

بررسی نقش عوامل حیاتی در طراحی محصول جهت رسیدن به تولید در کلاس جهانی

«مورد کاوی : صنعت خودروسازی»

h-farsi@sbu.ac.ir

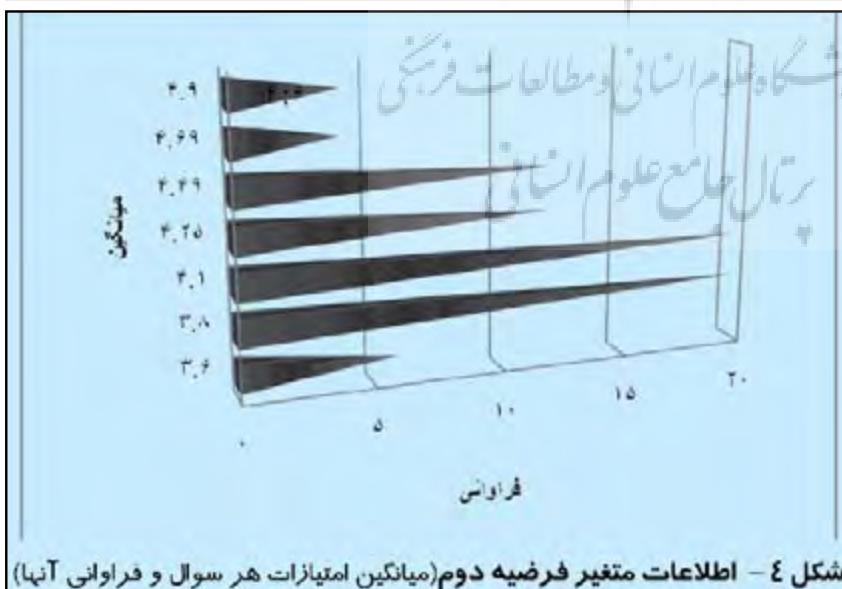
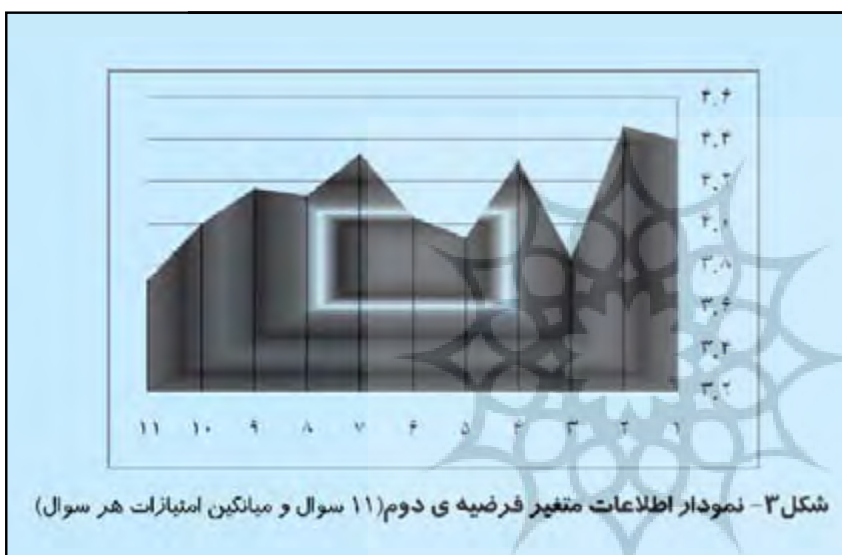
دکتر حسن فارسیجانی^۱

shabani.dp@gmail.com

امیر شعبانی^۲

torabipour@hotmail.com

سید محمد رضا ترابی پور^۳



توصیف اطلاعات متغیر فرضیه دوم :

« طراحی بهینه بدنه ی خودرو باعث افزایش رضایت مشتری می گردد.»

در شکل ۳ و ۴ نموداری از اطلاعات تحت بررسی متغیر فرضیه دوم رسم شده است و با توجه به آن می توان گفت که این نمودار تقریباً دارای چولگی راست است و این مطلب بدان معنی است که تمرکز داده ها بیشتر در سمت چپ نمودار است و بیشتر افراد در پاسخ به سوالات مربوط به متغیر فرضیه فوق بیشتر نظری موافق دارند.

بر اساس جدول شماره ۲ که مقادیر آماره های توصیفی را برای اطلاعات متغیر فرضیه دوم نشان می دهد مشاهده می شود که مقدار میانگین برابر ۴/۱۲ است و این مطلب بدان معنی است که اکثر پاسخگویان در پاسخ به سوالات مربوط به متغیر فرضیه دوم بیشتر نظری موافق داشته اند. علاوه بر این مقدار انحراف معیار در جدول ۲ برابر ۰/۳۱ است که نشان می دهد متغیر فرضیه دوم دارای پراکندگی نسبتاً کمی است.

مقدار چولگی (۰/۶۱) و کشیدگی (۰/۲۲-) نشان از عدم تقارن توزیع متغیر فوق را دارد. در ضمن با مشاهده آماره های توصیفی تمرکز مد و میانه می توان گفت که بیشتر تمرکز جواب های افراد در گزینه ی موافقم یا نظری ندارم است. همچنین مشاهده می شود که آماره مد برای متغیر فوق تقریباً گزینه موافقم می باشد و این مطلب بدان معناست افرادی که در

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی

۲- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی

۳- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی

جدول ۲ : مقادیر آماره های توصیفی برای متغیر فرضیه دوم

میانگین	انحراف معیار	میانه	مد	چولگی	کشیدگی	دامنه	کمترین	بیشترین	چارک اول	چارک سوم
۴/۱۲	۰/۳۱	۴/۰۹	۳/۸۲	۰/۶۱	-۰/۲۲	۱/۱۸	۳/۶۴	۴/۸۲	۳/۸۱	۴/۲۷

پاسخ به سوالات متغیر فرضیه فوق گزینه موافق را انتخاب کرده اند بیشترین فراوانی را در بین سایر پاسخگویان دارند.

توصیف اطلاعات متغیر فرضیه سوم :

« افزایش سرعت در طراحی بدنه خودرو منجر به طراحی چابک می گردد. »
با توجه به نوع اطلاعات تحت بررسی متغیر فرضیه فوق نمودار مناسب برای توصیف اطلاعات این متغیر نمودار مستطیلی است. اکنون بر اساس این نمودار

کرده اند بیشترین فراوانی را در بین سایر پاسخگویان دارند.
حال در این قسمت برای تحلیل فرضیات ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف به بررسی فرض نرمال بودن متغیرهای فرضیه ها می پردازیم و در صورتی که متغیر هر فرضیه نرمال باشند از آزمون t استفاده می شود. (در غیر این صورت می توان از سه آزمون علامت، ویلکاکسون و آزمون من - ویتنی استفاده نمود که هر سه جایگزین آزمون t در بخش آمار ناپارامتری هستند).^۴
(اما از آنجایی که آزمون علامت فقط علامت را در نظر می گیرد و خیلی از

که در شکل ۵ نشان داده شده است می توان گفت که داده های متغیر فوق از پراکندگی کمی برخوردارند و بیشتر پاسخ ها در گزینه موافقم متمرکز می باشند.

بر اساس جدول شماره ۳ که مقادیر آماره های توصیفی را برای اطلاعات متغیر فرضیه سوم نشان می دهد مشاهده می شود که مقدار میانگین برابر ۳/۷۹ است و این مطلب بدان معنی است که اکثر پاسخگویان در پاسخ به سوالات مربوط به متغیر فرضیه سوم بیشتر نظری موافق داشته اند. علاوه بر این مقدار انحراف معیار در جدول ۱ برابر ۰/۳۴ است که نشان می دهد متغیر فرضیه سوم دارای پراکندگی نسبتاً کمی است.

مقدار چولگی (۰/۳۸) و کشیدگی (۰/۰۳) نشان از عدم تقارن توزیع متغیر فوق را دارد. در ضمن با مشاهده آماره های توصیفی تمرکز مد و میانه می توان گفت که بیشتر تمرکز جواب های افراد در گزینه موافقم است. همچنین مشاهده می شود که آماره مد برای متغیر فوق گزینه موافقم می باشد و این مطلب بدان معناست افرادی که در پاسخ به سوالات متغیر فرضیه فوق گزینه موافق را انتخاب



جدول ۳ : مقادیر آماره های توصیفی برای متغیر فرضیه سوم

میانگین	انحراف معیار	میانه	مد	چولگی	کشیدگی	دامنه	کمترین	بیشترین	چارک اول	چارک سوم
۳/۷۹	۰/۳۴	۳/۷۷	۴	۰/۳۸	۰/۰۳	۰/۶۰	۳/۲۲	۴/۶۷	۳/۵۵	۴/۰۰

۴- روشهای ناپارامتری- دکتر جواد بهبودیان - انتشارات دانشگاه شیراز



اطلاعات مهم را نادیده می‌گیرد و همچنین آزمون من - ویتنی مدلی خطی از آزمون ویلکاکسون است می‌توان گفت که مناسب ترین آزمون برای این قسمت از تحلیل آزمون من - ویتنی است.^۵

تحلیل فرضیه ی اول :

« طراحی بهینه بدنه ی خودرو باعث رسیدن به تولید در کلاس جهانی می‌شود. »

نتایج آزمون کولموگرف - اسمیرنف برای متغیر فرضیه اول :

جدول شماره ۴ مقدار آماره و سطح معنی داری آزمون کولموگرف - اسمیرنف را برای اطلاعات متغیر فرضیه اول نشان داده است. همانطور که از جدول مشخص است مقدار معنی داری آزمون برای متغیر فرضیه ی اول برابر ۰/۴۹ است و چون این مقدار از ۰/۰۵ بیشتر است می‌توان نتیجه گرفت که فرض نرمال بودن متغیر فوق در سطح خطای ۵ درصد مورد تأیید است.

نتیجه :

متغیر فرضیه اول با احتمال ۹۵ درصد نرمال است.

آزمون فرضیه اول :

با توجه به نتایج حاصل از آزمون کولموگرف - اسمیرنف فرض نرمال بودن متغیر این فرضیه مورد تأیید است در نتیجه برای آزمون این فرضیه از آزمون t استفاده می‌شود.

بنابراین فرض می‌کنیم میانگین نظرات پاسخگویان در این مورد که «طراحی بهینه بدنه ی خودرو باعث رسیدن به تولید در کلاس جهانی می‌شود»

باشد، آنگاه فرضیه فوق به صورت زیر نمایش داده می‌شود :

$$\begin{cases} H_0 : \mu \geq 3 \\ H_1 : \mu < 3 \end{cases}$$

اکنون با توجه به جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود که مقدار معنی داری

آزمون برابر یک است و چون این مقدار از ۰/۰۵ بیشتر است در نتیجه در سطح خطای ۵ درصد فرض صفر مورد تأیید است و این بدان معنی است که اکثر افراد پاسخگو در مورد این فرضیه که طراحی بهینه بدنه خودرو باعث رسیدن به

تولید در کلاس جهانی می‌شود موافق یا کاملاً موافق هستند بنابراین فرضیه اول مورد تأیید است.

تحلیل فرضیه ی دوم :

« طراحی بهینه بدنه خودرو باعث افزایش رضایت مشتری می‌گردد. »

نتایج آزمون کولموگرف - اسمیرنف برای متغیر فرضیه دوم :

جدول شماره ۶ مقدار آماره و سطح معنی داری آزمون کولموگرف - اسمیرنف را برای اطلاعات متغیر فرضیه دوم نشان داده است.

جدول ۴- مقادیر آزمون کولموگرف - اسمیرنف برای داده های متغیر فرضیه اول

میانگین	انحراف معیار	مقدار آماره	مقدار معنی داری
۴/۰۶	۰/۳۵	۰/۸۲	۰/۴۹

جدول ۵- مقادیر آزمون t برای داده های فرضیه اول

مقدار آماره	درجه آزادی	مقدار معنی داری
۸۹/۹۳	۵۹	۱/۰۰

۵- آنالیز آماری داده ها با (اس پی اس اس) ماریاجی ، نوروسیس - ترجمه اکبر فتوحی ، فریبا اصغری- کانون نشر علوم



«طراحی بهینه بدنه خودرو باعث افزایش رضایت مشتری می گردد»

باشد، آنگاه فرضیه فوق به صورت زیر نمایش داده می شود:

$$\begin{cases} H_0 : \mu \geq 3 \\ H_1 : \mu < 3 \end{cases}$$

اکنون با توجه به جدول شماره ۷ مشاهده می شود که مقدار معنی داری آزمون برابر یک است و چون این مقدار از ۰/۰۵ بیشتر است در نتیجه در سطح خطای ۵ درصد فرض صفر مورد تأیید است و این بدان معنی است که اکثر افراد پاسخگو در مورد این فرضیه که طراحی بهینه بدنه خودرو باعث افزایش رضایت مشتری می شود موافق یا کاملاً موافق هستند بنابراین فرضیه دوم نیز مورد تأیید است.

تحلیل فرضیه سوم :

«افزایش سرعت در طراحی بدنه خودرو منجر به طراحی چابک می گردد.»

نتایج آزمون کولموگرف - اسمیرنف برای متغیر فرضیه سوم :

جدول شماره ۸ مقدار آماره و سطح معنی داری آزمون کولموگرف - اسمیرنف را برای اطلاعات متغیر فرضیه سوم نشان داده است.

همانطور که از جدول مشخص است مقدار معنی داری آزمون برای متغیر فرضیه سوم برابر ۰/۴۶ است و چون این مقدار از ۰/۰۵ بیشتر است می توان نتیجه گرفت که فرض نرمال بودن متغیر فوق در سطح خطای ۵ درصد مورد تأیید است.

نتیجه :

متغیر فرضیه سوم با احتمال ۹۵ درصد نرمال است.

آزمون فرضیه سوم :

با توجه به نتایج حاصل از آزمون کولموگرف - اسمیرنف فرض نرمال بودن متغیر این فرضیه مورد تأیید است در نتیجه برای آزمون

جدول ۶- مقادیر آزمون کولموگرف - اسمیرنف برای داده های متغیر فرضیه دوم

میانگین	انحراف معیار	مقدار آماره	مقدار معنی داری
۴/۱۲	-/۳۱	-/۹۲	-/۳۶

این فرضیه از آزمون t استفاده می شود.

بنابراین فرض می کنیم μ میانگین نظرات پاسخگویان در این مورد که «افزایش سرعت در طراحی بدنه خودرو منجر به طراحی چابک می گردد» باشد،

آنگاه فرضیه ی فوق به صورت زیر نمایش داده می شود:

$$\begin{cases} H_0 : \mu \geq 3 \\ H_1 : \mu < 3 \end{cases}$$

اکنون با توجه به جدول شماره ۹ مشاهده می شود که مقدار

همانطور که از جدول مشخص است مقدار معنی داری آزمون برای متغیر فرضیه دوم برابر ۰/۳۶ است و چون این مقدار از ۰/۰۵ بیشتر است می توان نتیجه گرفت که فرض نرمال بودن متغیر فوق در سطح خطای ۵ درصد مورد تأیید است.

نتیجه :

متغیر فرضیه دوم با احتمال ۹۵ درصد نرمال است.

آزمون فرضیه دوم :

با توجه به نتایج حاصل از آزمون کولموگرف - اسمیرنف فرض نرمال بودن متغیر این فرضیه مورد تأیید است در نتیجه برای آزمون این فرضیه از آزمون t استفاده می شود.

بنابراین فرض می کنیم میانگین نظرات پاسخگویان در این مورد که

جدول ۷ - مقادیر آزمون t برای داده های فرضیه دوم

مقدار آماره	درجه آزادی	مقدار معنی داری
۱۰۲/۷۳	۵۹	۱/۰۰

جدول ۸- مقادیر آزمون کولموگرف - اسمیرنف برای داده های متغیر فرضیه سوم

میانگین	انحراف معیار	مقدار آماره	مقدار معنی داری
۳/۷۹	-/۳۴	-/۸۴	-/۴۶

جدول ۹ - مقادیر آزمون t برای داده های فرضیه سوم

مقدار آماره	درجه آزادی	مقدار معنی داری
۸۴/۱۱	۵۹	۱/۰۰

معنی داری آزمون برابر یک است و چون این مقدار از ۰/۰۵ بیشتر است در نتیجه در سطح خطای ۵ درصد فرض صفر مورد تأیید است و این بدان معنی است که اکثر افراد پاسخگو در مورد این فرضیه که افزایش سرعت در طراحی بدنه خودرو منجر به طراحی چابک می گردد موافق یا کاملاً موافق هستند بنابراین فرضیه سوم مورد تأیید است.

نتیجه گیری

تحقیق حاضر به دنبال شناسایی عوامل موثر در طراحی بهینه بدنه خودرو جهت رساندن شرکت های خودروسازی به سطح شرکتهای کلاس جهانی و ایجاد بستر مناسب جهت افزایش توان رقابتی در بازارهای بین المللی است. تحقیق حاضر نشان داد که مقاومت بالای بدنه خودرو یکی از ویژگی های مهم طراحی بهینه است و این بدین معناست که طراحی بدنه خودرو الزاماتی را جهت حداقل کردن فشار سوانح به سرنشین خودرو رعایت نماید و بخش قابل ملاحظه ای از کاهش مصرف سوخت نیز مربوط به طراحی بدنه می باشد. در نظر گرفتن فضای بیشتر داخلی خودرو و همچنین افزایش وسعت دید برای راننده نیز از مواردی است که می بایست در مراحل طراحی بدنه مد نظر قرار گیرد. تعیین نوع موادی که در مراحل ساخت و تولید بدنه مورد استفاده قرار می گیرند نیز از وظایف طراحان می باشد تا به افزایش مقاومت بدنه در شرایط جوی مختلف مانند محیط های با میزان رطوبت بالا و شرجی و یا دافع حرارت بودن در محیط های با درجه حرارت بالا و گرم و خشک کمک نماید. بر طبق این تحقیق وزن کم بدنه خودرو و وزن کم درب ها را نمی توان از شروط بهینگی دانست، زیرا بعضی از شرکت های خودروسازی محصولاتی را تولید

می نمایند که وزن کم آنها ایمنی تولیداتشان را کاهش می دهد. قابلیت توسعه طراحی بدنه خودرو جهت برآوردن نیازهای بالقوه بازار در آینده یکی دیگر از موارد مهم در یک طراحی موفق است. مد نظر قرار دادن فناوری های جدید در طراحی بدنه خودرو بالاخص فناوری نانو یکی از مواردی است که می تواند از شروط اصلی بهینگی در آینده نه چندان دور قرار گیرد. اما برآورده ساختن نیازهای مشتریان در بازارهای جهانی که از معیارهای یک سازمان جهانی تراز در صنعت خودرو است، می توان به معیارهایی مانند پایین بودن هزینه نگهداری و تعمیرات بدنه خودرو در طول عمر مفید خودرو، افزایش عمر مفید بدنه، اختصاص فضای بیشتر به صندوق و در نظر گرفتن تمهیداتی در جهت رفع نیازهای بالقوه مشتریان در طول زمان استفاده اشاره نمود.

استفاده از استراتژیهای تمایز نیز منجر به افزایش تنوع طراحی ها می گردد که یکی از عوامل مهم در ایجاد وفاداری مشتریان و جلب رضایت آنها می باشد. بهره گیری از فعالیت های موازی، تکنیک های مختلف شبیه سازی، یکپارچگی واحد های سازمان و تکنیک الگو برداری در طراحی بدنه خودرو باعث افزایش سرعت و همچنین چابکی طراحی بدنه می گردد. تخصص و دانش نیروی انسانی (طراحان) و داشتن تشکیلات مناسب تحقیقات و توسعه از زیر ساخت های اساسی جهت طراحی بهینه برای رسیدن به سازمان کلاس جهانی می باشد.^۶

برای مطالعهی بیشتر

- مجله تدبیر، شماره ۱۷۴، ۱۵۷ و ۱۵۵
- کتاب فرآیند طراحی محصول (فرامرزی محمدی نژاد)
- روش بکارگیری مهندسی ارزش (محمد سعید جبل عاملی - علیرضا محمد صادقی)