



2

Vol. 6
Summer 2025

Research Paper

Received:
03 May 2025
Revised:
19 May 2025
Accepted:
08 June 2025
Published:
22 June 2025
P.P: 243-270

ISSN: 2008-3564
E-ISSN: 2645-5285



Strategic Foresight in the Perfume Industry with a Focus on New Product Development through Monitoring Trends in Science, Technology, and Market

Amir Salar Vanaki*¹ | Abbas Mossalanejad² | Tahmours Hasangholi Pouryasouri³

Abstract

In this research, utilizing a two-stage strategic foresight framework within the perfume industry, strategies and operational action plans for new product development were identified and formulated. Within this study, scientific, technological, and market trends were systematically monitored and identified through bibliometric analysis, patent analysis, network analysis, topic modeling, thematic analysis, and sentiment analysis. Subsequently, key drivers were identified and prioritized using cross-impact analysis and impact/uncertainty analysis. Based on the two key drivers, "(1) Smart Technology Integration" and "(2) Personalization," four future scenarios were developed: (1) Established Optimization, (2) Smart Mass Production, (3) Experiential and Artisanal Niches, and (4) Digital-Driven Hyper-Personalization. The key research findings indicated a convergence of market demand and scientific/technological advancements towards (1) superior technical performance and (2) complex and personalized olfactory experiences. Finally, leveraging the Three Horizons framework and scenario analysis, this study formulated a specific set of new product development strategies (robust and adaptive) and corresponding operational action plans across short-, medium-, and long-term time horizons. These formulated strategies and actions focus on tangible activities such as (1) employing advanced controlled-release technologies to achieve demonstrable performance superiority, (2) exploring innovative scent notes, (3) leveraging artificial intelligence (AI), and (4) providing tangible options for creating distinct and personalized olfactory experiences, thereby ensuring readiness to compete and succeed in the diverse future landscapes of the perfume industry.

Keywords: Strategic Foresight, Science Monitoring, Technology Monitoring, Market Monitoring, Perfume Industry.

1. PhD student in Business Strategy and Policy, School of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: amirsalarvanaki@ut.ac.ir

2. Distinguished Professor, Department of Political Science, Faculty of Law and Political Science, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Professor, Department of Marketing and Market Development, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

Cite this Paper: Vanaki, A.S & Mossalanejad, A & Hasangholi Pouryasouri, T(2025). Strategic Foresight in the Perfume Industry with a Focus on New Product Development through Monitoring Trends in Science, Technology, and Market. *Future Studies of the Islamic Revolution*, 2(6), 243–270.

Publisher: Imam Hussein University

© Authors



This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)(CC BY 4.0) .



مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۱۳
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۰۱
صص: ۲۴۳-۲۷۰

شاپا چاپی: ۲۰۰۸-۴۵۲۸
الکترونیکی: ۵۰۷۲-۲۶۴۵



آینده نگاری راهبردی صنعت عطر با تمرکز بر توسعه محصول جدید و رصد روندهای علم، فناوری و بازار

امیر سالار ونکی^{۱*} | عباس مصلی نژاد^۲ | طهمورث حسینی پوریاسوری^۳

چکیده

در این پژوهش، با به کارگیری یک چارچوب دومرحله‌ای آینده‌نگاری راهبردی در صنعت عطر، به شناسایی و تدوین راهبردها و برنامه‌های اقدام عملیاتی برای توسعه محصول جدید پرداخته شد. در این پژوهش، روندهای علمی، فناورانه و بازار به‌طور نظام‌مند از طریق تحلیل‌های کتاب‌سنجی، تحلیل پنتت، تحلیل شبکه، مدلسازی موضوعی، تحلیل مضمون و تحلیل احساسات، مورد رصد و شناسایی قرار گرفتند. سپس، پیشران‌های کلیدی شناسایی و با استفاده از تحلیل تأثیر متقابل و تحلیل اثر/عدم قطعیت اولویت‌بندی شدند و بر اساس دو پیشران کلیدی «(۱) ادغام فناوری هوشمند» و «(۲) شخصی‌سازی»، چهار سناریوی آینده «(۱) بهینه‌سازی تثبیت‌شده، (۲) تولید انبوه هوشمند، (۳) جایگاه‌های تجربی و هنری و (۴) فرا-شخصی‌سازی دیجیتال‌محور» توسعه یافتند. یافته‌های کلیدی پژوهش، همگرایی تقاضای بازار و پیشرفت‌های علمی/فناورانه به سمت «(۱) عملکرد فنی برتر و (۲) تجربیات بویایی پیچیده و شخصی‌سازی‌شده را نشان دادند. نهایتاً، در این پژوهش و با بهره‌گیری از چارچوب سه افق و تحلیل سناریوها، مجموعه‌ای مشخص از راهبردهای توسعه محصول جدید (استوار و انطباقی) و برنامه‌های اقدام عملیاتی متناظر در افق‌های زمانی کوتاه، میان و بلندمدت تدوین گردید. این راهبردها و اقدامات فرموله‌شده، بر فعالیت‌های ملموسی نظیر «(۱) به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته رهایش کنترل‌شده برای دستیابی به برتری عملکردی قابل اثبات، (۲) کاوش در نت‌های نوآورانه، (۳) بهره‌گیری از هوش مصنوعی و (۴) ارائه گزینه‌های ملموس برای خلق تجربیات بویایی متمایز و شخصی‌شده تمرکز دارند و بدین ترتیب، آمادگی لازم برای رقابت و موفقیت در چشم‌اندازهای متنوع آینده صنعت عطر را فراهم می‌آورند.

کلیدواژه‌ها: آینده نگاری راهبردی، رصد علم، رصد فناوری، رصد بازار، صنعت عطر.

۱. نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری استراتژی و سیاست‌گذاری کسب‌وکار، دانشکده‌های مدیریت، دانشگاه

Email: amirsalarvanaki@ut.ac.ir

تهران، تهران، ایران.

۲. استاد ممتاز گروه علوم سیاسی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳. استاد گروه بازاریابی و توسعه بازار، دانشکده‌های مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

استناد: ونکی، امیر سالار و مصلی نژاد، عباس و حسینی پوریاسوری، طهمورث (۱۴۰۴). آینده نگاری راهبردی صنعت عطر با تمرکز بر توسعه محصول جدید و رصد روندهای علم، فناوری و بازار، *نشریه علمی آینده‌پژوهی انقلاب اسلامی*، ۲(۶)، ۲۴۳-۲۷۰.



مقدمه و بیان مسئله

در دورنمای پویای کسب و کار امروز، سازمان‌ها برای بقا و رشد نیازمند انطباق و نوآوری مستمر هستند. در این میان، توسعه محصول جدید به عنوان یکی از ارکان حیاتی موفقیت و مزیت رقابتی پایدار شناخته می‌شود که به شرکت‌ها امکان می‌دهد به نیازهای متغیر بازار پاسخ دهند، از پیشرفت‌های فناورانه بهره‌مند شوند و جایگاه خود را در بازار حفظ یا تقویت کنند (Marzi et al., 2021). با این حال، فرآیند توسعه محصول جدید، به‌ویژه در مراحل اولیه که از آن با عنوان مرحله مقدماتی مبهم^۱ یاد می‌شود، با عدم قطعیت و ابهام بالایی همراه است (Olszewski, 2022). تصمیماتی که در این مراحل اتخاذ می‌شوند، تأثیر بسزایی بر موفقیت نهایی محصول دارند (Dwivedi et al., 2021)، اما عدم قطعیت و فقدان اطلاعات کامل و شفافیت ناکافی، این مراحل را بسیار چالش‌برانگیز می‌سازد.

این عدم قطعیت ذاتی در صناعی که با تغییرات سریع فناوری، نوسانات بازار و دگرگونی سلايق مشتریان مواجه هستند، تشدید می‌شود؛ محیطی که اغلب از آن با عنوان VUCA (مخفف نوسان، عدم قطعیت، پیچیدگی و ابهام) یاد می‌شود. در چنین فضاهایی، رویکردهای سنتی و واکنشی در توسعه محصول جدید کارایی خود را از دست می‌دهند و نیاز به قابلیت‌های پیش‌نگرانه و انطباقی بیش از پیش احساس می‌شود (Soltani et al., 2024).

صنعت عطر نمونه‌ای بارز از چنین محیط‌های پویا و پر تغییر است. این صنعت به طور مداوم تحت تأثیر عواملی چون تغییر ترجیحات بویایی مصرف‌کنندگان (Khair et al., 2024)، پدیداری فناوری‌های نوین در استخراج رایحه و تولید عطر (David et al., 2023)، روندهای اجتماعی و فرهنگی تأثیرگذار بر هویت و خودابرازی^۲ (Khair et al., 2024)، و افزایش آگاهی نسبت به پایداری و مواد تشکیل‌دهنده طبیعی قرار دارد. بازیگران این صنعت برای حفظ مزیت رقابتی خود، دیگر نمی‌توانند صرفاً به تغییرات واکنش نشان دهند؛ بلکه نیازمند آن هستند که خود را برای مواجهه با آینده‌های محتمل آماده سازند و حتی در شکل‌دهی به آن آینده‌ها نقش فعال ایفا کنند (Akanpaaba et al., 2022).

1 Fuzzy front end

2 Self-expression

در این نقطه، آینده‌نگاری راهبردی به عنوان یک قابلیت کلیدی مطرح می‌شود. آینده‌نگاری راهبردی فرآیندی نظام‌مند برای کاوش آینده‌های بدیل، شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای پدیدار شونده و در نهایت، غنی سازی اطلاعاتی تصمیم‌گیری‌های راهبردی در زمان حال است (Van Woensel, 2024). این رویکرد به سازمان‌ها کمک می‌کند تا با عدم قطعیت‌ها به شیوه‌ای سازنده مواجه شوند، ابهامات موجود در مراحل اولیه توسعه محصول جدید را کاهش دهند (Sakellariou & Vecchiato, 2022) و راهبردهایی منعطف و آینده‌نگر تدوین نمایند.

با وجود اهمیت آینده‌نگاری راهبردی، به ویژه در پیوند با نوآوری و توسعه محصول جدید (Mubarak et al., 2025)، کاربرد اختصاصی آن برای هدایت فرآیند توسعه محصول جدید در صنعت عطر کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، هدف اصلی این پژوهش، اجرای یک فرآیند آینده‌نگاری راهبردی جامع برای صنعت عطر با تمرکز بر تولید بینش‌هایی برای هدایت تلاش‌های آتی در زمینه توسعه محصول جدید است. برای نیل به این هدف، پژوهش حاضر از یک روش شناسی ساختاریافته آینده‌نگاری راهبردی پیروی می‌کند. در گام نخست، با استفاده از پایش محیطی، روندهای کلیدی و سیگنال‌های ضعیف در حوزه‌های علم، فناوری (شیروانی ناغانی و همکاران، ۱۴۰۲)، بازار مرتبط با توسعه محصول جدید در صنعت عطر شناسایی می‌شوند. در گام بعدی، پیشران‌های کلیدی تغییر که آینده این صنعت را شکل خواهند داد، شناسایی و تحلیل می‌شوند. سپس، بر اساس این پیشران‌ها، سناریوهای محتمل و متفاوتی از آینده صنعت ترسیم می‌گردد تا چشم‌اندازهای ممکن پیش روی بازیگران این حوزه روشن شود (Pace et al., 2025). در ادامه، با اتکا به این سناریوها، مجموعه‌ای از راهبردهای مستحکم برای افق‌های زمانی مختلف تدوین خواهد شد (Calof & Colton, 2024) و در نهایت، این راهبردها به برنامه‌های اقدام عملیاتی تبدیل می‌شوند تا آمادگی و سازگاری فعالان صنعت عطر را در مواجهه با آینده افزایش دهد. این فرآیند در نهایت به دنبال پاسخگویی به این پرسش اصلی پژوهش است: چگونه می‌توان از آینده‌نگاری راهبردی به طور مؤثر برای شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های آتی توسعه محصول جدید در صنعت عطر بهره برد و بر این اساس، راهبردها و برنامه‌های عملیاتی برای نوآوری و رقابت‌پذیری پایدار تدوین نمود؟

مبانی نظری پژوهش

توسعه محصول جدید: توسعه محصول جدید فرآیندی حیاتی برای رشد و مزیت رقابتی در بازارهای پویا است، که شامل فعالیت‌هایی از ایده‌یابی تا عرضه به بازار می‌شود. به دلیل پیچیدگی و نیاز به منابع، رویکردهای ساختاریافته‌ای مانند مدل مرحله‌ای-دروازه‌ای^۱ برای مدیریت ریسک و افزایش نظم و کنترل به کار گرفته می‌شوند (Marzi, 2022). با این حال، مراحل اولیه، شامل ایده‌پردازی و تحلیل‌های اولیه، که برای موفقیت نهایی حیاتی است (Olszewski, 2022)، ذاتاً با عدم قطعیت بالایی در مورد مشتریان، فناوری و رقبا مواجه هستند (Gama et al., 2022). این عدم قطعیت، تصمیم‌گیری را دشوار و ریسک شکست را افزایش می‌دهد، اما با این حال، آینده‌نگاری راهبردی می‌تواند با کاوش نظام‌مند آینده‌های ممکن و روندهای پدیدار شونده، به کاهش این ابهامات و اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر کمک کند (Sakellariou & Vecchiato, 2022).

آینده نگاری راهبردی: آینده‌نگاری راهبردی به عنوان یک رویکرد نظام‌مند و مشارکتی، به سازمان‌ها کمک می‌کند تا با کاوش فعالانه آینده‌های ممکن، شناسایی نیروهای پشران تغییر و درک عدم قطعیت‌های محیطی، آمادگی بهتری برای مواجهه با آینده کسب کرده و حتی آن را شکل دهند (Rohrbeck & Kum, 2021) (کریمی و عرب بافرانی، ۱۴۰۲). در محیط‌های کسب و کار پیچیده امروزی که برنامه‌ریزی سنتی کارایی خود را از دست داده، آینده نگاری راهبردی ابزاری حیاتی برای افزایش تاب‌آوری، تقویت نوآوری و اتخاذ تصمیمات راهبردی آگاهانه‌تر است (Vecchiato, 2022) (محمدی و اسفندیاری، ۱۳۹۹)، که فراتر از پیش‌بینی صرف، بر درک عمیق پویایی‌های تغییر، تفسیر معنای آن‌ها و ایجاد چشم‌اندازهای مشترک برای هدایت اقدامات فعلی تمرکز دارد تا مدیران بتوانند در میان عدم قطعیت‌ها حرکت کرده و از فرصت‌های پدیدار شونده بهره‌برداری کنند. فرآیند آینده نگاری راهبردی معمولاً با پویش محیطی برای شناسایی سیگنال‌ها، روندها و پشران‌های کلیدی آغاز شده، سپس از طریق تحلیل و تفسیر (تحلیل روند و سناریوها) به درک پیامدهای بالقوه تغییرات می‌پردازد (Sarpong & Davies, 2023) و نهایتاً این بینش‌ها را در فرآیندهای تصمیم‌گیری، تدوین راهبرد و اقدام

¹ Stage-gate

ادغام می‌کند تا به انتخاب‌های استراتژیک آگاهانه و تطبیق مدل کسب‌وکار منجر شود (Rohrbeck & Kum, 2021). این رویکرد ساختاریافته به مدیریت و کاهش عدم قطعیت‌ها، به‌ویژه در مراحل اولیه توسعه محصول جدید، کمک کرده و زمینه را برای تصمیم‌گیری‌های مقاوم‌تر و خلق مزیت رقابتی پایدار فراهم می‌سازد (Vecchiato, 2022).

پیشینه پژوهش

ادبیات حوزه آینده‌نگاری راهبردی مجموعه‌ای غنی از چارچوب‌ها و روش‌های نظام‌مند را برای تحلیل و مواجهه با آینده‌های نامشخص معرفی می‌کند. در این میان، افق پویایی^۱ به عنوان روشی برای شناسایی سیستماتیک سیگنال‌های اولیه تغییر و روندهای پدیدار شونده شناخته می‌شود (Bengston et al., 2024). به منظور ارزیابی عمیق‌تر و اعتبارسنجی این یافته‌های اولیه، روش‌هایی چون دلفی برای تجمیع و دستیابی به اجماع نظر خبرگان در مورد اهمیت و احتمال تحولات آتی به کار گرفته می‌شوند (Cuhls et al., 2022). علاوه بر این، چارچوب‌هایی مانند برنامه‌ریزی سناریو به سازمان‌ها امکان می‌دهند تا با تدوین و تحلیل روایت‌های منسجم و محتمل از آینده‌های بدیل، راهبردهای خود را در برابر عدم قطعیت‌های کلیدی آزموده و استحکام بخشند (Michel et al., 2023; Bouhalleg & Tapinos, 2023). مطالعات نشان می‌دهند که کاربرد ترکیبی و مشارکتی این روش‌ها، به درک جامع‌تر پویایی‌های محیطی و افزایش آمادگی راهبردی سازمان‌ها کمک می‌کند (Pace et al., 2025).

گستره کاربرد آینده‌نگاری راهبردی در سال‌های اخیر به حوزه مدیریت نوآوری و به طور مشخص توسعه محصول جدید نیز تسری یافته است. تحقیقات متعددی به بررسی ارتباط میان قابلیت‌های آینده‌نگاری سازمانی و بهبود عملکرد توسعه محصول جدید پرداخته‌اند (Mubarak et al., 2025)، که نشان‌دهنده نقش مثبت آینده‌نگاری در شناسایی فرصت‌های نوآورانه و جهت‌دهی بهینه منابع توسعه محصول است. در این راستا، چارچوب‌هایی نظیر نقشه‌راه فناوری به عنوان ابزاری مؤثر برای هم‌راستاسازی برنامه‌های توسعه محصول با مسیرهای بلندمدت فناوری و اهداف استراتژیک سازمان در ادبیات معرفی شده‌اند (Nazarenko et al., 2022; Ozcan et

1 Horizon scanning

(al., 2022; Serrano et al., 2024). همچنین، مدل‌های آینده‌نگاری سازمانی که فرآیندهایی چون پویا، محیطی، انتخاب استراتژیک و یکپارچه‌سازی بینش‌های آینده‌نگر در تصمیم‌گیری را شامل می‌شوند، برای تقویت نوآوری، به ویژه نوآوری اکتشافی، مورد استفاده قرار می‌گیرند (Zhang et al., 2023). علاوه بر این، پژوهش‌ها به ادغام و هم‌افزایی آینده‌نگاری با رویکردهایی چون مدل‌سازی کسب‌وکار اکوسیستمی (Culot & Battistella, 2024) و توسعه قابلیت‌های پویا (Marinkovic et al., 2022; Razzak et al., 2022) برای پاسخگویی جامع‌تر به چالش‌های نوآوری در محیط‌های پویا اشاره دارند. در مجموع، ادبیات این حوزه بر نقش حیاتی آینده‌نگاری در مدیریت عدم قطعیت ذاتی فرآیند توسعه محصول جدید تأکید می‌کند (Olszewski, 2022; Gama et al., 2022).

با وجود شناخت اهمیت آینده‌نگاری در مدیریت عدم قطعیت توسعه محصول جدید در صنایع پویا و وجود مطالعات پراکنده، بررسی ادبیات موجود نشان می‌دهد که شکاف قابل توجهی در زمینه کاربرد یکپارچه و ساختاریافته روش‌ها و چارچوب‌های آینده‌نگاری راهبردی به منظور هدایت فرآیند توسعه محصول جدید مشخصاً در صنعت عطر وجود دارد. اکثر مطالعات یا بر جنبه‌های خاصی از روندها تمرکز کرده‌اند یا فاقد یک فرآیند کامل آینده‌نگاری اقدام‌محور برای توسعه محصول جدید در این صنعت هستند. لذا، این پژوهش با هدف رفع این شکاف، به پیاده‌سازی یک فرآیند آینده‌نگاری راهبردی در صنعت عطر می‌پردازد تا به تدوین راهبردها و اقدامات عملیاتی برای توسعه محصول جدید در این حوزه کمک نماید.

روش پژوهش

در این پژوهش با اتخاذ فلسفه پراگماتیسم، از استدلال استقرایی (در مرحله رصد روندهای علم و فناوری و بازار) و استقلامی (تحلیل پیشران‌ها و تدوین سناریوها، راهبردها و اقدامات) و یک رویکرد آمیخته متوالی تبیینی استفاده شده است. افق زمانی پژوهش مقطعی بوده است. علاوه بر تحلیل‌های اولیه داده‌های علمی، فناوری و بازار، در فرآیند تحقیق، به ویژه برای تفسیر یافته‌ها، شناسایی و تحلیل پیشران‌ها، و همچنین تدوین سناریوها و راهبردها، از نظرات ۳۰ خبره صنعت

بهره گرفته شد. شیوه اصلی گردآوری داده از این خبرگان، مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته بوده است. در ادامه فرایند پژوهش تشریح می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱. چارچوب پژوهش

مرحله اول: شناسایی روندهای علم، فناوری و بازار

رصد روندهای علمی: برای شناسایی روندهای علمی حیاتی مؤثر بر توسعه محصول در صنعت عطر، این پژوهش از رویکردی یکپارچه شامل کتاب‌سنجی و ترسیم نقشه علمی بهره می‌برد (شکل ۲). این فرآیند نظام‌مند، ابتدا با تحلیل هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها^۱ (برای ترسیم ساختار کلی و خوشه‌های موضوعی) (Chen et al., 2023) و تحلیل استنادی^۲ مقالات پراستناد (برای شناسایی آثار تأثیرگذار) (Donthu et al., 2021)، به درک اولیه‌ای از تأثیر و مضامین اصلی دست می‌یابد. سپس، برای تحلیل عمیق‌تر ساختار و پویایی‌های علمی، تحلیل خوشه‌ای^۳ و تحلیل شبکه‌ای^۴ با شاخص‌های توپولوژیک^۵ (برای آشکارسازی ساختار حوزه و درک نقش و توسعه‌یافتگی خوشه‌ها) (Malacina & Teplov, 2022, Cobo et al., 2011) به کار گرفته می‌شود. نهایتاً، برای درک محتوای پژوهش‌ها و غنی‌سازی یافته‌ها، تحلیل مضمون^۶ متون کامل

1 Keyword co-occurrence

2 Citation analysis

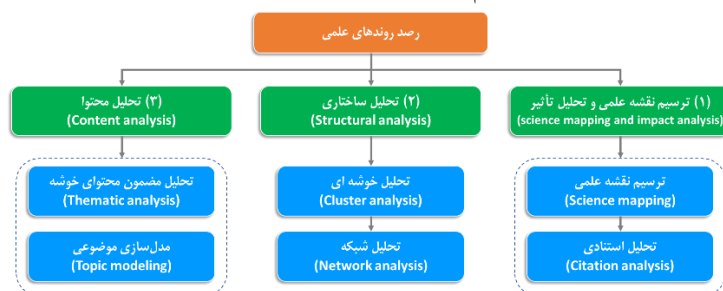
3 Cluster analysis

4 Network analysis

5 topology

6 Thematic analysis

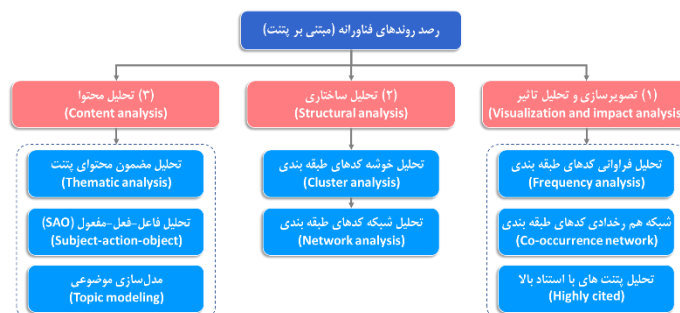
(جهت روشن سازی جزئیات و زمینه ها) (ویسمورادی و اسنگرو، ۲۰۱۹) و مدل سازی موضوعی چکیده ها (برای شناسایی الگوهای معنایی گسترده تر) (Ozcan et al., 2022) انجام می شود. این ترکیب هدفمند روش های زیر مجموعه رویکرد کمی و کیفی، درکی جامع، چندوجهی و مستحکم از روندهای علمی پیشرو فراهم می سازد.



شکل ۲. چارچوب رصد روندهای علمی

رصد روندهای فناوری: این پژوهش با هدف شناسایی روندهای فناورانه کلیدی برای نوآوری، از تحلیل یکپارچه و چندمرحله ای داده های پتنت بهره می برد که سه جنبه تأثیر، ساختار و محتوا را پوشش می دهد (شکل ۳). در گام اول، تحلیل کمی داده های پتنت (کدهای طبقه بندی پتنت، استنادات، تحلیل شبکه هم رخدادی و فراوانی) دورنمای کلی، حوزه های برجسته، نوآوری های بنیادین و پویایی ها را مشخص می کند (Liu et al., 2023). در گام بعد، تحلیل ساختاری پیشرفته (خوشه بندی، شاخص های شبکه) به شناسایی روندهای پدیدار شونده کمک می کند (Malacina & Teplov, 2022; Cobo et al., 2011; Liu et al., 2023). نهایتاً، تحلیل محتوای کیفی (تحلیل مضمون پتنت ها، تحلیل فاعل-فعل-مفعول^۱، مدل سازی موضوعی) برای درک عمیق تر ماهیت و کارکرد فناوری ها به کار می رود (Visramoradi & Snelgrove, 2019; Jang et al., 2023; Ozcan et al., 2022). ترکیب این روش های کمی و کیفی، درکی جامع و عمیق از روندهای فناورانه پیشران را فراهم می کند.

1 Subject-action-object

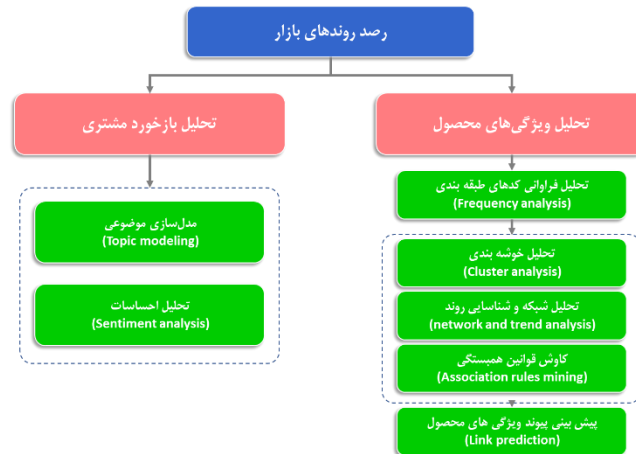


شکل ۳. چارچوب رصد روندها فناوری

رصد روندهای بازار: این پژوهش برای شناسایی روندهای بازار و ترجیحات مصرف کنندگان، از رویکردی ترکیبی استفاده می کند (شکل ۴) که تحلیل ویژگی های محصول و بازخورد مشتریان را ادغام می نماید. ابتدا، داده های تاریخی محصولات با استفاده از شبکه های هم رخدادی ویژگی ها، خوشه بندی و تحلیل معیارهای شبکه (Gaviria & Kilic, 2021) برای شناسایی الگوهای غالب و تکامل ترکیب ویژگی ها تحلیل می شوند؛ این تحلیل با کاوش قوانین همبستگی^۱ (Jang et al., 2023) و پیش بینی پیوند پویا^۲ با شبکه های حافظه کوتاه مدت بلند مدت^۳ (Okada et al., 2022) برای پیش بینی ترکیب های موفق آتی تکمیل می گردد تا درک عمیقی از پویایی ویژگی های محصول حاصل شود.

در گام بعد، بازخورد مشتریان از پلتفرم های آنلاین با روش هایی چون مدل سازی موضوعی؛ (Turan et al., 2024) برای شناسایی مضامین کلیدی و تحلیل احساسات^۵ (Zhao et al., 2021) برای ارزیابی نگرش ها، مورد بررسی قرار می گیرد. تحلیل روند این یافته ها در طول زمان، تغییرات پویا در نیازها و اهمیت ویژگی ها را آشکار می سازد.

- 1 Association rules mining
- 2 Dynamic link prediction
- 3 Long short term memory
- 4 Topic modeling
- 5 Sentiment analysis



شکل ۴. چارچوب رصد روندهای بازار

مرحله دوم: تدوین راهبردهای آینده نگر برای توسعه محصول جدید

شناسایی و اولویت بندی پیشران ها: در گام نخست از مرحله دوم، شناسایی و اولویت بندی پیشران های کلیدی تغییر صورت می پذیرد. این مرحله با هدف تقطیر یافته های مرحله اول (روندهای علم، فناوری و بازار) و شناسایی تأثیر گذارترین نیروهای شکل دهنده آینده انجام می شود. برای دستیابی به این هدف، از ترکیب تحلیل نتایج حاصل از رصد روندها و با بهره گیری از روش تحلیل تأثیر متقاطع و تحلیل تأثیر/عدم قطعیت (Boonmavichit, 2025) و نظر خبرگان (Calof & Colton, 2024) استفاده می شود تا فهرستی مستند و اولویت بندی شده از پیشران های حیاتی (شامل روندهای قطعی تر و عدم قطعیت های کلیدی) استخراج گردد که مبنای تحلیل های بعدی قرار می گیرد.

توسعه سناریوهای آینده: گام دوم بر توسعه سناریوهای آینده متمرکز است تا با کاوش نظام مند آینده های بدیل و محتمل، آمادگی برای مواجهه با طیف وسیعی از تحولات افزایش یابد. این پژوهش از رویکرد منطق شهودی (Cruz Aguilar & Medina Vasquez, 2023) برای توسعه سناریو بهره می برد. در این روش، با انتخاب دو پیشران کلیدی با بیشترین تأثیر و عدم قطعیت به عنوان محورهای اصلی، و با ترکیب وضعیت های مختلف این پیشران ها، مجموعه ای از

روایت‌های متمایز، منسجم، باورپذیر و چالش‌برانگیز از آینده‌های ممکن (سناریوها) تدوین می‌شود تا پیامدهای بالقوه هر آینده بر مسیر تحول علم، فناوری و بازار روشن گردد.

تدوین جهت‌گیری‌های راهبردی: در این بخش، ابتدا با اتکا به تحلیل پیشران‌ها و سناریوهای توسعه‌یافته در مراحل قبل، و با بهره‌گیری از چارچوب سه افق (Hines et al., 2024)، حوزه‌های فرصت راهبردی کلیدی برای توسعه محصول جدید در افق‌های زمانی مختلف (کوتاه‌مدت: افق ۱، میان‌مدت: افق ۲، بلندمدت: افق ۳) شناسایی می‌شوند. خروجی این مرحله، تعریف راهبردهای کلی یا جهت‌گیری‌های اصلی است که مسیر حرکت سازمان را در زمینه نوآوری و توسعه محصول برای هر یک از افق‌های زمانی مشخص می‌کند.

تدوین برنامه‌های اقدام: پس از تعریف راهبردهای کلی، گام بعدی بر چگونگی دستیابی به آن اهداف متمرکز است. در این بخش، هر یک از راهبردهای کلی تعریف‌شده برای افق‌های زمانی مختلف، به برنامه‌های اقدام عملیاتی، مشخص و قابل اجرا ترجمه می‌شوند. این برنامه‌ها شامل فعالیت‌ها، پروژه‌ها یا ابتکارات ملموسی هستند که اجرای مؤثر جهت‌گیری‌های راهبردی آینده‌نگر را در فرآیند واقعی تولید ایده و توسعه محصول جدید تضمین می‌کنند.

یافته‌های پژوهش

رصد روندهای علم و فناوری و بازار

بر اساس تحلیل ۳۷۰۳ مقاله علمی به دست آمده از وب آو ساینس، ترکیب یافته‌های حاصل از رصد علمی برای شناسایی روندهای علمی در ادامه ارائه خواهد شد (مطابق جدول ۱).

جدول ۱. روندهای علمی حوزه عطر

عنوان	شرح
شیمی عطر، ایمنی و اثرات زیست‌محیطی	تحقیقات در این حوزه بر بهینه‌سازی روش‌های استخراج ترکیبات معطر، شناسایی و تعیین خصوصیات شیمیایی آن‌ها، ریزپوشانی و رهایش کنترل‌شده رایحه، ارزیابی سمیت و ایمنی عطرها و تأثیرات زیست‌محیطی آن‌ها تمرکز دارد (به عنوان مثال شان و همکاران، ۲۰۲۵)
طعم و ادراک حسی غذا	این مضمون بر ارتباط بین ترکیبات شیمیایی، فرآوری مواد غذایی، و ادراک انسان از طعم و بو تمرکز دارد و به طور غیر مستقیم با درک بهتر از رایحه و ادراک بویایی مرتبط است (به عنوان مثال پیومینو و همکاران، ۲۰۲۵).
تکنیک‌های تحلیلی برای	این حوزه بر روش‌ها و فناوری‌های مورد استفاده برای شناسایی و تعیین مقدار ترکیبات فرار مسئول بو،

شناسایی ترکیبات فرار	تمرکز دارد و به طور مستقیم با تحلیل و توسعه عطر مرتبط است (به عنوان مثال اسپاتارو و همکاران، ۲۰۲۵).
بیولوژی گیاهی و بیوسنتز ترکیبات معطر	این مضمون به بررسی فرآیندهای بیولوژیکی و ژنتیکی دخیل در تولید ترکیبات معطر در گیاهان و نقش رایحه در تعاملات گیاه با محیط می پردازد و به طور غیر مستقیم با منبع یابی مواد اولیه عطر مرتبط است (به عنوان مثال حاجی افساتیو و همکاران، ۲۰۲۵)
رایحه نوشیدنی و تخمیر	این مضمون بر نقش مخمر و تخمیر در شکل دهی به رایحه تمرکز دارد و به طور غیر مستقیم با توسعه عطرهای با نتهای تخمیری یا میوه ای مرتبط است (ولکه و همکاران، ۲۰۲۴).
نگهداری مواد غذایی، فعالیت آنتی اکسیدانی و ترکیبات شیمیایی	این مضمون به بررسی روش های نگهداری مواد غذایی، نقش آنتی اکسیدان ها و ترکیبات شیمیایی مؤثر بر کیفیت و ماندگاری مواد غذایی می پردازد و به طور غیر مستقیم با پایداری و ماندگاری عطر مرتبط است (به عنوان مثال نیو و همکاران، ۲۰۲۴).

تحلیل روندهای علمی در حوزه عطر، اقدامات راهبردی کلیدی برای توسعه محصول جدید را برجسته می سازد. این اقدامات شامل تمرکز بر بهبود عملکرد از طریق به کارگیری فناوری های پیشرفته رهایش کنترل شده (مانند ریزپوشانی پیشرفته)، تعهد به پایداری از طریق سرمایه گذاری در بیوسنتز مولکول های معطر پایدار و کمیاب، و خلق تجربیات نوین از طریق کاوش تجربی در آکوردهای بویایی نامتعارف و طراحی رایحه مبتنی بر پاسخ های هدفمند (احساسی یا فیزیولوژیکی) است. پیگیری این اقدامات مشخص، مسیر دستیابی به عطرهایی با عملکرد برتر، پایدارتر و از نظر حسی غنی تر را هموار می سازد.

روندهای فناوری در حوزه عطر

برای شناسایی روندهای فناورانه در صنعت عطر، ۱۹۴۶۴ پتنت مرتبط از پایگاه Lens.org با استفاده از رویکردی چندروشی تحلیل شد. ترکیب نتایج این مراحل منجر به شناسایی روندهای کلیدی در حوزه فناوری عطر گردید (جدول ۲).

جدول ۲. روندهای فناوری در حوزه عطر

عنوان	شرح
ارائه هدفمند و رهایش کنترل شده (پتنت هایی مانند هنکل آگ و کو. کی جی ای ای، ۲۰۲۰، کولمار کره کو. لیمیتد، ۲۰۲۲، شیسیدو کو لیمیتد، ۲۰۲۳)	ریزپوشانی و نانوکپسوله سازی: این فناوری ها با محافظت از ترکیبات فرار در برابر تخریب و کنترل رهایش آن ها، به افزایش ماندگاری و بهبود پخش بوی عطر کمک می کنند
	سیستم های ارائه پیشرفته: استفاده از مواد جدید مانند پلیمرهای عملکردی، هیدروژل ها و سیستم های ریزسیال برای ارائه هدفمند و رهایش کنترل شده رایحه
	ارائه رایحه شخصی سازی شده: توسعه دستگاه های قابل حمل و پوشیدنی که به مصرف کننده اجازه می دهد غلظت و زمان رهایش رایحه را کنترل کند
مواد اولیه پایدار و زیست مینا	استخراج از منابع جایگزین: استفاده از ضایعات کشاورزی، جلبک ها و سایر منابع جایگزین برای

استخراج ترکیبات معطر	(پتنت هایی مانند پروکتر اند گمبل، ۲۰۲۳، پروکتر اند گمبل، ۲۰۲۰)
بیوتکنولوژی و تخمیر: استفاده از روش های بیوتکنولوژی، مانند تخمیر میکروبی، برای تولید ترکیبات معطر به صورت پایدار و مقرون به صرفه	
شیمی سبز: توسعه روش های سنتز جدید که از مواد شیمیایی خطرناک و حلال های مضر استفاده نمی کنند	
بینی های الکترونیکی و سیستم های حسگر: این دستگاه ها می توانند به سرعت و به طور عینی پروفایل های بویایی را شناسایی و تجزیه و تحلیل کنند و برای کنترل کیفیت و تشخیص تقلب مورد استفاده قرار گیرند	تجزیه و تحلیل و کنترل کیفیت پیشرفته (پتنت هایی مانند ال ال سی بیوانرژزی، ۲۰۲۲، سنتراونیکس اینک، ۲۰۲۴)
کروماتوگرافی و طیف سنجی جرمی: این تکنیک های تحلیلی برای شناسایی و تعیین مقدار دقیق ترکیبات فردی در مخلوط های پیچیده عطر به کار می روند.	
هوش مصنوعی و یادگیری ماشین: این فناوری ها برای تجزیه و تحلیل داده های بویایی، پیش بینی ترجیحات مصرف کننده و طراحی عطر های جدید مورد استفاده قرار می گیرند	
بسته بندی با رهایش کنترل شده: استفاده از مواد و طراحی های خاص بسته بندی برای کنترل رهایش رایحه و افزایش ماندگاری آن	بسته بندی نوآورانه و تجربه کاربری بهبود یافته (پتنت هایی مانند سانگ، ۲۰۲۱، پروکتر اند گمبل، ۲۰۲۰)
بسته بندی هوشمند و تعاملی: ادغام فناوری هایی مانند واقعیت افزوده و کدهای QR در بسته بندی برای ارائه اطلاعات بیشتر به مصرف کننده و ایجاد تجربه ی تعاملی	
بسته بندی پایدار و دوستدار محیط زیست: استفاده از مواد قابل بازیافت و زیست تخریب پذیر برای کاهش تأثیرات زیست محیطی	

تحلیل روندهای فناورانه اقدامات راهبردی مشخصی را برای توسعه محصول جدید در صنعت عطر ضروری می سازد. این اقدامات کلیدی شامل سرمایه گذاری در فناوری های نوین رهایش کنترل شده (مانند کپسول های فعال شونده با محرک)، بهره گیری از هوش مصنوعی برای طراحی آکوردهای بویایی منحصر به فرد و پیش بینی پذیرش بازار، ادغام مواد اولیه پایدار حاصل از بیوتکنولوژی در فرمولاسیون ها، و توسعه راه حل های بسته بندی هوشمند، پایدار (قابل بازیافت/پیر کردن مجدد) و تعاملی (مانند استفاده از NFC برای شفافیت و بازگشت پذیری) است. این فعالیت ها مسیر دستیابی به عطر های هوشمندتر، پایدارتر و با عملکرد دقیق تر را ترسیم می کنند...

رصد روندهای بازار در حوزه عطر

برای رصد روندهای بازار عطر از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۴، اطلاعات ۱۰۰ عطر برتر هر سال (شامل نت‌ها و نظرات مشتریان) از وبسایت‌های تخصصی بررسی عطر (مانند پارفومو^۱) تحلیل شد. روندهای به دست آمده در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. روندهای بازار در حوزه عطر

روند	شرح
عملکردی فراطراز بوی خوش	مشتریان علاوه بر بوی خوش، به دنبال عطرهایی با کارکردهای چندگانه مانند ماندگاری بالا، پخش بوی قوی، اثرات آرامش‌بخش یا انرژی‌بخش، خواص ضد میکروبی و مراقبت از پوست هستند. همچنین، عملکرد خوب در شرایط خاص مانند ورزش یا آب‌وهوای گرم و خواص درمانی و رایحه‌درمانی نیز مورد توجه است
تجربه بویایی پیچیده	مشتریان به عطرهایی با پروفایل‌های بویایی پیچیده، چندلایه ^۲ و ظریف علاقه‌مندند و از ترکیب نت‌های غیرمعمول و متضاد استقبال می‌کنند. با این حال، توازن و هماهنگی در ترکیب عطر نیز اهمیت دارد
اهمیت ماندگاری و پخش بو	ماندگاری استثنایی در طول روز، پخش بوی قابل توجه اما غیرتهاجمی، و تکامل رایحه در طول زمان از انتظارات مشتریان است
شخصی‌سازی و منحصر به فرد بودن	تقاضا برای عطرهایی منحصر به فرد که منعکس‌کننده‌ی شخصیت و سبک فردی باشند، افزایش یافته است. علاقه به عطرهایی خاص و دست‌ساز و ترکیب و لایه‌بندی عطرها نیز از این روند حکایت دارد
پایداری و اخلاقی بودن	مصرف‌کنندگان به تأثیرات زیست‌محیطی تولید و بسته‌بندی، منبع‌یابی اخلاقی مواد اولیه و شفافیت برندها اهمیت می‌دهند

تحلیل روندهای بازار عطر، اقدامات راهبردی مشخصی را برای توسعه محصول جدید الزام‌آور می‌سازد تا به انتظارات مصرف‌کننده در زمینه عملکرد، شخصی‌سازی و مسئولیت‌پذیری پاسخ داده شود. این اقدامات شامل توسعه فرمولاسیون‌هایی با عملکرد برتر (مانند ماندگاری اثبات‌شده و رواج بویایی پیچیده و غیرمنتظره) و تعهد عملی به پایداری و شفافیت است. به طور مشخص، ارائه شفافیت کامل در زنجیره تأمین مواد اولیه (با ابزارهایی چون بلاک‌چین یا کدهای قابل اسکن) و به کارگیری بسته‌بندی‌های پایدار (نظیر گزینه‌های قابل پر کردن مجدد یا مواد بازیافتی)، اقداماتی حیاتی برای جلب رضایت و اعتماد مصرف‌کننده آگاه امروزی محسوب می‌شوند.

شناسایی پیشران‌های کلیدی صنعت عطر

¹ parfumo

^۲ چندلایگی به چگونگی تغییر عطر در طول زمان می‌پردازد، در حالی که پیچیدگی به غنا، عمق و چندوجهی بودن ترکیب نت‌ها و رایحه‌ای که حس می‌شود، اشاره دارد.

با تحلیل جامع و یکپارچه سازی روندهای پیشین علم، فناوری و بازار، پیشران‌های کلیدی شکل‌دهنده آینده صنعت عطر و توسعه محصول جدید شناسایی شدند. این پیشران‌ها، در جدول ۴ به همراه ارتباطشان با روندها ارائه شده‌اند.

جدول ۴. پیشران‌های کلیدی شناسایی شده برای صنعت عطر

پیشران کلیدی	شرح و ارتباط با روندها
پیشران ۱: پایداری و مسئولیت‌پذیری	این پیشران از همگرایی تقاضای فزاینده بازار برای محصولات اخلاقی و زیست‌محیطی (روند بازار)، پیشرفت‌های علمی در ارزیابی ایمنی و اثرات زیست‌محیطی ترکیبات (روند علمی)، و توسعه فناوری‌های منابع زیست‌مینا، بیوسنتز، شیمی سبز و بسته‌بندی پایدار (روند فناوری) نشأت می‌گیرد. این پیشران، صنعت را به شفافیت، کاهش اثرات منفی و استفاده مسئولانه از منابع سوق می‌دهد.
پیشران ۲: عملکرد پیشرفته و کارکردگرایی	ریشه در تقاضای بازار برای ماندگاری، پخش بو و مزایای عملکردی فراتر از رایحه (روند بازار) دارد و توسط پیشرفت‌های علمی در شیمی عطر، تکنیک‌های تحلیلی دقیق (روند علمی) و فناوری‌های نوآورانه رهایش کنترل‌شده (ریزپوشانی، سیستم‌های ارائه پیشرفته - روند علمی و فناوری) تقویت می‌شود. این پیشران بر توسعه محصولاتی با برتری فنی و پاسخگویی به نیازهای عملکردی مشخص تمرکز دارد.
پیشران ۳: شخصی سازی و تجربه منحصر به فرد	ناشی از تمایل بازار به ابراز فردی از طریق عطرهای خاص، پیچیده و منحصر به فرد (روند بازار) است. پیشرفت‌های علمی در درک ادراک حسی (روند علمی) و توسعه فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی برای طراحی، بینی‌های الکترونیکی و دستگاه‌های ارائه شخصی سازی شده (روند فناوری)، امکان خلق تجربیات بویایی هدفمند و سفارشی را فراهم می‌کند و صنعت را به سمت پیشنهادات خاص تر سوق می‌دهد.
پیشران ۴: ادغام فناوری‌های هوشمند و دیجیتال	بر نفوذ فزاینده فناوری‌های دیجیتال در زنجیره ارزش تأکید دارد. این شامل استفاده از هوش مصنوعی برای تحلیل و طراحی، حسگرها و بینی‌های الکترونیکی برای کنترل کیفیت، و بسته‌بندی هوشمند و تعاملی (روندهای فناوری) می‌شود. این پیشران با افزایش کارایی، توانمندسازی نوآوری (مانند شخصی سازی) و بهبود تعامل با مشتری، صنعت را متحول می‌کند.

تحلیل تأثیر متقابل پیشران‌ها

در گام بعد، از تحلیل تأثیر متقابل برای ارزیابی تعاملات بین پیشران‌های کلیدی شناسایی شده استفاده می‌شود. هدف، درک دینامیک سیستم، شناسایی مهم‌ترین پیشران‌ها و انتخاب محورهای عدم قطعیت برای توسعه سناریوها است (جدول ۵).

جدول ۵. ماتریس تحلیل تأثیر متقابل پیشران‌های صنعت عطر

پیشران تأثیرگذار / پیشران تأثیرپذیر	پیشران ۱	پیشران ۲	پیشران ۳	پیشران ۴	جمع تأثیرگذاری (نفوذ)

پیشران ۱	—	+۱	+۲	+۲	+۵
پیشران ۲	-۱	—	+۲	+۳	+۴
پیشران ۳	+۲	+۲	—	+۳	+۷
پیشران ۴	+۳	+۳	+۳	—	+۹
جمع تأثیرپذیری (وابستگی)	+۴	+۶	+۷	+۸	

تحلیل ماتریس تأثیر متقابل نشان داد که پیشران ادغام فناوری‌های هوشمند و دیجیتالی محوری‌ترین نیرو (با بیشترین تأثیرگذاری و تأثیرپذیری) است و پس از آن شخصی‌سازی و تجربه منحصر به فرد نیز نقشی بسیار کلیدی و تعاملی دارد. در مقابل، عملکرد پیشرفته بیشتر تأثیرپذیر و پایداری کمترین پویایی را دارد.

سطح عدم قطعیت

گام ضروری بعدی، ارزیابی سطح عدم قطعیت هر یک از پیشران‌ها است. درک این سطوح عدم قطعیت برای شناسایی مهم‌ترین و در عین حال نامشخص‌ترین نیروهای شکل‌دهنده آینده و انتخاب محورهای مناسب برای توسعه سناریوها، حیاتی است. تحلیل دقیق این عدم قطعیت‌ها در ادامه ارائه می‌شود.

جدول ۶. سطح عدم قطعیت پیشران‌ها

پیشران	سطح عدم قطعیت
پایداری و مسئولیت‌پذیری	سطح عدم قطعیت: متوسط به بالا. با وجود روند قطعی به سوی پایداری در صنعت عطر، عدم قطعیت قابل توجهی در مورد سرعت، روش‌های غالب (مانند بیوسنتز، بسته‌بندی)، شفافیت شرکت‌ها، تمایل مصرف‌کننده به پرداخت بیشتر، و تغییرات نظارتی وجود دارد، که چگونگی و عمق پیاده‌سازی آن را مبهم می‌سازد.
عملکرد پیشرفته و کارکردگرایی	سطح عدم قطعیت: متوسط. تقاضای بازار برای عملکرد بهتر عطر (مانند گاری، پخش بو) روندی پایداری و نسبتاً قطعی است. با این حال، عدم قطعیت‌های اصلی شامل سرعت پدیداری فناوری‌های بنیان‌افکن برای بهبود عملکرد، نوع کارکردهای اضافی موفق فراتر از رایحه، و نحوه مدیریت توازن بین عملکرد بالا، پایداری و هزینه می‌شود. در نتیجه، هرچند مسیر بهبود عملکرد مشخص‌تر از سایر پیشران‌هاست، سرعت و شکل دقیق آن با عدم قطعیت متوسطی همراه است.
شخصی‌سازی و تجربه منحصر به فرد	سطح عدم قطعیت: بالا. روند گرایش به شخصی‌سازی قوی است، اما میزان، عمق و شکل غالب آن در آینده بسیار نامشخص است. آیا به انتخاب‌های محدود آنلاین خلاصه می‌شود یا به سمت فرمولاسیون‌های کاملاً سفارشی با هوش مصنوعی پیش می‌رود؟ آیا در مقیاس وسیع از نظر فنی و اقتصادی امکان‌پذیر خواهد بود؟ مصرف‌کنندگان تا چه حد حاضر به اشتراک‌گذاری داده‌های شخصی برای این

منظور خواهند بود؟ نقش آن در تجربه خرده‌فروشی چگونه خواهد بود؟ این پیشران پتانسیل تغییرات بنیادی دارد، اما مسیر و شکل نهایی آن بسیار نامشخص است	
ادغام فناوری‌های هوشمند و دیجیتال	سطح عدم قطعیت: بالا. نفوذ فناوری دیجیتال قطعی است، اما سرعت پذیرش فناوری‌های پیشرفته (مانند هوش مصنوعی در خلق عطر، اینترنت اشیا در بسته‌بندی)، شکل و استاندارد غالب این فناوری‌ها، تأثیر واقعی آن بر خلاقیت و مدل‌های کسب و کار، و چارچوب‌های اخلاقی و نظارتی پیرامون استفاده از داده و هوش مصنوعی بسیار نامشخص هستند.

توسعه سناریوهای آینده

همانطور که در تحلیل‌های پیشین نشان داده شد، دو پیشران ادغام فناوری‌های هوشمند و دیجیتال و شخصی‌سازی و تجربه منحصربه‌فرد دارای بالاترین ترکیب تأثیرگذاری و عدم قطعیت هستند. این ویژگی‌ها آن‌ها را به مناسب‌ترین گزینه‌ها برای تعریف محورهای ماتریس سناریو تبدیل می‌کند. وضعیت‌های مختلف و نامشخص آینده این دو پیشران، می‌تواند به شکل‌گیری دنیاهای آینده بسیار متفاوتی برای صنعت عطر منجر شود. از همین رو دو محور برای تدوین سناریوها دو محور در نظر گرفته می‌شود: محور عمودی: سطح ادغام فناوری‌های هوشمند و دیجیتال. محور افقی: سطح شخصی‌سازی و تجربه منحصربه‌فرد.

پیشران‌های دیگر، به عنوان عوامل زمینه‌ای مهم در نظر گرفته می‌شوند که در هر یک از چهار سناریوی حاصل از ترکیب محورهای اصلی، به شکلی متفاوت تجلی خواهند یافت.

چهار سناریوی آینده صنعت عطر:

بر اساس ترکیب وضعیت‌های مختلف دو محور کلیدی، چهار سناریوی متمایز به شرح زیر قابل تصور است:

سناریو ۱: بهینه‌سازی تثبیت‌شده (دیجیتال پایین / شخصی‌سازی پایین): در این آینده، صنعت عطر همچنان بر برندهای معتبر و تولید انبوه تمرکز دارد. فناوری‌های دیجیتال عمدتاً برای بهینه‌سازی فرآیندهای موجود (زنجیره تأمین، تولید) به کار گرفته می‌شوند، اما نقش تحول‌آفرینی در مدل کسب و کار یا تجربه مشتری ندارند. شخصی‌سازی محدود به گزینه‌های سطحی (مانند حکاکی روی بطری) است و نوآوری عمدتاً در بهبود تدریجی فرمولاسیون‌های موفق و کارایی عملیاتی خلاصه می‌شود. عملکرد (مانند گاری، پخش بو) همچنان مهم است و پایداری بیشتر به عنوان یک الزام قانونی یا ابزار بازاریابی حداقلی دیده می‌شود تا یک محرک اصلی نوآوری.

رقابت بر سر قیمت، کیفیت قابل اعتماد و قدرت برند است. در نتیجه، بازیگران بزرگ با توانایی بهره‌برداری از صرفه‌جویی‌های مقیاس و مدیریت مؤثر برند، احتمالاً سهم بازار خود را تثبیت یا افزایش می‌دهند. موفقیت پایدار در این چشم‌انداز، مستلزم دفاع سرسختانه از جایگاه فعلی و حفظ وفاداری مشتری از طریق کیفیت پایدار و سرمایه‌گذاری مستمر در بازاریابی است.

سناریو ۲: تولید انبوه هوشمند (دیجیتال بالا / شخصی سازی پایین): در این سناریو، فناوری‌های هوشمند و دیجیتال (هوش مصنوعی، داده کاوی، اینترنت اشیا) به طور گسترده برای افزایش کارایی در مقیاس بزرگ به کار گرفته می‌شوند. هوش مصنوعی روندهای بازار را با دقت بالا پیش‌بینی می‌کند، تولید و توزیع به شدت بهینه است، و بازاریابی هدفمند دیجیتال به بخش‌های بزرگ مشتری می‌رسد. با این حال، تمرکز همچنان بر محصولات استاندارد و تولید انبوه است؛ شخصی سازی عمیقی ارائه نمی‌شود. بسته‌بندی هوشمند ممکن است برای ردیابی، اصالت‌سنجی یا اطلاعات اولیه به کار رود. عملکرد محصول با استفاده از داده‌ها بهینه می‌شود و پایداری نیز از طریق بهینه‌سازی فناوریانه منابع و فرآیندها مدیریت می‌گردد. رقابت بر سر کارایی عملیاتی، تحلیل داده‌ها و ارائه ارزش بالا در بازار انبوه است. در این محیط، شرکت‌هایی که توانایی سرمایه‌گذاری کلان در زیرساخت‌های دیجیتال پیشرفته و تحلیل کلان‌داده‌ها را دارند، مزیت رقابتی تعیین‌کننده‌ای کسب خواهند کرد. توانایی تبدیل سریع بینش‌های داده‌محور به محصولات بهینه و مدیریت یک زنجیره تأمین فوق کارآمد، عامل اصلی تفکیک برندگان از بازندگان در این چشم‌انداز خواهد بود.

سناریو ۳: جایگاه‌های تجربی و هنری (دیجیتال پایین / شخصی سازی بالا): این آینده شاهد رشد بازیگران کوچک، لوکس و خاص است که بر ارائه تجربیات بسیار شخصی و منحصر به فرد تمرکز دارند. شخصی سازی عمیق است اما عمدتاً از طریق تعامل انسانی، مشاوره تخصصی و فرآیندهای دستی/هنری صورت می‌گیرد. فناوری‌های دیجیتال پیشرفته نقش محدودی دارند و بیشتر برای ارتباط با مشتری یا مدیریت کسب و کار استفاده می‌شوند. تأکید بر داستان‌سرایی، مواد اولیه کمیاب، هنر عطرسازی و ایجاد ارتباط عاطفی قوی با مشتری است. پایداری و مسئولیت‌پذیری اغلب بخشی ذاتی از هویت این برندهاست. عملکرد مهم است، اما منحصر به فرد بودن و تجربه حسی در اولویت قرار دارد. رقابت بر سر خلاقیت هنری، کیفیت بی‌نظیر و ارائه

تجربه‌ای لوکس و اختصاصی است. بنابراین، مزیت رقابتی در این فضا نه از کارایی عملیاتی، بلکه از توانایی خلق و حفظ یک هویت برند معتبر و متمایز از طریق استادی در هنر عطرسازی و ایجاد روابط عمیق با مشتریان نشأت می‌گیرد. بازیگرانی که بتوانند این ترکیب منحصربه‌فرد از هنر، صمیمیت و انحصار را ارائه دهند، وفاداری بالایی را جلب کرده و قیمت‌های بالا را توجیه خواهند نمود.

سناریو ۴: فرا-شخصی‌سازی دیجیتال محور (دیجیتال بالا / شخصی‌سازی بالا): این سناریو نمایانگر تحول عمیق صنعت با همگرایی کامل فناوری دیجیتال و شخصی‌سازی است. پلتفرم‌های دیجیتال و هوش مصنوعی به مشتریان امکان می‌دهند عطرهای کاملاً سفارشی (بر اساس داده‌های بیومتریک، ترجیحات، مود و ...) طراحی یا دریافت کنند. دستگاه‌های هوشمند ممکن است رایحه‌ها را در لحظه تنظیم یا توصیه کنند. مدل‌های کسب‌وکار جدیدی مبتنی بر اشتراک داده و خدمات بویایی پدیدار می‌شوند. بسته‌بندی هوشمند اطلاعات پویا ارائه داده و به اکوسیستم دیجیتال متصل است. عملکرد و پایداری نیز به صورت شخصی‌سازی شده و بهینه ارائه می‌شوند (مثلاً فرمول پایدار متناسب با نیاز فرد). رقابت بر سر قدرت پلتفرم، کیفیت الگوریتم‌ها، دسترسی به داده‌ها و ارائه تجربه‌ای یکپارچه و کاملاً شخصی‌سازی شده است. در این چشم‌انداز متحول‌شده، رهبری بازار مستلزم تسلط بر فناوری‌های پیشرفته هوش مصنوعی و قابلیت تحلیل داده‌های پیچیده برای ارائه شخصی‌سازی معنادار در مقیاس است. شرکت‌هایی که بتوانند اکوسیستم‌های دیجیتال قوی بسازند، اعتماد کاربران را برای اشتراک‌گذاری داده جلب کنند و تجربه مشتری یکپارچه و فوق‌العاده‌ای را خلق نمایند، آینده این صنعت را شکل خواهند داد.

تدوین خوشه‌های راهبردی ایده محصول بر اساس افق‌های زمانی

پس از ترسیم سناریوهای محتمل برای آینده صنعت عطر، گام بعدی در این پژوهش، ترجمه بینش‌های حاصل از سناریوها به راهبردها برای توسعه محصول جدید است. برای این منظور، بر افق‌های زمانی افق ۱ (کوتاه‌مدت: ۰ تا ۲ سال)، افق ۲ (میان‌مدت: ۲ تا ۵ سال) و افق ۳ (بلندمدت: ۵ تا ۱۵ سال) تمرکز می‌شود.

در هر افق زمانی، میان ایده‌های محصول استوار^۱ که صرف‌نظر از تحقق هر یک از سناریوها ارزشمند هستند، و ایده‌های محصول انطباقی^۲ که بیشتر به عنوان آمادگی برای سناریوهای خاص طراحی شده‌اند، تمایز قائل می‌شویم. این تفکیک به مدیریت سبد نوآوری و تخصیص منابع در شرایط عدم قطعیت کمک می‌کند.

جدول ۷. راهبردهای تدوین شده به تفکیک افق زمانی

نوع راهبرد	شرح مختصر
افق زمان: کوتاه مدت (۰ تا ۲ سال)	
استوار	عرضه نسخه‌هایی از عطرهای پرفروش با عملکرد بهتر (ماندگاری، پخش بو) با روش‌های شناخته‌شده.
	ارائه محصولات موجود در بسته‌بندی‌های به‌وضوح پایدارتر (بازیافتی، گواهی‌دار، با پلاستیک کمتر).
	عرضه هدفمند و دوره‌ای تعداد محدودی عطر (فصلی) که با الهام از روندهای کلان بازار (مثل نت‌های محبوب یا سبک زندگی) طراحی شده و در چارچوب تولید نیمه‌انبوه، به برند تازگی می‌بخشند.
انطباقی	عطرهای استاندارد با گزینه‌های ساده شخصی‌سازی ظاهری (مانند حکاکی) یا بسته‌بندی هدیه متنوع. (سناریو ۳ و ۴)
	عرضه آزمایشی محصولات عطری در فرمت‌های غیرمایع و قابل حمل (جامد، رول-آن، میست ۴) برای کاوش و سنجش استراتژیک پتانسیل این فرمت‌ها برای برندها و بازارهای اصلی. (سناریو ۲ و ۳ و ۴)
افق زمان: میان مدت (۲ تا ۵ سال)	
استوار	محصولاتی که از فناوری‌های نوین بهبود عملکرد بهره می‌برند (رهایش کنترل‌شده، تثبیت‌کننده‌ها مانند رهایش فعال‌شونده با گرما، عطرهای با ماندگاری بسیار بالا).
	تولید سریع عطرهای نسخه محدود بر اساس تحلیل داده‌های روندهای پدیدار شونده (مانند یک برند فرعی خاص، همکاری با عطرسازان مستقل).
انطباقی	خطوط تولید کوچک و خاص با تمرکز بر مواد کمیاب، ترکیبات پیچیده و داستان‌سرایی (سناریو ۳).
	محصولاتی که تجربه تعاملی یا هم‌آفرینی را ارائه می‌دهند (مانند کیت ساخت عطر توسط مشتری) (سناریو ۳ و ۴).
	محصولاتی با بسته‌بندی متصل به واقعیت افزوده (بسته‌بندی با کد اسکن شونده برای تجربه واقعیت افزوده).
	محصولاتی با مواد اولیه بیوتکنولوژی پایدار، بسته‌بندی قابل پر کردن مجدد (مانند عطر با مواد اولیه تأیید شده)

1 Robust

۲ Adaptive

فرمتی از عطر که با استفاده از یک گوی غلطان، مایع عطر (غالباً روغنی یا غلیظ تر) را به طور مستقیم و دقیق روی پوست قرار می‌دهد.

نوعی اسپری عطر با غلظت رایحه کمتر که به صورت ذرات بسیار ریز و سبک برای پوشش وسیع تر و ایجاد حسی ملایم و تازه کننده، معمولاً روی بدن یا مو، پخش می‌شود.

بیوتک (سناریو ۳ و ۴).	
افق زمان: بلند مدت (۵ تا ۱۰ سال)	
استوار	محصولات اکتشافی مبتنی بر فناوری‌های پایه‌ای کاملاً جدید (مولکول نوین، رهایش بیولوژیکی) (نمونه‌های اولیه عطر با مولکول‌های SynBio ^۱ ، محصولاتی با سیستم رهایش کاملاً جدید).
انطباقی	محصولاتی که فرمول آن‌ها منحصرأ برای فرد توسط هوش مصنوعی تولید می‌شود (سناریو ۴)
	محصولات سخت‌افزاری (پوشیدنی، دیفیوزر) برای ارائه رایحه پویا و کنترل‌شده (مانند دستبند هوشمند رایحه، دیفیوزر خانگی متصل با اشتراک رایحه) (سناریو ۲ و ۴).
	عطرهایی بر پایه مولکول‌های معطر مهندسی‌شده با پروفایل‌های بویایی بی‌سابقه (مانند: عطرهای با نت‌های کاملاً غیرطبیعی مهندسی‌شده) (سناریو ۲ و ۳ و ۴).
	عطرهایی که علاوه بر رایحه، دارای تأثیرات قابل اثبات علمی بر روی مصرف‌کننده هستند (عطر آرامش‌بخش با تست بالینی، رایحه کمک‌کننده به تمرکز) (سناریو ۲ و ۳ و ۴)
	محصولات در قالب اشتراک ماهانه شخصی‌سازی‌شده یا توسعه‌یافته با مشارکت جامعه (مانند جعبه اشتراک ماهانه عطر، پلتفرم هم‌آفرینی عطر) (سناریو ۳ و ۴).
	محصولاتی که برای بازگشت کامل به چرخه‌های بیولوژیکی یا فنی طراحی شده‌اند (سناریو ۳ و ۴)

برنامه اقدام: تبدیل راهبردهای ایده محصول به فعالیت‌های اجرایی

این بخش، نقشه راه عملیاتی برای پیاده‌سازی خوشه‌های راهبردی ایده محصول شناسایی شده در بخش پیشین را ارائه می‌دهد. هدف این برنامه اقدام، ارائه اقدامات کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت سازمان در حوزه توسعه محصول جدید است.

جدول ۸. برنامه اقدام مطابق راهبردهای تدوین شده

نوع راهبرد	اقدامات مشخص	اقدامات توانمندساز
افق کوتاه مدت (۰ تا ۲ سال)		
استوار	(۱) تعریف و اجرای پروژه بهبود عملکرد برای ۳-۵ عطر کلیدی (۲) عرضه تجاری نسخه‌های بهبودیافته (مانند نسخه intense)	تقویت قابلیت‌های فرمولاسیون پایه
	(۱) تعیین اهداف کمی برای مواد پایدار در بسته‌بندی (۲) اجرای تغییرات (حذف پلاستیک از ۵۰٪ تا سال ۲) (۳) ارتباط شفاف اقدامات اولیه پایداری	همکاری با تأمین‌کنندگان بسته‌بندی پایدار
انطباقی	(۱) تشکیل تیم/فرآیند رصد روند و توسعه مفهوم (۲) برنامه‌ریزی و اجرای حداقل ۲ مجموعه فصلی در سال	سرمايه‌گذاری در ابزارها و آموزش رصد روند
	(۱) راه‌اندازی سرویس حکاکي آنلاین/فروشگاهی (۲) ارائه گزینه‌های	بهینه‌سازی وب‌سایت/تجارت الکترونیک

^۱ زیست‌شناسی مصنوعی (SynBio)، با به کارگیری اصول مهندسی، به طراحی و ساخت قطعات، دستگاه‌ها و

سیستم‌های بیولوژیکی جدید یا بازطراحی سیستم‌های طبیعی موجود برای اهداف مفید می‌پردازد.

	بسته بندی هدیه پیشرفته تر	برای گزینه های شخصی سازی
	(۱) توسعه و عرضه آزمایشی (کانال/بازار محدود) حداقل ۲ محصول جامد (۲) تحلیل دقیق بازخورد و داده های فروش	تحقیق بازار در مورد پذیرش فرمت های جایگزین
افق میان مدت (۲ تا ۵ سال)		
استوار	(۱) استقرار سیستم های تحلیل داده پیشرفته تر (هوش مصنوعی مقدماتی) (۲) بهینه سازی فرآیند برای کاهش زمان عرضه	توسعه قابلیت های پیشرفته داده و هوش مصنوعی و بهینه سازی فرآیندهای داخلی
انطباقی	(۱) تصمیم گیری (ساخت/خرید) برند خاص (۲) تدوین و اجرای استراتژی بازاریابی/توزیع مجزا برای برند خاص	تخصیص منابع و تیم مستقل (در صورت لزوم)
	(۱) توسعه و عرضه گسترده تر کیت ها/محصولات تجربی (۲) ایجاد پلتفرم های آنلاین پشتیبان	توسعه قابلیت های تولید انعطاف پذیر و ایجاد پلتفرم های تعامل با مشتری
	(۱) توسعه و پیاده سازی اپلیکیشن موبایل با واقعیت افزوده (۲) راه اندازی ابزارهای مشاوره عطری مبتنی بر هوش مصنوعی	تقویت کانال های دیجیتال و همه کاناله و توسعه قابلیت های نرم افزاری (هوش مصنوعی و واقعیت افزوده)
	(۱) راه اندازی خطوط محصول اصلی با بسته بندی قابل پر کردن (۲) شروع استفاده از مواد اولیه بیوتک	ایجاد تخصص در مواد/فرآیندهای پایدار و همکاری با تأمین کنندگان بیوتک
افق بلند مدت (۵ تا ۱۵ سال)		
استوار	(۱) تأمین مالی برنامه های تحقیقاتی بلندمدت (داخلی/همکاری) (۲) تأسیس واحد رصد فناوری های پدیدار شونده	پرورش فرهنگ نوآوری و یادگیری و توسعه اکوسیستم نوآوری (دانشگاه، استارت آپ)
انطباقی	(۱) ساخت/خرید فناوری و پلتفرم لازم برای هوش مصنوعی (۲) اجرای پروژه های آزمایشی برای ارائه سرویس	توسعه قابلیت های پیشرفته هوش مصنوعی خاص عطر سازی
	(۱) استفاده از مولکول های جدید حاصل از تحقیقات بنیادی در طراحی مفاهیم پیشرو	همکاری نزدیک بین تیم تحقیق بنیادی و توسعه کاربردی
	(۲) انجام مطالعات بالینی/همکاری برای اثبات علمی تأثیرات (۲) تدوین پروتکل های تست و الزامات قانونی/بازاریابی	همکاری با مراکز تحقیقاتی علوم اعصاب/روانشناسی
	(۲) راه اندازی پلتفرم های آزمایشی برای اشتراک/هم آفرینی (۲) تحلیل دقیق بازخورد و پویایی بازار	توسعه پلتفرم های دیجیتال تعاملی پیشرفته

نتیجه گیری و پیشنهادها

این پژوهش با به کارگیری آینده‌نگاری راهبردی در صنعت عطر، دو پیشران کلیدی با بالاترین تأثیر و عدم قطعیت را شناسایی کرد: میزان ادغام فناوری‌های هوشمند و دیجیتال و سطح پیاده‌سازی شخصی‌سازی و ارائه تجربیات منحصر به فرد. تحلیل تقاطع این دو پیشران منجر به تدوین چهار سناریوی متمایز برای آینده صنعت شد که طیفی از وضعیت‌های ممکن، از بهینه‌سازی تولید انبوه تا اکوسیستم‌های فرا-شخصی‌سازی شده دیجیتال محور را پوشش می‌دهند. درک این آینده‌های بالقوه و لزوم آمادگی برای رقابت در آن‌ها، ضرورت اتخاذ جهت‌گیری‌های راهبردی هدفمند و فعال را آشکار می‌سازد که مستقیماً به نحوه تکامل این دو پیشران پاسخ می‌دهند.

بر اساس این یافته‌ها و تحلیل سناریوها، پژوهش دو حوزه راهبردی اصلی را برای توسعه محصول جدید تجویز می‌کند: اول، دستیابی به برتری عملکردی قابل اثبات که در تمام سناریوها حیاتی است و دوم، خلق تجربیات بویایی متمایز و شخصی‌سازی شده که اهمیت و نحوه اجرای آن بسته به سناریوی غالب (به‌ویژه میزان پیشرفت فناوری و عمق نیاز به شخصی‌سازی) متفاوت خواهد بود. این راهبردها از طریق برنامه‌های اقدام مشخص در افق‌های زمانی کوتاه، میان و بلندمدت عملیاتی می‌شوند. این اقدامات شامل سرمایه‌گذاری در فناوری‌های کلیدی مانند ره‌ایش کنترل شده پیشرفته (برای بهبود عملکرد)، کاوش در نت‌های نوآورانه و بهره‌گیری از هوش مصنوعی (برای خلق تمایز و شخصی‌سازی)، و ارائه گزینه‌های شخصی‌سازی ملموس است. اجرای موفقیت‌آمیز و تطبیق‌پذیر این راهبردها و اقدامات، به ویژه در پاسخ به تحولات فناورانه و میزان تقاضا برای شخصی‌سازی، آمادگی لازم برای رقابت و موفقیت در چشم‌اندازهای گوناگون آینده صنعت عطر را فراهم می‌آورد.

مقایسه یافته‌های این پژوهش با ادبیات موجود، نقش منحصر به فرد آن را در ارائه یک دیدگاه جامع و اقدام محور آشکار می‌سازد. در حالی که مطالعات پیشین عمدتاً بر جنبه‌های مجزا مانند یک فناوری خاص (مثلاً ریزپوشانی پیشرفته؛ هنکل آگ و کو. کی جی ای ای، ۲۰۲۰)، تحلیل

یک بُعد بازار (مانند ترجیحات بویایی؛ Khair et al., 2024)، یا یک جنبه علمی (مانند بیوسنتز ترکیبات معطر؛ حاجی‌افستاتیو و همکاران، ۲۰۲۵) تمرکز داشته‌اند، این پژوهش با ادغام سیستماتیک روندهای علمی، فناورانه و بازار و پیوند دادن آن‌ها به یک فرآیند آینده‌نگاری راهبردی (شامل تحلیل پیشران، سناریوسازی و تدوین راهبرد و اقدامات در سه افق زمانی)، یک نگاه یکپارچه ارائه می‌دهد. وجه تمایز اصلی این مطالعه در گذار از تحلیل توصیفی روندها به ارائه راهبردها و برنامه‌های اقدام مشخص برای توسعه محصول جدید است. ارائه خوشه‌های راهبردی ایده محصول (استوار و انطباقی) در افق‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت، همراه با برنامه اقدام عملیاتی برای هر یک، شکاف موجود در ادبیات را که فاقد چنین پیوندی مستقیم بین تحلیل آینده‌نگرانه و برنامه‌ریزی عملیاتی نوآوری در صنعت عطر بود، رفع می‌کند و بینشی کاربردی برای هدایت سرمایه‌گذاری‌ها و تلاش‌های توسعه محصول در مواجهه با آینده‌های نامشخص فراهم می‌آورد.

بر اساس یافته‌های این پژوهش که همگرایی عملکرد، شخصی‌سازی، پایداری و نقش محوری فناوری‌های هوشمند را در آینده صنعت عطر برجسته می‌کند، پیشنهاد می‌شود در سطح نظری، تحقیقات آتی بر مدل‌سازی تعامل و هم‌افزایی بین هوش مصنوعی و خبرگی انسانی در نوآوری رایحه تمرکز کنند تا چگونگی تقویت خلاقیت عطرسازان توسط هوش مصنوعی و مرزهای بهینه این همکاری تبیین شود. در سطح کاربردی و به عنوان یک ایده خلاقانه میان‌مدت، راه‌اندازی ایستگاه‌های ترکیب و پر کردن مجدد هوشمند در فروشگاه‌ها پیشنهاد می‌گردد؛ این ایستگاه‌ها به مشتریان امکان می‌دهند ضمن پر کردن مجدد بطری‌های خود (پایداری)، از طریق رابط دیجیتال، نت‌های تکمیلی یا تقویت‌کننده‌ها را به عطر پایه اضافه کنند (شخصی‌سازی ملموس و تجربه)، که این امر پلی بین تولید انبوه و فرا-شخصی‌سازی ایجاد کرده و به جمع‌آوری داده‌های ارزشمند کمک می‌کند.

فهرست منابع

- Akanpaaba, P. A., Agyapong, A., Mensah, H. K., & Akomea, S. Y. (2022). Social capital and firm performance nexus: The role of new product development capability and environmental dynamism in an emerging economy. *Africa Journal of Management*, 8(4), 453-480.
- Bengston, D. N., Westphal, L. M., Adelson, P., Crabtree, J., Dockry, M. J., Hines, A., ... & Zimmerman, N. L. (2024). Emerging signals of change that could shape the future of forestry: a horizon scan. *Journal of Forestry*, 122(2), 152-158.
- Boonmavichit, T. N. (2025). Understanding society: a reflexive foresight matrix for navigating complexity and shaping the future. *foresight*, 27(2), 432-448.
- Bouhalleg, A., & Tapinos, E. (2023). The impact of scenario planning on entrepreneurial orientation. *Technological Forecasting and Social Change*, 187, 122191.
- Calof, J., & Colton, B. (2024). Developing foresight that impacts senior management decisions. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 123036.
- Chen, H. J., Tsang, Y. P., & Wu, C. H. (2023). When text mining meets science mapping in the bibliometric analysis: A review and future opportunities. *International Journal of Engineering Business Management*, 15
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the Fuzzy Sets Theory field. *Journal of Informetrics*, 5(1), 146-166
- Cruz Aguilar, P. L., & Medina Vasquez, J. E. (2023). Possible future scenarios of the general health social security system in Colombia for the year 2033. *European Journal of Futures Research*, 11(1)
- Cuhls, K. E., Dragomir, B., Gheorghiu, R., Rosa, A., & Curaj, A. (2022). Probability and desirability of future developments-Results of a large-scale Argumentative Delphi in support of Horizon Europe preparation. *Futures*, 138
- Culot, G., & Battistella, C. (2024). Future ecosystem business model tool: Design science and field test in the efuel ecosystem towards the sustainability transition. *Technological Forecasting and Social Change*, 208
- David, O. R. P., & Doro, F. (2023). Industrial Fragrance Chemistry: A Brief Historical Perspective. *European Journal of Organic Chemistry*, 26(20), e202300196
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296
- Dwivedi, R., Karim, F. J., & Staresinic, B. (2021). Critical Success Factors of New Product Development: Evidence from Select Cases. *Business Systems Research Journal*, 12(1), 34-44
- Gama, F., Sjodin, D., Parida, V., Frishammar, J., & Wincent, J. (2022). Exploratory and exploitative capability paths for innovation: A contingency framework for harnessing fuzziness in the front end. *Technovation*, 113, 102423
- Gaviria, M., & Kilic, B. (2021). A network analysis of COVID-19 mRNA vaccine patents. *Nature biotechnology*, 39(5), 546-548
- Hadjiefstathiou, E., Terescenco, D., Loisel, V., Picard, C., Malhiac, C., & Savary, G. (2025). An innovative device for in vivo and in vitro study of fragrance evaporation after application on skin or model surfaces. *Talanta*, 281
- Henkel AG & CO. KGAA. (2024, January 9). Manufacturing process for 2-phase spray conditioner [US Patent No. 202117190754A1]. U.S. Patent and Trademark Office.
- Hines, A., Benoit, H., Leong, L., Worrell, D., Schlehuber, L., & Cowart, A. (2024). Mapping archetype scenarios across the three horizons. *Futures*, 162

- Jang, H. J., Park, S. J., & Yoon, B. (2023). Exploring Technology Opportunities Based on User Needs: Application of Opinion Mining and SAO Analysis. *Engineering Management Journal*, 35(3), 209–222
- Karimi, S. H., & Arab Bafrani, M. R. (2023). Investigating the methodology of strategic foresight projects in Iran. *Futures Studies of the Islamic Revolution*, 4(2), 95-129. [IN PERSIAN]
- Khair, N., Elhajjar, S., & Hamzeh, Z. (2024). Personal Branding through Perfume in the Middle East: Investigating the Role of Fragrance in Self-Presentation, Impression Management, and Cultural Identity. *Fashion Theory*, 28(4), 461–481
- Kolmar Korea Co., Ltd. (2023, April 28). Perfume composition for expressing the fragrance of Japanese wisteria flowers [KR Patent No. 20200118617A]. Korean Intellectual Property Office.
- Liu, P., et al. (2023). Mapping and comparing the technology evolution paths of scientific papers and patents: An integrated approach for forecasting technology trends. *Scientometrics*, 129(4), 1975–2005
- LLC “BIOENERGY.” (2022). Rotary-pulsation device (US Patent No. 201916575400 A). U.S. Patent and Trademark Office
- Malacina, I., & Teplov, R. (2022). Supply chain innovation research: A bibliometric network analysis and literature review. *International Journal of Production Economics*, 251, 108540
- Marinkovic, M., Al-Tabbaa, O., Khan, Z., & Wu, J. (2022). Corporate foresight: A systematic literature review and future research trajectories. *Journal of Business Research*, 144, 289–311
- Marzi, G. (2022). On the nature, origins and outcomes of Over Featuring in the new product development process. *Journal of Engineering and Technology Management*, 64, 101682
- Marzi, G., Ciampi, F., Dalli, D., & Dabic, M. (2021). New Product Development During the Last Ten Years: The Ongoing Debate and Future Avenues. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(1), 330–344
- Michel, S., Bootz, J. P., & Bessouat, J. (2023). Possible futures of crowd logistics for manufacturers: results of a strategic foresight study. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 38(10), 2019-2029
- Mohammadi, S., & Esfandiari, R. (2020). Systematic review and qualitative meta-analysis of foresight research in science, technology, and innovation. *Futures Studies of the Islamic Revolution*, 1(1), 129-166. [IN PERSIAN]
- 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(2), 100569
- Nazarenko, A., Vishnevskiy, K., Meissner, D., & Daim, T. (2022). Applying digital technologies in technology roadmapping to overcome individual biased assessments. *Technovation*, 110
- Niu, Y. X., Gao, Q., Xiong, S. B., Luo, X. Y., You, J., & An, Y. Q. (2024). The mechanism of improving the flavor quality of bighead carp (*Aristichthys nobilis*) by the short-term micro-flowing water treatment. *Journal of Food Composition and Analysis*, 136
- Okada, Y., Kishita, Y., Nomaguchi, Y., Yano, T., & Ohtomi, K. (2022). Backcasting-Based Method for Designing Roadmaps to Achieve a Sustainable Future. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(1), 168-178
- Olszewski, M. (2022). Boosting creativity in co-creation with consumers in the fuzzy front-end of new product development: A literature review and organising framework. *e-mentor*, (2 (94)), 36–47

- Ozcan, S., Homayounfard, A., Simms, C., & Wasim, J. (2022). Technology Roadmapping Using Text Mining: A Foresight Study for the Retail Industry. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(1), 228–244
- Pace, L. A., Bruno, C., & Schwarz, J. O. (2025). Personas in scenario building: Integrating human-centred design methods in foresight. *Futures*, 166, 103472
- Piombino, P., et al. (2025). Postharvest dehydration of red grapes: Impact of temperature and water-loss conditions on free and glycosylated volatile metabolites of exocarp and epicarp of Nebbiolo and Aleatico varieties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 105(1), 123–131
- Procter & Gamble. (2020, July 21). Packaged composition comprising a perfume [CA Patent No. 2987947A1]. Canadian Intellectual Property Office
- Procter & Gamble. (2020, October 27). Fabric softener composition having improved detergent scavenger compatibility [US Patent No. 201715838394A1]. U.S. Patent and Trademark Office
- Procter & Gamble. (2023, October 3). Particulate laundry softening and freshening wash additive comprising perfume and softener particles [US Patent No. US202117399440A1]. U.S. Patent and Trademark Office
- Razzak, M. R., Al-Riyami, S., & Palalic, R. (2022). Organizational Meta Capabilities in the Digital Transformation Era. *Foresight and STI Governance*, 16(4), 24–31
- Rohrbeck, R., & Kum, M. E. (2018). Corporate foresight and its impact on firm performance: A longitudinal analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 105–116
- Sakellariou, E., & Vecchiato, R. (2022). Foresight, sensemaking, and new product development: Constructing meanings for the future. *Technological Forecasting and Social Change*, 184, 122004
- Sarpong, D., & Davies, C. (2023). Scenario planning: A pragmatic approach. *Futures*, 145, 102954.
- Scentronix Inc. (2024). Generative scent design system (Australian Patent No. AU 2019/266237 A). IP Australia
- Serrano, K. M., Oliveira, M. G., de Sousa Mendes, G. H., Phaal, R., & Grison, P. (2024). Roadmapping and Digital Tools: A Systematic Literature Review. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 10245–10260
- Shan, Y. M., Li, J. X., Nie, M. Z., Li, D. Z., Zhang, Y., Li, Y., ... & Tong, L. T. (2025). A comprehensive review of starch-based technology for encapsulation of flavor: From methods, materials, and release mechanism to applications. *Carbohydrate Polymers*, 348, 121751
- Shirvani Naghani, M., Yousefi, A., Ijabi, E., & Bayat, R. (2023). Identification and prioritization of key success factors for science and technology foresight in Iran. *Futures Studies of the Islamic Revolution*, 4(2), 11–40. [IN PERSIAN]
- Shiseido Co., Ltd. (2023, August 8). Mobile terminal, fragrance generation device, server, fragrance determination method, and program [US Patent No. 201716491853A1]. U.S. Patent and Trademark Office
- Soltani, M., Souri, M. E., Hajipour, B., Yazdani, H., & Sana, S. S. (2024). From mental representation to strategic foresight: a guide to thriving in a VUCA business world. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 14(3)
- Song, N. M. (2021, January 5). Perfume package accessory design system and method of operating perfume package accessory design system [US Patent No. 201916704027A1]. U.S. Patent and Trademark Office
- Spataro, F., Rosso, F., Peraino, A., Arese, C., & Caligiani, A. (2025). Key molecular compounds for simultaneous origin discrimination and sensory prediction of cocoa: An UHPLC-HRMS sensomics approach. *Food Chemistry*, 463

- Turan, S., Dogan, F. K., & Kaya, T. (2024). Beyond the Scent: A Holistic NLP Study of the Fragrance World. In A. Selamat, R. A. Fierro, A. Selamat, & O. Castillo (Eds.), *Intelligent and Fuzzy Systems* (Vol. 1090, pp. 11–19). Springer
- Vaismoradi, M., & Snelgrove, S. (2019). Theme in qualitative content analysis and thematic analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 20(3), Art. 23
- Van Woensel, L. (2024). Foresight in EU policy-making: Purpose, mindsets and methods. *European Law Journal*, 30(3), 361–381
- Vecchiato, R. (2022). Strategic foresight: Advancing the state of the art. *Futures & Foresight Science*, 4(1), e105
- Welke, J. E., Hernandez, K. C., Lago, L. O., Silveira, R. D., Marques, A. T. B., & Zini, C. A. (2024). Flavoromic analysis of wines using gas chromatography, mass spectrometry and sensory techniques. *Journal of Chromatography A*, 1734
- Zhang, R., Lin, J., Li, S., & Cai, Y. (2023). Addressing the loss of exploratory innovation: the roles of organizational foresight and strategic orientation. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 39(13), 27–48
- Zhao, H., Liu, Z., Yao, X., & Yang, Q. (2021). A machine learning-based sentiment analysis of online product reviews with a novel term weighting and feature selection approach. *Information Processing & Management*, 58(5), 102656

