



پیش‌زمینه‌ها و پیامدهای توسعه محصول جدید در صنعت تجهیزات دامپروری

سید امیرحسین افضل^۱، حسن قربانی^۲، سیدمحمد رضا میراحمدی^۳

۱. گروه مدیریت، واحد مبارکه، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

* ایمیل نویسنده مسئول: iau.ir@1142108864

چکیده

هدف این پژوهش بررسی عوامل پیش‌زمینه و پیامدهای توسعه محصول جدید در صنعت تجهیزات دامپروری و ارائه مدلی بومی برای ارتقای رقابت‌پذیری و کارایی این صنعت است. این مطالعه کاربردی و توصیفی-پیمایشی با رویکرد همبستگی انجام شد. جامعه آماری شامل ۱۵۰ شرکت فعال در حوزه تجهیزات دامپروری بود که با استفاده از فرمول کوکران، ۱۰۸ شرکت به صورت در دسترس انتخاب شدند. داده‌ها از طریق پرسشنامه استاندارد با ۸۵ گویه در سه بخش عوامل علی (نیاز بازار، کیفیت محصول، فناوری جدید، سرمایه‌گذاری، تحقیق و توسعه، نوآوری)، پیامدها (رضایت مشتری، سودآوری، کارایی محصول، رقابت) و راهبردها جمع‌آوری شد. روایی همگرا با AVE و پایایی با آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (CR) بررسی گردید و داده‌ها با نرم‌افزارهای SPSS۲۷ و SmartPLS۴ تحلیل شدند. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد تمام عوامل پیش‌زمینه اثر مثبت و معناداری بر توسعه محصول دارند؛ نوآوری ($\beta=0.326, t=7.905, p<0.001$) و تحقیق و توسعه ($\beta=0.319, t=8.571, p<0.001$) بیشترین تأثیر را داشتند. همچنین توسعه محصول تأثیر معناداری بر رضایت مشتری ($\beta=0.825, t=67.900, p<0.001$)، سودآوری ($\beta=0.836, t=57.271, p<0.001$)، کارایی محصول ($\beta=0.889, t=76.674, p<0.001$) و رقابت ($\beta=0.881, t=86.203, p<0.001$) نشان داد و برازش مدل مطلوب بود (R^2 توسعه محصول = ۰.۸۵). توسعه محصول جدید با تقویت نوآوری و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و توجه به نیاز بازار، کیفیت و فناوری می‌تواند منجر به افزایش بهره‌وری، سودآوری، رضایت مشتری و رقابت‌پذیری در صنعت تجهیزات دامپروری شود.

کلیدواژه‌گان: توسعه محصول جدید؛ صنعت تجهیزات دامپروری؛ تحقیق و توسعه؛ نوآوری سازمانی؛ رضایت مشتری؛ رقابت‌پذیری

تاریخ ارسال: ۲ تیر ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۲۵ شهریور ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۲ مهر ۱۴۰۴

تاریخ چاپ: ۱۴ آبان ۱۴۰۴



How to cite: Afzal, S. A., Ghorbani, H., & Mirahmadi, S. M. (2025). Antecedents and Outcomes of New Product Development in the Livestock Equipment Industry. *Training, Education, and Sustainable Development*, 3(4), 1-15.



© 2025 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

Antecedents and Outcomes of New Product Development in the Livestock Equipment Industry

Seyed Amirhossein Afzal¹, Hassan Ghorbani^{1*}, Seyed Mohammadreza Mirahmadi¹

1. Department of Management, Mo.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

*Corresponding Author's Email: 1142108864@iau.ir

Abstract

This study aimed to identify the antecedents and outcomes of new product development (NPD) in the livestock equipment industry and propose a localized model to enhance competitiveness and efficiency. An applied, descriptive–survey study with a correlational design was conducted. The statistical population included 150 active livestock equipment companies, and 108 firms were selected using Cochran's formula through convenience sampling. Data were collected via a standardized 85-item questionnaire covering causal factors (market needs, product quality, new technology, investment, R&D, innovation), outcomes (customer satisfaction, profitability, product efficiency, competitiveness), and strategies. Convergent validity was confirmed using AVE, and reliability was assessed through Cronbach's alpha and composite reliability (CR). Data were analyzed using SPSS27 and SmartPLS4. Structural equation modeling revealed that all antecedents had a significant positive effect on NPD; innovation ($\beta=0.326$, $t=7.905$, $p<0.001$) and R&D ($\beta=0.319$, $t=8.571$, $p<0.001$) were the strongest drivers. NPD significantly enhanced customer satisfaction ($\beta=0.825$, $t=67.900$, $p<0.001$), profitability ($\beta=0.836$, $t=57.271$, $p<0.001$), product efficiency ($\beta=0.889$, $t=76.674$, $p<0.001$), and competitiveness ($\beta=0.881$, $t=86.203$, $p<0.001$). Model fit indices were satisfactory (R^2 for NPD = 0.85). New product development driven by innovation, investment in R&D, and responsiveness to market needs, product quality, and emerging technologies can increase productivity, profitability, customer satisfaction, and competitiveness in the livestock equipment sector.

Keywords: *New product development; Livestock equipment industry; Research and development; Organizational innovation; Customer satisfaction; Competitiveness*

Submit Date: 23 June 2025

Revise Date: 16 September 2025

Accept Date: 24 September 2025

Publish Date: 05 November 2025

در دهه‌های اخیر، توسعه محصول جدید (New Product Development: NPD) به عنوان یکی از مهم‌ترین راهبردهای نوآورانه سازمان‌ها، به ویژه در صنایع تخصصی مانند تجهیزات دامپروری، توجه پژوهشگران و مدیران را به خود جلب کرده است (Mubarak et al., 2025). افزایش نیازهای پیچیده و تغییر سریع فناوری در کشاورزی و دامپروری باعث شده شرکت‌ها برای بقا و رشد در بازارهای پویا به نوآوری و توسعه محصولات جدید روی آورند (Bhandari et al., 2024; Chen et al., 2024). به طور خاص، صنعت تجهیزات دامپروری به دلیل ارتباط مستقیم با امنیت غذایی، بهره‌وری تولید، و رفاه دام‌ها، به شدت نیازمند طراحی و عرضه محصولات نوین است. استفاده از فناوری‌های پیشرفته‌ای همچون هوش مصنوعی و اینترنت اشیا، امکان گردآوری و تحلیل داده‌های لحظه‌ای، خودکارسازی فرآیندهای دامداری، و تصمیم‌گیری دقیق‌تر را فراهم کرده است (Bhandari et al., 2024).

یکی از مهم‌ترین عواملی که بر موفقیت توسعه محصول جدید تأثیر می‌گذارد، توانایی سازمان‌ها در پیش‌بینی تغییرات محیطی و نیازهای بازار است. به کارگیری آینده‌نگری استراتژیک و مدیریت دانش، دو محرک اساسی برای هدایت فرآیندهای نوآورانه و بهبود عملکرد توسعه محصول شناخته می‌شوند (Mubarak et al., 2025). شرکت‌هایی که به درستی جریان‌های دانش داخلی و خارجی را مدیریت می‌کنند، قادرند از فرصت‌های بازار بهره‌مند شده و در مسیر نوآوری گام بردارند (Idrees et al., 2023). در این میان، مفهوم «نوآوری باز» نیز جایگاه ویژه‌ای دارد؛ چرا که به سازمان‌ها اجازه می‌دهد فراتر از مرزهای خود حرکت کرده و از ایده‌ها، فناوری‌ها و منابع بیرونی برای توسعه محصولات بهره‌مند شوند (Hutton et al., 2024). چنین رویکردی به ویژه برای صنایع در حال گذار از فناوری‌های سنتی به فناوری‌های هوشمند، همچون دامپروری، اهمیت دارد.

از سوی دیگر، یادگیری سازمانی و توانایی استفاده همزمان از یادگیری اکتشافی و بهره‌برداری در شرکت‌های کوچک و متوسط، عاملی کلیدی در ارتقای عملکرد نوآورانه محسوب می‌شود (Tian et al., 2021). در شرایطی که محیط رقابتی به سرعت تغییر می‌کند، ترکیب کارآفرینی سازمانی، سرمایه اجتماعی، و قابلیت یادگیری به مدیران کمک می‌کند تا نگرش کارکنان کلیدی نسبت به نوآوری و توسعه محصول جدید تقویت شود (Nam et al., 2023). افزون بر این، توسعه ساختارهای حمایتی برای خلاقیت کارکنان می‌تواند مسیر ارائه محصولات جدید و کارآمد را هموار کند (Naderi, 2024).

در ایران نیز مطالعاتی به بررسی عوامل مؤثر بر توسعه محصول جدید پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که تحریک خلاقیت و تقویت رفتار نوآورانه در سازمان‌ها، به ویژه در صنایع فناورانه و تولیدی، سهم مهمی در موفقیت پروژه‌های توسعه محصول ایفا می‌کند (Naderi, 2024). همچنین مدیریت دانش مشتری و استفاده از اطلاعات بازار در طراحی و عرضه محصولات نو می‌تواند احتمال پذیرش آن‌ها را افزایش دهد (Rajabzadeh & Khosravi, 2023). در همین راستا، قابلیت چابکی و انعطاف‌پذیری استراتژیک سازمان‌ها نیز به عنوان حلقه واسط بین دانش مشتری و نوآوری محصول مطرح شده است (Hedayatvand & Saeidpour, 2022; Sohrabi & Jalilian, 2024).

نوآوری فناورانه در تجهیزات دامپروری، مانند سیستم‌های تغذیه هوشمند، ربات‌های شیردوشی، و پایش سلامت دام، به طور مستقیم بر کاهش هزینه‌ها، بهبود کارایی، و افزایش کیفیت تولیدات اثرگذار است (Bhandari et al., 2024; Chen et al., 2024). با این حال، تحقیقات نشان می‌دهد که شکست در پروژه‌های توسعه محصول، اغلب به دلیل نبود مدل‌های بومی و فقدان راهبردهای منسجم رخ می‌دهد و نه صرفاً کمبود منابع مالی یا نیروی انسانی (Yahyaieinejad et al., 2021). بنابراین، ارائه مدل‌های چندوجهی و سازگار با شرایط محلی می‌تواند ریسک عدم موفقیت را کاهش دهد و مسیر نوآوری را تقویت کند (Mansouri & Mousavi, 2024).

یکی دیگر از ابعاد مهم در توسعه محصول جدید، نقش رقابت و برند استراتژیک در افزایش شانس موفقیت محصولات است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مشتری‌گرایی و رقیب‌گرایی، همراه با مدیریت استراتژیک برند، اثر مثبتی بر عملکرد توسعه محصول دارند و می‌توانند پذیرش محصولات نو را در بازار تسهیل کنند (Rezaei et al., 2020). از منظر مالی، تحلیل عملکرد و مدیریت ریسک نیز در فرایند توسعه محصول

اهمیت دارد؛ به‌ویژه در صناعی که سرمایه‌گذاری‌های سنگین در تحقیق و توسعه صورت می‌گیرد (Bawaneh & Dahiyat, 2019; Su et al., 2020). توانایی سنجش و پایش عملکرد مالی می‌تواند مدیران را در تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری و اولویت‌بندی پروژه‌های نوآورانه یاری کند.

پایداری و توسعه سبز نیز به‌تدریج به بخشی جدایی‌ناپذیر از نوآوری در صنعت تجهیزات دامپروری تبدیل شده است. سازمان‌ها برای حفظ مزیت رقابتی و پاسخ‌گویی به تقاضای مصرف‌کنندگان، باید محصولات خود را با رویکرد پایداری طراحی کنند و از ابزارهای دیجیتال و بازی‌محور برای ارتقای فرآیند طراحی و تولید پایدار بهره ببرند (Villamil et al., 2023). این رویکرد می‌تواند علاوه بر کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی، به افزایش پذیرش محصولات جدید از سوی بازارهای جهانی کمک کند.

با توجه به آنچه گفته شد، ضرورت پژوهش حاضر آشکار می‌شود. اگرچه مطالعات متعددی در زمینه توسعه محصول جدید انجام شده است، اما بخش قابل توجهی از آن‌ها به صنایع عمومی یا شرکت‌های فناورانه پرداخته و کمتر به ویژگی‌های خاص صنعت تجهیزات دامپروری توجه کرده‌اند. این در حالی است که این صنعت با نیازهای منحصربه‌فردی همچون حفظ سلامت دام، بهینه‌سازی بهره‌وری و ارتقای کیفیت تولیدات روبه‌رو است و موفقیت در آن نیازمند مدل‌هایی است که هم نوآوری فناورانه را دربرگیرد و هم شرایط محلی و اقتصادی را لحاظ کند (Idrees et al., 2023; Mubarak et al., 2025). بنابراین، هدف از این پژوهش ارائه مدل پیش‌زمینه‌ها و پیامدهای توسعه محصول جدید در صنعت تجهیزات دامپروری بود.

روش‌شناسی

در این بخش روش پیمایشی جهت گردآوری اطلاعات استفاده شده است، لذا آن را می‌توان در زمره پژوهش‌های میدانی قرار داد. روش جمع‌آوری اطلاعات به صورت مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد. ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه می‌باشد. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات در دو سطح توصیفی و استنباطی خواهد بود و با توجه به سطح اندازه‌گیری داده‌ها و توزیع داده‌ها از آزمون‌های آماری مناسب و روش معادلات ساختاری (SEM) استفاده می‌گردد.

جامعه آماری در بخش کمی کلیه شرکت‌های فعال در حوزه دامپروری می‌باشد که تعداد آنها در کل کشور بنابر استعلام به عمل آمده از سازمان صنعت معدن تجارت برابر ۱۵۰ شرکت گزارش شده است.

با توجه به تعداد جامعه آماری در پژوهش حاضر بایستی از نمونه‌گیری استفاده شود که حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران محاسبه می‌شود؛ در این پژوهش با توجه به ترکیب و پراکندگی شرکت‌های فعال در حوزه دامپروری تعداد نمونه مناسب انتخاب شد. روش نمونه‌گیری مناسب در این بخش کمی روش تصادفی در دسترس می‌باشد.

$$N=150 \quad P=0.5 \quad q=0.5 \quad Z=1.96 \quad d=0.05$$

$$n = \frac{\frac{Z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z^2 pq}{d^2} - 1 \right)} = \frac{384.16}{1 + \frac{1}{150} (383.16)} = 108.08 \cong 108$$

ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش پرسشنامه استاندارد است که خود شامل سه بخش می‌باشد. بخش اول عوامل علی شامل نیاز روز، کیفیت محصول، فناوری جدید، سرمایه‌گذاری، تحقیق و توسعه و نوآوری را در بردارد؛ بخش دوم شامل پیامدها با ابعاد رضایت مشتری، سودآوری، کارایی محصول، توسعه محصول و رقابت است و بخش سوم راهبردها با ابعاد بازاریابی، قیمت‌گذاری، طراحی محصول، تولید، کنترل کیفیت و آموزش را دربرمی‌گیرد. این پرسشنامه در کل دارای ۸۵ گویه یا سوال می‌باشد که در طراحی آنها سعی شده که تا حد ممکن قابل فهم و ساده باشند.

از آنجایی که معیار آلفای کرونباخ یک معیار سنتی برای تعیین پایایی سازه‌ها می‌باشد، روش PLS معیار مدرن تری نسبت به آلفا، به نام پایایی ترکیبی به کار می‌برد. این معیار توسط ورتس و همکاران (۱۹۷۴) معرفی شد و برتری آن نسبت به آلفای کرونباخ در این است که پایایی سازه‌ها نه بصورت مطلق، بلکه با توجه به همبستگی سازه‌هایشان با یکدیگر محاسبه می‌گردد. در نتیجه برای سنجش بهتر پایایی در روش PLS، هردوی این معیارها به کار برده می‌شوند. برخی محققین معیار ترکیبی ((CR را با Rho معرفی می‌کنند) داوری، رضازاده، ۱۳۹۲: ۸۰). در صورتی که مقدار CR برای هر سازه بالای ۰.۷ (نونالی، ۱۹۷۸) شود نشان از پایداری درونی مناسب برای مدل‌های اندازه‌گیری دارد و مقدار کمتر از ۰.۶ عدم وجود پایایی را نشان می‌دهد (نونالی و برنستین، ۱۹۹۴).

$$CR = \frac{\left[\left(\text{ضریب بارعاملی شاخص } 1 \right)^2 + \dots + \left(\text{ضریب بارعاملی شاخص } n \right)^2 \right]}{\left[\left(\text{ضریب بارعاملی شاخص } 1 \right)^2 + \dots + \left(\text{ضریب بارعاملی شاخص } n \right)^2 \right] + \left[\left(1 - \text{ضریب بارعاملی شاخص } 1 \right)^2 + \dots + \left(1 - \text{ضریب بارعاملی شاخص } n \right)^2 \right]}$$

پس از محاسبه مقادیر CR مربوط به متغیرهای پژوهش، جدول مقادیر مربوط به پایایی ترکیبی، به صورت جدول (۱) تکمیل می‌شود.

جدول ۱. مقادیر مربوط به پایایی شاخص

آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی (rho_a)	پایایی ترکیبی (rho_c)
تحقیق و توسعه	۰.۷۵۴	۰.۸۳۰
توسعه محصول	۰.۸۵۲	۰.۸۹۴
رضایت مشتری	۰.۸۳۶	۰.۸۸۵
رقابت	۰.۷۳۴	۰.۸۲۹
سرمایه گذاری	۰.۸۶۶	۰.۹۰۴
سودآوری	۰.۸۲۳	۰.۸۷۷
فناوری جدید	۰.۸۹۳	۰.۹۲۲
نوآوری	۰.۷۶۸	۰.۸۴۲
نیاز بازار	۰.۸۷۶	۰.۹۱۰
کارایی محصول	۰.۸۶۷	۰.۹۰۵
کیفیت محصول	۰.۷۸۲	۰.۸۴۹

از طرفی فورنل و لاکر (۱۹۸۱) معیار "میانگین واریانس استخراج شده"^۱ را برای سنجش روایی همگرا معرفی کرده و اظهار داشتند که در مورد این شاخص، مقدار بحرانی عدد ۰.۵ است. بدین معنی که مقدار AVE بالای ۰.۵، روایی همگرای قابل قبول را نشان می‌دهد (فورنل و لارکر^۲، ۱۹۸۱). روش محاسبه مقدار AVE برای متغیرهای پژوهش به صورت زیر می‌باشد (داوری، رضازاده، ۱۳۹۲: ۸۲). پس از محاسبه مقادیر AVE مربوط به متغیرهای پژوهش، جدول مقادیر مربوط به روایی همگرا، به صورت جدول (۲) تکمیل می‌شود: از آن جایی که مقادیر AVE بزرگتر از ۰.۵ است لذا روایی همگرایی قابل قبول می‌باشد.

جدول ۲. مقادیر مربوط به روایی همگرا

روایی همگرا ((AVE)	
تحقیق و توسعه	۰.۵۰۳
توسعه محصول	۰.۶۲۹
رضایت مشتری	۰.۶۰۷
رقابت	۰.۵۲۴
سرمایه گذاری	۰.۶۵۳

1 - Average Variance Extracted = AVE

2 - Fornell & Larcker

سودآوری	۰.۵۹۱
فناوری جدید	۰.۷۰۴
نوآوری	۰.۵۲۰
نیاز بازار	۰.۶۷۱
کارایی محصول	۰.۶۵۶
کیفیت محصول	۰.۵۳۲

یافته‌ها

بسیاری از آزمون‌های آماری بر مبنای نرمال بودن توزیع داده‌ها بنا شده‌اند و با این پیش فرض به کار می‌روند که توزیع داده‌ها در یک جامعه یا در سطح نمونه‌های انتخاب شده از جامعه مذکور از توزیع نرمال پیروی نماید. بنابراین تحلیل گر لازم است تا قبل از پرداختن به تحلیل‌های آماری بررسی متغیرها، نوع توزیع آن متغیرها را مشخص نماید. از این رو می‌توان با آزمون کولموگروف - اسمیرنوف به این مهم در جدول (۳) دست یافت.

جدول ۳. آماره‌های آزمون کولموگروف اسمیرنوف

متغیرهای مورد مطالعه	میانگین	انحراف معیار	آماره ks	مقدار-p
نیاز بازار	۳/۸۴۰۷	۰/۸۸۵۰۸	۰/۱۱۸	۰/۰۰۱
کیفیت محصول	۳/۹۸۵۲	۰/۹۲۰۶۷	۰/۱۴۵	۰/۰۰۰
فناوری جدید	۳/۹۱۳۰	۰/۹۱۵۲۰	۰/۲۰۱	۰/۰۰۰
سرمایه گذاری	۳/۹۲۴۱	۰/۶۳۷۰۰	۰/۰۹۲	۰/۰۲۶
تحقیق و توسعه	۴/۱۰۹۳	۰/۷۷۰۱۸	۰/۱۵۸	۰/۰۰۰
نوآوری	۴/۰۲۹۶	۰/۷۱۱۳۶	۰/۱۲۲	۰/۰۰۰
رضایت مشتری	۳/۸۴۲۶	۰/۷۷۸۷۱	۰/۱۴۵	۰/۰۰۰
سودآوری	۳/۸۲۰۴	۰/۷۹۶۲۲	۰/۱۵۴	۰/۰۰۰
کارایی محصول	۳/۸۴۰۷	۰/۸۲۸۸۱	۰/۱۵۰	۰/۰۰۰
توسعه محصول	۳/۹۲۵۹	۰/۸۴۹۲۳	۰/۱۱۷	۰/۰۰۱
رقابت	۳/۷۴۴۴	۰/۷۴۳۷۴	۰/۰۹۰	۰/۰۳۲

فرضیه صفر در آزمون کولموگروف - اسمیرنوف عبارت از پیروی داده‌ها از توزیع نرمال و فرضیه مقابل آن هم عبارت است از عدم پیروی داده‌ها از توزیع نرمال. با توجه به نتایج تحلیل فوق و با توجه به مقدار P که در تمامی متغیرها کوچکتر از $۰/۰۵$ است، فرض صفر رد می‌شود. یعنی داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند. بنابراین برای آمار استنباطی باید از روش‌های ناپارامتریک و برای استفاده از روش‌های معادلات ساختاری باید از نرم افزار SmartPLS^۴ استفاده شود.

در مرحله بعدی بایستی در تحلیل معادلات ساختاری ضریب تعیین محاسبه شود؛ R^2 ، معیاری است که برای متصل کردن بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل سازی معادلات ساختاری به کار می‌رود و نشان از تأثیری دارد که یک متغیر برون زا بر یک متغیر درون‌زا می‌گذارد. نکته ضروری در اینجا است که مقدار R^2 ، تنها برای سازه‌های درون زای مدل محاسبه می‌گردد و در مورد سازه‌های برون‌زا مقدار این معیار صفر است (داوری، رضازاده، ۹۱:۱۳۹۲). مقدار این ضریب نیز از ۰ تا ۱ متغیر است که مقادیر بزرگتر، مطلوب‌تر است. چین (۱۹۸۸)، مقادیر نزدیک به ۰.۶۷ را مطلوب، نزدیک به ۰.۳۳ را معمولی و نزدیک به ۰.۱۹ را ضعیف ارزیابی می‌نماید.

جدول ۴. مقادیر ضرایب تعیین

مقدار R^2 تعدیل شده	مقدار R^2	
۰.۸۴۷	۰.۸۵۰	توسعه محصول
۰.۶۸۰	۰.۶۸۱	رضایت مشتری
۰.۷۷۶	۰.۷۷۶	رقابت
۰.۶۹۸	۰.۶۹۹	سودآوری
۰.۷۹۰	۰.۷۹۱	کارایی محصول
	۰.۷۵۹	میانگین R^2

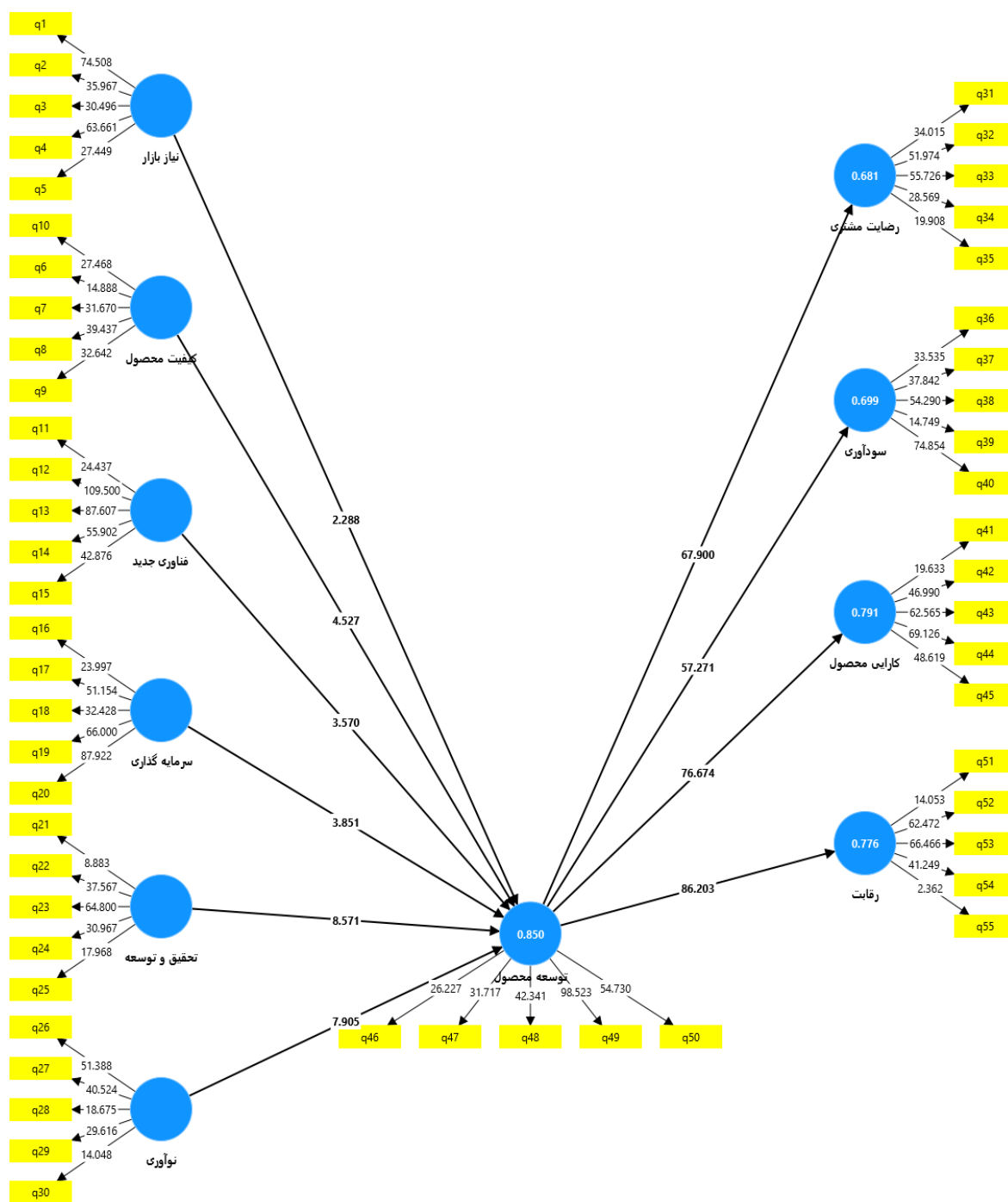
مقادیر به دست آمده برای R^2 در جدول (۴) حاکی از برازش مطلوب مدل ساختاری می‌باشد.

ابتدایی‌ترین معیار برای سنجش رابطه‌ی بین سازه‌ها در مدل (بخش ساختاری اعداد) معناداری t است. در صورتی که مقدار این عدد از ۱.۹۶ بیشتر شود، نشان از صحت رابطه‌ی بین سازه‌ها و در نتیجه تأیید فرضیه‌های پژوهش در سطح اطمینان ۰.۹۵ درصد است.

جدول ۵. مقادیر آزمون آماره t مربوط به مدل مفهومی تحقیق

نتیجه	P مقدار -	آماره t	معیار	انحراف (STDEV)	بارهای عاملی	
پذیرش	۰.۰۰۰	۸.۵۷۱		۰.۰۳۷	۰.۳۱۹	تحقیق و توسعه -> توسعه محصول
پذیرش	۰.۰۰۰	۶۷.۹۰۰		۰.۰۱۲	۰.۸۲۵	توسعه محصول -> رضایت مشتری
پذیرش	۰.۰۰۰	۸۶.۲۰۳		۰.۰۱۰	۰.۸۸۱	توسعه محصول -> رقابت
پذیرش	۰.۰۰۰	۵۷.۲۷۱		۰.۰۱۵	۰.۸۳۶	توسعه محصول -> سودآوری
پذیرش	۰.۰۰۰	۷۶.۶۷۴		۰.۰۱۲	۰.۸۸۹	توسعه محصول -> کارایی محصول
پذیرش	۰.۰۰۰	۳.۸۵۱		۰.۰۴۸	۰.۱۸۵	سرمایه گذاری -> توسعه محصول
پذیرش	۰.۰۰۰	۳.۵۷۰		۰.۰۲۸	۰.۰۹۹	فناوری جدید -> توسعه محصول
پذیرش	۰.۰۰۰	۷.۹۰۵		۰.۰۴۱	۰.۳۲۶	نوآوری -> توسعه محصول
پذیرش	۰.۰۲۲	۲.۲۸۸		۰.۰۳۰	۰.۰۶۹	نیاز بازار -> توسعه محصول
پذیرش	۰.۰۰۰	۴.۵۲۷		۰.۰۳۰	۰.۱۳۴	کیفیت محصول -> توسعه محصول

همانطور که از مقادیر آماره t و مقدار p جدول (۵) گویا است، فرضیات مربوط به مقادیر آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵، مورد قبول واقع می‌شود ولی برای فرضیه‌هایی که آماره t کوچکتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value بزرگتر از ۰.۰۵ است از نظر آماری رد می‌شود.



شکل ۱. ضرایب معنی داری مدل ساختاری

فرضیه اول) نیاز بازار بر توسعه محصول در صنعت تجهیزات دامپروری تاثیر معنی داری دارد.

در جدول (۵) و شکل (۱) نشان داده شد که مقدار آماره t برای تاثیر نیاز بازار بر توسعه محصول برابر ۲.۲۸۸ و مقدار p -value برابر ۰.۰۲۲ می باشد با توجه به اینکه آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵ است، بنابراین نیاز بازار بر توسعه محصول به طور معنی دار تاثیر دارد. از طرفی مقدار بارعاملی مربوطه برابر ۰.۰۶۹ می باشد که با توجه به مثبت بودن آن رابطه دو متغیر نیاز بازار و توسعه محصول مستقیم می باشد؛ یعنی با افزایش نیاز بازار بر توسعه محصول نیز بیشتر می گردد.

فرضیه دوم) کیفیت محصول بر توسعه محصول در صنعت تجهیزات دامپروری تاثیر معنی داری دارد.

در جدول (۵) و شکل (۱) نشان داده شد که مقدار آماره t برای تاثیر کیفیت محصول بر توسعه محصول برابر ۴.۵۲۷ و مقدار p -value برابر ۰.۰۰۰ می باشد با توجه به اینکه آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵ است، بنابراین کیفیت محصول بر توسعه محصول به طور معنی دار تاثیر دارد. از طرفی مقدار بارعاملی مربوطه برابر ۰.۱۳۴ می باشد که با توجه به مثبت بودن آن رابطه دو متغیر کیفیت محصول و توسعه محصول مستقیم می باشد؛ یعنی با بهبود کیفیت محصول، توسعه محصول نیز بیشتر می گردد.

فرضیه سوم) فناوری جدید بر توسعه محصول در صنعت تجهیزات دامپروری تاثیر معنی داری دارد.

در جدول (۵) و شکل (۱) نشان داده شد که مقدار آماره t برای تاثیر فناوری جدید بر توسعه محصول برابر ۳.۵۷۰ و مقدار p -value برابر ۰.۰۰۰ می باشد با توجه به اینکه آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵ است، بنابراین فناوری جدید بر توسعه محصول به طور معنی دار تاثیر دارد. از طرفی مقدار بارعاملی مربوطه برابر ۰.۰۹۹ می باشد که با توجه به مثبت بودن آن رابطه دو متغیر فناوری جدید و توسعه محصول مستقیم می باشد؛ یعنی با بهبود فناوری جدید، توسعه محصول نیز بیشتر می گردد.

فرضیه چهارم) سرمایه گذاری بر توسعه محصول در صنعت تجهیزات دامپروری تاثیر معنی داری دارد.

در جدول (۵) و شکل (۱) نشان داده شد که مقدار آماره t برای تاثیر سرمایه گذاری بر توسعه محصول برابر ۳.۸۵۱ و مقدار p -value برابر ۰.۰۰۰ می باشد با توجه به اینکه آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵ است، بنابراین سرمایه گذاری بر توسعه محصول به طور معنی دار تاثیر دارد. از طرفی مقدار بارعاملی مربوطه برابر ۰.۱۸۵ می باشد که با توجه به مثبت بودن آن رابطه دو متغیر سرمایه گذاری و توسعه محصول مستقیم می باشد؛ یعنی با بهبود سرمایه گذاری، توسعه محصول نیز بیشتر می گردد.

فرضیه پنجم) تحقیق و توسعه بر توسعه محصول در صنعت تجهیزات دامپروری تاثیر معنی داری دارد.

در جدول (۵) و شکل (۱) نشان داده شد که مقدار آماره t برای تاثیر تحقیق و توسعه بر توسعه محصول برابر ۸.۵۷۱ و مقدار p -value برابر ۰.۰۰۰ می باشد با توجه به اینکه آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵ است، بنابراین تحقیق و توسعه بر توسعه محصول به طور معنی دار تاثیر دارد. از طرفی مقدار بارعاملی مربوطه برابر ۰.۳۱۹ می باشد که با توجه به مثبت بودن آن رابطه دو متغیر تحقیق و توسعه و توسعه محصول مستقیم می باشد؛ یعنی با بهبود تحقیق و توسعه، توسعه محصول نیز بیشتر می گردد.

فرضیه ششم) نوآوری بر توسعه محصول در صنعت تجهیزات دامپروری تاثیر معنی داری دارد.

در جدول (۵) و شکل (۱) نشان داده شد که مقدار آماره t برای تاثیر نوآوری بر توسعه محصول برابر ۷.۹۰۵ و مقدار p -value برابر ۰.۰۰۰ می باشد با توجه به اینکه آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵ است، بنابراین نوآوری بر توسعه محصول به طور معنی دار تاثیر دارد. از طرفی مقدار بارعاملی مربوطه برابر ۰.۳۲۶ می باشد که با توجه به مثبت بودن آن رابطه دو متغیر نوآوری و توسعه محصول مستقیم می باشد؛ یعنی با بهبود نوآوری، توسعه محصول نیز بیشتر می گردد.

فرضیه هفتم) توسعه محصول بر رضایت مشتری در صنعت تجهیزات دامپروری تاثیر معنی داری دارد.

در جدول (۵) و شکل (۱) نشان داده شد که مقدار آماره t برای تاثیر توسعه محصول بر رضایت مشتری برابر ۶۷.۹۰۰ و مقدار p -value برابر ۰.۰۰۰ می باشد با توجه به اینکه آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵ است، بنابراین توسعه محصول بر رضایت مشتری به طور معنی دار تاثیر دارد. از طرفی مقدار بارعاملی مربوطه برابر ۰.۸۲۵ می باشد که با توجه به مثبت بودن آن رابطه دو متغیر توسعه محصول و رضایت مشتری مستقیم می باشد؛ یعنی با افزایش توسعه محصول، رضایت مشتری نیز بیشتر می گردد.

فرضیه هشتم) توسعه محصول بر سودآوری در صنعت تجهیزات دامپروری تاثیر معنی داری دارد.

در جدول (۵) و شکل (۱) نشان داده شد که مقدار آماره t برای تاثیر توسعه محصول بر سودآوری برابر ۵۷.۲۷۱ و مقدار p -value برابر ۰.۰۰۰ می باشد با توجه به اینکه آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵ است، بنابراین توسعه محصول بر سودآوری به طور معنی

دار تاثیر دارد. از طرفی مقدار بارعاملی مربوطه برابر ۰.۸۳۶ می‌باشد که با توجه به مثبت بودن آن رابطه دو متغیر توسعه محصول و سودآوری مستقیم می‌باشد؛ یعنی با افزایش توسعه محصول، سودآوری نیز بیشتر می‌گردد.

فرضیه نهم) توسعه محصول بر کارایی محصول در صنعت تجهیزات دامپروری تاثیر معنی داری دارد.

در جدول (۵) و شکل (۱) نشان داده شد که مقدار آماره t برای تاثیر توسعه محصول بر کارایی محصول برابر ۷۶.۶۷۴ و مقدار p -value برابر ۰.۰۰۰ می‌باشد با توجه به اینکه آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵ است، بنابراین توسعه محصول بر کارایی محصول به طور معنی دار تاثیر دارد. از طرفی مقدار بارعاملی مربوطه برابر ۰.۸۸۹ می‌باشد که با توجه به مثبت بودن آن رابطه دو متغیر توسعه محصول و کارایی محصول مستقیم می‌باشد؛ یعنی با افزایش توسعه محصول، کارایی محصول نیز بیشتر می‌گردد.

فرضیه دهم) توسعه محصول بر رقابت در صنعت تجهیزات دامپروری تاثیر معنی داری دارد.

در جدول (۵) و شکل (۱) نشان داده شد که مقدار آماره t برای تاثیر توسعه محصول بر رقابت برابر ۸۶.۲۰۳ و مقدار p -value برابر ۰.۰۰۰ می‌باشد با توجه به اینکه آماره t بزرگتر از ۱.۹۶ و مقادیر p -value کوچکتر از ۰.۰۵ است، بنابراین توسعه محصول بر رقابت به طور معنی دار تاثیر دارد. از طرفی مقدار بارعاملی مربوطه برابر ۰.۸۸۱ می‌باشد که با توجه به مثبت بودن آن رابطه دو متغیر توسعه محصول و رقابت مستقیم می‌باشد؛ یعنی با افزایش توسعه محصول، رقابت نیز بیشتر می‌گردد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد تمام عوامل پیش‌زمینه بررسی شده شامل نیاز بازار، کیفیت محصول، فناوری جدید، سرمایه‌گذاری، تحقیق و توسعه و نوآوری اثر مثبت و معناداری بر توسعه محصول جدید در صنعت تجهیزات دامپروری دارند. این یافته نشان می‌دهد که فرایند توسعه محصول جدید در این صنعت به شدت تحت تاثیر هم‌زمان ابعاد مختلف فناوریانه، سازمانی و بازارمحور است و شرکت‌ها برای افزایش شانس موفقیت محصولات خود باید نگاه سیستمی به این ابعاد داشته باشند. نوآوری و تحقیق و توسعه بیشترین اثرگذاری را داشتند و به ترتیب با ضرایب بالا و معناداری قوی مشخص شدند. این موضوع با دیدگاه‌هایی همخوان است که نوآوری را عامل اصلی رشد و تحول در صنایع فناوریانه و پیچیده می‌دانند (Idrees et al., 2023; Mubarak et al., 2025). مطالعات نشان داده‌اند که زمانی که شرکت‌ها سرمایه‌گذاری هدفمند در تحقیق و توسعه انجام می‌دهند، توانایی تولید محصولات منطبق با تغییرات محیطی و نیازهای بازار افزایش می‌یابد و نرخ شکست پروژه‌های نوآوری کاهش پیدا می‌کند (Hedayatvand & Saeidpour, 2022; Naderi, 2024).

از سوی دیگر، نتایج پژوهش حاضر اهمیت سرمایه‌گذاری را نیز تأیید کرد. سرمایه‌گذاری مناسب پیش‌شرط اصلی در دسترسی به فناوری‌های نو و تقویت توان رقابتی شرکت‌ها در توسعه محصول است. یافته حاضر با پژوهش‌های پیشین هم‌راستا است که بر ضرورت تخصیص منابع مالی کافی به پروژه‌های نوآورانه تأکید دارند و نشان می‌دهند که کمبود بودجه و ضعف در ارزیابی ریسک مالی، از عوامل شکست در توسعه محصول جدید است (Bawaneh & Dahiyat, 2019; Su et al., 2020). افزون بر آن، نقش فناوری‌های نوظهور به عنوان متغیری با اثر معنادار در مدل این پژوهش تأیید شد. استفاده از فناوری‌های دیجیتال، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا، مسیر ارتقای بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید در دامپروری را هموار می‌کند و این یافته با پژوهش‌های اخیر که به تحولات تکنولوژیک در مدیریت دام و افزایش دقت تصمیم‌گیری اشاره کرده‌اند، سازگار است (Bhandari et al., 2024; Chen et al., 2024).

کیفیت محصول نیز در این پژوهش اثر مثبت و قابل‌توجهی بر توسعه محصول داشت. کیفیت بالا علاوه بر ایجاد تمایز در بازار، باعث افزایش اعتماد و پذیرش مشتریان می‌شود و در عین حال ارزش برند را تقویت می‌کند. این یافته با نتایج تحقیقات پیشین در زمینه پیوند بین مشتری‌گرایی، مدیریت برند و موفقیت توسعه محصول جدید هم‌سواست (Rajabzadeh & Khosravi, 2023; Rezaei et al., 2020). همچنین، هرچند نیاز بازار کمترین ضریب اثرگذاری را داشت، اما همچنان تأثیر آن معنادار بود. این نشان می‌دهد که حتی در صنایع تخصصی

مانند تجهیزات دامپروری، شناخت دقیق نیازهای دامداران و درک روندهای مصرف‌کننده همچنان نقطه آغاز و عامل حیاتی در طراحی محصولات جدید است. پژوهش‌های قبلی نیز تأکید کرده‌اند که بی‌توجهی به نیازهای بازار می‌تواند منجر به شکست محصولات نوآورانه شود و توسعه محصول موفق بدون تحلیل دقیق داده‌های مشتریان امکان‌پذیر نیست (Nam et al., 2023; Yahyaeinejad et al., 2021).

از منظر پیامدها، نتایج این تحقیق نشان داد که توسعه محصول جدید تأثیر مثبت و معناداری بر رضایت مشتری، سودآوری، کارایی محصول و رقابت دارد. بیشترین اثرگذاری مربوط به کارایی محصول و رقابت بود که بیانگر آن است که نوآوری و به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته می‌تواند بازدهی و بهره‌وری در دامداری‌ها را افزایش دهد و شرکت‌ها را در موقعیت رقابتی بالاتری قرار دهد. این یافته با مطالعاتی همچون است (Mansouri & Mousavi, 2024; Sohrabi & Jalilian, 2024). همچنین، ارتباط قوی بین توسعه محصول و سودآوری تأیید شد که با نتایج تحقیقات قبلی در حوزه مدیریت استراتژیک و سرمایه‌گذاری در نوآوری همسو است (Idrees et al., 2023; Mubarak et al., 2025). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که نوآوری محصول، علاوه بر کاهش هزینه‌های عملیاتی، از طریق ارائه ارزش افزوده جدید، درآمدزایی و سهم بازار را بهبود می‌بخشد (Haghparsat et al., 2023; Villamil et al., 2023).

از سوی دیگر، یافته‌ها تأکید کردند که به‌کارگیری روش‌های نوین مانند نوآوری باز و یادگیری سازمانی می‌تواند فرایند توسعه محصول را تسهیل کند و پذیرش فناوری‌های جدید را تسریع بخشد. این امر با نتایج تحقیقات اخیر در خصوص نقش نوآوری باز و آینده‌نگری استراتژیک در موفقیت توسعه محصول هم‌خوان است (Hutton et al., 2024; Mubarak et al., 2025). شرکت‌هایی که مرزهای دانش را فراتر از منابع داخلی گسترش می‌دهند و از شبکه‌های خارجی و تعاملات بین‌سازمانی بهره می‌گیرند، نرخ شکست کمتری در پروژه‌های نوآوری دارند و سریع‌تر به بازارهای جدید دست می‌یابند (Haghparsat et al., 2023; Idrees et al., 2023). افزون بر این، توجه به پایداری و توسعه محصولات سبز، نه تنها در حفظ محیط زیست و رفاه حیوانات مؤثر است، بلکه باعث افزایش اعتماد مصرف‌کنندگان و پذیرش محصولات جدید می‌شود. یافته‌های حاضر با پژوهش‌هایی که به اهمیت دیجیتالی‌سازی و ابزارهای بازی‌محور در ارتقای طراحی پایدار پرداخته‌اند، مطابقت دارد (Villamil et al., 2023).

به طور کلی، این مطالعه با ارائه شواهد آماری قوی نشان داد که ترکیب مدیریت دانش، نوآوری فناورانه، سرمایه‌گذاری هدفمند، و شناخت نیاز بازار می‌تواند مدلی جامع برای توسعه محصول جدید در صنعت تجهیزات دامپروری ایجاد کند. این مدل، مسیر ارتقای کیفیت و کارایی محصولات، افزایش سودآوری و رضایت مشتریان و حفظ جایگاه رقابتی را برای شرکت‌های فعال ترسیم می‌کند. هم‌سویی نتایج این تحقیق با مطالعات داخلی و خارجی، نشان می‌دهد که گرچه ویژگی‌های صنعت دامپروری در ایران خاص و نیازمند مدل بومی است، اما اصول بنیادین نوآوری و توسعه محصول در سطح جهانی قابل تعمیم هستند.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش، اتکا به داده‌های مقطعی بود که امکان بررسی پویایی‌های بلندمدت و تغییرات محیطی در توسعه محصول جدید را محدود می‌کند. همچنین، انتخاب نمونه به روش در دسترس ممکن است باعث کاهش قابلیت تعمیم نتایج به کل جامعه شرکت‌های فعال در صنعت تجهیزات دامپروری شود. از سوی دیگر، اگرچه متغیرهای متعددی در مدل لحاظ شد، اما برخی عوامل محیطی مانند سیاست‌های حمایتی دولت، وضعیت زنجیره تأمین، و ریسک‌های اقتصادی کلان می‌توانند بر توسعه محصول اثرگذار باشند و در این مطالعه به دلیل محدودیت منابع مورد توجه قرار نگرفتند.

پژوهش‌های آینده می‌توانند با طراحی مطالعات طولی، تغییرات و پایداری اثرات عوامل نوآوری و سرمایه‌گذاری را در بازه‌های زمانی طولانی‌تر بررسی کنند. همچنین، ترکیب داده‌های کمی و کیفی، مانند مصاحبه با مدیران نوآور و دامداران، می‌تواند ابعاد پنهان و زمینه‌ای بیشتری را آشکار کند. پیشنهاد می‌شود مدل‌های ارائه‌شده در صنایع مشابه کشاورزی و غذایی آزمون شوند تا قابلیت تعمیم یافته‌ها افزایش یابد. بررسی

نقش عوامل کلان محیطی مانند مقررات صادرات، سیاست‌های فناوری و پایداری نیز می‌تواند دید جامع‌تری برای تحلیل موفقیت توسعه محصول فراهم آورد.

مدیران شرکت‌های فعال در صنعت تجهیزات دامپروری باید سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و نوآوری را در اولویت راهبردی قرار دهند و به‌طور مستمر فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و اینترنت اشیا را در طراحی محصولات بگنجانند. همچنین، ارتباط فعال با بازار و شناخت دقیق نیازهای دامداران از طریق سیستم‌های مدیریت دانش مشتری ضروری است. شرکت‌ها می‌توانند با ایجاد ساختارهای حمایتی برای خلاقیت کارکنان و به‌کارگیری مدل‌های مالی و ریسک‌پذیری مناسب، فرآیند توسعه محصول خود را تسهیل کنند. افزون بر این، اتخاذ رویکردهای پایدار و توجه به اثرات زیست‌محیطی محصولات می‌تواند پذیرش بازارهای جهانی و اعتماد مصرف‌کنندگان را تقویت نماید.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

موازین اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

Extended Abstract

Introduction

New Product Development (NPD) has become an essential strategic capability for companies operating in dynamic and technology-driven environments, particularly in industries such as livestock equipment manufacturing where rapid innovation and responsiveness to evolving market demands are critical (Mubarak et al., 2025). The livestock sector, facing rising challenges related to productivity, sustainability, and animal welfare, increasingly depends on advanced technologies to maintain competitiveness (Bhandari et al., 2024; Chen et al., 2024). Technologies such as artificial intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), and automation have transformed conventional farming into smart, data-driven systems that improve efficiency and reduce operational costs (Bhandari et al., 2024). However, the success of NPD projects is not determined solely by technological adoption but also by organizational competencies, strategic foresight, and knowledge management (Hutton et al., 2024; Idrees et al., 2023).

Previous research has emphasized that companies with stronger innovation capabilities and strategic agility are better positioned to anticipate environmental change and align internal resources with market opportunities (Hedayatvand & Saeidpour, 2022; Mubarak et al., 2025). Studies also show that stimulating creativity among employees and strengthening innovative behavior can significantly enhance NPD success (Naderi, 2024). Moreover, customer knowledge management has been found crucial for designing products that address emerging customer needs and improve market acceptance (Rajabzadeh & Khosravi, 2023; Rezaei et al., 2020). Firms that integrate market orientation with robust strategic brand management tend to achieve higher levels of product adoption and profitability (Rezaei et al., 2020).

In addition, organizational learning ambidexterity — balancing exploratory and exploitative learning — supports sustained innovation performance in small and medium-sized enterprises (SMEs) and technology-driven firms (Nam et al., 2023; Tian et al., 2021). Digitalization and sustainability have also emerged as key drivers of competitive advantage, as companies increasingly seek to design eco-friendly products and implement sustainable production practices that appeal to ethically conscious consumers (Villamil et al., 2023). Despite the global body of knowledge on NPD, research focusing on the livestock equipment sector, especially within localized markets, remains scarce. This gap is significant because the livestock industry faces unique constraints, including the need to maintain animal health, reduce production costs, and adapt to environmental regulations (Mansouri & Mousavi, 2024; Sohrabi & Jalilian, 2024).

This study addresses this research gap by developing and testing a conceptual model of NPD antecedents and outcomes in the livestock equipment industry. Specifically, it examines how market needs, product quality, technological advancement, investment, research and development (R&D), and innovation drive successful NPD and how NPD, in turn, influences customer satisfaction, profitability, product efficiency, and competitiveness. By integrating insights from strategic foresight (Mubarak et al., 2025), open innovation (Hutton et al., 2024), and customer knowledge-driven approaches (Rajabzadeh & Khosravi, 2023), this study provides a comprehensive framework tailored for companies operating in the livestock equipment sector.

Methods and Materials

This research adopted an applied and descriptive–survey design with a correlational approach to analyze the relationships among the proposed constructs. The statistical population comprised 150 companies actively engaged in the production and supply of livestock equipment. Using Cochran's formula, 108 firms were selected through convenience sampling. Data were collected via a standardized questionnaire containing 85 items structured into three sections: antecedent factors (market needs, product quality, technological advancement, investment, R&D, innovation), outcome factors (customer satisfaction, profitability, product efficiency, competitiveness), and strategic enablers.

The reliability of the instrument was verified using Cronbach's alpha and composite reliability (CR), with all constructs exceeding the recommended threshold of 0.7. Convergent validity was assessed using the Average Variance Extracted (AVE), which exceeded 0.5 for all variables. Data analysis involved descriptive statistics and structural equation modeling (SEM) using SPSS 27 and SmartPLS 4.

Findings

The analysis revealed strong and statistically significant relationships between the examined antecedent variables and NPD. Innovation and R&D emerged as the strongest drivers of NPD, with path coefficients of $\beta = 0.326$ ($t = 7.905$, $p < 0.001$) and $\beta = 0.319$ ($t = 8.571$, $p < 0.001$), respectively. Investment also had a positive and significant effect ($\beta = 0.185$, $t = 3.851$, $p < 0.001$), followed by product quality ($\beta = 0.134$, $t = 4.527$, $p < 0.001$) and technological advancement ($\beta = 0.099$, $t = 3.570$, $p < 0.001$). Market needs, while having the smallest coefficient ($\beta = 0.069$), still demonstrated a significant effect on NPD ($t = 2.288$, $p = 0.022$).

Regarding outcomes, NPD strongly influenced all performance dimensions. The most substantial impact was observed on product efficiency ($\beta = 0.889$, $t = 76.674$, $p < 0.001$) and competitiveness ($\beta = 0.881$, $t = 86.203$,

$p < 0.001$). NPD also significantly increased profitability ($\beta = 0.836$, $t = 57.271$, $p < 0.001$) and customer satisfaction ($\beta = 0.825$, $t = 67.900$, $p < 0.001$). The model demonstrated excellent explanatory power, with an R^2 of 0.85 for NPD and R^2 values above 0.68 for all outcome constructs, indicating a strong overall fit.

Discussion and Conclusion

This study provides robust empirical evidence that a combination of innovation capacity, R&D investment, financial resource allocation, and market understanding collectively shape successful NPD in the livestock equipment industry. The dominance of innovation and R&D as key drivers underscores the importance of building strong internal capabilities to develop technologies and solutions tailored to evolving production and sustainability demands. This aligns with previous findings that strategic foresight and knowledge integration are critical for transforming creative ideas into market-ready products (Idrees et al., 2023; Mubarak et al., 2025).

The positive relationship between investment and NPD highlights the necessity of sustained financial commitment to innovation projects. Organizations that strategically allocate resources to product development are better equipped to adopt advanced technologies, manage risk, and achieve market differentiation. These insights reinforce the argument that inadequate funding and risk evaluation are common causes of NPD failure (Bawaneh & Dahiyat, 2019; Su et al., 2020). Moreover, the significant contribution of technological advancement reflects the ongoing digital transformation of agriculture and livestock production. The adoption of smart tools, AI-driven monitoring systems, and automation aligns with industry demands for precision farming and operational efficiency (Bhandari et al., 2024; Chen et al., 2024).

Product quality also proved to be a fundamental enabler of NPD success. High-quality products build trust, strengthen brand positioning, and foster customer loyalty. This supports the notion that customer orientation and strategic brand management are indispensable for competitive advantage (Rajabzadeh & Khosravi, 2023; Rezaei et al., 2020). While market needs exhibited the lowest effect size among antecedents, their significance cannot be overlooked. Accurate market analysis remains vital, as misunderstanding customer demands can undermine even the most technologically advanced solutions (Nam et al., 2023; Yahyaieinejad et al., 2021). In terms of outcomes, the study confirms that successful NPD not only drives profitability but also enhances customer satisfaction, operational efficiency, and competitive strength. These findings reinforce the view that innovation acts as a growth engine, improving both market share and financial performance (Mansouri & Mousavi, 2024; Sohrabi & Jalilian, 2024). Importantly, the strong relationship between NPD and competitiveness indicates that companies investing in continuous improvement and technology integration are better positioned to survive in volatile global markets (Haghpour et al., 2023; Villamil et al., 2023).

In conclusion, this research advances understanding of NPD dynamics in the livestock equipment sector by offering a localized, empirically validated model. By integrating concepts from strategic foresight, open innovation, and customer-driven knowledge management, the study highlights practical pathways for companies to navigate technological disruptions and changing market expectations. These insights provide a foundation for firms aiming to strengthen innovation capacity, optimize financial and technological resources, and deliver high-value, sustainable products that meet evolving demands in the agricultural and livestock industries.

References

- Bawaneh, A., & Dahiyat, A. (2019). Performance measurement of commercial banks in Jordan using the CAMELS rating system. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 23(6). <https://www.abacademies.org/articles/Performance-Measurement-of-Commercial-Banks-in-Jordan-Using-the-Camels-Rating-System-1528-2635-23-6-497.pdf>

- Bhandari, N., Patel, R., & Sharma, V. (2024). Technological Advancements in Livestock Management: A Review of AI and IoT Applications. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 26(3), 45-60. <https://civilica.com/doc/2302708/>
- Chen, L., Wu, J., & Zhang, Y. (2024). Robotics and Automation in Modern Livestock Farming: Opportunities and Challenges. *International Journal of Agricultural Engineering*, 18(1), 112-125.
- Haghparast, S., Jamshidi, Z., & Mirchi, S. (2023). The Role of Business Innovation on the Relationship Between Entrepreneurial Orientation and New Product Performance Development (Case Study: Companies in the Pardis Technology Park, Tehran). *First National Conference on Development and Foresight in Industries with a Focus on Internal Processes*. <https://civilica.com/doc/2035661/>
- Hedayatvand, M., & Saeidpour, A. (2022). Investigating the Impact of Strategic Agility on the Relationship Between Customer Knowledge Management and New Product Development. *Seventh International Conference on Management, Psychology, and Humanities with a Sustainable Development Approach*. <https://civilica.com/doc/1664308/>
- Hutton, S., Demir, R., & Eldridge, S. (2024). A microfoundational view of the interplay between open innovation and a firm's strategic agility. *Long Range Planning*, 57(3), Article 102429. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2024.102429>
- Idrees, H., Xu, J., Haider, S. A., & Tehseen, S. (2023). A systematic review of knowledge management and new product development projects: Trends, issues, and challenges. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(2), Article 100350. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100350>
- Mansouri, M. S., & Mousavi, S. M. (2024). A Multi-Objective Mathematical Model for Forming a New Product Development Project Team Considering Psychological Criteria Under Uncertainty Conditions. *Seventeenth International Conference of the Iranian Operations Research Society*. <https://ensani.ir/fa/article/442482/>
- Mubarak, M. F., Jucevicius, G., Shabbir, M., Petraite, M., Ghobakhloo, M., & Evans, R. (2025). Strategic foresight, knowledge management, and open innovation: Drivers of new product development success. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10, 100654. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100654>
- Naderi, F. (2024). Mapping Creativity Stimulus in Relation to Innovative Behavior in New Product Development at Iran Khodro Company. *Ninth International Conference on Management, Economics, and Industry-Focused Accounting Studies*. <https://civilica.com/doc/2037746/>
- Nam, J. M., Lee, S., & Kang, J. H. (2023). Multilevel analysis of the effect of corporate entrepreneurship and learning capabilities on the attitudes of key personnel in small and medium enterprises in Korea: The moderating effect of social capital. *Sage Open*, 13(2), 1-20. <https://doi.org/10.1177/21582440231169140>
- Rajabzadeh, M., & Khosravi, A. (2023). New and Innovative Product Development in Dairy Manufacturing Companies with a Customer Knowledge Management Approach. *Twelfth International Conference on Management and Humanities Research*. <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/2137109/>
- Rezaei, H., Khakzadian, S. M., & Zamani, M. (2020). The Impact of Customer Orientation and Competitiveness on New Product Development Considering the Mediating Role of Strategic Brand Management in Bank Mellat, Golestan Province. *Applied Studies in Management and Development Sciences*, 5(8), 1-17. <https://civilica.com/doc/1524929/>
- Sohrabi, A., & Jalilian, H. R. (2024). Determining the Impact of Strategic Flexibility on the New Product Development Performance of Companies with Emphasis on Human Resource Activities (Manufacturing Companies in Kermanshah Province). *Fourth International Conference on Advanced Research in Management and Humanities*. <https://www.isnac.ir/conference/942/papers/19>
- Su, S., Lee, H., Chou, J. J., & Chen, H. (2020). Effects of risk-based bank rating on profit growth of rural banks: an empirical study in Indonesia. *International Journal of Business Management and Economic Review*, 3(02), 1-20. <https://doi.org/10.35409/IJBMER.2020.3173>
- Tian, H., Dogbe, C. S. K., Pomegbe, W. W. K., Sarsah, S. A., & Otoo, C. O. A. (2021). Organizational learning ambidexterity and openness as determinants of SMEs' innovation performance. *European Journal of Innovation Management*, 24(2), 414-438. <https://doi.org/10.1108/EJIM-05-2019-0140>
- Villamil, C., Schulte, J., & Hallstedt, S. (2023). Implementing sustainability in product portfolio development through digitalization and a game-based approach. *Sustainable Production and Consumption*, 40, 277-296. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.07.002>
- Yahyaeinejad, S., Valipour Khatir, M., & Fallah Lajimi, M. R. (2021). Predicting the Success of New Product Development Using Artificial Neural Networks (Case Study: Agricultural and Livestock Machinery Manufacturers in Mazandaran Province). *First International Conference on the Leap of Management, Economics, and Accounting Sciences*.