ارائه چارچوب بهبود کیفیت آموزشی مدارس با استفاده از کنترل آماری فرایند «بر اساس مبانی مدیریت کیفیت جامع TQM»

نصرالله کشیری
مدیریت صنعتی گرایش تولید و عملیات،ایران
N_kashiri@yahoo.com

چکیده

این پژوهش با هدف ارائه مدلی کارآمد برای سنجش و بهبود کیفیت آموزشی در مدارس، با بهره‌گیری از ابزارهای کنترل آماری فرایند(SPC) و در چارچوب مدیریت کیفیت جامع (TQM) انجام شد. مطالعه به‌صورت موردی در یکی از دبیرستان‌های روستایی دخترانه شهرستان بابلسر اجرا گردید. در مرحله نخست، از پنج درس اصلی آزمون اولیه گرفته شد و داده‌ها با استفاده از نمودارهای کنترل فرایند و نرم‌افزار مینی‌تب تحلیل شد تا میزان پایداری عملکرد آموزشی مشخص گردد.برای شناسایی عوامل مؤثر بر افت تحصیلی، نمودار پاراتو ترسیم شد و همزمان شاخص قابلیت فرایند محاسبه گردید. مقدار اولیه آن برابر با ۰.۴۷ بود که نشان‌دهنده ناکارآمدی نسبی فرایند آموزشی در پاسخ‌گویی به نیازهای یادگیری دانش‌آموزان محسوب می‌شود. بر اساس این نتایج، سه مرحله مداخله آموزشی هدفمند طراحی و اجرا شد.یافته‌ها نشان داد که ابزارهای کنترل آماری توانستند نقاط بحرانی افت تحصیلی را به‌طور دقیق مشخص کنند و اجرای مداخلات مرحله‌ای موجب بهبود تدریجی عملکرد دانش‌آموزان شد. تحلیل داده‌های پس‌آزمون نشان داد که میانگین نمرات در هر پنج درس افزایش یافته و دامنه تغییرات نمرات کاهش پیدا کرده است. همچنین شاخص قابلیت فرایند پس از مداخلات از ۰.۴۷ به ۱.۱ رسید که بیانگر ارتقای قابل توجه ثبات و کیفیت عملکرد آموزشی است. کاهش نقاط خارج از کنترل در نمودارهای فرایند نیز نشان‌دهنده افزایش پایداری نظام آموزشی پس از اجرای مدل بود. نتایج نهایی نشان می‌دهد که ترکیب ابزارهای کنترل آماری فرایند با اصول مدیریت کیفیت جامع می‌تواند مدلی اثربخش برای پایش و بهبود کیفیت آموزشی ارائه دهد و زمینه‌ساز برنامه‌ریزی دقیق‌تر و بهبود مستمر در مدارس باشد.

واژه‌های کلیدی: کنترل کیفیت، شاخص قابلیت فرایند، ابزارکنترل آماری فرایند ، چرخه دمینگ

مقدمه

در ادبیات کیفیت، تمرکز اصلی بر حوزه تولید بوده و کاربرد تکنیک‌های سنجش و بهبود کیفیت در بخش خدمات، به‌ویژه آموزش، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. با این حال، در سال‌های اخیر دامنه مباحث کیفیت به حوزه‌های عمومی و آموزشی نیز گسترش یافته و ضرورت بهره‌گیری از ابزارهای علمی و قابل اتکا برای ارتقای کیفیت آموزشی بیش از پیش احساس می‌شود.

پژوهش حاضر با اتکا بر مبانی مدیریت کیفیت جامع و استفاده از ابزارهای کنترل آماری فرایند، در پی آن است که الگویی عملی برای شناسایی وضعیت موجود، اصلاح فرایندها و برنامه‌ریزی بهبود مستمر در محیط‌های آموزشی ارائه دهد. این رویکرد می‌تواند مدیران را در هدایت فرایندهای آموزشی از سطح فعلی به سطوح بالاتر عملکرد یاری رسانده و مسیر تحقق اهداف آموزشی را نظام‌مند سازد.

با توجه به پیچیدگی و پیش‌بینی‌ناپذیری فعالیت‌های آموزشی، استفاده از ابزارهایی مانند کنترل فرایندکه قادرند حدود کیفیت را مشخص کرده و نقاط قوت و ضعف روندها را آشکار سازند، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

این ابزار نه‌تنها شناخت دقیق وضعیت موجود را فراهم می‌کند، بلکه زمینه طراحی اقدامات اصلاحی و بهبود پایدار را نیز مهیا می‌سازد. بر همین اساس، پژوهش حاضر در یکی از مدارس متوسطه دوم بابلسر اجرا شده و با مرور مبانی نظری، طراحی مدل بهبود مستمر، آزمون فرضیه‌ها و تحلیل داده‌ها، تلاش دارد چارچوبی علمی برای ارتقای کیفیت آموزشی ارائه دهد.

پیشینه پژوهش

در ایران، توجه به کیفیت آموزشی و به‌کارگیری رویکردهای علمی برای سنجش و بهبود آن طی دو دهه اخیر افزایش یافته است. بخش قابل توجهی از پژوهش‌های داخلی بر مدیریت کیفیت جامع ، چرخه دمینگ، استانداردسازی آموزشی و ارزیابی عملکرد مدارس متمرکز بوده‌اند؛ اما بررسی ادبیات نشان می‌دهد که کاربرد ابزارهای کنترل آماری و شاخص‌های قابلیت فرایند در محیط‌های آموزشی هنوز بسیار محدود و کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است .این خلأ پژوهشی، ضرورت انجام مطالعاتی مانند پژوهش حاضر را برجسته می‌سازد.
در حوزه کیفیت آموزشی، (یمنی ،۱۳۸۳) با تأکید بر نقش استانداردها در ارزیابی عملکرد، آن‌ها را ابزار اصلی کنترل کیفیت معرفی کرده و نشان داده است که بدون تعیین حدود عملکرد، امکان برنامه‌ریزی برای بهبود وجود ندارد. (نقندریان،۱۳۸۷) نیز کیفیت را میزان برآورده‌سازی انتظارات ذی‌نفعان دانسته و بر ضرورت اعمال ضوابط مشخص در فرایندهای آموزشی تأکید کرده است.
در ادامه، (عمادزاده،۱۳۷۲)کیفیت آموزشی را تابع کیفیت عوامل انسانی و سازمانی معرفی کرده و نقش مشارکت کارکنان و معلمان را در ارتقای کیفیت برجسته ساخته است
در حوزه کاربرد مدیریت کیفیت جامع در آموزش، پژوهش‌هایی مانند(حسینی ،۱۳۹۰) و(موسوی،۱۳۹۴) و(زارع،۱۳۹۷) ، نشان داده‌اند که اجرای اصول مدیریت کفیت جامع و چرخه دمینگ می‌تواند به بهبود عملکرد مدارس، افزایش رضایت معلمان و دانش‌آموزان و ارتقای کیفیت یاددهی–یادگیری منجر شود. این مطالعات تأکید می‌کنند که بهبود کیفیت آموزشی نیازمند رویکردی نظام‌مند، داده‌محور و مبتنی بر مشارکت جمعی است.
در زمینه استفاده از ابزارهای آماری کیفیت در آموزش، پژوهش‌هایی مانند (قربانی، ۱۳۹۸)و (حیدری ،۱۴۰۰)نشان داده‌اند که نمودارهای کنترل آماری می‌توانند برای تحلیل عملکرد دانش‌آموزان، شناسایی نقاط ضعف، تشخیص نوسانات و تعیین حدود کنترل آموزشی به‌کار روند. این پژوهش‌ها ثابت کرده‌اند که ابزارهای کنترل آماری فرایند قابلیت تطبیق با داده‌های آموزشی را دارند و می‌توانند به مدیران در تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد کمک کنند.
نخستین تلاش‌ها برای گسترش کاربرد کنترل آماری فرایند در حوزه‌های غیرصنعتی به پژوهش (وودال ، ۲۰۰۰)[1] بازمی‌گردد. او با نقد رویکرد سنتی، نشان داد که ابزارهای آماری کیفیت قابلیت تطبیق با داده‌های

[1]- Woodall, D.

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

خدماتی و انسانی را دارند و می‌توانند در محیط‌های آموزشی نیز مورد استفاده قرار گیرند. این دیدگاه، نقطه آغاز توجه پژوهشگران به انتقال ابزارهای صنعتی به حوزه‌های خدماتی بود.

در ادامه،(کاتز و جانسون ، ۲۰۲۲)[1] با ارائه یکی از جامع‌ترین مطالعات مروری در زمینه شاخص‌های قابلیت فرایند، ابعاد مفهومی، آماری و کاربردی شاخص‌هایی مانند Cp و Cpk را بررسی کردند. آن‌ها نشان دادند که این شاخص‌ها می‌توانند معیارهای دقیقی برای مقایسه عملکرد فرایندها در شرایط مختلف باشند و همین امر، پایه نظری بسیاری از پژوهش‌های بعدی را شکل داد. در حوزه آموزش، (لاگروسن و همکاران ، ۲۰۰۴)با بررسی نظام‌های آموزشی، نشان دادند که ابزارهای مدیریت کیفیت، و کنترل آماری فرایند می‌توانند در ارزیابی و بهبود عملکرد مدارس نقش مؤثری داشته باشند. این پژوهش یکی از نخستین مطالعاتی بود که به‌طور مستقیم به کاربرد ابزارهای کیفیت در آموزش پرداخت. در چارچوب شش سیگما، (آنتونی ،۲۰۰۶)[2] نشان داد که شاخص‌های آماری کیفیت، از جمله شاخص قابلیت، در فرایندهای خدماتی نیز قابل استفاده هستند و می‌توانند به کاهش نوسانات و افزایش پایداری عملکرد کمک کنند. این پژوهش مسیر استفاده از شاخص‌های قابلیت فرایند در محیط‌های غیرتولیدی را هموارتر کرد.

در سال‌های بعد،(اسریواستاوا،۲۰۱۵)[3] با تمرکز بر نظام‌های آموزشی، کاربرد روش‌های آماری کیفیت را در سنجش عملکرد آموزشی بررسی کرد و استفاده از شاخص‌های کمی را راهکاری مناسب برای ارزیابی کیفیت یادگیری معرفی نمود.

در حوزه کنترل کیفیت آماری، (مونتگومری ، ۲۰۱۹)[4] در کتاب مرجع خود، شاخص‌های قابلیترا به‌عنوان هسته اصلی کنترل آماری فرایند معرفی کرده و بر نقش آن‌ها در ارزیابی پایداری و انطباق فرایند با حدود مشخصات تأکید کرده است. او بیان می‌کند که قابلیت های فرایند شاخصی حساس‌تر برای محیط‌های واقعی است، زیرا علاوه بر پراکندگی، انحراف میانگین از مقدار هدف را نیز در نظر می‌گیرد.

در سال‌های اخیر، پژوهش‌های جدیدتری به‌طور مستقیم بر کاربرد شاخص‌های قابلیت فرایند در محیط‌های خدماتی و آموزشی تمرکز کرده‌اند .(بنکووا و همکاران ،۲۰۲۴) در مطالعه‌ای تجربی نشان دادند که شاخص‌های قابلیت فرایند در محیط‌های غیرصنعتی نیز از اعتبار آماری بالایی برخوردارند و می‌توانند برای پایش پایداری و کیفیت خروجی‌ها مورد استفاده قرار گیرند. همچنین، (کویلینسکی و کارداس،۲۰۲۴)[5] تأکید کردند که این شاخص‌ها قابلیت انتقال به حوزه‌های آموزشی را دارند و می‌توانند به مدیران در تحلیل عملکرد آموزشی و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده کمک کنند.

[1] - Katz, S., & Johnson, N
[2]- Anthony, J.
[3]- Srivastava, R
[4]- Montgomery, D.
[5] - Kwilinski, A., & Kardas, M

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

در جدیدترین پژوهش‌ها، (لین و همکاران ،۲۰۲۵)[1] با ارائه چارچوبی عملی برای استفاده از شاخصCpk ، نشان دادند که این شاخص علاوه بر تثبیت کیفیت محصولات، قابلیت تطبیق برای پایش کیفیت خروجی‌های انسانی و آموزشی را نیز دارد. این پژوهش از نظر موضوعی ارتباط نزدیکی با هدف تحقیق حاضر دارد و نشان می‌دهد که شاخص‌های قابلیت فرایند می‌توانند ابزارهایی معتبر برای سنجش کیفیت در محیط‌های آموزشی باشند.

ضرورت به‌کارگیری شاخص‌های قابلیت فرایند در پایدارسازی کیفیت آموزشی

با وجود این، مرور نظام‌مند پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که کاربرد شاخص‌های قابلیت فرایند، به منظور پایدار سازی نتایج، در محیط‌های آموزشی ایران تقریباً مغفول مانده است .در حالی که این شاخص‌ها در صنعت برای سنجش پایداری و قابلیت فرایندها به‌طور گسترده استفاده می‌شوند، در آموزش هنوز چارچوب مشخصی برای استفاده از آن‌ها تدوین نشده است. این خلأ پژوهشی، اهمیت انجام مطالعه‌ای را که بتواند شاخص‌های قابلیت فرایند را در محیط واقعی آموزشی به‌کار گیرد و میزان کارایی آن‌ها را بررسی کند، دوچندان می‌کند.

بنابراین، پژوهش حاضر با هدف پرکردن این شکاف، تلاش می‌کند با بهره‌گیری از ابزارهای کنتل آماری و شاخص‌های قابلیت فرایند، الگویی عملی و قابل اجرا برای سنجش وضعیت موجود، شناسایی نواقص، برنامه‌ریزی برای بهبود و ارزیابی اثربخشی مداخلات آموزشی ارائه دهد. این پژوهش از این جهت اهمیت دارد که مبی توان گفت که برای نخستین بار در یک محیط آموزشی واقعی، شاخص قابلیت را برای سنجش قابلیت فرایند یادگیری به‌کار می‌گیرد و نشان می‌دهد که چگونه می‌توان ابزارهای صنعتی را در خدمت ارتقای کیفیت آموزشی قرار دهد.

مبانی نظری پژوهش

کیفیت در لغت به معنای صفت یا حالت چیزی و چگونگی و یا چونی آن است (عمید، صفحه ۲۰۰۲). بررسی ادبیات موضوع نشان می‌دهد که مفهوم استاندارد ارتباط عمیقی با مفهوم کیفیت دارد، به طوری که برای کنترل فقط با ارتقای کیفیت با مفهوم استاندارد استفاده می‌شود. مفهوم کیفیت به تنهایی دلالت بر وجود بالاترین سطح استاندارد ندارد و در مورد کنترل کیفیت بیانگر سطی از کیفیت است که مدیریت آن را تعیین می‌کند (کنترل کیفیت، سیستم سازماندهی آماری جهاد دانشگاهی ۱۳۷۰).

استانداردها برای مشخص‌کردن عملکرد مطلوب اولین قدم در حلقه کنترل می‌باشند که ارزیابی عملکرد و اقدام اصلاحی تکمیل کننده این حلقه هستند. چگونه می‌توان عملکرد را ارزیابی کرد؟ طبیعی است که استانداردها از جمله ابزارهایی هستند که برای ارزیابی عملکرد استفاده می‌شوند تا در صورت عدم تحقق اهداف به تشخیص مدیریت، اقدامات اصلاحی صورت پذیرد (یمنی، ۱۳۸۲).

[1] - Lin, C., et al

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

کیفیت یعنی شایستگی برای استفاده به خصوص و میزانی است که یک محصول انتظارات مصرف‌کننده خود را براورده می‌سازد. کیفیت به معنای اعمال ضوابط و راهنمایی‌هایی در مورد کسی یا چیزی برای اطمینان از کسب نتایج مورد نظراست (نقندریان ۱۳۸۴).

از طرف دیگر، مفهوم کیفیت آموزشی به راحتی قابل تعریف نیست. پیچیدگی‌های فرایند آموزش و مشخص نبودن این که کیفیت در این فرایند چگونه شکل می‌گیرد، تعریف آن را مشکل کرده است. شماری از صاحب‌نظران بر این باورند که مفهوم کیفیت آموزش بدون شکل بوده و بنابراین غیرقابل اندازه‌گیری است. (ایواسنویچ[1] ،۲۰۰۱)، معتقد است آنچه در تعریف کیفیت مرکزیت دارد، نظر مخاطبان است. بر این اساس کیفیت تابع نظر مشاهده‌گر است، بنابراین ارائه نیمرخی از کیقیت همیشه با عینیت همراه نیست و با ذهنیت حرکت می‌کند. (چاپمن[2] ،۱۹۹۹)، کیفیت را معادل استانداردهای آموزشی همچون سطح پیشرفت فراگیران می‌داند. این تعریف از کیفیت همخوانی کاملی با تمرکز به وجود آمده از یادگیری فراگیران دارد. (بیکر[3] ،۱۹۹۹)، کیفیت را مجموع برایندهای یک دوره آموزشی تعریف می‌کند. به گمان وی زمانی می‌توان یک دوره را با کیفیت قلمداد کرد که خروجی‌هایی مانند ایجاد سطح خاصی از توانایی در حداکثر زمان ممکن ارضای نیازهای مهارتی و براورده‌کردن نیازهای توسعه مسیر شغلی را حاصل کرده باشد. عمادزاده (۱۳۷۲)، نیز کیفیت آموزشی را منوط به کیفیت عواملی می‌داند که در ارائه خدمات آموزشی مشارکت می‌کنند.

بنابراین می‌توان اظهار داشت که کیفیت به ارزش‌ها و اهداف بنیادی سازمان وابسته است و زمانی می‌توان از کیفیت سخن به میان آورد که، محک و معیاری موافق با نظر سازمان در باره رسالت نهایی آموزش وجود داشته باشد. از سوی دیگر استنباط ما از آموزش، راهنمایی برای ادراک ماهیت چگونگی دستیابی به آن ارزشیابی و ارتقای سطح آن خواهد بود.

شاخص قابلیت فرایند C_{pk}: وقتی می‌توان اظهار داشت فرایند قابلیت دارد که بتواند حدود مشخصه‌های فنی را برآورده کند. این حدود مشخصه‌ی فنی می‌تواند از نوع دوطرفه با یک حد بالا (USL)[4] و یک حد پایین (LSL)[5]، یا از نوع یک طرفه با یکی از حدود بالا یا پایین باشد (با منی‌مقدم و موحدی، ۱۳۸۹ ص۴۱۱). در مسائل آموزشی، حداقل نمره قبولی دانش آموز ۱۰ است، بنابراین می‌توان آن را با مشخصه فنی هر چه بیشتر بهتر (حد پایین) معادل دانست. در این شرایط شاخص قابلیت فرایند به صورت زیر قابل تعریف و محاسبه است:

$$C_{PK} = \frac{\mu - LSL}{3\sigma}$$

[1] . lvanceuich
[2] . Chapman
[3] .Baker
[4]. Upper Specification Limit (USL)
[5] . Lower Specification Limit (LSL)

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

که در آن

C_{PK} = شاخص قابلیت فرایند.

μ = میانگین فرایند که می‌توان آن را با $(\overline{\overline{X}})$ براورد نمود،

LSL= حد پایین مشخصه فنی که در مسائل آموزشی LSL= ۱۰ در نظر گرفته می‌شود،

σ = انحراف معیار فرایند است که وقتی برای آموزش از نمودار $\overline{X}$ و R استفاده می‌شود از رابطه $\sigma = \frac{R}{d_2}$ براورد می‌شود که در آن d_2 بر حسب اندازه‌ی نمونه (n) از جدول مربوط استخراج می‌شود.

اگر $C_{PK} \geq 1$ باشد، می‌توان اظهار داشت که فرایند قابلیت دارد، در غیر این صورت یعنی اگر $C_{PK} < 1$ باشد فرایند قابلیت نخواهد داشت (با منی‌مقدم و موحدی، ۱۳۸۹ص۴۱۵). در این صورت در خدمات آموزشی دانش‌آموزان زیادی مردود خواهند شد.

برای افزایش C_{PK} یا باید میانگین یعنی $(\overline{\overline{X}})$ افزایش یابد و یا پراکندگی یعنی σ کاهش پیدا کند. دسترسی به هر یک از دو مورد فوق از طریق افزایش کیفیت آموزشی و افزایش روایی سئوال‌های امتحانی امکان‌پذیر است. روایی سئوال‌های امتحانی به این معنا است که فقط معلومات درسی مربوط را اندازه‌گیری نماید. به عنوان مثال اگر ریاضیات دانش‌آموزی ضعیف باشد و سئوال‌های امتحانی درس شیمی نیاز به محاسبات پیچیده ریاضی داشته باشد، دانش‌آموز رد می‌شود، در حالی که ممکن است او شیمی خوب بلد باشد ولی به دلیل ضعف ریاضی نتوانسته است آن ها را پاسخ دهد. در چنین شرایطی سئوال‌های امتحان روایی لازم ندارد.

خاستگاه اولیه فنون کنترل کیفیت ایالات متحده آمریکا است که در آنجا صنایع نظامی طی جنگ جهانی دوم و در فرایند تولید، تکنیک‌های اولیه، دمینگ و جوران[1] را مورد استفاده قرار داد (آرمسترانگ، ترجمه ابیلی و موفقی ۱۳۸۰). بعد از جنگ جهانی دوم، نظرات دمینگ و جوران در ژاپن مورد توجه قرار گرفت و با کسب موفقیت ژاپن در بازارهای جهانی، مدیریت کیفیت جامع در خارج از ژاپن نیز مورد استقبال و کاربرد واقع شد (جورج ویمراسکیرچ[2]، ۱۹۹۸). مدیریت کیفیت جامع را می‌توان رویکردی برای برتری عملکرد سازمان از طریق مشارکت کارکنان، بهبودمستمر و جلب رضایت مشتری دانست. امروزه این رویکرد هم در سازمان‌های کوچک و هم در سازمان‌های بزرگ تولیدی و خدماتی به کار گرفته می‌شود.

چرخه دمینگ

یکی از بنیادی‌ترین الگوهای بهبود مستمر است که با چهار گام پیوسته برنامه‌ریزی، اجرا، بررسی و اقدام (PDCA)[3]، فرایندهای سازمانی را به‌صورت نظام‌مند در مسیر اصلاح و ارتقا هدایت می‌کند. این چرخه با تکیه بر روش علمی، یادگیری مداوم و مشارکت فعال ذی‌نفعان، سازوکاری قابل اعتماد برای تثبیت تغییرات و ارتقای پایدار کیفیت فراهم می‌سازد؛ سازوکاری که در بسیاری از نظام‌های آموزشی و سازمانی، نقش ستون فقرات تحول و بهبود را ایفا می‌کند.

---

[1]. Deming and Juran
[2]. George Weimerskirch
[3] - Plan ، Do ، Check ،Act

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

مدل تحقیق برای بهبودمستمر فرایند آموزشی: در این تحقیق با الگوبرداری از فن کنترل آماری فرایند (SPC) و چرخه دمینگ، مدل بهبودمستمر فرایند آموزشی به شرح مراحل چهارگانه زیر پایه‌گذاری شده و به عنوان مطالعه موردی در یکی از دبیرستان‌های روستایی دخترانه بابلسر به اجرا گذاشته شده است. این مراحل به شرح زیر می‌باشند:

گام اول: برنامه‌ریزی[1]

در مرحله نخست، فرایندهای آموزشی با استفاده از ابزارهای کنترل کیفیت مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفتند. هدف از این ارزیابی، غربال‌گری اولیه و تعیین استانداردهای پایه برای عملکرد مطلوب بود. سپس با بررسی عوامل نامنطبق، علل اصلی بروز مشکلات شناسایی شد و موانع مؤثر بر عدم دستیابی به اهداف آموزشی مشخص گردید.

برای تحلیل دقیق‌تر، از نمودار پاراتو جهت اولویت‌بندی علل اصلی ضعف عملکرد استفاده شد. یافته‌های حاصل از این نمودار توسط مشاوران تحصیلی و خبرگان تعلیم و تربیت بررسی گردید و راه‌حل‌های پیشنهادی متناسب با شرایط هر دانش‌آموز تدوین شد. در ادامه، با بهره‌گیری از ابزارهای تصمیم‌گیری، بهترین روش‌های جبرانی و مشاوره‌ای انتخاب و برنامه‌ریزی آموزشی و تربیتی متناسب با آن‌ها انجام گرفت. در این مرحله، کلیه فعالیت‌های مورد نیاز برای ارتقا و کنترل فرایند به‌صورت هدفمند طراحی شد.

گام دوم: فرایندهای ارتقا یافته براساس جداول زمان‌بندی تنظیم می‌شوند و به طور آزمایشی اجرا شده و داده‌های لازم جمع‌آوری می‌گردند. این قدم به عنوان (اجراء آزمایشی) [2]در نظر گرفته می‌شود.

گام سوم: داده‌های به دست‌آمده بر مبنای آزمون مجدد (با فرض استانداردبودن آزمون و شرایط آن) مورد ارزیابی قرار گرفته در صورت بهبود عمکرد اندازه بهبود با ترسیم نمودارهای کنترل تعیین می‌گردد. این مرحله به عنوان (ارزیابی)[3] یا بررسی در نظر گرفته می‌شود.

گام چهارم: در این مرحله، نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی‌ها بررسی می‌شود تا مشخص گردد که آیا تغییرات اعمال‌شده موجب بهبود فرایند شده‌اند یا خیر. در صورت مشاهده بهبود، درباره تثبیت و ارتقای این تغییرات تصمیم‌گیری می‌شود. همچنین ارزیابی می‌گردد که آیا امکان بهبود بیشتر وجود دارد. اگر ظرفیت ارتقای بیشتر فراهم باشد، چرخه‌های بهبود مجدداً اجرا شده و این روند به‌صورت مستمر ادامه می‌یابد تا پایداری و اثربخشی فرایند تضمین شود. این مرحله در چرخه دمینگ به‌عنوان(اقدام)[4] شناخته می‌شود.

[1] - Plan
[2]- Do
[3] - Check
[4]- Act

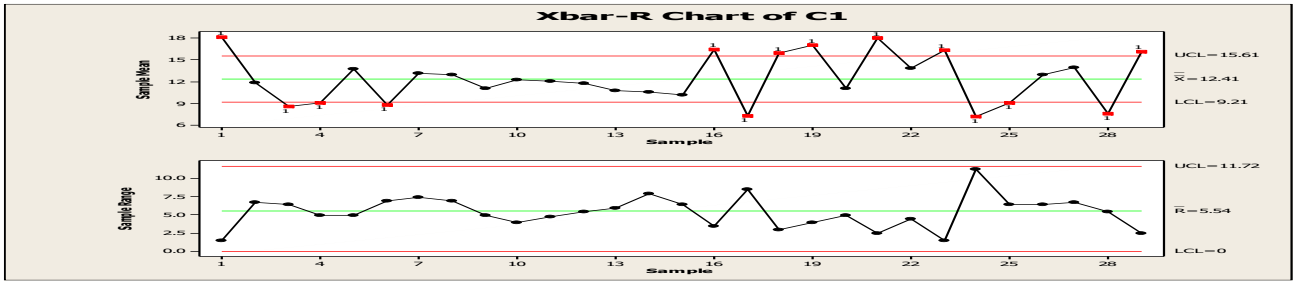
[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

نمودارکنترل $\bar{X}$ و R:

برای هدایت تغییرات کیفی فرایند آموزشی در مسیر مطلوب، ابتدا لازم است وضعیت موجود به‌دقت تحلیل و عوامل نامنطبق شناسایی شوند. در این پژوهش، ترسیم نمودار کنترل با اهدافی همچون تعیین استاندارد اولیه و مشخص‌کردن حدود رواداری کیفیت کلاس، تعیین موقعیت هر دانش‌آموز نسبت به میانگین کلاس، شناسایی افراد زیر حد پایین کنترل و غربال‌گری موارد نامنطبق انجام شد.

نتایج نمودار Rنشان داد که هرچند دامنه تغییرات در محدوده کنترل قرار دارد، اما فاصله زیاد میان حدود بالا و پایین کنترل بیانگر نبود انسجام کافی در فرایند آموزشی است. پس از انجام آزمون برای یک کلاس ۲۹ نفره، میانگین نمرات ۱۲.۴۱، حد بالای کنترل ۱۵.۶۱ و حد پایین کنترل ۹.۲۱ محاسبه شد. بر اساس این نتایج، نمونه‌های شماره ۳، ۴، ۶، ۱۷، ۲۴، ۲۵ و ۲۸ زیر حد پایین کنترل قرار گرفتند.(شکل ۱)

شایان ذکر است دانش‌آموزانی که نمراتی بالاتر از حد بالای کنترل کسب کرده‌اند، به دلیل عملکرد مطلوب، نامنطبق محسوب نمی‌شوند. پس از این مرحله غربال‌گری، تحلیل علل ریشه‌ای عدم موفقیت دانش‌آموزان زیر حد پایین کنترل ضروری است تا بتوان برای هر مورد، راهکارهای اصلاحی مناسب طراحی کرد.



شکل ۱- کنترل مرحله اول

برای دادهای نمودار شکل یک محاسبه قابلیت فرایند در مرحله اولیه به قرار ذیل است

بمنظور برآورد شاخص قابلیت فرایند، ابتدا لازم است انحراف معیار فرایند بر اساس دامنه نمونه‌ها محاسبه شود. با توجه به اینکه اندازه هر زیرنمونه برابر با ۵ است پس مقدار ثابت d2 از جدول ضرایب کنترل آماری برابر با ۳.۳۲ در نظر گرفته شد. بر این اساس، انحراف معیار فرایند از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\sigma = \frac{R}{d_2} = \frac{5.7}{3.32s} = 1.71$$

در نتیجه برای محاسبه C_{PK} با سطح انتظار نمره قبولی ۱۰

$$C_{PK} = \frac{x - LSL}{3\sigma} = \frac{12.41 - 10}{3 \times 1.71} = \frac{2.41}{5.16} = 0.47$$

این مقدار شاخص قابلیت فرایند(۰.۲۳) نشان می‌دهد که فرایند آموزشی توانایی کافی برای دستیابی پایدار با حداقل معیار کیفیت را ندارد. این مقدار بسیار کمتر از حد قابل‌قبول (معمولاً ۱ یا بالاتر) است و بیانگر آن است که بخش قابل‌توجهی از نتایج فرایند در محدوده نامطلوب قرار می‌گیرد. به‌عبارت دیگر، پراکندگی نمرات نسبت به حد پایین قابل‌قبول زیاد است و میانگین عملکرد به حد استاندارد نزدیک نیست. بنابراین، فرایند نیازمند مداخله اصلاحی و اجرای اقدامات بهبوددهنده در مراحل بعدی چرخه دمینگ است.

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

نحوه محاسبه برآورد احتمالی رد دانش آموزان با روند جاری

$$P(x < 10) = P\left(z < \frac{10 - 12.41}{1.72}\right)$$
$$= P(z < -1.40)$$
$$= 0.08$$

برای برآورد احتمال مردودی دانش‌آموزان، ابتدا نمره استاندارد متناظر با حد پایین قبولی محاسبه شد. با استفاده از میانگین عملکرد کلاس و میزان پراکندگی نمرات، مقدار نمره استاندارد به‌دست آمد و سپس احتمال قرارگرفتن نمرات در محدوده کمتر از حد قابل‌قبول از جدول توزیع نرمال استخراج شد. نتیجه این تحلیل نشان می‌دهد که بخشی قابل‌توجه از دانش‌آموزان یعنی حدود ۰.۰۸ از دانش آموزان در معرض خطر عدم موفقیت قرار دارند و فرایند آموزشی در وضعیت مطلوبی قرار ندارد

گام اول- به‌منظور شناسایی علل ریشه‌ای نواقص و عوامل مؤثر بر عدم موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان، با همکاری انجمن اولیا و مربیان، یک تیم مدیریتی متشکل از مدیر، معاونان، تعدادی از دبیران و مشاور مدرسه تشکیل شد. این تیم در قالب جلسات منظم مشاوره‌ای، وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان را بررسی کرده و متناسب با توانایی‌ها و ظرفیت‌های فردی آنان، راهکارهای اصلاحی و حمایتی پیشنهاد نمودند. جلسات مذکور به‌صورت هفتگی و با هدف انجام فعالیت‌های مددکارانه و پیگیری روند پیشرفت دانش‌آموزان برگزار شد.

در این فرایند، علل اصلی و فرعی عدم موفقیت تحصیلی با استفاده از ابزارهای تحلیلی از جمله نمودار پاراتو و نمودار علت و معلول مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس این تحلیل‌ها، مهم‌ترین عوامل افت تحصیلی استخراج و اولویت‌بندی شد. یافته‌های پژوهش‌های پیشین نیز نشان می‌دهد که دلایل افت تحصیلی معمولاً در دو دسته کلی طبقه‌بندی می‌شوند: عوامل مرتبط با ویژگی‌ها و شرایط فردی دانش‌آموزان و عوامل مرتبط با محیط آموزشی و خانوادگی. ترکیب این دو دسته عوامل، مبنای تحلیل ریشه‌ای و طراحی مداخلات اصلاحی در این پژوهش قرار گرفت.

دسته اول: عوامل فردی: شاید به جرات بتوان گفت که مهم‌ترین عاملی که می‌تواند در نظام آموزشی اختلال ایجاد کند این است که دانش‌آموزان نمی‌دانند چرا و با چه هدفی باید به مدرسه بروند و این موضوع با عث عدم اطمینان آنها می‌گردد. و مهم‌ترین عوامل این بخش شامل:

۱-هوش: که در این تحقیق با عنوان فردی که به دو زیر معیار الف: عدم هدایت تحصیلی مناسب، و ب: عدم توانایی ذهنی و هوشی، تعریف گردیده است.

۲-انگیزه و هیجانات روانی: در این تحقیق از این عامل با عنوان افت انگیزه ذکر گردیده و به دو زیر معیار الف: هدف‌گذاری نامناسب و ب: عدم قضاوت صحیح از توان‌مندی‌های خود، مورد بررسی قرار گرفت.

۳-آشفتگی‌های عاطفی: که در این تحقیق با عنوان مسائل عاطفی و به دو زیر معیار الف: ازدواج زود هنگام و ب: نگرش و قضاوت نا مناسب به خود، تحلیل گردیده است.

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

۴-روش مطا لعه نامناسب: در این عامل دانش‌آموزان ضمن عدم شنا خت صحیح توان‌مندی‌های خود و عوامل قبلی برای جبران مشکلات تحصیلی، روش مطا لعه آنان نیز صحیح نمی‌باشد.

میباشند. در پژوهش حاضر این عنوان به دو زیر معیار الف: نداشتن جدول زما نبندی متنا سب با توان‌مندی خود و ب: فقدان روش مطا لعه صحیح، مورد تحلیل قرار گر فته است.

البته عوامل فردی دیگری در کتب و تحقیقات مشا به ذکر شده که به دلیل عدم وجود این عوامل در این آموزشگاه به آن پرداخته نشده است. برخی از این عوامل شامل عوامل نارسایی، مثل عوامل نارسائی‌های جسمی، ارتباط دانش‌آموزان با افراد شکست خورده و امثال آن می‌باشد.

دسته دوم: عوامل خانوادگی: عدم توجه خانواده به وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان می‌تواند ۱-به علت مشغله زیاد والدین نیز بیشتر و حساس‌تر شود ۲-یا می‌تواند به صورت تلفیق کلماتی از سوی اولیای دانش‌آموزان مثل جملاتی که در آینده کاره‌ای نمی‌شوی که این امر در سرخوردگی دانش‌آموزان تأثیر زیادی می‌گذارد ۳-تحصیل اجباری یک رشته خاص به دانش‌آموز از سوی خانواده‌های تحصیل کرده و وسواس و حسا سیت به آن رشته که مورد علاقه یا استعداد دانش‌آموزان نیست ۴- عدم اطلاع اعضای خانواده در خصوص ترتیب صحیح فرزندان ۵- مسائلی مثل طلاق و اعتیاد، جمعیت زیاد، و وضعیت اقتصادی خانواده (علی‌رضا نباتی، ۱۳۸۶).

در این تحقیق عامل خانوادگی با عنوان اصلی همیاری خانواده و دو زیر معیار الف: وضعیت اقتصا دی خا نواده و ب: نگرش و فر هنگ خانوادگی نسبت به تحصیل فرزندان، مورد بررسی قرار گرفته است.

دسته سوم : علل آموزشی مدرسه: عوامل آموزشی شامل شیوه تدریس معلم، برنامه درسی، شر ایط فیزیکی، ارزیابی‌های نادرست معلمان، پا یین‌بودن نسبت معلم به دانش آموز، تغییرات متوالی کتا ب‌های درسی، کمبود معلم مجرب.

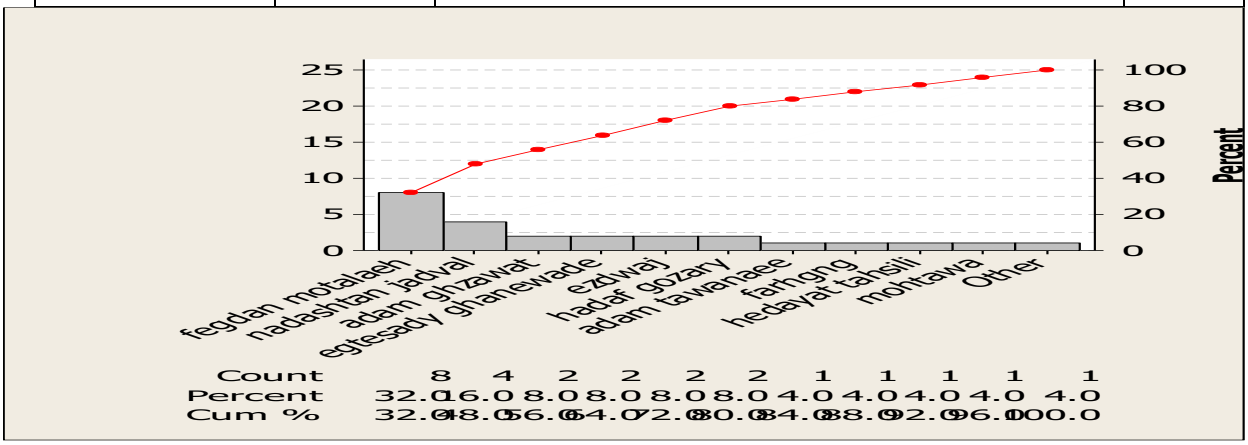
در پژوهش حاضر علل آموزشی به عنوان شیوه آموزش و دو زیر معیار الف: محتوای کتاب‌های آموزشی و ب: شیوه آموزش معلمان، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۱- درصد فراوانی و درصد تجمعی علت‌های ریشه‌ای

ردیف	علت‌های مؤثر در عدم موفقیت	درصد	فراوانی تجمعی
۱	فقدان روش مطالعه مناسب	۳۳/۳۳	۳۳/۳۳
۲	نداشتن جدول زمانبندی مناسب برای مطالعه	۱۶/۶۷	۵۰
۳	وضعیت اقتصادی خانواده	۸/۳۳	۵۸/۳۳
۴	ازدواج زودهنگام	۸/۳۳	۶۶/۶۶
۵	عدم قضاوت صحیح از توان‌مندی خود	۸/۳۳	۷۴/۹۹
۶	هدف‌گذاری نامناسب	۴/۱۷	۷۹/۱۶
۷	عدم توانایی ذهنی و هوشی	۴/۱۷	۸۳/۳۳

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

۸	عدم هدایت تحصیلی مناسب	۴/۱۷	۸۷/۵
۹	عدم نگرش نامناسب از خود	۴/۱۷	۹۱/۶۷
۱۰	محتوای کتاب	۴/۱۷	۹۵/۸۴
۱۱	نگرش و فرهنگ خانواده نسبت به تحصیل دختران	۴/۱۷	۱۰۰
	جمع کل	۱۰۰	



شکل۲- نمودار پاراتو

ترسیم نمودار پاراتو: نمودار پاراتو کاربرد وسیع و مؤثری در حوزه‌های خدماتی وتولیدی و روش‌های بهبود کیفیت آموزشی دارد. در این تحقیق از نمودار پاراتو برای بررسی و مقایسه علل ریشه‌ای مشکلات کلاس استفاده شده است و به کمک آن علت‌های ایجاد نتا یج نامناسب طبقه‌بندی گردیده و به روشنی مشخص شده است که کدام دسته از علت‌ها اهمیت بیشتری دارند. مشکلات زیر از سوی تیم مدیریتی و گزارش گروه مشا وره آموزشگاه به واسطه برگزاری جلسات متعدد با هشت نفر از نمونه‌های زیر حد پایین کنترل احصاء گردید. این گروه برای هر هشت نفر ۲ دلیل غالب را ثبت کرده و بازرترین و عمده‌ترین علت عدم موفقیت را روش مطالعه نامناسب دانش‌آموزا ن بیان گردید. نتایج در جدول ۱ خلاصه شده است و نمودار پاراتو در شکل ۲ آمده است.

تیم مدیریتی آموزشگاه پس از بررسی و تحلیل موقعیت فعلی و شناسایی چالش‌های آموزشی اقداماتی را برای بهبود کیفیت آموزش و ارتقای حد پایین کنترل به سمت بالا به شرح ذیل انجام داد.

۱- برگزاری جلسات مستمر مشاوره‌ای برای دانش‌آموزانی که از مشکلات عاطفی رنج می‌بردند. این جلسات به منظور ایجاد نگرش مثبت نسبت به خویش و دادن آموزش‌های لازم در جهت پیشرفت تحصیلی صورت پذیرفته است .

۲- برگزاری جلسات مشاوره‌ای و آموزش خانواده برای اصلاح نگرش نسبت به تحصیل دختران و تشریح حساسیت‌های روانی و فیزیولوژیکی سنین نوجوانی آنان با حضور کارشناسان و مشاوره خانواده .

۳-برگزاری کلاس‌های آموزش جبرانی در دورسی که پراکندگی نمرات زیاد بوده است، مثل: ریاضی، فیزیک و شیمی. این دورس در هفته یکبار در طول ترم اجرا می‌گردید .

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

۴-برگزاری نشست با دبیران مربوط برای تبادل نظر و اصلاح رویه‌های آموزشی و استفاده از شیوه‌های ابتکاری و روش‌های نوین یاددهی و یادگیری.

۵-کمک به دانش‌آموزان برای تنظیم جداول زمان‌بندی مطالعه وآموزش لازم به آن‌ها برای اصلاح روش‌های غلط گذشته.

۶-کمک به دانش‌آموزان جهت تدوین اهداف چالش‌گر برای تقویت انگیزه آنان.

۷-کمک به دانش‌آموزان در جهت رشد خودباوری و نگرش مثبت نسبت به توانمندی‌های خویش و رفع استرس و فشارهای روانی.

لازم به ذکر است که در این روش یکی از ارکان مهم تیم مدیریتی حضور فعال و مستمر مشاور متخصص بوده است که نقش محوری در مراحل بهبود و اصلاح نواقص داشت.

در گام دوم به منظور سنجش بهبود فرایند و شناسایی سطح دوم کیفیت کلاس و ارزیابی بهبود فرایند و میزان موفقیت برنامه‌های آموزشی، برای ۵ درس پیش گفته آزمون مرحله دوم انجام گرفت و نمودارهای کنترل و روند مجدداً رسم گردید.

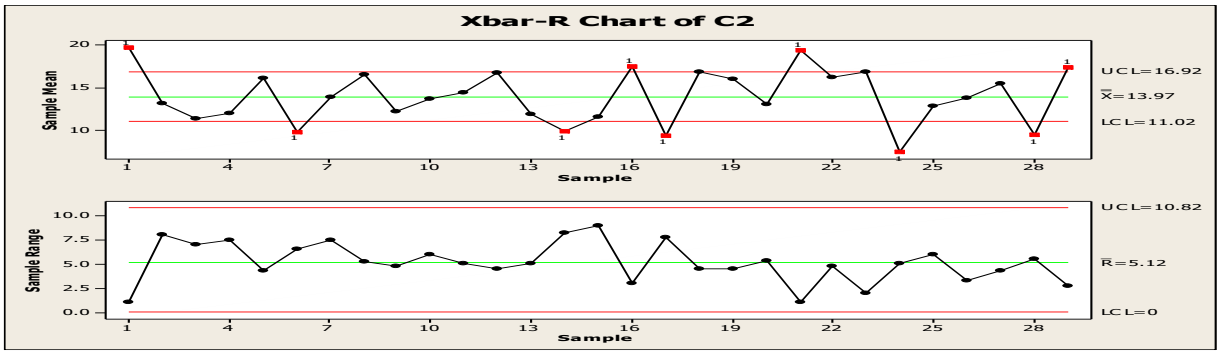
در نمودار روند مرحله دوم (شکل۲)، مطلب قابل ذکر این است که میانگین نمرات کلی کلاس به اندازه ۱/۵ ارتقا یافت و دامنه پراکندگی از میانگین ۵نمره مرحله اول به ۳ نمره مرحله دوم تغییر نمود و در صورت مقایسه نمرات تک تک افراد نامنطبق شاهد بهبود نمونه‌های (۳، ۴، ۷، ۲۴ و ۲۵) هستیم. به عنوان مثال نفر سوم پایین‌ترین نمره مرحله اول آن ۵.۷۵ به ۸.۵ در آزمون مرحله دوم تغییر کرده است.

با ترسیم دومین نمودار کنترل $\overline{X}$ و R (شکل ۵) ملاحظه می‌گردد که دامنه پراکندگی از ۱۱.۸ به ۱۰.۸کاهش یافته است. این تغییر به منزله کوچک‌شدن دامنه پراکندگی به سمت بالا می‌باشد. توجیه این مطلب نشانده‌ی منسجم‌تر شدن فعالیت‌ها به سمت بالا به میزان ۱ نمره است، ضمن آن که کل فرایند تحت کنترل می‌باشد. نمودار $\overline{X}$ تغییرات نمودار روند مرحله دوم را تأیید نموده و نشانه بهبود پراکندگی کیفیت کلاس به این شرح است: حد بالا: ۱۶.۹۲ و خط مرکزی ۱۳.۹۷ و حدپایین ۱۱.۰۲.

یکی دیگر از بهبودهای انجام شده در نمودار سطح دوم تغییر مکان ۵ نفر از دانش‌آموزان نامنطبق (۳، ۴، ۷، ۲۴ و ۲۵) مرحله اول به حد بالای کنترل و بهبود نمرات میا نیگن نمونه‌های (۱۷ و ۲۸) به میزان ۱ نمره در مر حله دوم بوده است.

در ضمن این نمودار وضعیت کیفیت خروجی سطح دوم را نیز نشان می‌دهد. در این مرحله نواقص بررسی، شناسایی و تحلیل می‌گردند. سپس برنامه‌ریزی مجدد جهت احصای علت‌های ریشه‌ای توسط تیم مدیریتی انجام می‌گیرد. نمودار شکل ۵ نشان می‌دهد که نمونه‌های (۶، ۱۴، ۱۷، ۲۴ و ۲۸) جزو نواقص این مرحله می‌باشند.

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]



شکل۳-نمودار کنترل $\overline{X}$ و R

نتایج داده ای روند در مرحله دوم

$$\sigma = \frac{R}{d_2} = \frac{5.1}{3.32} = 1.54$$

در نتیجه برای محاسبه C_{PK} با سطح انتظار نمره قبولی ۱۰

$$C_{PK} = \frac{x - LSL}{3\sigma} = \frac{13.17 - 11.12}{3 \times 1.54} = 4.62 = 0.60$$

یعنی فرایند مرحله دوم نسبت به قبل «قابل‌تر» شده، و از مقدار۰.۴۷ به مقدار ۰.۶۰ ارتقا یافته است اما هنوز به سطح مطلوب (نزدیک ۱ و بالاتر) نرسیده است.

محاسبه احتمال مردودی

اگر بخواهیم برای این روند شانش مردودی را محاسبه کنیم یعنی حداقلی نمره مورد انتظار ۱۱.۱۲ باشد وضعیت بقرار زیر است.

$$P(x < 11.2) = P\left(z < \frac{11.2 - 13.97}{1.54}\right)$$
$$= P(z < -1.80)$$
$$= 0.04$$

همانطورکه ملاحظه میشود سطح مورد انتظار قبولی از ۱۰ به ۱۱.۲ ارتقاء یافته این یعنی بر نامه ریز مرحله اول متناسب با نیازهای دانش اموزان بوده ولی اگر بخواهیم سطح مورد انتظار قبولی را مثل مرحله اول ۱۰ بدانیم، وضعیت بقرار ذیل میباشد.

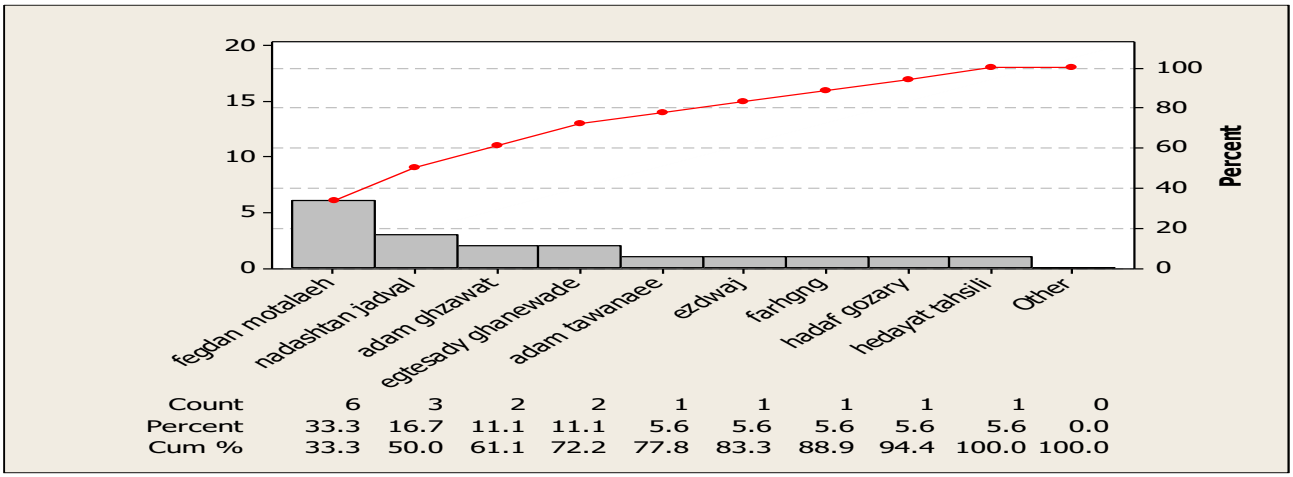
مقایسه روند با نمره قبولی حداقل ۱۰نمره برای آزمون مرحله دوم

$$C_{PK} = \frac{x - LSL}{3\sigma} = \frac{13.17 - 10}{3 \times 1.54} = \frac{3.97}{4.62} = 0.86$$

$$P(x < 10) = P\left(z < \frac{10 - 13.97}{1.54}\right)$$
$$= P(z < -2.58)$$
$$= 0.005$$

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

با درنظرگرفتن حد پایین با نمره قبولی ۱۰، مقدار حدود ۰/۸۶ و احتمال مردودی کمتر از یک درصد برآورد می‌شود. این نتایج نشان می‌دهد که فرایند آموزشی در وضعیت نسبتاً مناسبی قرار گرفته و خطر عدم موفقیت دانش‌آموزان در حد بسیار پایینی است، هرچند هنوز تا سطح قابلیت بسیار مطلوب (مقادیر بالاتر از ۱) فاصله وجود دارد.

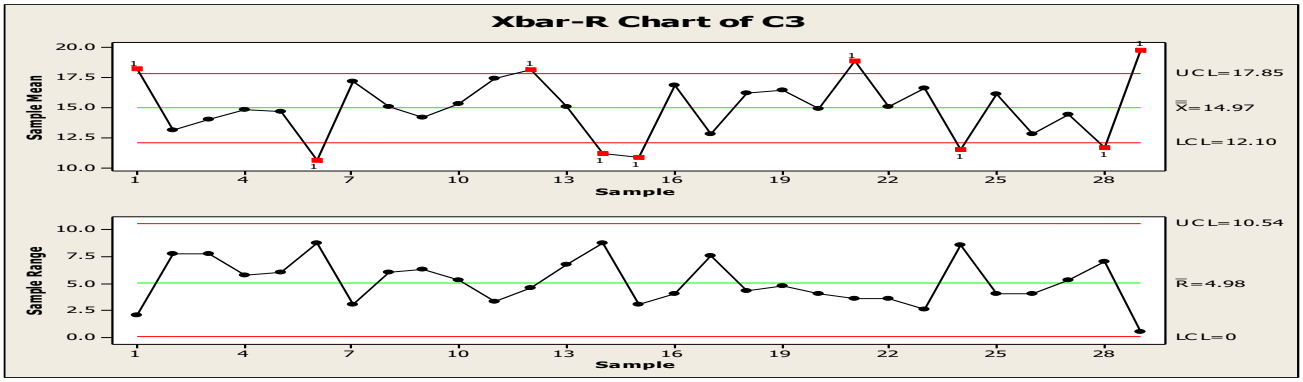


شکل۴-نمودار پارتو مرحله دوم

در این مرحله علت اصلی افت تحصیلی دانش‌آموزان مثل مرحله قبل شیوه مطالعه صحیح نبوده و برنامه‌ریزی متناسب با توان‌مندی فردی و فشردگی مطالب وجود نداشته است. ادامه فعالیت‌های مددکا ران مشاورهای برای بهبود وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان ادامه یافت .ضمن آنکه ارتباط مستمر با اولیای دانش آموزان به منظور توجیه حساسیت‌های تربیتی ادامه داشت.

پس از انجام اقدام اصلاحی در مرحله دوم، باید گام سوم یعنی رسم نمودار و تحلیل فرایند بازنگری‌شده انجام گیرد تا اثرات برنامه‌های اصلاحی در نمودارهای مراحل بعدی مشهود باشد. بنابراین نمودار سطح سوم نیز بر اساس آزمون پایان ترم اول و یا آزمون مرحله سوم همان ۵ درس رسم شد که خود گویای ارتقای میانگین و حدود کنترل، به ترتیب ۱۴.۳ حد پائین ۹.۱ تا ۱۹.۵ می باشد، نتایج نمرات جدید از آزمون پایان ترم اول کلاس صورت پذیرفته که می‌توان بر نمرات ثبت‌شده بیشتر صحه گذاشت. همانطور که در ابتدای الگوی اجرایی طرح ذکر گردید می‌توان این بهبود را به طور مداوم تکرار نمود و اجرا کرد.

وضعیت نمودار مرحله آزمون سوم



[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

شکل ۵- نمودار کنترل $\overline{X}$ و R مرحله سوم

نتایج مرحله سوم

۱-کا هش دامنه تغییرات ۳۲. به سمت با لا،

۲-اراتقای میا نگین ۱۴.۹۷ به میزان۱ نمره نسبت به مرحله دوم،

۳-تحت کنترل بودن روند آموزش کلاس.

بررسی خروجی سه سطح و استانداردهای مراحل تا سوم نشان از یک روند بهبود از میا نگین ۱۲.۴۱ تا ۱۴.۹۷ را دارد حدود کنترل اولیه از حد بالا ۱۵.۶۱و حد پایین ۹.۲۱ به ۱۲.۱۰ تا ۱۷.۸۵ به سمت بالا رشد داشته است، در وحله اول می‌توان چنین پیش‌بینی نمود که برنامه‌های آموزشی و جبرانی اجرا شده از سوی مدیریت آموزشگاه در ارتقای نسبی کیفیت آموزشی تا میا نگین ۲.۵۶ نمره طی سه مرحله اجرای چرخه دمینگ مؤثر بوده است. البته انجام فعالیت‌های مطابق با نیازهای دانش‌آموزان و توصیه کارشناسانه مشاورهای به همراه همکاری‌های خانواده و اصلاح بهبود سایر شرایط روندهای مؤثر در رشد کیفیت را نمایان می‌نمود. لازم به ذکر است که آزمون تشخیصی مرحله اول صرفاً از بخش اول و دوم کتاب بوده اما آزمون سطح سوم از۱/۳ تا نیمی از کتاب را در پایان ترم اول شا مل می‌شده، با این حال بهبود کیفیت در پا یان مرحله سوم به دنبال اجرای برنامه جبرانی صورت پذیرفته است. این تحقیق جدای از غنی‌سازی برنامه‌های درسی و رشد کیفیت کلاس موجب غنی‌سازی کارکنان و عوامل اجرایی مدرسه می‌شود. از جمله مزایای این طرح این است که ذهن مدیران آموزشی را به سمت اجرای برنامه‌ریزی‌های استراتژیک و مدون در مسیر مهندسی کیفیت سوق می‌دهد. البته یادمان با شد که شرایط انسانی و فیزیولوژیکی و عوامل مختلف از جمله شرایط بیوریتم دانش‌آموزان می‌تواند در نتیجه این ارزیابی‌ها تاثیرگذار باشد.

نتایج به دست آمده از آزمون سطح سوم توسط نمودارهای کنترل و روند نشان می‌دهد که وضعیت فرایند بهبود یافته است. هم میانگین افزایش یافته و هم میانگین پراکندگی کاهش یافته است که هر دو منجر به افزایش کیفیت آموزش می‌گردند. حال به محاسبه شاخص C_{PK} می‌پردازیم

$$\sigma = \frac{4.98}{3.32} = 1.5$$

$$C_{PK} = \frac{14.97 - 10}{4.50} = 1.10$$

حال می‌توان اظهار داشت که فرایند قابلیت دارد. درصد دانش آموزانی که نمره کمتر از ۱۰ دارند به صورت زیر محاسبه می شود.

$$P(x < 10) = P\left(z < \frac{10 - 14.97}{1.50}\right)$$

$$= P(z < -3.31) = 0.0005$$

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

این درصد بسیار ناچیز است و نشان می‌دهد که اقدامات انجام شده برای کاهش درصد مردودی‌ها مؤثر بوده‌اند. نتایج نهایی به صورت زیر قابل دسته‌بندی هستند:

جدول۲- مقایسه مراحل آزمون

مرحله	میانگین	میانگین پراکندگی	حد پایین قبولی	احتمال مردودی	تفسیر وضعیت فرایند
اول	۱۲.۴۱	۵.۵۴	۱۰	۰/۰۸	فرایند بسیار نامطلوب؛ حدود یک‌چهارم دانش‌آموزان زیر حد قبولی قرار می‌گیرند
دوم	۱۳.۹۷	۵.۱۲	۱۰	۰/۰۴	بهبود چشمگیر؛ میانگین بالاتر و پراکندگی کمتر، احتمال مردودی خیلی کم است
سوم	۱۴.۹۷	۴.۹۸	۱۰	۰/۰۰۰۵	فرایند بسیار پایدار؛ احتمال مردودی تقریباً صفر، کیفیت آموزشی مطلوب و قابل اعتماد

جمع‌بندی تحلیلی

- با ثابت نگه‌داشتن حد پایین قبولی روی **۱۰**، روند بهبود کاملاً روشن می‌شود.
- **مرحله اول** وضعیت بحرانی داشت و حدود ۰/۰۸دانش‌آموزان در معرض مردودی بودند.
- **مرحله دوم** جهش بزرگی ایجاد کرد و احتمال مردودی به ۰/۰۴ درصد کاهش یافت.
- **مرحله جدید** فرایند را تقریباً به سطح «قابل اعتماد» رسانده و احتمال مردودی به **۰/۰۰۰۵** رسیده است.

این جدول دقیقاً نشان می‌دهد که مداخلات آموزشی و مدیریتی انجام‌شده اثرگذاری واقعی و قابل اندازه‌گیری داشته‌اند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که ابزارهای کنترل آماری فرایند و شاخص‌های قابلیت، علی‌رغم خاستگاه صنعتی خود، قابلیت انطباق مؤثر با داده‌های آموزشی را دارند و می‌توانند وضعیت کیفیت یادگیری را به‌صورت عینی و قابل اندازه‌گیری توصیف کنند. تحلیل نمودارهای کنترل در مرحله پیش‌آزمون نشان داد که بخش قابل توجهی از نمرات دانش‌آموزان خارج از حدود کنترل قرار دارد و این موضوع بیانگر ناپایداری فرایند آموزشی بود. همچنین مقدار اولیه شاخص قابلیت فرایند مرحله اول برابربا ۰/۴۷ نشان داد که عملکرد آموزشی مدرسه با حداقل استانداردهای مورد انتظار فاصله دارد.

تحلیل نمودار پاراتو مشخص کرد که سه عامل ریشه‌ای، فقدان روش مناسب مطالعه، نداشتن جدول زمانبندی مناسب، عامل انگیزشی، حدود ۷۵ درصد از افت تحصیلی را توضیح می‌دهند. این یافته‌ها مبنای طراحی سه

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

مرحله مداخله آموزشی هدفمند قرار گرفت. ارزیابی پس از مداخله نشان داد که میانگین نمرات در هر پنج درس افزایش یافته، دامنه تغییرات کاهش پیدا کرده و نقاط خارج از کنترل در نمودارهای فرایند به‌طور محسوسی کم شده است. شاخص قابلیت فرایند نیز از ۰/۴۷به ۱.۱۰ افزایش یافت؛ رشدی که نشان‌دهنده بهبود معنادار پایداری و انطباق عملکرد آموزشی با استانداردهای مورد انتظار است.

این نتایج نشان می‌دهد که وقتی تصمیم‌گیری آموزشی بر پایه داده و ابزارهای تحلیلی مانند کنترل آماری فرایند و شاخص‌های قابلیت انجام شود، مدیریت آموزش از شیوه‌های سنتی و تجربه‌محور فاصله گرفته و به یک نظام علمی، نظام‌مند و قابل مدیریت تبدیل می‌شود. همچنین تجربه اجرای این مدل نشان داد که هرجا دبیران در تحلیل داده‌ها و طراحی مداخلات نقش فعال داشته‌اند، اثرگذاری برنامه‌ها بیشتر شده است. به بیان دیگر، بهبود کیفیت آموزشی زمانی پایدار خواهد بود که معلمان خود در فرایند تحلیل، تصمیم‌سازی و اقدام مشارکت واقعی داشته باشند.

اجرای پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بود؛ از جمله نبود زیرساخت‌های مناسب ثبت داده، فشار برنامه‌های درسی، کمبود آموزش تخصصی و مقاومت برخی کارشناسان در برابر به‌کارگیری ابزارهای صنعتی. همچنین کمبود پژوهش‌های معتبر در زمینه کاربرد ابزارهای کیفیت در آموزش، امکان مقایسه و ارزیابی پایداری نتایج را محدود کرد. این موارد نشان می‌دهد که نهادینه‌سازی رویکردهای کیفیت نیازمند سیاست‌گذاری کلان و تقویت فرهنگ داده‌محور در حوزه مدیریت جامع در مدارس و مراکز آموزشی پیاده سازی شود. بر اساس یافته‌ها و محدودیت‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده در مقاطع مختلف تحصیلی، مناطق جغرافیایی متنوع و با حجم نمونه بزرگ‌تر انجام شود تا قابلیت تعمیم مدل افزایش یابد. همچنین استفاده از شاخص‌های پیشرفته‌تر مانند Ppk[1]، تحلیل‌های چندمتغیره و مطالعات با استفاده از سایر ابزارهای کیفیت مثل شش سیکما می‌تواند به درک عمیق‌تر پایداری بهبود کمک کند. توسعه داشبوردهای مدیریتی برای نمایش روند کیفیت آموزشی نیز می‌تواند ابزار ارزشمندی برای مدیران مدارس باشد.در مجموع، این پژوهش نشان می‌دهد که پیوند میان ابزارهای کنترل کیفیت و فرایندهای آموزشی نه‌تنها امکان‌پذیر است، بلکه می‌تواند به یکی از مسیرهای اصلی ارتقای کیفیت یادگیری در مدارس تبدیل شود و نظام آموزشی را به سمت تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد، بهبود مستمر و افزایش رضایت مشتری هدایت کند.

منابع

آرمسترانگ، مایکل (۱۳۸۰)، راهبردهای مدیریت منا بع انسانی، ترجمه خدایار ابیلی و حسن موفقی، تهران: نشر فرا.

افروز غلامعلی، (۱۳۸۳)، ویژگی‌ها و قابلیت‌های مورد انتظار از معلمان مدارس ابتدایی" مبانی نظری استانداردهای جهانی"، انجمن ایرانی تعلیم تربیت.

بامنی‌مقدم محمد و موحدی محمدمهدی، (۱۳۸۹)، طرح‌ریزی کنترل و بهبود کیفیت، نشر شرح، تهران.

[1]- Process Performance Index

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

بختیاری ابوالفضل، (۱۳۸۳)، استانداردسازی در شغل معلمی، امکانات و محدودیت‌ها، دفتر بهبودکیفیت و راهبری استاندارد سازی وزارت آموزش وپرورش.

تورانی حیدر (۱۳۸۲)، بهسازی فرایند و استانداردسازی آموزش با تأکید بر ارزشیابی تحصیلی دانش‌آموزان، انجمن ایرانی تعلیم وتربیت.

جهاد دانشگا هی شریف تهران (۱۳۷۰) کنترل کیفیت، سیستم‌های سازماندهی آماری،جهاد دانشگاهی شریف.

عماد زاده مصطفی، (۱۳۷۲)، عوامل موثر در بهبود کیفیت تدریس، فصلنامه دانش مدیریت شماره ۲۹ .

مطهری حسین، (۱۳۸۶)، ارزیابی کیفیت نظام آموزشی کارکنان، دفتر بهبود کیفیت و راهبری استاندارد سازی وزارت آموزش و پرورش.

موسی‌خانی مرتضی، حسن‌زاده رقیه (۱۳۸۸) بررسی تاثیر سیستم ارزیابی عملکرد تلفیقی کارکنان در بهبود عملکرد، مجله مدیریت و رهبرآموزشی.

نباتی علیرضا، (۱۳۸۶)، علت‌های اصلی افت تحصیلی دانش‌آموزان، .WWW.MAGIRAN.COM

نقندریان کاظم، (۱۳۷۸)، کنترل کیفیت آماری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.

یمینی دوزی سرخابی محمد (۱۳۸۳) استانداردسازی و کیفیت آموزشی، انتشارات مدرسه.

Anthony, J. (2006). *Application of statistical quality indices in services and Six Sigma*. Journal of Quality Management.

Baker, M. (1999). *Training effectiveness assessment*. Air Center Training System Division.

Beloglazov, I. (2006). *Multidimensional analysis in problems of education qualimetry*. Moscow, Russia.

Benkova, M., et al. (2024). *Process capability assessment using capability indices as part of statistical process control*. Journal of Quality Engineering.

Besterfield, D. H., et al. (2007). *Total Quality Management*. Prentice Hall of India, New Delhi.

George, S., & Weimerskirch, A. (1998). *Total Quality Management*.

Ivancevich, J. M. (2001). *Human Resource Management* (8th ed.). McGraw-Hill Companies.

Janpen, P., & Palaprom, K. (2007). *An application of Total Quality Management for the community's knowledge management system*. Bangkok, Thailand.

Katz, S., & Johnson, N. (2002). *A comprehensive review of process capability indices: Concepts, methods, and applications*. Journal of Quality Technology.

Kwilinski, A., & Kardas, M. (2024). *Enhancing process stability and quality management in service and educational sectors*. International Journal of Quality Management.

Lagrosen, S., et al. (2004). *Application of quality management tools in educational systems*. Total Quality Management Journal.

Lin, C., et al. (2025). *Applying the process capability index (Cpk) for stabilizing quality and monitoring human-related outputs*. Quality and Reliability Engineering International.

Montgomery, D. (2019). *Statistical Quality Control*. Wiley.

Mukherjee, P. N. (2006). *Total Quality Management*. Prentice Hall of India, New Delhi.

Srivastava, R. (2015). *Application of statistical methods in assessing educational quality systems*. Educational Assessment Review.

Wilson, P. (1999). *Total quality training and human resource*. Chapman & Hall.

Woodall, D. (2000). *Critique of traditional SPC applications and its potential use in service and human processes*. Quality Engineering.

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]

Providing a Framework for Improving the Educational Quality of Schools Using Statistical Process Control" Based on the Principles of Total Quality Management (TQM)"

Nasrollah Kashiri

Industrial Management, Production and Operations, Iran

Abstract

This research aimed to provide an efficient model for measuring and improving educational quality in schools, using statistical process control (SPC) tools and within the framework of total quality management (TQM). The study was conducted as a case study in one of the rural girls' high schools in Babolsar city. In the first stage, initial tests were taken from five main subjects and the data were analyzed using process control charts and Minitab software to determine the level of stability of educational performance. To identify the factors affecting academic failure, a Pareto chart was drawn and the process capability index was calculated at the same time. Its initial value was equal to 0.47, which indicates the relative inefficiency of the educational process in responding to the learning needs of students. Based on these results, three stages of targeted educational intervention were designed and implemented. The findings showed that statistical control tools were able to accurately identify the critical points of academic failure and the implementation of phased interventions led to a gradual improvement in student performance. Post-test data analysis showed that the average scores in all five subjects increased and the range of score changes decreased. Also, the process capability index after the interventions increased from 0.47 to 1.1, which indicates a significant improvement in the stability and quality of educational performance. The reduction in out-of-control points in the process diagrams also indicated an increase in the stability of the educational system after the model was implemented. The final results show that combining statistical process control tools with total quality management principles can provide an effective model for monitoring and improving educational quality and pave the way for more accurate planning and continuous improvement in schools.

Keywords: Quality Control, Process Capability Index, Statistical Process Control Tool, Deming Cycle

[Downloaded from jnraims.ir on 2026-05-21]