

بررسی میزان اثربخشی آموزش‌های محیط زیستی به کارکنان بخش فناوری اطلاعات موسسه اعتباری ثامن به منظور طراحی دیتا سنتر سبز با هدف توسعه کاربرد انرژی‌های نو و فناوری‌های سازگار با محیط زیست

مریم قدس گلشن^۱

سید علی جوزی^۲

sajoz@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۴/۱/۲۰

چکیده

زمینه و هدف: این مطالعه با هدف بررسی ارزیابی واکنش، یادگیری و رفتاری فراگیران از دوره آموزش و توانمندسازی کارکنان IT موسسه اعتباری ثامن به منظور طراحی دیتا سنتر سبز با هدف توسعه کاربرد انرژی‌های نو و فناوری‌های سازگار با محیط زیست، در سال ۱۳۹۳ اجرا گردید. دیتا سنترهای سبز مرکزی برای ذخیره‌سازی، مدیریت و انتشار داده‌ها هستند که در زیرساخت‌های آن‌ها بالاترین کارآمدی به منظور به حداقل رسیدن هدر رفت انرژی و دستیابی به بیشترین بازدهی با کمترین تأثیرات محیط زیستی طراحی می‌شوند. **روش بررسی:** براساس رابطه کوکران ۴۰ نفر از جامعه آماری ۴۵ نفری انتخاب شدند. با توجه به انتخاب الگوی آموزشی کرک پاتریک، پرسش‌نامه‌های ارزیابی در رتبه واکنشی و رفتاری در پایان دوره در اختیار فراگیران قرار گرفت. جهت بررسی رتبه یادگیری، پرسش‌نامه سوالات یادگیری پیش از برگزاری دوره و هم چنین در انتهای دوره مجدداً در اختیار فراگیران قرار گرفت. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و تایید فرضیه‌ها از آمار توصیفی میانگین و فراوانی و آمار استنباطی (آزمون‌های T، K-S، T وابسته و T تک‌نمونه‌ای) در نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

یافته‌ها: براساس نتایج آزمون‌ها، فراگیران از مدرس، محتوا، امکانات و زمان‌بندی رضایت داشته و آموزش و توانمندسازی در سطوح واکنشی، یادگیری و رفتاری منجر به افزایش دانش و یادگیری آن‌ها نیز شده است.

بحث و نتیجه‌گیری: پس از برگزاری دوره، رتبه مهارت‌های شغلی، نظم و دقت در انجام وظایف، روحیه همکاری، رضایت شغلی، رفع مشکلات شغلی و به کارگیری آموخته‌ها در زمینه شغلی فراگیران افزایش یافته و از بعد رفتاری نیز نتایج مطلوبی برای بهبود طراحی دیتا سنتر سبز در پی داشته است.

واژه‌های کلیدی: آموزش محیط زیست، اثربخشی، روش کرک پاتریک، دیتا سنتر سبز، موسسه اعتباری ثامن.

۱- کارشناس ارشد مدیریت، برنامه‌ریزی و آموزش محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران.

۲- استادگروه محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران* (مسئول مکاتبات).

Evaluation of the effectiveness of environmental education to IT department of Samen Credit Institute to design green data center to develop using renewable energy and environmentally friendly technologies

Maryam Ghods Golshan¹

Seyed Ali Jozi^{2*}

sajozi@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: This study was implemented in 1393, aimed to evaluate reaction, learning and behavior of learners from training course and empowerment SAMEN Credit Institute IT staff to design green data center with the aim of developing the use of renewable energy and environmentally friendly technologies.

Green data centers are the building for storage, management and dissemination of data, which have the highest efficiency in infrastructure design to minimize wasted resources of electricity and to achieve maximum efficiency with minimal environmental impact.

Method: By the Cochran formula, 40 persons among the 45 of SAMEN Credit Institute and Samen Ertebat ASR IT experts had been considered (2014).

Given the choice Kirkpatrick model, at the end of the training course, evaluation questionnaires designed in behaving and reactive level had been given to learners. Due to checking the learning level, learning questionnaires had been given to learners before and after the course. In order to analyze the data and confirm the research hypotheses, descriptive statistics (mean and frequency) and inferential statistics (KS, T-dependent and T one sample tests) were analyzed by SPSS software.

Findings: Given the results of these tests, learners from teacher, contents, features and timing of course were satisfied and the education and empowerment of employees in the reaction, learning behavior has also led to increased knowledge and learning.

Discussion and Conclusion: After the training, skills, thoroughness in completing tasks, work morale, job satisfaction, resolve work problems and use of learning increased and this course from a behavioral perspective lead to the desired results for improve the design of green data center.

Key words: Environment Training, Effectiveness, Kirkpatrick, Green Data Center, SAMEN Credit Institute

1- MS.C in, Environmental Management, Planning and Education, Department of Environment, Technical and Engineering Faculty, Islamic Azad University, North of Tehran Branch, Tehran, Iran

2- Professor, Department of Environment, Technical and Engineering Faculty, Islamic Azad University, North of Tehran Branch, Tehran, Iran *(Corresponding Author).

مقدمه

یکی از نقاط مهم مصرف کننده انرژی برق محسوب می‌شوند، و از آنجا که انرژی برق پس از مصرف در این تجهیزات به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود، باید زیرساخت‌های سرمایشی متناظری نیز برای کاهش دما و ایجاد محیط عملیاتی برای آن‌ها لحاظ شود، لذا از آن جا که این تجهیزات نیز نیازمند مصرف مجدد انرژی برق هستند، نحوه طراحی زیرساخت‌های فیزیکی در بخش‌های مکانیکال سرمایشی و الکتریکال نیز از اهمیت بالایی برخوردار است.

در بسیاری از دیتا سنترها حجم زیادی از انرژی در نتیجه عدم ارایه طراحی مناسب یا در نتیجه رفتارها و کاربردهای اسراف کارانه تلف شده و به هدر می‌رود. نتایج بررسی و آنالیز ارایه شده در تحقیقات یکی از شرکت‌های مشاوره‌ای^۱ در خصوص وضعیت مصرف انرژی در دیتا سنترها نشان دهنده این ادعا است که به طور متوسط تنها ۶٪ تا ۱۲٪ از کل نیروی برق مصرفی در سرورها صرف انجام محاسبات پردازشی می‌شود و مابقی آن تنها صرف آماده به کار نگه داشتن سرورها و آمادگی در مواقع بروز جریان سریع و غیر عادی سرویس می‌گردد (۲) که این امر در نتیجه عدم به کار گیری روش‌هایی است که در طی سال‌های گذشته، طراحی مدیریت مصرف انرژی در دیتا سنترها مبتنی بر آن انجام شده است.

بیانچینی^۲ (۲۰۱۲) در دانشگاه Rutgers^۳ به بررسی رشد مصرف منابع تولید انرژی سبز خورشیدی و بادی در مراکز داده پرداخته است. نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از توسعه و رشد علاقه‌مندی به مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر یا منابع سبز انرژی هم‌چون باد و خورشید است (۳).

لاکشمی^۴ (۲۰۱۲) در تز دکترای خود در دانشگاه کورنل، به بررسی مدیریت انرژی برق در مراکز داده پرداخته است. نتایج تحقیقات ایشان نشان داد که میزان مصرف انرژی برق در توسعه مراکز داده باید به عنوان یکی از گلوگاه‌های مهم در نظر

برای اجرای رهیافت حفاظت اصولی از محیط زیست، تلاش موثر و هماهنگ در عرصه‌های مختلف از جمله آموزش، اطلاع-رسانی، توانمندسازی و ... ضروری و حیاتی است. با توجه به اهمیت انسان به عنوان هدف توسعه از یک سو و محیط زیست به عنوان بستر فعالیت انسانی از سوی دیگر، موضوع داشتن حق محیط زیستی سالم برای نسل فعلی و آینده موضوعیت یافته و از این رو نقش آموزش به عنوان یکی از اصلی‌ترین ابزارها در تحقق توسعه انسانی مورد توجه قرار گرفته است تا از این طریق انسان‌ها به عنوان محورهای توسعه بتوانند ضمن کسب توانمندی‌های جدید به ایفای نقشی فعال و تاثیرگذار در توسعه بپردازند (۱).

با توسعه زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، بهره‌برداری از سامانه‌های مبتنی بر خدمات اینترنتی به ویژه سرویس‌های بانکداری الکترونیکی توسعه یافته است. هر مشتری تنها با چند کلیک ساده و از طریق مجموعه مختلفی از سرویس‌های بانکی امکان دسترسی به حجم بسیار بالایی از داده‌ها و اطلاعات را داشته و می‌تواند تبادلات بانکی همچون خرید از سایت‌های اینترنتی، انتقال وجه بین حساب‌های خود و دیگران یا دریافت صورت‌حساب تراکنش‌های حساب بانکی را به صورت برخط و از طریق همراه بانک یا اینترنت بانک انجام دهد یا از طریق درگاه‌های تجهیزات خودپرداز، کیوسک، پایانه‌های فروشگاه‌ها و ... اقدام به انجام تراکنش یا دسترسی به اطلاعات و گزارشات مالی نماید. ارایه خدمات برخط و سرویس‌دهی بی‌وقفه به کاربران از درگاه‌های مختلف به عنوان یکی از اهداف اصلی بانک‌ها و موسسات مالی محسوب می‌شود. تسهیل در دسترسی به داده‌های مالی و همچنین ایجاد تسهیلات لازم برای امکان پذیر شدن تراکنش‌های بی‌وقفه از سوی مشتریان به صورت ۲۴ ساعته در ۷ روز هفته در تمام ایام سال نیاز به طراحی و بهره‌برداری از دیتا سنترها را برای بانک‌ها و موسسات مالی و اعتباری ضروری می‌کند. با توجه به نگهداری انبوهی از تجهیزات مختلف ارتباطی، امنیتی، ذخیره‌سازی، سرویس‌دهنده و پردازش کننده اطلاعات در دیتا سنترها، این مراکز به عنوان

1- McKinsey

2- Bianchini, Ricardo

3- www.cs.rutgers.edu

4- Ganesh, Lakshmi

گرفته شده و چالش‌های پیش رو در شناسایی علل ناکارآمدی مصرف انرژی در دیتا سنتر مد نظر قرار گیرد (۴).

افزایش و انفجار داده‌ها اتفاقی است که به مصرف بیش از حد انرژی برق منجر شده و در صورت عدم توجه به طراحی، پیاده‌سازی و راهبری صحیح زیرساخت‌های مرتبط با آن در دیتا سنترها، این صنعت برخلاف تصاویر درخشان و جذاب خود، به عنوان یکی از مصرف‌کننده‌های نامناسب انرژی و آلوده‌کننده محیط زیست محسوب شده و در تضاد دوستی با آن نقش ایفا خواهد کرد. اگر چه در نگاه اول IT به عنوان یکی از مشکلات محیط زیست به نظر می‌رسد، اما می‌تواند به عنوان راه حل اساسی نیز باشد. سوال مهم آن است که آیا دسترسی به شبکه و سرعت آن ارزش انرژی‌های مصرف شده در دیتا سنترها را دارد؟ آیا در جریان توسعه فناوری‌ها و عرضه سرویس‌های مورد نیاز روزمره عموم مردم، امکان عدم توسعه هم‌زمان با تکنولوژی و حذف این سرویس‌ها وجود دارد؟ نقش موضوعات تکنیکی در نحوه طراحی که می‌تواند منجر به جلوگیری از هدر رفت انرژی در دیتا سنترها شود، چیست؟ جایگاه آموزش در طراحی زیرساخت‌های دیتا سنتر چیست؟

هر سال سرعت پردازنده‌ها و تراشه‌های سرورها افزایش می‌یابد، تجهیزات ذخیره‌سازی، حجیم‌تر و ارزان‌تر می‌شوند، اما میزان فزاینده تولید داده همواره جلوتر از رشد سرعت پردازنده‌ها و حجم تجهیزات ذخیره‌سازی است. جیاوجین^۱ (۲۰۱۲) مقاله تحقیقاتی خود در دانشگاه تیانجین^۲ را با هدف ساخت مراکز داده اینترنتی سبز مبتنی بر فناوری‌هایی برای کاهش انتشار کربن انجام داده است. نتایج تحقیقات وی حاکی از آن است که رشد شبکه‌های الکترونیکی اطلاعات ناشی از پیشرفت‌های سریع نرم‌افزارهای کاربردی، فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، تاثیر مستقیمی در توسعه مراکز داده داشته و این افزایش ظرفیت منجر به انتشار بیشتر دی اکسید کربن ناشی از افزایش مصرف انرژی در محیط زیست می‌گردد (۵).

پیچیدگی یک تراکنش ساده بانکی برای بسیاری از کاربران یک راز است. اما حتی درخواست انتقال وجه در یک خودپرداز یا

اینترنت بانک، می‌تواند سفری چند صد یا چند هزار کیلومتری از مسیرهای مختلف اینترنتی و تجهیزات مخابراتی در چندین دیتا سنتر باشد و قبل از این که نتیجه و پاسخ این درخواست به سمت شما بازگردد، باید مسافتی بسیار طولانی را طی کند. با توجه به پویایی و تنوع داده‌ها در صنعت پر مصرف IT و عدم امکان توقف توسعه و ارایه سرویس‌های جدید، سازمان‌های دارای مراکز داده برای بهره‌مندی از مزایای کاهش میزان مصرف انرژی، باید برنامه‌ریزی لازم را انجام دهند. تاثیرگذاری در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با انجام سرمایه‌گذاری‌های استراتژیک در کارآمدسازی نحوه مصرف انرژی تجهیزات در دیتا سنترها و به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در تامین برق مورد نیاز آنها امکان‌پذیر است. دیتا سنترهای سبز با بازدهی بالای انرژی می‌توانند در کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای کمک کنند که این امر نیز به نوبه خود به کاهش گرم شدن کره زمین کمک خواهد کرد. هر چند گستره خطر گرم شدن کره زمین به دلیل عوامل مختلفی در جریان است، اما طراحی و پیاده‌سازی دیتا سنترهای سبز بیان‌گر فرصتی قابل تامل در کاهش این گونه عوامل مخرب محیط زیست است. بر این اساس دیتا سنتر سبز به عنوان مرکزی برای ذخیره‌سازی، مدیریت و انتشار داده‌ها شناخته می‌شود که در طراحی زیرساخت‌های فیزیکی آن‌ها هم‌چون تجهیزات برق، UPSها، ژنراتورها، سیستم‌های سرمایشی و مکانیکال، و ... و نیز در طراحی زیرساخت‌های سیستمی آن‌ها هم‌چون طراحی زیرساخت‌های سخت‌افزاری سرورها، تجهیزات شبکه، تجهیزات منابع ذخیره‌سازی و ... بالاترین کارآمدی به منظور به حداقل رسیدن هدر رفت منابع انرژی برق و دستیابی به بیشترین بازدهی انرژی و کمترین تاثیرات محیط زیستی در نظر گرفته شده است. در این تحقیق سعی شده است آموزش‌های لازم برای طراحی دیتا سنتر به شکلی ارایه شود که در نهایت، امکان دستیابی به بازدهی بالای انرژی مصرفی در تجهیزات سیستمی در مقابل انرژی مصرفی مورد نیاز در تجهیزات زیرساختی فیزیکی میسر شده و با کاهش میزان پارامتر PUE شرایط برای عملیاتی شدن یک دیتا سنتر سبز فراهم شود.

مواد و روش ها

موسسه ثامن با در اختیار داشتن بیش از ۶۰۰ شعبه و ۷ میلیون مشتری به عنوان یکی از موسسات مالی فعال در عرصه خدمات بانکی، فعالیت های خود را از تیر ۱۳۷۶ آغاز کرده است (www.samen.ir). این موسسه با مدیریت و هدایت سپرده گذاری های مردم در حساب های قرض الحسنه، حواله های، سپرده های کوتاه و بلند مدت، نسبت به سرمایه گذاری در صنعت، خدمات، کشاورزی، بازرگانی، تولیدی پرداخته و از این رو برای تامین سرویس ها و خدمات بانکی الکترونیکی نیاز به در اختیار داشتن دیتا سنترهای مجهز دارد. بر اساس مستندات ISO این موسسه، روش اجرایی مشخصی برای برگزاری دوره های آموزشی و با هدف تشریح نحوه برگزاری هر چه موثرتر این دوره ها تدوین شده است، به نحوی که آموزش ارایه شده در نهایت منجر به ارتقاء دانش، توانایی و قابلیت های کارکنان در انجام فعالیت های روزمره گردد. این رویه شامل انجام نیاز سنجی، تصویب لزوم برگزاری دوره های آموزشی، سنجش اثر بخشی دوره های آموزشی برگزار شده و تحلیل داده هایی است که از فعالیت های آموزشی حاصل می شود. ضمن تعیین جامعه آماری و روش نمونه گیری و محاسبه حجم نمونه، مطالعات کتابخانه ای مرتبط انجام گردید. پرسش نامه های مختلفی در ۳ رتبه تهیه و با در نظر گرفتن اهمیت روایی و پایایی آنها، نسبت به اصلاح آنها اقدام و پس از تدوین مستندات فنی، دوره های آموزشی برگزار شد. در نهایت با در نظر گرفتن نتایج حاصل از جمع بندی داده ها با هدف بررسی وضعیت ظاهری جامعه آماری نسبت به تجزیه و تحلیل توصیفی و نیز تجزیه و تحلیل استنباطی داده ها اقدام گردید. در این راستا و به منظور توصیف داده ها از شاخص هایی چون فراوانی،

درصد، میانگین، انحراف معیار، مد و ... برای بررسی و تعیین وضعیت مواردی همچون وضعیت سنی، وضعیت تحصیلات، وضعیت سابقه خدمتی، وضعیت پست سازمانی، وضعیت جنسیتی استفاده گردید. ارزیابی پاسخ سوالات فراگیران در بخش های واکنش و رفتار مدل کرک پاتریک مبتنی بر طیف لیکرت پنج گزینه ای و در بخش سنجش اثربخشی یادگیری پیش و پس آزمون نیز مبتنی بر طیف لیکرت چهار گزینه ای مورد ارزیابی قرار گرفت.

به منظور تعیین وضعیت آمار استنباطی در جهت محاسبه میزان اثربخشی در این پژوهش، از آزمون های تعیین چولگی، کشیدگی، آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون T تک نمونه ای و آزمون T وابسته برای پی بردن به معنی دار بودن یا نبودن تفاوت بین آن استفاده شده است.

به منظور بررسی تطابق توزیع نرمال داده ها در رتبه واکنشی، یادگیری و رفتاری از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (K-S) استفاده گردید. همچنین به منظور تعیین میزان اثربخشی دوره های آموزشی در رتبه واکنش و رفتاری فراگیران از آزمون T تک نمونه ای و برای بررسی اثربخشی رتبه یادگیری از آزمون T وابسته استفاده شده است. با توجه به آن که آزمون های فوق با فرض نرمال بودن داده ها صورت می گیرد، قبل از انجام این آزمون ها نیز وضعیت نرمال بودن از طریق تعیین چولگی و کشیدگی مورد بررسی قرار گرفت.

به طور خلاصه مراحل اجرای کار در این تحقیق در شکل (۱) نشان داده شده است،



شکل ۱- شماتیکی از مراحل اجرای روش تحقیق

Figure 1. Schematics of implementation research methodology steps

جامعه آماری

انجام طراحی دیتا سنتر سبز و موضوعات محیط زیستی و نیز بررسی وضعیت استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر در دیتا سنتر، از مطالعات کتابخانه‌ای شامل کتاب‌ها، مجلات و نشریات علمی، مقالات، سخنرانی‌های انجام شده در سمینارها، اخبار، آمار و نمودارها، تصاویر، پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد، مطالعات علمی انتشار یافته و مقالات ثبت شده در سایت‌ها و پایگاه‌های معتبر اینترنتی استفاده گردید. با توجه به جدید بودن موضوع تحقیق و محدودیت منابع چاپی در این زمینه، به منظور بررسی مقالات علمی معتبر و دسترسی به پایان‌نامه‌های اینترنتی، موتورهای جستجوی اینترنتی به عنوان مرجع اصلی مطالعات کتابخانه‌ای انتخاب شدند.

الگوی آموزشی کرک پاتریک

در این تحقیق از الگوی کرک پاتریک، به عنوان یک الگوی متداول در ارزیابی اثربخشی برنامه‌های آموزشی استفاده شده است. به منظور جمع‌آوری اطلاعات لازم برای پاسخ‌گویی به سوالات پژوهش و تعیین میزان اثر بخشی و دستیابی به نتایج مورد انتظار، پرسش‌نامه‌های واکنشی، رفتاری و میزان یادگیری تدوین گردید و داده‌های جمع‌آوری شده در نهایت مورد تجزیه

با در نظر گرفتن وظایف نظارتی معاونت IT موسسه و وظایف طراحی، پیاده‌سازی و پشتیبانی شرکت ثامن ارتباط عصر، در مجموع ۴۵ نفر از کارکنان که در قالب کارگروه دیتا سنتر فعالیت می‌کنند، در آموزش و توانمندسازی حضور داشته و به عنوان جامعه آماری انتخاب شدند. در نهایت با در نظر گرفتن روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و با به‌کارگیری رابطه کوکران (۶)، پس از محاسبه واریانس و با احتساب ضریب اطمینان ۹۰ و خطای ۳٪، ۴۰ نفر از افراد آموزش دیده در خصوص دیتا سنتر سبز به عنوان نمونه جامعه آماری انتخاب شدند.

$$n = \frac{t^2 S^2}{d^2} \quad \text{یا} \quad n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{z^2 pq}{d^2} - 1 \right)}$$

واریانس = S، خطای مطالعه بر حسب d، ضریب اطمینان = t

مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق

در این تحقیق و به منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز در مورد الگوهای مورد ارزیابی در دوره‌های آموزشی و هم چنین به منظور جمع‌آوری اطلاعات لازم در خصوص موضوعات مرتبط با

منظور از رفتار، چگونگی و میزان تغییرات است که در رفتار فراگیران در اثر شرکت در دوره آموزشی حاصل شده که آن را می توان با ادامه ارزیابی در محیط واقعی کار روشن ساخت. در ارزیابی رتبه رفتار، میزان تغییرات رفتاری دوره و تاثیر آن در رفتار کاری فراگیران با بررسی نظرات مدیران که رفتار فراگیر را در محیط کار زیر نظر دارند، مورد ارزیابی قرار می گیرد. اگر مدیران بخواهند رفتار فرد را توجیه، پیش بینی یا کنترل نمایند باید بدانند آن ها چگونه آن رفتار را یاد گرفته اند. ضعف بزرگی که در بسیاری از نظام های مدیریت عملکرد وجود دارد این است که مدیران و سرپرستان به قدر کافی به آموزش کارکنان اهمیت نمی دهند و در نهایت بازخورد لازم را دریافت نمی کنند (۱۲).

نحوه ارزیابی در رتبه سوم نسبت به سطوح قبلی چالش برانگیز و حساس تر است. به منظور سنجش میزان این تغییرات، پرسش نامه ای در قالب طیف لیکرت و با مقیاس ۵ درجه ای و در ۶ موضوع مهارت های شغلی (۶ سوال)، نظم و دقت در انجام وظایف مهارت های شغلی (۴ سوال)، روحیه همکاری (۳ سوال)، رضایت شغلی (۱ سوال)، رفع مشکلات شغلی (۳ سوال) و به کارگیری آموخته ها در زمینه شغلی (۶ سوال) طراحی گردید.

تغییرات حاصل شده در سازمان از آن جهت حایز اهمیت است که توجهات لازم را برای ادامه سرمایه گذاری سازمان ها در امر آموزش فراهم می نماید (۱۳). نتایج شرکت در دوره، خارج از وجود فراگیر و در محیط کار او جستجو می شود. این مفهوم را می توان در قالب شاخص هایی مانند کاهش هزینه ها، افزایش کیفیت و کمیت تولید، تعالی اخلاقی، رفع کمبودهای کمی یا کیفی، کاهش حوادث کار و تغییر و جابه جایی کارمندان تعریف کرد. این عوامل در محل کار اندازه گیری می شود. اندازه گیری رتبه چهارم مشکل است و در آن شواهدی از نتایج از قبیل افزایش دانش و نحوه انجام طراحی زیرساخت های دیتا سنتر سبز و به کارگیری انرژی های تجدیدپذیر بررسی می شود. در چارچوب ارزیابی شده در شکل (۲) سطوح مورد بررسی هر یک از سطوح الگوی کرک پاتریک که در این پژوهش نیز مد نظر قرار گرفته، مشخص شده است.

و تحلیل قرار گرفته که نتایج حاصل از آموزش و توانمندسازی جامعه آماری در ادامه به تفصیل خواهد آمد.

واکنش میزان عکس العملی است که فراگیران به کلیه عوامل موثر در اجرای یک دوره آموزش از خود نشان می دهند. هدف از تنظیم پرسش نامه در این رتبه بررسی میزان رضایت مندی و واکنش مثبت فراگیران نسبت به کیفیت دوره آموزشی برگزار شده است. ارزشیابی واکنش ها می تواند بازخورد فوری برای عملکرد مدرس دوره و برنامه آموزشی فراهم سازد (۷). این ارزشیابی که از آن تحت عنوان ارزشیابی رتبه اول نام برده می شود، عمدتاً با استفاده از پیمایش به دنبال آن است تا نظرات کارآموزان را در خصوص کیفیت دوره آموزشی به تصویر کشیده و در عین حال پیشنهادات آن ها را برای بهبود دوره ذیربط مشخص نماید (۹). در واقع این پیمایش ها به دنبال دریافت نظرات فراگیران در خصوص رضایت آن ها از مدرس، برنامه و تکالیف درسی، محل برگزاری دوره، مواد و تجهیزات آموزشی، نحوه پذیرایی، ارزش و عمق محتوای مطالب دوره های آموزشی هستند (۱۰). این پرسش نامه در قالب طیف لیکرت با مقیاس ۵ درجه ای و در ۳ بخش مشخصات مدرس دوره (۸ سوال)، وضعیت محتوای آموزشی (۷ سوال) و امکانات و زمان بندی دوره (۶ سوال) طراحی شده است که بلافاصله بعد از اتمام دوره به فراگیران ارایه گردید.

یادگیری عبارت است از تعیین میزان فراگیری، مهارت ها، روش ها و حقایقی که طی دوره آموزشی به فراگیران آموخته شده و برای آنان روشن شده است. یادگیری زمانی رخ می دهد که تغییری در دانش یا مهارت یا نگرش فراگیران ایجاد شده باشد. رفتارهای پیچیده انسانی از طریق یادگیری حاصل می شود (۱۱). برای انجام ارزیابی در این رتبه در دوره آموزشی از روش پیش آزمون و پس آزمون استفاده گردید. در واقع هدف رتبه دوم تعیین میزان کسب دانش، مهارت و نگرش است و به این پرسش ها پاسخ می دهد که آن چه را تدریس شده، افراد تا چه درجه ای یاد گرفته اند؟ کدام یادگیری در نتیجه برنامه آموزشی رخ داده است؟ دانش، نگرش یا مهارت های فراگیران چگونه ارتقا یافته است؟ (۸).

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای اخذ تصمیم‌گیری و نتیجه‌گیری باید اطلاعات و داده‌های به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. تجزیه و تحلیل درست اطلاعات مستلزم به‌کارگیری دقیق روش‌های آماری اعم از توصیفی و استنباطی است تا از این طریق یافته‌ها و نتایج تحقیق برای دیگران معنی‌دار و قابل قبول باشد. با توجه به این-که روش مطالعه حاضر از نوع توصیفی-پیمایشی و هم چنین مقیاس‌های مورد استفاده در ارزیابی متغیرهای تحقیق از نوع رتبه‌ای و فاصله‌ای بود، داده‌های گردآوری شده از پرسش‌نامه‌ها با کمک نسخه ۲۱ نرم‌افزار SPSS در دو رتبه توصیفی (وضعیت سنی، تحصیلات، سابقه، پست سازمانی و جنسیتی) و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و یافته‌ها

۱- نتایج حاصل از بررسی وضعیت ظاهری جامعه آماری با رهیافت آمار توصیفی
الف) وضعیت سنی: سن افراد پاسخ‌گو از جمله متغیرهایی است که عموماً بر تجربه، قدرت و توان فکری و امکانات، میزان دانش، معلومات، توانایی‌ها، استقلال و آزادی انتخاب موثر است. وضعیت سنی فراگیران در جدول (۱) ارایه شده است:



شکل ۲- شمایی از چهارچوب نظری تحقیق

Figure 2. Schematics of theoretical framework research

روایی و پایایی پرسش‌نامه

برای به دست آوردن روایی آزمون در این تحقیق از راهنمایی و نظرات استاد راهنما و هم چنین چند تن از صاحب‌نظران و متخصصان استفاده شد و اشکالات و اصلاحات اعلام شده از سوی ایشان اعمال گردید و با توجه به جمع‌بندی و تایید ایشان، این امر بیان‌گر روایی قابل قبول محتوای سوالات و آزمون‌های این تحقیق بود. این که ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان تا چه میزان منجر به کسب نتایج مشابه شود، اهمیت بالایی دارد که به عنوان پایایی شناخته می‌شود. در این تحقیق از روش آلفای کرونباخ^۱ برای محاسبه ضریب پایایی استفاده شده است. از آن‌جا که پس از جمع‌بندی نتایج حاصل از محاسبه آن در نرم‌افزار SPSS مشخص شد ضریب اعتبار محاسبه شده برای هر یک از متغیرها بیش از ۷۰٪ است، اعتبار و ثبات تحقیقی مورد نیاز پرسش‌نامه‌های مورد استفاده تایید گردید. این میزان در مورد پرسش‌نامه واکنشی فراگیران ۸۶٪، در مورد پرسش‌نامه رفتاری فراگیران ۹۳٪، در مورد پرسش‌نامه یادگیری پیش آزمون فراگیران ۸۷٪ و در مورد پرسش‌نامه یادگیری پس آزمون فراگیران نیز ۹۶٪ به دست آمد که در مجموع نشان دهنده پایایی مناسب سوالات پرسش‌نامه‌ها بود.

1- Cronbach Alpha

جدول ۱- وضعیت سنی فراگیران

Table 1. Age status learners

ویژگی	طبقه بندی	فراوانی	درصد	جمع کل	فراوانی تجمعی	% تجمعی
سن	۳۰-۲۰	۱۵	۳۷/۵	۱۰۰	۱۵	۳۷/۵
	۴۰-۳۰	۲۰	۵۰		۳۵	۸۷/۵
	۵۰-۴۰	۴	۱۰		۳۹	۹۷/۵
	۶۰-۵۰	۱	۲/۵		۴۰	۱۰۰

ب) وضعیت تحصیلات فراگیران: میزان تحصیلات فراگیران عامل موثری در میزان یادگیری دوره و اثر بخشی آنها محسوب می شود و از این رو به منظور اجرای دوره ای موفق، مطالب آموزشی باید مطابق تحصیلات و رتبه سواد فراگیران ارایه گردد تا علاوه بر اثربخشی، موجب تشویق آنها به خودآموزی و یادگیری کیفی تر مطالب شود. یافته های بررسی وضعیت تحصیلی فراگیران در جدول ۲ ارایه شده است:

بیشترین فراوانی سن مربوط به طبقه ۳۰ تا ۴۰ سال با ۲۰ مورد (۵۰ درصد) و کمترین فراوانی مربوط به طبقه ۶۰ تا ۵۰ سال با ۱ مورد (۲/۵ درصد) بود. حداقل سن فراگیران ۲۶ و حداکثر ۵۹ سال برآورد شد. دامنه یا اختلاف بین بیشترین و کمترین سن فراگیران ۳۳ و میانگین سنی مجموع فراگیران نیز در حدود ۳۳ سال بود. بیشترین تعداد پاسخ گویان (نما یا مد) دارای ۲۸ سال با فراوانی ۶ نفر از مجموع ۴۰ نفر بوده اند. بر اساس این بررسی بیشترین مخاطبین آموزش دیتا سنتر سبز افراد جوان بوده و لذا برنامه های طرح باید در جهت نیاز آنها اجرا گردد.

جدول ۲- وضعیت تحصیلات فراگیران

Table 2. Educational status of learners

ویژگی	طبقه بندی	فراوانی	درصد	جمع کل	فراوانی تجمعی	% تجمعی
تحصیلات	فوق دیپلم	۳	۷/۵	۱۰۰	۳	۷/۵
	لیسانس	۲۱	۵۲/۵		۲۴	۶۰
	فوق لیسانس	۱۵	۳۷/۵		۳۹	۹۷/۵
	دکتر	۱	۲/۵		۴۰	۱۰۰

ج) وضعیت سابقه خدمت فراگیران: میزان سابقه خدمتی فراگیران در این طرح از عوامل بسیار مهمی محسوب می شود که دارای اثرات مثبت بر عملکرد فراگیران بوده و میزان اثربخشی در دوره های آموزشی دارد. وضعیت میزان سابقه فراگیران در جدول زیر ارایه گردیده است:

بر اساس یافته های مندرج در جدول (۲)، بیشترین فراوانی تحصیلات فراگیران با ۲۱ مورد (۵۲/۵ درصد) مربوط به طبقه تحصیلاتی لیسانس و کمترین فراوانی مربوط به طبقه دکتر با ۱ مورد (۲/۵ درصد) بوده است.

جدول ۳- وضعیت سابقه خدمتی فراگیران

Table 3. Years experience status of learners

ویژگی	طبقه بندی	فراوانی	درصد	جمع کل	فراوانی تجمعی	% تجمعی
سابقه خدمتی	۵-۱	۲۰	۵۰	۱۰۰	۲۰	۴۷/۵
	۱۰-۵	۱۲	۳۰		۳۲	۸۰
	۱۵-۱۰	۷	۱۷/۵		۳۹	۹۷/۵
	بالاتر از ۱۵	۱	۲/۵		۴۰	۱۰۰

بیشترین و کمترین میزان سابقه خدمتی فراگیران ۳۷ سال و میانگین سابقه خدمتی مجموع فراگیران نیز در حدود ۷ سال می باشد. بیشترین سابقه خدمتی پاسخ گویان (نما یا مد) مربوط به سابقه خدمتی ۴ سال با فراوانی ۱۱ نفر از مجموع ۴۰ نفر بوده است.

د) وضعیت پست سازمانی فراگیران: اطلاعات وضعیت پست سازمانی فراگیران در جدول زیر ارائه شده است:

با بررسی نمونه های مورد مطالعه در این تحقیق و با در نظر گرفتن اطلاعات سابقه خدمتی، میانگین بیشترین فراوانی سابقه خدمتی مربوط به طبقه سابقه خدمتی ۱ تا ۵ سال با ۲۰ مورد (۵۰ درصد) و کمترین فراوانی مربوط به طبقه سابقه خدمتی بالاتر از ۱۵ سال با ۱ مورد (۲/۵ درصد) می باشد. حداقل میزان سابقه خدمتی فراگیران ۲ سال و حداکثر سابقه خدمتی ۳۹ سال می باشد و دامنه سابقه خدمتی ۳۷ سال است. اختلاف بین

جدول ۴- وضعیت پست سازمانی فراگیران

Table 4. Organizational chart status of learners

ویژگی	طبقه بندی	فراوانی	درصد	جمع کل	فراوانی تجمعی	% تجمعی
پست سازمانی	کارشناس	۲۱	۵۲/۵	۱۰۰	۲۱	۵۲/۵
	کارشناس ارشد	۷	۱۷/۵		۲۸	۷۰
	مدیر پروژه	۱۲	۳۰		۴۰	۱۰۰

دیم، کشت آبی و باغ و بایر افزایش داشته اند. در دوره دوم، بیشترین تغییرات (۴۹/۷۰٪) را کشاورزی دیم شامل می شود که ۱۵۸۰/۲۰ هکتار افزایش داشته، اما در مقابل سایر کاربری ها کاهش یافته است. به منظور بررسی دقیق تر تغییرات هر یک از کاربری ها، میزان تغییرات خالص هر طبقه با توجه به نقش دیگر کاربری ها، به تفکیک در جدول (۸) آورده شده است.

به منظور بررسی بهتر کاهش یا افزایش در میزان هر کاربری در دو دوره، در جدول (۷) این تغییرات به تفکیک برای هر کاربری آورده شده است. همان طور که در جدول (۷) مشخص است، در دوره اول بیشترین تغییرات رخ داده مربوط به کاربری مرتع است که ۵۰٪ تغییرات را شامل می شود که ۶۵۹/۳۴ هکتار کاهش داشته است. در مقابل مساحت کاربری های کشاورزی

جدول ۷- میزان تغییرات هر یک از کاربری ها در دو دوره (۱۳۶۶-۱۳۷۷) و (۱۳۷۷-۱۳۹۳) بر حسب هکتار و درصد
Table 7- The amounts of land use changes during two periods of 1987-1998 and 1998-2014 (hectare and percentage)

بازه زمانی				کاربری
۱۳۹۳-۱۳۷۷		۱۳۷۷-۱۳۶۶		
درصد	هکتار	درصد	هکتار	
۴۹/۷۰	+۱۵۸۰/۲۰	۱۷/۲۱	+۲۲۷	کشت دیم
۴۱/۲۴	-۱۳۱۱/۳۴	۵۰/۰۰	-۶۵۹/۳۴	مرتع
۲/۶۱	-۸۳/۲۷	۹/۶۱	+۱۲۶/۸۱	کشت آبی و باغ
۶/۴۳	-۲۰۴/۴۴	۲۳/۱۵	+۳۰۵/۳۱	بایر
۱۰۰	۳۱۷۹/۲۷	۱۰۰	۱۳۱۸/۴۶	کل

ه) بررسی وضعیت جنسیتی فراگیران: یافته های وضعیت جنسیتی فراگیران به شرح جدول ۵ ارائه شده است. بر اساس داده های جمع آوری شده، فراوانی جنسیتی مردان ۳۳ نفر به میزان ۸۲/۵٪ و فراوانی زنان ۷ نفر به میزان ۱۷/۵٪ می باشند.

بالاترین درصد فراوانی پست های سازمانی آموزش پذیران، مربوط به رتبه کارشناس با میزان ۵۲/۵٪ با فراوانی ۲۱ مورد و کمترین درصد مربوط به رتبه کارشناس ارشد با میزان ۱۷/۵٪ با فراوانی ۷ مورد ثبت شده است.

جدول ۵- وضعیت سابقه جنسیتی فراگیران

Table 5 - Gender history status of learners

ویژگی	طبقه بندی	فراوانی	درصد	جمع کل	فراوانی تجمعی	% تجمعی
جنسیت	مرد	۳۳	۸۲/۵	۱۰۰	۳۳	۳۳
	زن	۷	۱۷/۵		۴۰	۱۰۰

الف) سنجش میزان اثربخشی واکنشی دوره های آموزشی با توجه به این که تمام فراگیران نسبت به ارائه پاسخ به سوالات واکنشی اقدام نمودند، در جدول (۶)، درصد رتبه بندی پاسخها مبتنی بر طیف لیکرت درج شده است:

۱- سنجش اثر بخشی رتبه واکنشی، یادگیری و رفتاری فراگیران با رهیافت آمار توصیفی جهت محاسبه عددی اثربخشی واکنشی و رفتاری، از نتایج نظرات فراگیران بر اساس سوالات پرسش نامه طیف لیکرت پنج گزینه ای و برای سنجش اثر بخشی یادگیری از پیش آزمون و پس آزمون چهارگزینه ای استفاده شده است.

جدول ۶- درصد رتبه بندی سوالات واکنشی فراگیران

Table 6. Rating percentage of questions reaction of learners

ردیف	سوالات	عالی	خیلی خوب	خوب	متوسط	بد	عالی و خیلی خوب
۱	میزان آشنایی و تسلط مدرس با موضوع تدریس	۱۷/۵٪	۵۷/۵٪	۲۲/۵٪	۲/۵٪	۰	۷۵٪
۲	میزان قدرت بیان و توانایی انتقال مطالب مدرس	۲۵٪	۶۰٪	۱۰٪	۵٪	۰	۸۵٪
۳	رتبه توانایی مدرس در پاسخ به سوالات یادگیرندگان	۲۷/۵٪	۶۰٪	۱۲/۵٪	۰	۰	۸۷/۵٪
۴	روش تدریس و تسلط در ارائه مثال‌های کاربردی	۲۷/۵٪	۵۷/۵٪	۱۲/۵٪	۲/۵٪	۰	۸۵٪
۵	میزان تعامل مدرس در برقراری ارتباط با یادگیرندگان	۶۲/۵٪	۲۲/۵٪	۱۵٪	۰	۰	۸۵٪
۶	توانایی مدرس در هدایت و ایجاد انگیزه برای شرکت در مباحث، فعالیت‌های گروهی و طرح سوالات از سوی یادگیرندگان	۵۲/۵٪	۲۲/۵٪	۲۲/۵٪	۲/۵٪	۰	۷۵٪
۷	میزان توانمندی مدرس در کنترل نظم و هدایت کلاس	۵۷/۵٪	۳۲/۵٪	۱۰٪	۰	۰	۹۰٪
۸	میزان رعایت نظم و حضور به موقع مدرس در طول دوره	۵۷/۵٪	۳۰٪	۱۲/۵٪	۰	۰	۸۷/۵٪
۹	اثربخشی کلی مدرس در طول دوره	۲۷/۵٪	۶۰٪	۱۲/۵٪	۰	۰	۸۷/۵٪
۱۰	میزان رتبه کاربردی بودن مطالب دوره	۵۵٪	۳۵٪	۱۰٪	۰	۰	۹۰٪
۱۱	میزان تناسب مطالب دوره با زمینه‌ها و وظایف شغلی فراگیران	۲۰٪	۲۵٪	۵۰٪	۱۰٪	۰	۴۵٪
۱۲	میزان ارتباط مطالب ارائه شده از سوی مدرس و روش آموزشی با اهداف دوره	۱۲/۵٪	۶۰٪	۲۰٪	۷/۵٪	۰	۷۲/۵٪
۱۳	دشواری مطالب ارائه شده در دوره	۲۵٪	۵۲/۵٪	۲۰٪	۲/۵٪	۰	۷۷/۵٪
۱۴	کیفیت و به روز بودن مطالب ارائه شده	۱۲/۵٪	۲۰٪	۶۰٪	۷/۵٪	۰	۳۲/۵٪
۱۵	میزان حجم مطالب ارائه شده در دوره	۱۷/۵٪	۳۲/۵٪	۵۰٪	۰	۰	۵۰٪
۱۶	کیفیت فضای محل آموزش (تهویه، نور، صدا و گرما)	۱۷/۵٪	۲۲/۵٪	۵۵٪	۰	۰	۴۰٪
۱۷	امکانات و کیفیت وسایل کمک آموزشی	۱۵٪	۵۰٪	۲۵٪	۱۰٪	۰	۶۵٪
۱۸	زمان برگزاری دوره	۱۰٪	۶۲/۵٪	۲۰٪	۷/۵٪	۰	۷۲/۵٪
۱۹	مدت زمان اجرای دوره (طول ساعات کلاس)	۲۷/۵٪	۵۰٪	۱۷/۵٪	۰	۰	۷۷/۵٪
۲۰	رتبه امکانات پذیرایی در دوره	۱۷/۵٪	۵۲/۵٪	۲۷/۵٪	۲/۵٪	۰	۷۰٪
۲۱	برخورد مسوولین اجرایی برگزاری دوره	۲۲/۵٪	۵۵٪	۱۵٪	۷/۵٪	۰	۷۷/۵٪

در اختیار فراگیران قرار گرفت و بعد از اتمام دوره نیز مجدداً به صورت پس آزمون و پس آزمون تکرار شد و نتایج از طریق مقایسه میانگین‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به طولانی بودن شرح سوالات، در ادامه صرفاً شماره آن‌ها و نتایج پاسخ‌های پیش آزمون و پس آزمون در قالب جدول مقایسه‌ای ذکر شده است:

ب) سنجش میزان اثربخشی یادگیری دوره‌های آموزشی بر اساس پیش آزمون و پس آزمون: برای ارزیابی میزان یادگیری در ابتدا آزمونی حاوی ۲۷ سوال ۴ گزینه‌ای از مباحث مختلف دیپتا سنتر سبز اعم از حوزه‌های محیط زیستی، زیرساختی، مجازی‌سازی، انرژی‌های تجدیدپذیر، برق، سیستم‌های سرمایش و ... طراحی گردید که قبل از شروع دوره به صورت پیش‌آزمون

جدول ۷- مقایسه و سنجش میزان اثر بخشی یادگیری دوره های آموزشی پیش آزمون و پس آزمون

Table 7 - compare of learning pre-test and post-test questions of learners

تعداد	پاسخ صحیح	وضعیت پیش آزمون		وضعیت پس آزمون	
		تعداد صحیح	درصد صحیح	تعداد صحیح	درصد صحیح
سوال ۱	گزینه د	۲۱ نفر	۵۲/۵٪	۳۳ نفر	۸۲/۵٪
سوال ۲	گزینه د	۲۰ نفر	۵۰٪	۳۵ نفر	۸۷/۵٪
سوال ۳	گزینه الف	۱۹ نفر	۴۷/۵٪	۳۱ نفر	۷۷/۵٪
سوال ۴	گزینه د	۱۸ نفر	۴۵٪	۳۵ نفر	۸۷/۵٪
سوال ۵	گزینه الف	۱۹ نفر	۴۷/۵٪	۳۱ نفر	۷۷/۵٪
سوال ۶	گزینه ج	۲۱ نفر	۵۲/۵٪	۳۳ نفر	۸۲/۵٪
سوال ۷	گزینه د	۲۱ نفر	۵۲/۵٪	۳۳ نفر	۸۲/۵٪
سوال ۸	گزینه د	۲۲ نفر	۵۵٪	۳۷ نفر	۹۲/۵٪
سوال ۹	گزینه د	۲۰ نفر	۵۰٪	۳۳ نفر	۸۲/۵٪
سوال ۱۰	گزینه ب	۲۳ نفر	۵۷/۵٪	۳۳ نفر	۸۲/۵٪
سوال ۱۱	گزینه الف	۲۰ نفر	۵۰٪	۳۴ نفر	۸۵٪
سوال ۱۲	گزینه ب	۲۰ نفر	۵۰٪	۳۳ نفر	۸۲/۵٪
سوال ۱۳	گزینه د	۲۱ نفر	۵۲/۵٪	۳۲ نفر	۸۰٪
سوال ۱۴	گزینه ب	۲۰ نفر	۵۰٪	۳۳ نفر	۸۲/۵٪
سوال ۱۵	گزینه ج	۲۲ نفر	۵۵٪	۳۳ نفر	۸۲/۵٪
سوال ۱۶	گزینه د	۱۹ نفر	۴۷/۵٪	۳۳ نفر	۸۲/۵٪
سوال ۱۷	گزینه د	۲۲ نفر	۵۵٪	۳۵ نفر	۸۷/۵٪
سوال ۱۸	گزینه ب	۲۰ نفر	۵۰٪	۳۱ نفر	۷۷/۵٪
سوال ۱۹	گزینه الف	۲۰ نفر	۵۰٪	۳۰ نفر	۷۵٪
سوال ۲۰	گزینه ج	۲۱ نفر	۵۲/۵٪	۳۵ نفر	۸۷/۵٪
سوال ۲۱	گزینه د	۱۹ نفر	۴۷/۵٪	۳۲ نفر	۸۰٪
سوال ۲۲	گزینه الف	۲۲ نفر	۵۵٪	۳۴ نفر	۸۵٪
سوال ۲۳	گزینه د	۲۰ نفر	۵۰٪	۳۲ نفر	۸۰٪
سوال ۲۴	گزینه د	۲۰ نفر	۵۰٪	۳۶ نفر	۹۰٪
سوال ۲۵	گزینه د	۲۱ نفر	۵۲/۵٪	۳۲ نفر	۸۰٪
سوال ۲۶	گزینه د	۲۱ نفر	۵۲/۵٪	۳۲ نفر	۸۰٪
سوال ۲۷	گزینه ب	۲۰ نفر	۵۰٪	۳۰ نفر	۷۵٪

نظر داشته اند استخراج شده است. این فراوانی در جدول (۸) و به شرح زیر می باشد:

ج) سنجش اثر بخشی رتبه رفتاری دوره آموزشی: وضعیت فراوانی و درصد رتبه بندی فراگیران که از جمع بندی نظرات مدیران مستقیم آنها که رفتار ایشان را در محیط عملی کار زیر

جدول ۸- فراوانی و درصد رتبه بندی رفتاری فراگیران

Table 8. Frequency of learning of behaviour learners

ردیف	شرح سوالات	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	ضعیف	خیلی زیاد و زیاد
۱	نقش برگزاری دوره در میزان افزایش و تسلط فراگیر در وظایف محوله	۵٪	۶۵٪	۳۰٪	۰	۷۰٪
۲	نقش برگزاری دوره در افزایش توانمندی افراد برای تحلیل یکپارچه اجزا طراحی در دیتا سنتر سبز	۵٪	۹۵٪	۰	۰	۱۰۰٪
۳	میزان افزایش نوآوری و خلاقیت فراگیر در انجام طراحی	۷۵٪	۸۰٪	۱۲/۵٪	۰	۸۷/۵٪
۴	نقش برگزاری دوره در افزایش قدرت تصمیم‌گیری در انتخاب فناوری‌های سازگار با محیط زیست	۲۰٪	۷۷/۵٪	۲/۵٪	۰	۹۷/۵٪
۵	نقش برگزاری دوره در افزایش اطلاعات و رتبه علمی و دانش شغلی در حوزه شناخت انرژی‌های نو	۳۰٪	۶۷/۵٪	۲/۵٪	۰	۹۷/۵٪
۶	نقش برگزاری دوره در افزایش اطلاعات فراگیر در تحلیل نقاط ضعف و قوت استفاده از انرژی‌های نو	۱۵٪	۸۰٪	۵٪	۰	۹۵٪
۷	میزان نقش و دوره در افزایش سرعت انجام طراحی از سوی فراگیر	۱۵٪	۸۰٪	۵٪	۰	۹۵٪
۸	نقش برگزاری دوره در افزایش کیفیت انجام طراحی	۲۲/۵٪	۷۲/۵٪	۵٪	۰	۹۵٪
۹	نقش دوره در انجام دقیق‌تر محاسبات انرژی مورد نیاز زیرساخت‌ها و به‌کارگیری فناوری‌های نوین	۲۵٪	۷۲/۵٪	۲/۵٪	۰	۹۷/۵٪
۱۰	نقش برگزاری دوره در افزایش اطلاعات فراگیر نسبت به تاثیرات ناشی از عدم توجه و دقت به اثرات محیط‌زیستی مصرف بی‌رویه انرژی در طراحی دیتا سنتر	۷۲/۵٪	۲۷/۵٪	۰	۰	۱۰۰٪
۱۱	نقش برگزاری دوره در ایجاد انگیزه در همکاری برای ارزیابی وضع موجود مصرف انرژی در دیتاسنتر	۷۷/۵٪	۱۲/۵٪	۱۰٪	۰	۹۰٪
۱۲	نقش برگزاری دوره در افزایش همکاری مشارکتی و تیمی فراگیر	۲۰٪	۷۵٪	۵٪	۰	۹۰٪
۱۳	نقش برگزاری دوره در ایجاد انگیزه توسعه این دانش در بین سایر کارکنان از سوی فراگیر	۱۲/۵٪	۷۲/۵٪	۱۵٪	۰	۸۵٪
۱۴	نقش برگزاری دوره در افزایش اطلاعات فراگیر در شناسایی مشکلات	۵٪	۷۵٪	۲۰٪	۰	۸۰٪
۱۵	نقش برگزاری دوره در جامع‌نگری فراگیر در نحوه تحلیل مشکلات طراحی	۱۵٪	۷۰٪	۱۵٪	۰	۸۵٪
۱۶	نقش برگزاری دوره در ارائه راه‌حل‌ها و پیشنهادات	۷/۵٪	۷۵٪	۱۷/۵٪	۰	۸۲/۵٪
۱۷	میزان شناخت و تجزیه و تحلیل مباحث دوره آموزشی در افزایش رتبه رضایت‌مندی شغلی فراگیر	۲/۵٪	۴۷/۵٪	۵۰٪	۰	۵۰٪
۱۸	به‌کارگیری آموخته‌ها در طراحی‌ها	۳۲/۵٪	۴۷/۵٪	۲۰٪	۰	۸۰٪
۱۹	نقش دوره در افزایش اطلاعات فراگیر در شناخت مشکلات محیط زیستی ناشی از استفاده نادرست از منابع انرژی	۴۰٪	۳۷/۵٪	۲۲/۵٪	۰	۷۷/۵٪
۲۰	نقش دوره در ارائه پیشنهاد اصلاح یا طراحی برنامه و استراتژی جدید برای دیتا سنتر با هدف کاهش میزان مصرف انرژی	۱۲/۵٪	۶۲/۵٪	۲۵٪	۰	۷۵٪
۲۱	نقش برگزاری دوره در ارائه برنامه کاری کاهش هزینه‌های ناشی از مصرف انرژی	۷/۵٪	۴۰٪	۵۲/۵٪	۰	۴۷/۵٪

ردیف	شرح سوالات	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	ضعیف	خیلی زیاد و زیاد
۲۲	نقش برگزاری دوره در پاسخگویی فراگیر به نیازمندی های طرح مدیریت دیتا سنتر معاونت IT در حوزه کنترل مصرف انرژی و برآورده ساختن انتظارات	۲/۵٪	۸۵٪	۱۲/۵٪	۰	۸۷/۵٪
۲۳	نقش دوره در توانمندی فراگیر در طراحی و به کارگیری سیستم پایش مصرف انرژی در دیتا سنتر	۷/۵٪	۹۲/۵٪	۰	۰	۱۰۰٪

۳) نتایج حاصل از بررسی وضعیت آمار استنباطی

در بازه (۲,۲-) قرار دارند، توزیع داده ها نیز از کشیدگی نرمال برخوردار است. پس از بررسی عادی یا نرمال بودن توزیع داده ها از طریق چولگی و کشیدگی، به منظور بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شده است (ب) بررسی داده های واکنشی فراگیران در آزمون کولموگروف-اسمیرنوف: با توجه به توزیع داده های در اختیار مربوط به رتبه واکنشی، یادگیری و رفتاری، وضعیت توزیع نرمال داده ها در جدول (۹) ارایه شده است:

الف) بررسی چولگی و کشیدگی داده ها: با توجه به توزیع داده های در اختیار مربوط به سطوح واکنشی، یادگیری و رفتاری، وضعیت توزیع نرمال داده ها و نیز با توجه به آن که مقدار چولگی برای متغیرهای واکنشی برابر با ۰/۰۳۹، یادگیری پیش آزمون برابر با ۰/۱۴۶، در پس آزمون برابر با ۰/۳۳۶ و در رفتاری برابر با ۰/۵۸۹ بوده و با توجه به آن که این مقادیر در بازه (۲,۲-) قرار دارد، این متغیرها از لحاظ کجی نرمال بوده و توزیع آن ها متقارن است. مقدار کشیدگی نیز به ترتیب، ۰/۷۸۲، -۰/۱۰۲، -۰/۰۵۲ و ۰/۶۹۰ بوده و چون این مقادیر

جدول ۹- نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف سوالات واکنشی

Table 9. Kolmogorov-Smirnov test result of reaction questions

معیار تصمیم Asymp. Sig. (2-tailed)	Kolmogorov-Smirnov Z	حداکثر اختلافات			Normal Parameters a,b		تعداد	واکنشی
		منفی	مثبت	مطلق	انحراف معیار	میانگین		
۰/۹۳۸	۰/۵۳۴	-۰/۱۱۶	۰/۰۷۲	۰/۱۱۶	۱۲/۹۳۸۹	۱۵۹/۲۸۶	۲۱	

a. Test distribution is Normal and b. Calculated from data

توزیع داده های مربوط به پاسخ سوالات یادگیری پیش آزمون داده ها در آزمون K-S مورد بررسی قرار گرفته و نتایج آن در جدول (۱۰) ارایه شده است:

با در نظر گرفتن معیار تصمیم (P-Value) که برابر با ۰/۹۳۸ است، دلیلی بر رد فرضیه توزیع نرمال داده ها وجود ندارد. (ج) بررسی داده های یادگیری، پیش آزمون فراگیران در آزمون کولموگروف-اسمیرنوف: برای بررسی وضعیت نرمال بودن

جدول ۱۰- نتایج آزمون کولموگروف- اسمیرنوف سوالات پیش آزمون

Table 10. Kolmogorov-Smirnov test result of pre-test questions

معیار تصمیم Asymp. Sig. (2-tailed)	Kolmogorov- Smirnov Z	حداکثر اختلافات			Normal Parameters a,b		تعداد	پیش آزمون
		منفی	مثبت	مطلق	انحراف معیار	میانگین		
۰/۲۰۵	۱/۰۶۷	-۰/۱۶۵	۰/۲۰۵	۰/۲۰۵	۱/۱۵۴۷	۲۰/۴۴۴	۲۷	
a. Test distribution is Normal and b. Calculated from data								

با در نظر گرفتن معیار تصمیم (P-Value) که برابر با ۰/۲۰۵ است، دلیلی بر رد این فرضیه که داده‌ها دارای توزیع نرمال هستند وجود ندارد. بررسی داده‌های یادگیری پس آزمون فراگیران در آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

جدول ۱۱- نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنوف سوالات پس آزمون

Table 11. Kolmogorov-Smirnov test result of post tests questions

معیار تصمیم Asymp. Sig. (2-tailed)	Kolmogorov- Smirnov Z	حداکثر اختلافات			Normal Parameters a,b		تعداد	پس آزمون
		منفی	مثبت	مطلق	انحراف معیار	میانگین		
۰/۲۱۳	۱/۰۵۸	-۰/۱۱۳	۰/۲۰۴	۰/۲۰۴	۱/۷۳۲۱	۳۳	۲۷	
a. Test distribution is Normal and b. Calculated from data								

با در نظر گرفتن معیار تصمیم (P-Value) که برابر با ۰/۲۱۳ است، دلیلی بر رد فرضیه توزیع نرمال داده‌ها وجود ندارد. سوالات رفتاری در آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفته و نتایج آن در جدول (۱۲) ارائه شده است: (ه) بررسی داده‌های رفتاری فراگیران در آزمون کولموگروف-اسمیرنوف: برای بررسی وضعیت نرمال بودن، توزیع داده‌های

جدول ۱۲- نتایج آزمون کولموگروف- اسمیرنوف سوالات رفتاری

Table 12. Kolmogorov-Smirnov test result of action questions

معیار تصمیم Asymp. Sig. (2-tailed)	Kolmogorov- Smirnov Z	حداکثر اختلافات			Normal Parameters a,b		تعداد	رفتاری
		منفی	مثبت	مطلق	انحراف معیار	میانگین		
۰/۳۰۳	۰/۹۷۱	-۰/۱۰۳	۰/۲۰۲	۰/۲۰۲	۱۲/۴۱۶۶۸	۱۶۳/۰۸۷	۲۳	
a. Test distribution is Normal and b. Calculated from data								

با در نظر گرفتن معیار تصمیم (P-Value) که برابر با ۰/۳۰۳ است، دلیلی بر رد فرضیه توزیع نرمال داده‌ها وجود ندارد. (و) بررسی تاثیر دوره آموزشی بر واکنش فراگیران از طریق آزمون T تک نمونه‌ای: برای انجام آزمون T تک نمونه‌ای در جهت امکان‌پذیر شدن تعیین رتبه رضایت‌مندی واکنشی فراگیران از دوره آموزشی، مقدار Test Value با در نظر

گرفتن رتبه امتیاز متوسط (۳) و هم چنین تعداد ۴۰ نمونه آماری موجود، عدد ۱۲۰ در نظر گرفته شده است. اطلاعات مربوط به میانگین نمرات اخذ شده (۱۵۹/۲۸۶)، انحراف معیار و انحراف معیار میانگین پاسخ سوالات واکنشی فراگیران در جدول (۱۳) ارائه شده است.

جدول ۱۳- آمار تک نمونه‌ای میانگین، انحراف معیار و انحراف معیار میانگین نمرات رتبه واکنشی فراگیران

Table 13. Statistics One sample mean, standard deviation, average standard deviation grade score of reaction learners

تعداد	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار از میانگین
۲۱	۱۵۹/۲۸۶	۱۲/۹۳۸۹	۲/۸۲۳۵

نتایج حاصل از مطالعه در جدول (۱۴) حاکی از آن است که با ۹۵٪ اطمینان می‌توان بیان داشت دوره آموزشی بر واکنش فراگیران مؤثر است، چرا که میزان معناداری به دست آمده از آزمون T (۰/۰۰۰) می‌باشد که از ۰/۰۵ کمتر بوده و نشان دهنده اثربخشی دوره در حیطه واکنش است.

جدول ۱۴- آمار تک نمونه‌ای میانگین، انحراف معیار و انحراف معیار میانگین نمرات رتبه واکنشی فراگیران

Table 14 - Statistics One sample mean, standard deviation, average standard deviation grade score of reaction learners

Test Value = ۱۲۰					
مقدار T	درجه آزادی	رتبه معنی داری Sig.	اختلاف میانگین	۹۵٪ فاصله اطمینان	
				پایین ترین	بالا ترین
۱۳/۹۱۴	۲۰	۰/۰۰۰	۳۹/۲۸۵۷	۳۳/۳۹۶	۴۵/۱۷۵

بررسی تاثیر دوره آموزشی بر واکنش فراگیران از طریق آزمون T تک نمونه‌ای: در جدول (۱۵) میانگین و انحراف معیار و هم چنین انحراف معیار از میانگین در دو آزمون پیش‌آزمون و پس‌آزمون در رتبه یادگیری فراگیران مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۱۵- میانگین، انحراف معیار و انحراف معیار میانگین پیش آزمون و

پس آزمون رتبه یادگیری طراحی زیرساخت سیستمی

Table 15. Statistics One sample mean, standard deviation, average standard deviation post and pre-test learning grade of system infrastructure design

تعداد	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار از میانگین
۲۰/۵۳۸۵	۱۳	۱/۳۳۰۱۲	۰/۳۶۸۹۱
۳۳/۵۳۸۵	۱۳	۱/۴۵۰۰۲	۰/۴۰۲۱۶

با توجه به مجموع اطلاعات جمع‌آوری شده از نتایج حاصل از سوالات پرسش‌نامه‌های آزمون یادگیری کاربرد فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست در طراحی زیرساخت‌های سیستمی دیتا سنترهای سبز، میانگین نمرات پس آزمون ۳۳/۵۴ و در پیش آزمون ۲۰/۵۴ بوده که برای تعیین معناداری تفاوت بین دو میانگین از آزمون T وابسته استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۱۶) ارایه شده است.

جدول ۱۶- نتایج حاصل از آزمون T وابسته یادگیری طراحی زیرساخت سیستمی

Table 16. The results of T-dependent test learning design of system infrastructure

رتبه معنی دار	درجه آزادی	مقدار T	تفاضل زوجی				زیرساخت سیستمی	
			۹۵٪ فاصله اطمینان		انحراف معیار از میانگین	انحراف معیار		میانگین
			پایین ترین	بالا ترین				
۰/۰۰۰	۱۲	-۲۵/۰۵۴	-۱۱/۸۶۹۴۷	-۱۴/۱۳۰۵۳	۰/۵۱۸۸۷	۱/۸۷۰۸۳	-۱۳	

ح) بررسی آزمون T وابسته برای پیش و پس آزمون در رتبه یادگیری کاربرد فناوری‌های سازگار با محیط زیست در طراحی زیرساخت فیزیکی: در جدول (۱۷) میانگین و انحراف معیار و انحراف معیار از میانگین دو آزمون پیش و پس آزمون رتبه یادگیری فراگیران مورد بررسی قرار گرفته است.

با ملاحظه رتبه معنی داری (۰/۰۰۰) در جدول (۱۵) مشخص می‌گردد که تفاوت معنی داری بین میانگین نمرات پیش و پس آزمون وجود دارد. در واقع با توجه به دو میانگین پیش و پس آزمون می‌توان نتیجه گرفت که آموزش و توانمندسازی و آشنایی کارکنان با فناوری‌های سازگار با محیط زیست منجر به توانمندسازی آن‌ها در انجام طراحی کارآمد زیرساخت‌های سیستمی دیتا سنتر سبز و کاهش مصرف انرژی خواهد شد.

جدول ۱۷- میانگین، انحراف معیار و انحراف معیار میانگین پیش و پس آزمون رتبه یادگیری طراحی زیرساخت فیزیکی

Table 17 . Statistics One sample mean, standard deviation, average standard deviation post and pre-test learning grade of physical infrastructure design

تعداد	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار از میانگین
۲۰/۲۹۴۱	۱۷	۱/۰۴۶۷	۰/۲۵۳۸۶
۳۳	۱۷	۱/۸۳۷۱۲	۰/۴۴۵۵۷

آزمون ۲۰/۲۹ بوده که برای تعیین معناداری تفاوت بین دو میانگین از آزمون T وابسته استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۱۸) ارایه شده است.

با توجه به مجموع اطلاعات جمع‌آوری شده از نتایج حاصل از سوالات پرسش‌نامه‌های آزمون یادگیری کاربرد فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست در طراحی زیرساخت فیزیکی دیتا سنترهای سبز، میانگین نمرات پس آزمون ۳۳ و در پیش

جدول ۱۸- نتایج حاصل از آزمون T وابسته یادگیری طراحی زیرساخت فیزیکی

Table 18. The results of T-dependent test learning design of physical infrastructure

رتبه معنی دار	درجه آزادی	مقدار T	تفاضل زوجی				زیرساخت فیزیکی	
			۹۵٪ فاصله اطمینان		انحراف معیار از میانگین	انحراف معیار		میانگین
			پایین ترین	بالا ترین				
۰/۰۰۰	۱۶	-۲۵/۵	-۱۱/۶۴۹۶۰	-۱۳/۷۶۲۱۶	۰/۴۹۸۲۷	۲/۰۵۴۴۱	-۱۲/۷۰۵۸۸	

کارکنان با فناوری‌های سازگار با محیط زیست منجر به توان-مهندسی آن‌ها در انجام طراحی کارآمد زیرساخت‌های فیزیکی دیتا سنتر سبز و کاهش مصرف انرژی خواهد شد.

با توجه به رتبه معنی داری (۰/۰۰۰) در جدول (۱۹)، تفاوت معنی داری بین میانگین نمرات پیش و پس آزمون وجود داشته و می‌توان نتیجه گرفت که آموزش و توانمندسازی و آشنایی

ط) بررسی آزمون T وابسته برای پیش و پس آزمون رتبه یادگیری کاربرد فناوری های سازگار با محیط زیست در طراحی زیرساخت فیزیکی: در جدول (۱۹) میانگین و انحراف معیار و انحراف معیار از میانگین دو آزمون پیش و پس آزمون رتبه یادگیری فراگیران مورد بررسی قرار گرفته است:

جدول ۱۹- میانگین، انحراف معیار و انحراف معیار میانگین پیش و پس آزمون رتبه یادگیری کاربرد انرژی های نو و تجدیدپذیر

Table 19. Statistics One sample mean, standard deviation, average standard deviation post and pre-test learning grade use of renewable energies

تعداد	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار از میانگین
۲۰/۶۶۶۷	۳	۰/۵۷۷۳۵	۰/۳۳۳۳۳
۳۱/۳۳۳۳	۳	۱/۱۵۴۷	۰/۶۶۶۶۷

با توجه به مجموع اطلاعات حاصل از نتایج سوالات پرسش-نامه های آزمون، میانگین نمرات پس آزمون ۳۱/۳۳ و در پیش آزمون ۲۰/۶۶ بوده که برای تعیین معناداری تفاوت بین دو میانگین از آزمون T وابسته استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول (۲۰) ارائه شده است.

جدول ۲۰- میانگین، انحراف معیار و انحراف معیار میانگین پیش و پس آزمون رتبه یادگیری کاربرد انرژی های نو و تجدیدپذیر

Table 20. Statistics One sample mean, standard deviation, average standard deviation post and pre-test learning grade use of renewable energies

رتبه معنی دار	درجه آزادی	مقدار T	تفاضل زوجی					
			۹۵٪ فاصله اطمینان		انحراف معیار از میانگین	انحراف معیار		
			پایین ترین	بالا ترین				
۰/۰۰۱	۲	-۳۲	-۹/۲۳۲۴۵	-۱۲/۱۰۰۸۸	۰/۳۳۳۳۳	۰/۵۷۷۳۵	-۱۰/۶۶۶۶۷	انرژی های نو و تجدید پذیر

زیرساخت فیزیکی: در جدول (۲۱) میانگین و انحراف معیار و انحراف معیار از میانگین در دو آزمون پیش و پس آزمون در رتبه یادگیری فراگیران مورد بررسی قرار گرفته است. مبتنی بر این نتایج نمرات میانگین طراحی دیتا سنتر سبز از ۲۰/۴۴ در پیش آزمون به ۳۳ در پس آزمون افزایش پیدا کرده است.

با توجه به رتبه معنی داری (۰/۰۰۱) در جدول (۲۲)، تفاوت معنی داری بین میانگین نمرات پیش و پس آزمون یادگیری وجود دارد. لذا با توجه به دو میانگین می توان نتیجه گرفت که آموزش و آشنایی با انرژی های تجدیدپذیر منجر به توان-مهندسی کارکنان در انجام طراحی کارآمد زیرساخت های دیتا سنتر و جایگزینی منابع تولید انرژی خواهد شد.

ی) بررسی آزمون T وابسته برای پیش و پس آزمون در رتبه یادگیری کاربرد فناوری های سازگار با محیط زیست در طراحی

جدول ۲۱- میانگین، انحراف معیار و انحراف معیار میانگین پیش آزمون و پس آزمون یادگیری

Table 21- Statistics One sample mean, standard deviation, average standard deviation post and pre-test learning grade use of environmentally friendly technologies in physical infrastructure

تعداد	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار از میانگین
۲۰/۴۴	۲۷	۱/۱۵۵	۰/۲۲۲
۳۳	۲۷	۱/۷۳۲	۰/۳۳۳

در جدول (۲۲) اطلاعات آزمون T وابسته برای مقایسه میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در نظر گرفته شده است.

جدول ۲۲- آزمون T وابسته میانگین پیش آزمون و پس آزمون یادگیری

Table 22. T – Test Dependent, the mean of learning post and pre-test

رتبه معنی دار	درجه آزادی	مقدار t	تفاضل زوجی				میانگین	
			۹۵٪ فاصله اطمینان		انحراف معیار از میانگین	انحراف معیار		
			پایین ترین	بالا ترین				
۰/۰۰۰	۱۲	-۲۵/۰۵۴	-۱۱/۸۶۹۴۷	-۱۴/۱۳۰۵۳	۰/۵۱۸۸۷	۱/۸۷۰۸۳	-۱۳	زیرساخت سیستمی
۰/۰۰۰	۱۶	-۲۵/۵	-۱۱/۶۴۹۶۰	-۱۳/۷۶۲۱۶	۰/۴۹۸۲۷	۲/۰۵۴۴۱	-۱۲/۷۰۵۸۸	زیرساخت فیزیکی
۰/۰۰۱	۲	-۳۲	-۹/۲۳۲۴۵	-۱۲/۱۰۰۸۸	۰/۳۳۳۳۳	۰/۵۷۷۳۵	-۱۰/۶۶۶۶۷	انرژی‌های نو و تجدید پذیر
۰/۰۰۰	۲۶	-۳۶/۱۵۳	-۱۱/۸۴۲	-۱۳/۲۹۶	۰/۳۴۷	۱/۸۰۵	-۱۲/۵۵۶	یادگیری کل

رتبه اثربخشی رفتاری فراگیران از دوره طراحی دیتا سنتر سبز، مقدار Test Value با در نظر گرفتن رتبه امتیاز متوسط (۳) و هم چنین تعداد ۴۰ نمونه آماری موجود، عدد ۱۲۰ در نظر گرفته شده است. اطلاعات مربوط به میانگین نمرات اخذ شده (۱۶۳/۰۸۷)، انحراف معیار و انحراف معیار میانگین پاسخ سوالات رفتاری مدیران در جدول (۲۳) ارائه شده است:

با توجه حاصل از آزمون T و میانگین نمرات پیش و پس آزمون کسب شده از سوی فراگیران و هم‌چنین میزان معنی داری به- دست آمده در جدول (۲۶) (sig=0/000) و مقایسه آن با میزان خطای مجاز ۰/۰۵، با اطمینان ۹۵٪ فرض صفر رد می‌شود. به عبارت دیگر برگزاری دوره آموزشی منجر به افزایش دانش و یادگیری فراگیران شده است.

ک) بررسی آزمون T تک نمونه‌ای برای تعیین وضعیت رتبه رفتاری فراگیران از دوره آموزشی طراحی دیتا سنتر سبز: برای انجام آزمون T تک نمونه‌ای در جهت امکان‌پذیر شدن تعیین

جدول ۲۳- آمار تک نمونه‌ای نمرات رتبه رفتاری فراگیران

Table 23. One-Sample Static grades rate of behavioral of learners

تعداد	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار از میانگین
۲۳	۱۶۳/۰۸۷	۱۲/۴۱۶۶۸	۲/۵۸۹۰۶

(0/000) می‌باشد که از ۰/۰۵ کمتر بوده و نشان دهنده اثربخشی دوره در حیطه رفتاری است.

با توجه به نتایج مطالعه جدول (۲۳)، با ۹۵٪ اطمینان می‌توان بیان داشت دوره طراحی دیتا سنتر سبز بر رفتار فراگیران مؤثر است، چرا که میزان معناداری به‌دست آمده از آزمون T

روحیه همکاری، رضایت شغلی، رفع مشکلات شغلی و به-کارگیری آموخته‌ها در زمینه شغلی فراگیران افزایش یافته است و این دوره‌ها از بعد رفتاری نتایج مطلوبی را برای بهبود طراحی دیتا سنتر سبز در موسسه در پی داشته است.

نتایج به‌دست آمده از آزمون T و میزان معنی داری حاصل در جدول (۲۴) ($\text{sig}=0/000$) حاکی از آن است که پس از برگزاری دوره آموزش آشنایی کارکنان با فناوری‌های سازگار محیط زیست و انرژی‌های تجدید پذیر در طراحی دیتا سنتر سبز، رتبه مهارت‌های شغلی، نظم و دقت در انجام وظایف،

جدول ۲۴- آزمون T تک نمونه‌ای نمرات رتبه رفتاری فراگیران

Table 24. One Sample T-Test grades rate of behavioral learners

Test Value = ۱۲۰						رفتاری
۹۵٪ فاصله اطمینان		اختلاف میانگین	رتبه معنی دار	درجه آزادی	مقدار T	
پایین ترین	بالا ترین					
۳۷/۷۱۷۶	۴۸/۴۵۶۳	۴۳/۰۸۶۹۶	۰/۰۰۰	۲۲	۱۶/۶۴۲	

بحث و نتیجه‌گیری

K-S استفاده شد که با در نظر گرفتن مقدار $0/205$ برای P-Value در پیش آزمون و مقدار $0/213$ برای پس آزمون این فرضیه نیز به اثبات رسید.

سوال سوم: تغییرات رفتاری کارکنان بخش IT در خصوص مسایل مربوط به دیتا سنتر سبز پس از برگزاری دوره آموزشی چگونه بوده است؟

با توجه به بررسی تغییرات رفتاری آموزش‌پذیران از سوی مدیران پس از برگزاری دوره آموزشی، به عنوان یکی از عوامل تعیین شده توسط الگوی کرک پاتریک، نتایج حاصل از آزمون T و میزان معنی‌دار ($\text{sig}=0/000$) به‌دست آمده در نتایج آزمون حاکی از آن است که پس از برگزاری دوره آموزشی، رتبه مهارت‌های شغلی، نظم و دقت در انجام وظایف، روحیه همکاری، رضایت شغلی، رفع مشکلات شغلی و به‌کارگیری آموخته‌ها در زمینه شغلی فراگیران افزایش یافته است و این دوره‌ها از بعد رفتاری نتایج مطلوبی را برای بهبود طراحی دیتا سنتر سبز در پی داشته است. برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها نیز از آزمون K-S استفاده شد که با در نظر گرفتن مقدار $0/303$ برای P-Value این فرضیه نیز به اثبات رسید.

سوال اول: واکنش شرکت کنندگان در برنامه آموزشی در

خصوص مباحث مطرحه دیتا سنتر سبز چگونه بوده است؟ با توجه به نتایج تحقیق مبنی بر بررسی چگونگی واکنش شرکت‌کنندگان در برنامه آموزشی، نتایج حاصل از آزمون T و میزان معنی داری به دست آمده ($\text{sig}=0/000$)، حاکی از آن است که فراگیران حاضر در دوره آموزشی از مدرس دوره، محتوا، امکانات و زمان‌بندی دوره رضایت داشته‌اند. برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها نیز از آزمون K-S استفاده شد که با در نظر گرفتن مقدار $0/938$ برای P-Value این فرضیه نیز به اثبات رسید.

سوال دوم: آیا برگزاری دوره آموزشی باعث یادگیری استفاده از انرژی‌های نو، تجدید پذیر و فناوری‌های سازگار با محیط زیست در زیرساخت دیتا سنتر شده است؟

با توجه به نتایج تحقیق مبنی بر بررسی نقش برگزاری دوره آموزشی در یادگیری کارکنان، به عنوان یکی از عوامل تعیین شده توسط الگوی کرک پاتریک، نتایج حاصل از آزمون T و میزان معنی‌دار ($\text{sig}=0/000$) به‌دست آمده در نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شده حاکی از آن است که برگزاری دوره آموزشی فوق منجر به افزایش دانش و یادگیری آن‌ها شده است. برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها نیز از آزمون

- http://www.cs.utexas.edu/~lakshmi/files/thesis.pdf
5. Xiaojin X., Based on Low Carbon Technology to Build Green Internet Data Center, 2nd International Conference on Materials, Mechatronics and Automation, 2012, from <http://www.ier-institute.org/2070-1918/lnit15/v15/374.pdf>
 6. Cochran, W., Sampling Techniques, third edition, John Wiley & Sons, Inc, 1977
 ۷. فتحی. اجارگاه و همکاران، ۱۳۸۴، ارزشیابی اثربخشی دوره‌های آموزشی، آبیژ، تهران
 ۸. قلیچ‌لی. ب، ۱۳۸۶، تعالی منابع انسانی، ارزیابی، برنامه ریزی و بهبود، مؤسسه بهره وری و منابع انسانی، تهران
 9. Kirkpatrick, D., Techniques for Evaluation Training programs, Journal of American Society for Training and Development, Vol 23, 1996.
 ۱۰. قاسمی، م، وارثی. م و یوسفیان املشی. ر، ۱۳۸۲، بهبود تطبیقی در آموزش عالی، انتشارات دانشگاه امام حسین، تهران
 ۱۱. نیاز آذری. ک، ۱۳۸۶، رویکردهای رفتاری در نظام-های آموزشی، انتشارات شیوه، تهران
 12. Scholar, R. S., Managing Human Resources, Min, its. Paul: West Publishing, 1995.
 13. Nicholas, F., Evaluating training—there is no cookbook approach, 2000, <http://home.att.net/Nickolos/evaluate.htm>
- پیشنهادات تحقیق**
- پیشنهادات کاربردی قابل ارایه بر اساس نتایج حاصل از تحقیق به شرح زیر می‌باشد:
- تعریف و تعیین وظایف و مسولیت‌های افراد در حوزه کنترل مصرف انرژی و تعیین کمیته بررسی فناوری‌های سازگار با محیط زیست به منظور ارزیابی تجهیزات IT و زیرساختی مورد درخواست از سوی واحدهای مختلف سازمان قبل از انجام خرید
 - تدوین سیاست‌های دوره‌ای اندازه‌گیری کارآمدی مصرف انرژی در دوره‌های زمانی مختلف در دیتاسنتر با هدف کاهش میزان PUE
 - برنامه‌ریزی و تلاش در جهت اخذ گواهینامه‌های رسمی بین‌المللی دیتاسنتر سبز و سازگار با محیط زیست
- منابع**
۱. محمودی. ح و ویسی. ه، ۱۳۸۴، ترویج و آموزش محیط زیست، رهیافتی در حفاظت اصولی از محیط زیست، علوم محیطی، شماره ۸
 2. GLANZ, J., Power, Pollution and the Internet, New York Times, September, 22, 2012, from http://www.nytimes.com/2012/09/23/technology/data-centers-waste-vast-amounts-of-energy-belying-industry-image.html?pagewanted=all&_r=0.
 3. Ricardo B., Leveraging Renewable Energy in Data Centers: Present and Future, Department of Computer Science Rutgers University, 2012, from <http://www.cs.rutgers.edu/~ricardob/papers/hpdc12-keynote.pdf>
 4. Lakshmi G., DATA CENTER ENERGY MANAGEMENT, Cornell University, 2012, from