین روش آموزش نیروی هوای در محیط فازی استفاده نمودند. LI در سال ۲۰۱۵ برای توسعه نرخ سازگاری از یک روش برای تصمیم‌گیری چند شاخصه در محیط فازی که یکی از بهترین بخش‌های تصمیم‌گیری است، استفاده نمود. آمان و همکارانش در سال ۲۰۱۵ با استفاده از Topsis سلسه مراتبی فازی مدلی را برای ارزیابی چند معیاره صنعت رباتیک پیشنهاد نمودند. مارتین و همکاران در سال ۲۰۱۵ یک رویکرد Topsis فازی را برای ارزیابی پویایی کیفیت خدمات سه هتل در ایسلند ارائه نمودند. ونگ و همکاران در سال ۲۰۱۶ روش TOPSIS فازی براساس سطح و روش‌های حل برنامه‌ریزی خطی ارائه کردند. چن و همکاران در سال ۲۰۱۶ رویکرد Topsis فازی را جهت انتخاب تأمین کننده در زنجیره تأمین استفاده نمودند.

در رابطه با همسویی نتایج سوال وزن عامل مدیریت ارزش کسب شده در موفقیت دوره‌های آموزش از دور با نتایج تحقیقات دیگران می‌توان به نتایج پژوهش‌های زیر اشاره داشت:

در خصوص روش Topsis از روابط ریاضی نیز استفاده گردید که این روش از مقالات نبول و همکارانش ووانگ و همکارانش در سال ۲۰۱۵، اقتباس گردیده است. در سال‌های اخیر از Topsis فازی برای رتبه‌بندی در زمینه‌های مختلف مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. لین چانگ در سال ۲۰۱۶ از Topsis فازی جهت انتخاب سفارش و مقدار قیمت گذاری توسط تأمین کننده، برای زمانی که سفارش، بیشتر از ظرفیت تولید بوده، استفاده نمودند. همچنین چن و تسائو در سال ۲۰۱۶، Topsis فازی را در راستای ارزیابی فاصله‌ای برای آنالیز تصمیم‌گیری استفاده کرده‌اند. بایوکوکان در سال ۲۰۱۵ با استفاده از AHP و TOPSIS فازی به تعیین استراتژی و زیر معیارهای انتخاب بهترین شریک برای سازمان و تعیین بهترین شاخص‌ها و انتخاب بهترین گزینه پرداختند (ابوسینا و همکاران). در سال ۲۰۱۶ مسئله

برنامه‌ریزی غیرخطی با مقیاس‌های چند هدفه با استفاده از ساختار بلوک زاویه‌ای برای تعیین اولویت سفارش دهی استفاده کردند.

ونگ و همکارانش در سال ۲۰۱۵ از Topsis فازی برای کمک به آکادمی نیروی هوایی تایوان در تعیین بهترین روش آموزش نیروی هوای در محیط فازی استفاده نمودند. LI در سال ۲۰۱۵ برای توسعه نرخ سازگاری از یک روش برای تصمیم‌گیری چند شاخصه در محیط فازی که یکی از بهترین بخش‌های تصمیم‌گیری است، استفاده نمود. آمان و همکارانش در سال ۲۰۱۵ با استفاده از Topsis سلسه مراتبی فازی مدلی را برای ارزیابی چند معیاره صنعت رباتیک پیشنهاد نمودند. مارتین و همکاران در سال ۲۰۱۵ یک رویکرد Topsis فازی را برای ارزیابی پویایی کیفیت خدمات سه هتل در ایسلند ارائه نمودند. ونگ و همکاران در سال ۲۰۱۶ روش TOPSIS فازی براساس سطح و روش‌های حل برنامه‌ریزی خطی ارائه کردند. چن و همکارانش در سال ۲۰۱۶ رویکرد Topsis فازی را جهت انتخاب تأمین‌کننده در زنجیره تأمین استفاده نمودند.

در رابطه با همسویی نتیجه سوال وزن عامل مراکز هزینه در موفقیت دوره‌های آموزشی از دور با نتایج تحقیقات دیگران می‌توان به نتایج پژوهش‌های زیر اشاره داشت:

دهقانی به نقل از دوجرتی (۲۰۱۴). اظهار می‌دارد که، این امر لزوم سنجش میزان بازدهی این نوع آموزش را بخصوص در سازمان‌ها روشن می‌سازد. بسیاری از مزایای شیوه یادگیری الکترونیکی مانند صرفه جویی در زمان، کاهش تعداد سفرها به محل آموزش، عدم نیاز به ترک محل کار در حین آموزش، انعطاف زمانی در ارائه دروس، کاهش نیاز به فضاهای آموزشی و بسیاری از موارد دیگر خصوصاً مناسب کارکنان سازمان‌ها بوده و از این رو توجه بسیاری از مؤسسات و سازمان‌ها را به‌عنوان شیوه‌های کارآمد برای آموزش کارکنان به خود جلب کرده است. به‌طوری که امروزه جایگزین شدن شیوه‌های آموزشی سنتی با یادگیری الکترونیکی و یا بهره‌گیری از این دو شیوه در کنار هم و به‌عنوان مکمل یکدیگر، در ایران روز به روز رو به افزایش است. از طرفی لازم است میزان بازدهی شیوه‌های نوین آموزشی تعیین، و روشن گردد که آیا اثرات مفید و مورد انتظار را برای افراد و سازمان‌ها به همراه داشته است یا خیر؟ سنجش و اندازه‌گیری اثربخشی آموزشی برای سازمان‌ها ظاهراً مشکل و بحث‌انگیز به نظر می‌رسد اما از یک ضرورت جدی برخوردار است. با توجه به قابلیت‌های رو به گسترش فناوری‌های تحت وب، و استقبال روزافزون افراد و سازمان‌ها به بهره‌گیری از مزایای فراوان سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، لزوم انجام پژوهشی با هدف شناسایی عواملی که بر اثربخشی یادگیری الکترونیکی تأثیرگذار بوده و ارائه راهکارهایی جهت سنجش اثربخشی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی آشکار می‌شود.

برزگر به نقل از رومانوف (۲۰۱۵). بیان می‌کند که، آموزش از دور شیوه‌ای است که در سطوح مختلف (دوره‌های تک درس، اخذ گواهینامه‌های علمی - فنی - تخصصی، مدارج دانشگاهی و غیره)، به دانشجویان امکان می‌دهد که تمام یا بخشی از دوره آموزشی را از دور (مثلاً در منزل خود و در شهر یا حتی کشوری دیگر)، و بدون نیاز به حضور فیزیکی در کلاس درس بگذرانند و در نهایت در صورت موفقیت در آزمون‌های مربوطه از امتیازاتی مشابه، دانشجویان حضوری بهره‌مند شوند (برزگر، ۱۳۸۹، ۱۷). آموزش از دور به کلیه افراد امکان ادامه تحصیل می‌دهد. حتی کسانی که برنامه کاری و یا محل سکونت، مانع از حضور آن‌ها در کلاسهای درس دوره‌ای حضوری می‌باشد.

برزگر به نقل از رومانوف (۲۰۱۵). عقیده دارد که امروزه بسیاری از مؤسسات آموزش عالی معتبر در سطح جهان، از طریق دوره‌های آموزشی از دور اقدام به اعطای مدارک لیسانس، فوق لیسانس و حتی دکترا می‌کنند و این مدارک از نظر اعتبار هیچگونه تفاوتی با مدارک اخذ شده در دوره‌های حضوری ندارند. برخلاف گذشته که این دوره‌ها به آموزش مکاتبه‌ای معروف بود و هیچ گونه ارتباط مستقیمی بین دانشجو و استاد و سایر دانشجویان وجود نداشت، با استفاده از امکانات آموزشی جدید مانند شبکه جهانی وب و کلاس‌های درس مجازی، در دوره‌های آموزش از دور مدرن، غالباً ارتباط تعاملی میان دانشجو با استاد و همچنین سایر دانشجویان وجود دارد.

در رابطه با همسویی نتایج سوال وزن مراکز فعالیت‌ها در موفقیت دوره‌های آموزش از دور با نتایج تحقیقات دیگران می‌توان به نتایج پژوهش‌های زیر اشاره داشت:

در رابطه با تأثیر مراکز فعالیت‌ها (در عامل برنامه‌ریزی)، در موفقیت دوره‌های آموزش از دور، با توجه به این که در متغیر مستقل و وابسته مورد بررسی مقدار احتمال ضریب همبستگی و آزمون پیرسون در سطح کمتر از ۵٪ می‌باشد. می‌توان به رابطه بین متغیر مستقل و وابسته پی برد. جلالی به نقل از ژاکوبسن (۲۰۱۵)، بیان می‌کند که، آموزش از دور (DL)، هر گونه یادگیری است که طی آن مربی و فراگیران از نظر جغرافیایی دور از یکدیگر هستند. یادگیری از دور با استفاده از امکانات پست الکترونیکی، ویدیو، تلویزیون کابلی، رسانه‌ها و یا هر تکنولوژی مرتبط با اینترنت از قبیل تابلوی پیغام‌ها، اتاق گفتگو و کنفرانس‌های کامپیوتری یا ویدیویی امکان پذیر است. در واقع آموزش از دور یک سیستم هدایت شده یا فرآیندی است که یادگیرندگان را به منابع دور دست متصل می‌کند. در ضمن، می‌تواند به عنوان ابزاری برای یادگیری مکمل نیز به کار گرفته شود.

مهر پویا به نقل از استارتون (۲۰۱۴)، بر این باور است که آموزش از دور عبارت است از نوعی فرآیند آموزشی که در آن تمامی یا بیشتر آموزش از طریق یاددهنده نسبت به فرد

یادگیرنده فارغ از زمان و مکان انجام می‌گیرد، بدین مضمون که تمامی یا بخشی از ارتباط بین مربیان و متربیان از طریق یک رسانه مصنوعی، الکترونیکی، یا چاپی صورت می‌پذیرد. بر اساس این تعریف، در آموزش از دور ابزار نرمال یا اصلی ارتباط، فناوری است.

در رابطه با همسویی نتایج سوال وزن مشکلات عملکردی در موفقیت دوره‌های آموزش از دور با نتایج تحقیقات دیگران می‌توان به نتایج پژوهش‌های زیر اشاره نمود:

پیدایی به نقل از هونگ (۲۰۱۲)، بیان می‌کند که آموزش به معنای افزایش دانش و مهارت‌های افراد، رکن اصلی توسعه فرد و جامعه بوده، و به شکوفایی استعداد‌های انسان‌ها کمک می‌کند. یکی از مهم‌ترین وظایف هر سازمان، آموزش کارکنان و کمک به همسویی و انطباق آن‌ها با شرایط و تغییرات محیطی است. همراه با پیشرفت‌های روزافزون در فناوری‌های روز دنیا، شیوه‌های آموزشی نیز به سرعت در حال تغییر و تکامل است. امروزه بهره‌گیری از فناوری‌های نوین آموزشی توجه بسیاری از دانشگاه‌ها، مؤسسات و مراکز آموزشی را به خود جلب کرده است.

در مورد همسویی نتایج سوال وزن عامل تغییر در نیازهای آتی در موفقیت دوره‌های آموزش از دور با نتایج تحقیقات دیگران می‌توان به نتایج پژوهش‌های زیر اشاره کرد: دهقانی به نقل از دوجرتی (۲۰۱۴). بر این عقیده است که یادگیری الکترونیکی نیز یکی از شیوه‌های نوین آموزشی بوده که با استفاده از فناوری‌های مبتنی بر کامپیوتر، آموزش و یادگیری را تسهیل نموده است. یادگیری الکترونیکی به دلیل مزایای فراوانی که نسبت به آموزش سنتی دارد، در سالهای اخیر در ایران مورد استقبال گسترده‌ای قرار گرفته و در برخی از مراکز آموزشی در کنار آموزش سنتی و به‌عنوان مکمل آن، و در بسیاری دیگر به‌عنوان جایگزین آموزش سنتی مورد استفاده قرار گرفته است.

## References:

- Yanderoorde,s.and M. vanhoucke, ,(2013)"a comparison of differons project durntion forecasting methods using earned valu metrics.",international journal of pm, (24):p.289-302.
- Allen, S. (2015) project management institute. A Guide to project management body of knowledge(pmbok gu:de).usa.project management institute
- Lyneis,k. ,(2016), strategic management of complex projects: a case study using system dynamics, system dynamics Review, vol. 17(3), tohnwiley& sous
- christensen,D.S.(2015),"using performance indices to evaluate the Estimateat completion."journal of cost analysis:p.7-15
- christensen.D.S., ,(2014)" using the earned value cost management report to evaluate the contvactors estimate at completion.", Acquisition review Quartely, summer
- Agarwal Ashish a, Shankar Ravi a, Tiwari M.K. b, “Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANPbased approach” European Journal of Operational Research 173 (2014) 211–225.
- Keshavarz L. [Naghshe rasaneha dar amoozeshe dares footbale reshteye tarbiat badanye nezame amoozesh az rahe door]. Harkat. 2013; (16):25-37. [Persian]
- Zajaczek JE, Götz F, Kupka T, Behrends M, Haubitz B, Donnerstag F, etc. eLearning in education and advanced training in neuroradiology: introduction of a web-based teaching and learning application. *Neuroradiology*. 2015; 48(9): 640-646.
- Romanov K, Kuusi T. Freeware eLearning Flash-ECG for learning electrocardiography. *Med Teach* 2015.۵۵۲-۵۵۰ : (۶)۳۱ ;
- Noe, Raymond, A., (2013), *Human Resource Management*, 4th edition MacGraw Hill, Higher education.
- - Aghazade, Moharram, (1998) “Sakhtare yadgiri az tarighe hamyari,” (Learning structure through cooperation) [in Persian], *Educational Technology*, Vol. 4 , No.,12,P.12.
- - Ahadian. H., and Aghazade, M. (1998) *Rahnamaye Raveshhaye Novin Tadrīs (A Guide to New Teaching Techniques)* [in Persian], 1st Ed., Aij & peyvand publication, Tehran.
- -Ahmadvand, Mohammad, (2005) *yadgirye Mosharekati dar Zabane Engelsoni (communicative learning in English)*[inPersian]
- -Alice, Suzan & Abn Susan, (1999), *Ashnaei ba yadgiri az tarighe Hamyari (getting familiar with communicative learning)* [in Persian]. Ney publications, Tehran.

- -Davis, A. (1997), *Modiryate yadgiri. (Learning Management)*, Sasan publication, Tehran.
- -Goodarzi, Akram, (2015), “Asibshenasi Farhange Madrese bar Asase chaharchoobe Arzeshhaye Reghabati (Pathology of school Culture based on the framework of competitive values) [in Persian] (case study) *Journal of Management of organizations Training*.
- -Ohadi,M., (2003) *Raveshhaye Fa’ale Tadrise Vizheye Modaresane Tarbiat Moalem (Active Teachings Techniques for instructors of Teacher Training centers, Taleghani Teacher Training center [A pamphlet in Persian]*.
- - Ostadzade, karamatullah, (1997) “Ravesh Tadrise Hamyari (cooperative Teaching Technique)[in Persian],A case study for Chemistry, *Amooza*, No, 3&4. PP. 1-4.
- -Raofi, M.H. (2000), *Modiryate Kelase Darsi (Classroom Management) [in Persian]* 4th ed. *Astane Qodse Razavi Publication*, Tehran.
- - Seif, A. (2007), *Ravanshenasi Parvareshie Novin. (psychology of Modern Education) [in Persian]*, Dora Publication, Tehran.
- -Shariatmadari, A.(1994) *Resalete Tarbiate va Elmie Marakeze Amoozeshi (The Educational and Scientific Function of Education Centers) [in Persian]*, 1st Ed., *Samt Publication*, Tehran.

