



Iranian Agricultural Extension and Education Association

Online ISSN: 2980-8561

Iranian Agricultural Extension and Education Journal

Journal Homepage: <http://www.iaeej.ir/>

Research Paper

Structural Analysis of CIPP Model Components on Effectiveness of Healthy Product Extension Sites

Ali Asadollahpour^{a*} , Majid Reza Khodaverdian^b ^a Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension organization, Sari, Iran^b Agricultural Research and Education Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 16 December 2025

Revised: 25 May 2026

Accepted: 03 June 2026

Keywords:

Agricultural extension
Effectiveness of extension programs
Healthy product
Model sites
Sustainable agriculture

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the structural relationships among the components of the CIPP evaluation model—Context, Input, Process, and Product—in explaining the effectiveness of model sites for promoting healthy product production. The present research was applied in terms of purpose and descriptive-survey in terms of method, with a causal approach. The statistical population consisted of farmers participating in model sites for healthy product production in Iran. Using stratified random sampling with proportional allocation, 300 individuals from five selected provinces were studied. Data were analyzed using Structural Equation Modeling (SEM) with LISREL software. The results indicated that the CIPP model operates as a coherent causal chain. The findings showed that the “Context” component had significant positive effects on “Input” ($\beta = 0.41$) and “Product” ($\beta = 0.67$), whereas its direct effect on “Process” was not significant. In contrast, the “Input” component, with a path coefficient of 0.92, emerged as the strongest predictor of “Process,” highlighting the key role of human resources, facilitation capacity, and supporting infrastructure in effective program implementation. Moreover, the significant path from “Process” to “Product” underscores the central role of implementation quality in transforming resources into expected outcomes. Overall, the results provide clear evidence of an “implementation gap” in the conversion of inputs into outputs, indicating that the effectiveness of model sites for healthy product production depends more on the quality of process management and facilitative interactions than on the quantity of physical resources.

1. Introduction

In recent decades, global agricultural systems have undergone profound paradigm shifts driven by increasing environmental concerns, the degradation of natural resources, and growing demand for safe and healthy food products (Alonso-Adame et al., 2024). Under these conditions, healthy product production has emerged as a key pillar of sustainable agriculture, requiring fundamental changes in production practices, farm management, and farmers’ behavior—changes that cannot be realized without an effective and interactive agricultural extension system. In response, comprehensive production-extension model sites have been developed to link research, extension, and farmers’ practices. Despite more than a decade of implementation, field evaluations have revealed a significant mismatch between program design and farm-level outcomes, commonly referred to as the implementation gap (Asadollahpour et al., 2024). Evidence suggests that this gap is not primarily due to resource shortages but rather to weaknesses in managing and translating resources into effective implementation processes (Greenhaw & Biderman, 2025). Accordingly, farmers’ satisfaction and commitment depend more on the quality of educational interactions and facilitation than on physical inputs. In this context, the application of systemic and causal evaluation frameworks becomes essential. The CIPP evaluation model offers a comprehensive approach for analyzing extension programs as dynamic causal chains rather than focusing solely on final outcomes. Empirical studies indicate that the CIPP components are causally interrelated and that deficiencies in any component may undermine overall program effectiveness (Ignace & Amolo, 2025). Therefore, this study aims to examine the structural relationships among CIPP

* Corresponding author: Assistant Professor, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Sari, Iran

E-mail address: a_kotena@yahoo.com

<https://doi.org/10.22034/iaeej.2026.566568.1897>

components in healthy product model sites, with particular emphasis on the central role of the implementation process in explaining the gap between resources and outcomes.

2. Methodology

This study is applied in terms of purpose and adopts a quantitative, descriptive-survey design with a causal approach. The statistical population consisted of farmers participating in comprehensive production-extension model sites for healthy products in Iran. A stratified random sampling method with proportional allocation was employed, resulting in a final sample of 300 farmers from five selected provinces. Data were collected using a researcher-developed questionnaire based on the theoretical framework of the CIPP model, encompassing the four components of context, input, process, and product. Face and content validity were confirmed by experts in agricultural extension and education. Construct validity and reliability were assessed using average variance extracted (AVE), composite reliability, and ordinal theta coefficients, all of which met acceptable thresholds. Data analysis involved descriptive statistics and structural equation modeling (SEM) using LISREL software, allowing for the simultaneous testing of the measurement and structural models, as well as the examination of direct and indirect relationships among the CIPP components.

3. Results

The results of the structural model analysis revealed that the context component had positive and significant effects on both input and product, whereas its direct effect on process was not significant. This finding indicates that appropriate policymaking, goal alignment, and needs assessment may guide the overall program direction and resource allocation but do not, by themselves, ensure the high-quality implementation of extension activities. In contrast, the input component exhibited a strong path coefficient and was identified as the most powerful predictor of the process component, underscoring the critical role of competent human resources, skilled facilitators, and adequate educational infrastructure in effective implementation. Furthermore, the path from process to product was significant, demonstrating that the quality of educational interactions, farmers' participation, and the management of field activities play decisive roles in achieving the intended outcomes. These results reveal the existence of an implementation gap in the transformation of inputs into outputs—a gap attributable not to resource scarcity but to deficiencies in the implementation process itself, emphasizing the strong dependence of implementation success on the quality of human resources and facilitation mechanisms.

4. Discussion

The findings indicate that the CIPP model operates as a dynamic causal chain within healthy product model sites. The non-significant direct path from context to process clearly demonstrates that the existence of appropriate policies, upstream documents, and well-defined objectives constitutes a necessary but not sufficient condition for program success. This result aligns with the concept of the implementation gap emphasized in recent studies and highlights the substantial distance between program design and field-level realities (Siebrecht, 2020; Greenhaw & Biderman, 2025). The strong role of inputs in explaining the implementation process suggests that the quality and capacity of human resources (particularly extension agents, technical experts, and field researchers) play a central role in the success of model sites. Moreover, the significant relationship between process and product confirms that implementation quality serves as the primary mediating mechanism between resources and outcomes. These findings further indicate that farmers' satisfaction and commitment depend more on the quality of educational interactions and facilitation processes than on physical resources alone. From this perspective, the CIPP model should be regarded not merely as an evaluation tool but as a strategic framework for improving the management of agricultural extension programs.

5. Conclusion

Overall, the results of this study demonstrate that the effectiveness of healthy product model sites depends far more on the quality of implementation processes and facilitation than on the volume of resources or the quality of policymaking alone. Accordingly, the focus of policymakers and extension managers should shift from an exclusive emphasis on program design and resource allocation toward strengthening implementation skills, empowering human resources, and improving field-level interactions. By elucidating the causal relationships among program components, the CIPP model provides a robust framework for identifying implementation gaps and enhancing the effectiveness of agricultural extension programs aimed at healthy product production.

Acknowledgments

This article is derived from the final report of a research project registered with the Agricultural Research, Education, and Extension Organization (AREEO) and assigned a serial registration number. The authors gratefully acknowledge the support of this organization, particularly the Agricultural Extension and Education Institute.

References

- Alonso Adame, A., Van Meensel, J., Marchand, F., Van Passel, S., and Farahbakhsh, S. (2024). Sustainability transitions in agri-food systems through the lens of agent-based modeling: A systematic review. *Sustainability Science*, 19(7), 2101-2118. <https://doi.org/10.1007/s11625-024-01551-0>
- Asadollahpour, A., Omid Najafabadi, M., & Farajollah Hosseini, S. J. (2020). Barriers to the transition to organic farming among rice farmers in Mazandaran Province. *Iranian Journal of Agricultural Extension and Education*, 16(1), 235–246. <https://doi.org/10.22034/iaeej.2020.205833.1469>
- Greenhaw, M., and Biderman, P. (2025). Evaluating an agriculture and natural resources leadership development program utilizing the CIPP model. *Advancements in Agricultural Development*, 6(3), 14-26. <https://doi.org/10.37433/aad.v6i3.591>
- Ignace, H., and Amolo, E. J. A. (2025). The impact of quality management strategies on project performance and sustainability. *International Journal of Finance & Banking Studies*, 14(1), 139-148. <https://doi.org/10.20525/ijfbs.v14i1.4020>
- Siebrecht, N. (2020). Sustainable agriculture and its implementation gap—Overcoming obstacles to implementation, *Sustainability*, 12(9), 3853. <https://doi.org/10.3390/su12093853>

تحلیل ساختاری اثربخشی سایت‌های الگویی تولید محصول سالم: کاربرد مدل ارزشیابی سیپ

علی اسداله پور^{۱*}، مجیدرضا خداوردیان^۲

(دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۲۵؛ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۳)

چکیده

ارزیابی اثربخشی برنامه‌های ترویج کشاورزی مستلزم شناخت روابط میان عوامل زمینه‌ای، منابع، فرآیندهای اجرایی و پیامدهای حاصل از اجرای برنامه‌ها است. با وجود کاربرد گسترده سایت‌های الگویی تولید محصول سالم، تاکنون روابط ساختاری این مؤلفه‌ها در چارچوب مدل ارزشیابی (CIPP) کمتر مورد آزمون قرار گرفته است. هدف این پژوهش تحلیل روابط ساختاری بین مؤلفه‌های این مدل، در تبیین اثربخشی سایت‌های الگویی ترویج تولید محصول سالم بود. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی-پیمایشی با رویکرد علی انجام شد. جامعه آماری این پژوهش شامل کشاورزان مشارکت‌کننده در سایت‌های الگویی تولید محصول سالم در ایران بود که تعداد ۳۰۰ نفر از آن‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با انتساب متناسب از پنج استان منتخب کشور انتخاب شدند. تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) و نرم‌افزار LISREL انجام شد. نتایج نشان داد که مدل سیپ (CIPP) به‌صورت یک زنجیره علی منسجم عمل می‌کند. یافته‌ها بیانگر آن است که مؤلفه زمینه تأثیر مثبت و معناداری بر درونداد ($\beta = ۰/۴۱$) و برون داد ($\beta = ۰/۶۷$) دارد، اما اثر مستقیم آن بر فرآیند معنادار نیست. در مقابل، مؤلفه درونداد با ضریب مسیر $۰/۹۲$ به‌عنوان قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده فرآیند شناسایی شد که بر نقش کلیدی منابع انسانی، ظرفیت تسهیلگری و زیرساخت‌های پشتیبان در اجرای اثربخش برنامه‌ها تأکید دارد. افزون بر این، معناداری مسیر فرآیند به برون داد بیانگر نقش محوری کیفیت اجرا در تبدیل منابع به نتایج مورد انتظار است. در مجموع، نتایج شواهد روشنی از وجود شکاف اجرا در مسیر تبدیل دروندادها به برون دادها فراهم می‌آورد و نشان می‌دهد که اثربخشی سایت‌های الگویی تولید محصول سالم بیش از آنکه به حجم منابع فیزیکی وابسته باشد، به کیفیت مدیریت فرآیند و تعاملات تسهیل‌گرانه بستگی دارد.

واژه‌های کلیدی: اثربخشی برنامه‌های ترویجی، ترویج کشاورزی، تولید محصول سالم، سایت الگویی، کشاورزی پایدار.

^۱ استادیار، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران.

^۲ استادیار، عضو هیئت علمی موسسه آموزش و ترویج، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

* نویسنده‌ی مسئول، پست الکترونیک: a_kotena@yahoo.com

در دهه‌های اخیر، نظام‌های کشاورزی جهانی تغییرات پارادایمی عمیقی را تجربه کرده‌اند که از یک‌سو ناشی از نگرانی‌های فزاینده محیط‌زیستی و ضرورت مدیریت پایدار منابع و از سوی دیگر، متأثر از تغییرات اساسی در تقاضای مصرف‌کنندگان برای محصولات غذایی ایمن و باکیفیت است (Alonso-Adame *et al.*, 2024). این تحولات، گذار استراتژیک از کشاورزی سنتی و متکی بر نهاده‌های شیمیایی به سوی کشاورزی بوم‌شناختی (Ecological Agriculture)، پایدار و تولید محصولات سالم را به سیاست‌گذاران و محققان تحمیل کرده است (Fonseca *et al.*, 2024). شواهد علمی فراوان، پیامدهای مخرب استفاده بی‌رویه از آفت‌کش‌ها، سموم و کودهای شیمیایی را بر منابع آب و خاک و همچنین سلامت عمومی جامعه تأیید کرده‌اند؛ به گونه‌ای که تولید محصولات سالم و عاری از باقیمانده‌های مضر، امروزه از یک گزینه تجملی به ضرورتی راهبردی در سطح جهانی تبدیل شده است (اسداله‌پور، ۱۳۹۹؛ Wezel *et al.*, 2020). بنابراین، توسعه سامانه‌های کشاورزی پایدار که با ملاحظات محیط‌زیستی و اجتماعی همخوانی داشته باشد، نه تنها انتخابی مدیریتی، بلکه ضرورتی اجتناب‌ناپذیر در عصر کنونی است (Pretty *et al.*, 2018). همچنین، در پاسخ به چالش‌های جهانی، از جمله آلودگی منابع آبی، تخریب خاک و تهدید سلامت عمومی ناشی از مصرف بی‌رویه نهاده‌های شیمیایی، رویکرد تولید محصول سالم به یکی از اولویت‌های اصلی سازمان‌های بین‌المللی و سیاست‌گذاران ملی تبدیل شده است (FAO, 2024).

اجرای موفق این پارادایم نیازمند تغییرات اساسی در دانش، نگرش و عملکرد کشاورزان است که تنها از طریق نظام‌های ترویجی مؤثر و کارآمد میسر خواهد بود (Leeuwis & Aarts, 2011). در این راستا، سایت‌های الگویی جامع تولیدی-ترویجی به عنوان یکی از محوری‌ترین سازه‌های ترویجی در راستای تحقق اهداف تولید محصولات سالم و ارگانیک در ایران شناخته می‌شوند (اسداله‌پور و همکاران، ۱۴۰۳). این سایت‌ها واحدهایی هستند که در آن‌ها توصیه‌های فنی، یافته‌های تحقیقاتی و طرح‌های مرتبط با وزارت جهاد کشاورزی با بهره‌گیری از منابع و امکانات موجود اجرا و توسعه می‌یابند. این واحدها به عنوان فضاهای یادگیری عملی طراحی شده‌اند تا میان تحقیقات کاربردی و فعالیت‌های میدانی کشاورزان ارتباط مؤثری برقرار کرده و فرآیند پذیرش و به کارگیری نوآوری‌های کشاورزی را تسهیل کنند (دفتر ترویج کشاورزی، ۱۴۰۳). یافته‌های متعدد نشان داده‌اند که این سایت‌ها زمانی می‌توانند موجب افزایش کمیت و کیفیت تولید محصولات زراعی و باغی، کاهش مصرف آب و نهاده‌ها و انتقال فناوری‌های نوین و در مجموع موجب بهبود کارایی فعالیت‌های کشاورزی شوند که به درستی طراحی، اجرا و مدیریت شوند (Salehi *et al.*, 2021; Amghani *et al.*, 2025). اگرچه سایت‌های الگویی به عنوان بستری برای تلفیق توصیه‌های ترویجی، یافته‌های پژوهشی و عملکرد میدانی طراحی شده‌اند (Shahpasand, 2020)، شواهد میدانی و گزارش‌های مدیریتی حوزه ترویج در ایران حاکی از وجود ناهمخوانی معنادار بین سیاست‌گذاری، تخصیص منابع و نتایج عملی این سایت‌ها است. صالحی و همکاران (۱۳۹۹) نشان دادند که اگرچه این سایت‌ها در بهینه‌سازی مصرف نهاده‌ها موفق بوده‌اند، اما پایداری این نتایج به شدت به کیفیت آموزش‌ها، تعاملات و پیگیری‌های مستمر وابسته است. در بسیاری از استان‌ها، اگرچه زمینه‌های سیاست‌گذاری و تخصیص منابع فراهم شده، اما کیفیت اجرا، تعاملات تسهیلگری، مهارت کارشناسان محلی و تبدیل دروندادها به نتایج ملموس در سطح مطلوب مشاهده نشده است. این ناکامی‌ها نشان می‌دهند که تمرکز صرف بر سطح منابع و سیاست‌ها بدون توجه به فرآیندهای اجرایی و سازوکارهای مدیریت اجرا، برای دستیابی به اثرات پایدار کافی نیست (اسداله‌پور و همکاران، ۱۴۰۳). موضوعی که در مطالعه صالحی و همکاران (Salehi *et al.*, 2021) نیز تأیید شد. آن‌ها نشان دادند که اگرچه این سایت‌ها در ارتقای کیفیت تولید، افزایش دانش و اعتماد کشاورزان به مروجان مؤثر بوده‌اند، اما شکاف‌های معناداری در نحوه اجرا و دیدگاه ذی‌نفعان در مراحل مختلف برنامه وجود دارد که نیازمند تحلیل ساختاری و جامع است. به بیان دیگر، هرچند این طرح‌ها از نظر هدف‌گذاری و تخصیص منابع در سطح قابل‌قبولی قرار دارند، اما اثربخشی واقعی آن‌ها در بهبود فرآیندها و دستیابی به نتایج مورد انتظار همچنان با چالش مواجه است. از سوی دیگر، تجربه جهانی نیز نشان می‌دهد که پیچیدگی‌های اجرای توصیه‌های ترویجی و محدودیت‌های شرایط محلی می‌تواند مانع تحقق نتایج مطلوب شود (Bocerra-Encinales *et al.*, 2024).

بنابراین، برای درک بهتر این پدیده، به کارگیری چارچوب‌هایی که بتوانند همزمان زمینه، منابع، فرآیندهای اجرایی و نتایج را تحلیل کنند، ضروری است. فقدان روش‌های ارزیابی دقیق، داده‌های معتبر و ظرفیت اجرایی می‌تواند شکاف میان دروندادها و نتایج را ایجاد کند. به همین دلیل، توجه به طراحی و فرآیندهای نوین ارزیابی ضروری است (Singh & Beyene, 2013; Mishra, 2024). یکی از سؤالات کلیدی در این زمینه آن است که آیا ضعف در نتایج نهایی ناشی از کمبود منابع است یا به چگونگی مدیریت و به کارگیری مؤثر آن‌ها در فرآیند اجرا بازمی‌گردد؟ (Greenhaw & Biderman, 2025). این ناهمخوانی که از آن به عنوان شکاف اجرا (Implementation gap) نام برده می‌شود، نشان‌دهنده این واقعیت است که تخصیص منابع به‌تنهایی نمی‌تواند به نتایج موفقیت‌آمیز منجر شود (Siebrecht, 2020). در این چارچوب، مدل سیپ (Context, Input, Process, Product: CIPP) که توسط دانیل استافل‌بیم توسعه یافته است، یکی از جامع‌ترین چارچوب‌های نظری برای ارزشیابی برنامه‌های پیچیده است که نه تنها به عنوان یک ابزار طبقه‌بندی، بلکه به عنوان یک زنجیره علی منطقی عمل می‌کند؛ به نحوی که هر مؤلفه بر مؤلفه بعدی تأثیر می‌گذارد و امکان تحلیل جامع‌تری را در اختیار برنامه‌ریزان قرار می‌دهد تا فرآیندهای داخلی و سازوکارهای اجرایی را به‌طور مؤثر شناسایی کنند. (Stufflebeam, 2003). برخلاف رویکردهای سنتی که عمدتاً بر سنجش نتایج نهایی تمرکز دارند، مدل سیپ نه تنها به طبقه‌بندی مؤلفه‌های برنامه می‌پردازد، بلکه تعامل میان آن‌ها و مسیرهای تأثیرگذار را نیز تحلیل می‌کند. این مدل، ارزشیابی را به یک فرآیند تحلیلی می‌کشانند که می‌تواند چگونگی تبدیل دروندادها به برون‌دادها از طریق فرآیندها را تبیین کند و سازوکارهای پنهان مؤثر بر نتایج را آشکار کند (Stufflebeam & Zhang, 2017). در نتیجه، اجرای برنامه و سازوکارهای عملیاتی آن را به‌صورت نظام‌مند ارزیابی کرده و نقش فرآیند را به عنوان مؤلفه‌ای کلیدی در تبدیل منابع به نتایج تبیین می‌کند (Warju, 2016).

پژوهش‌های انجام شده در زمینه کشاورزی پایدار نشان می‌دهند که کیفیت تعاملات تسهیلگران، نقش تسهیلگری و مدیریت فرآیندها، بیش از حجم منابع صرف شده، موفقیت برنامه‌ها را تعیین می‌کند (Rivera & Sulaiman, 2009; Akinnagbe & Ajayi, 2010). همچنین، مطالعات اخیر نشان می‌دهند که در محیط‌های نهادی پیچیده و متأثر از سیاست‌های کلان، مؤلفه‌های زمینه می‌توانند تأثیر مستقیم و غیرمستقیم بر نتایج نهایی داشته باشند؛ موضوعی که بیانگر ضرورت تحلیل علی و جامع ساختار برنامه‌ها است (Greenhaw & Biderman, 2025). افزون بر این، ایگناس و امولو (Ignace & Amolo, 2025) فرآیند اجرا را صرفاً یک مرحله عملیاتی نمی‌دانند، بلکه آن را مؤلفه‌ای کلیدی در تبدیل قابلیت‌های بالقوه به دستاوردهای معنادار در نظام ترویج معرفی می‌کنند. سیبرچت (Siebrecht, 2020) نشان داد که چالش اصلی برنامه‌های توسعه‌ای، صرفاً کمبود درونداد نیست، بلکه نقص در فرآیند اجرا و عدم توجه به زمینه است که موانع اصلی را ایجاد می‌کند. برای غلبه بر این شکاف اجرا، باید رویکردهای ارزیابی و مدیریتی جامع‌تری اتخاذ شود که تمام حلقه‌های اجرای برنامه را در نظر بگیرد. اسداله‌پور و همکاران (۱۴۰۳) معتقدند رضایت کشاورزان و پایبندی آنان به برنامه‌های ترویجی، بیش از آنکه متأثر از منابع فیزیکی باشد، به کیفیت تعاملات و فرآیندهای آموزشی وابسته است. این یافته‌ها استدلال نظری حاضر را تقویت می‌کنند که درونداد با کیفیت، شرط لازم است، اما کیفیت اجرا، شرط کافی برای موفقیت است. این عوامل مدیریتی و سازمانی، همگی در قلب مؤلفه فرآیند قرار دارند و تأکید می‌کنند که سرمایه‌گذاری در کیفیت اجرا، مهم‌تر از صرف بکارگیری منابع است. تزیق منابع (درونداد) بدون وجود یک نظام اجرایی و تعاملی کارآمد، منجر به نتایج مطلوب (مانند تغییر رفتار پایدار و تولید محصول سالم) نخواهد شد.

بررسی مطالعات اخیر نشان می‌دهد که مدل سیپ در سال‌های گذشته از جایگاه یک ابزار توصیفی ساده فراتر رفته و به چارچوبی علی و تبیینی برای تحلیل برنامه‌های پیچیده ترویج و توسعه کشاورزی تبدیل شده است. یافته‌های گرین‌هاو و بایدرمن (Greenhaw & Biderman, 2025) نشان می‌دهد که اجزای مدل سیپ در یک رابطه علی و پویا بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. افزون بر این، در محیط‌های متأثر از شرایط نهادی و سیاستی، مؤلفه زمینه می‌تواند به‌صورت مستقیم و مستقل از سایر مراحل، بر برون‌داد تأثیرگذار باشد. این امر نشان می‌دهد که موفقیت برنامه‌های ترویجی، حاصل عملکرد یک مؤلفه منفرد نیست، بلکه از تعاملات ساختاری و مسیرهای مستقیم و غیرمستقیم بین مؤلفه‌ها ناشی می‌شود.

بر این اساس، اگرچه مؤلفه‌های مدل سیپ به‌صورت مجزا مورد بررسی قرار گرفته‌اند، اما روابط علی و ساختاری میان آن‌ها به‌ویژه در محیط‌های ترویجی مرتبط با تولید محصول سالم، کمتر در قالب مدل‌سازی ساختاری آزمون شده است. این خلأ

تحلیل ساختاری اثربخشی سایت‌های الگویی تولید محصول سالم: کاربرد مدل ارزشیابی سیپ

تحلیل، ضرورت انجام پژوهشی مبتنی بر رویکرد مدل‌سازی روابط علی را آشکار می‌سازد. از این‌رو، هدف پژوهش حاضر، تحلیل روابط ساختاری میان چهار مؤلفه زمینه، درون‌داد، فرآیند و برون‌داد در سایت‌های الگویی جامع تولیدی-ترویجی محصول سالم و آزمون مسیرهای علی مستقیم و غیرمستقیم میان این مؤلفه‌هاست. یافته‌های این پژوهش می‌تواند رهنمودهای عملی برای اصلاح سیاست‌ها و تمرکز بیشتر بر کیفیت فرآیندهای اجرایی ارائه دهد. بنابراین، نوآوری‌های اصلی این پژوهش شامل آزمون تجربی روابط علی میان مؤلفه‌های مدل سیپ در بستر ترویج کشاورزی، تبیین تجربی «شکاف اجرا» در تبدیل درون‌داد به برون‌داد و استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری (Structural Equation Modeling: SEM) به‌جای رویکردهای توصیفی رایج در مطالعات سایت‌های الگویی است.

بر اساس مبانی نظری و ادبیات پژوهش، مدل مفهومی پژوهش طراحی (نگاره ۱) و فرضیه‌های زیر تدوین شدند:

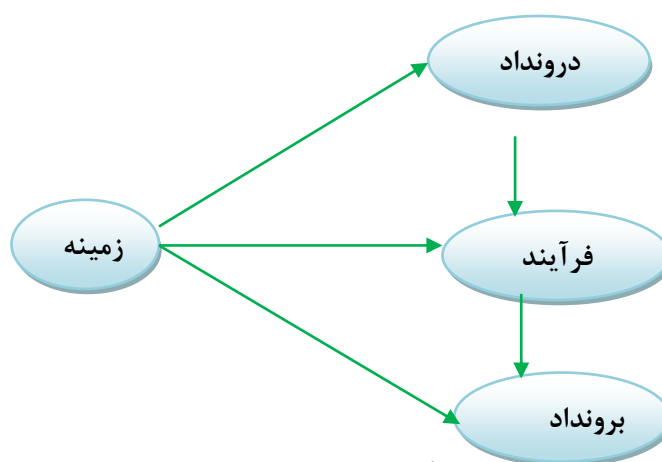
فرضیه اول (H_1): زمینه بر درون‌داد تأثیر مثبت و معناداری دارد.

فرضیه دوم (H_2): زمینه بر برون‌داد تأثیر مثبت و معناداری دارد.

فرضیه سوم (H_3): زمینه بر فرآیند تأثیر مثبت و معناداری دارد.

فرضیه چهارم (H_4): درون‌داد بر فرآیند تأثیر مثبت و معناداری دارد.

فرضیه پنجم (H_5): فرآیند بر برون‌داد تأثیر مثبت و معناداری دارد.



نگاره ۱- مدل مفهومی پژوهش

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، کمی و از نوع توصیفی-پیمایشی با رویکرد علی است. این رویکرد امکان آزمون همزمان روابط مستقیم و غیرمستقیم میان متغیرهای پنهان را فراهم می‌سازد. مدل مفهومی بر اساس چارچوب نظری سیپ طراحی شد و چهار مؤلفه زمینه، درون‌داد، فرآیند و برون‌داد به عنوان سازه‌های مکنون در نظر گرفته شدند. یکی از خلأهای اصلی در ادبیات پژوهش درباره سایت‌های الگویی آن است که بیشتر مطالعات پیشین از روش‌های توصیفی، همبستگی و رگرسیون‌های ساده بهره گرفته‌اند. روش‌هایی که توانایی آزمون زنجیره‌های علی پیچیده و تفکیک اثرات مستقیم و غیرمستقیم سازه‌های مکنون را ندارند. از این‌رو، در این پژوهش برای تبیین ساختار علی مدل، از مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) استفاده شد. این روش قدرتمند امکان آزمون همزمان مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری را فراهم می‌سازد و روابط علی میان متغیرهای مشاهده شده و پنهان را با دقت بالا بررسی می‌کند (پاینده و امیدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۲؛ هومن، ۱۳۹۷؛ Hair et al., 2017).

جامعه آماری این پژوهش شامل کشاورزان فعال در سایت‌های الگویی جامع تولیدی-ترویجی محصول سالم، طی سال‌های ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۳ بود. بر اساس آخرین آمار منتشر شده، تعداد این سایت‌ها در سال ۱۴۰۳، ۳۶۹ واحد گزارش شده است (دفتر ترویج کشاورزی، ۱۴۰۳).

نمونه‌گیری در دو مرحله انجام شد. در مرحله نخست، بر اساس تقسیم‌بندی وزارت جهاد کشاورزی از استان‌های کشور به پنج منطقه، از هر منطقه یک استان به صورت تصادفی انتخاب شد؛ در نتیجه، استان‌های آذربایجان شرقی، فارس، خراسان رضوی، همدان و مازندران به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. در مرحله بعد، حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران برابر با ۳۰۰ نفر تعیین گردید ($n = 300$). با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با انتساب متناسب، به دلیل مشخص بودن تعداد سایت‌های اصلی (مزرعه یا واحد تولیدی منتخب که به عنوان مرکز اصلی اجرای برنامه ترویجی در یک پهنه یا منطقه تعیین می‌شود و در آن فناوری‌ها، روش‌های نوین و یافته‌های تحقیقاتی به صورت کامل اجرا و به نمایش گذاشته می‌شوند) و سایت‌های تابعی فعال (واحد‌های تولیدی دیگری که الگوی اجرا شده در سایت اصلی را با شرایط مشابه یا نزدیک به آن تکرار می‌کنند و تحت هدایت و پشتیبانی سایت اصلی فعالیت دارند)، و با توجه به پراکندگی این سایت‌ها از نظر شرایط جغرافیایی و نوع محصول تحت پوشش در هر استان، کشاورزان فعال در این سایت‌ها انتخاب شدند (جدول ۱).

جدول ۱- حجم نمونه به تفکیک استان‌های مورد مطالعه

نام استان	حجم جامعه آماری	حجم نمونه نهایی ($n = 300$)	تعداد سایت زراعی	تعداد سایت باغی	تعداد سایت زراعی و باغی
آذربایجان شرقی	۲۳۰	۶۰	۷	۱۳	۳
خراسان رضوی	۱۶۰	۴۲	۷	۵	۳
فارس	۱۳۵	۳۶	۲	۴	۵
مازندران	۴۸۰	۱۲۴	۳۳	۸	۷
همدان	۱۴۰	۳۸	۶	۷	۱
جمع کل	۱۱۴۵	۳۰۰	۵۵	۳۷	۱۹

ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق‌ساخته بر اساس الگوی سیپ بود. برای سنجش متغیرهای پژوهش، چهار سازه شامل زمینه، درونداد، فرآیند و برونداد در چارچوب مدل سیپ مورد استفاده قرار گرفت. سازه زمینه با ۱۱ گویه (شامل ضرورت تولید محصول سالم، اهداف سایت، نیازسنجی دقیق کشاورزان و تناسب طرح با شرایط اقلیمی منطقه)، سازه درونداد با ۱۵ گویه (شامل تأمین به موقع بودجه، کفایت تجهیزات و نهاده‌ها، شایستگی فنی و علمی مروج یا تسهیلگر و انتخاب مناسب محل اجرای سایت)، سازه فرآیند با ۱۷ گویه (شامل کیفیت برگزاری روز مزرعه، استمرار و کفایت آموزش‌ها، ارتباط مؤثر مروج با کشاورزان و کیفیت فعالیت‌های نظارتی) و سازه برونداد با ۹ گویه (شامل کاهش مصرف آفت‌کش‌ها و نهاده‌های شیمیایی، افزایش دانش فنی کشاورزان، تغییر نگرش نسبت به تولید پایدار و افزایش عملکرد محصول سالم) سنجیده شدند. تمامی گویه‌ها بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت از «خیلی کم» (۱) تا «خیلی زیاد» (۵) اندازه‌گیری شدند.

به منظور بررسی روایی صوری و محتوایی پرسشنامه، نظرات خبرگان ترویج کشاورزی، کارشناسان و اعضای هیئت علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اخذ شد و اصلاحات لازم در زمینه شفافیت عبارات، تناسب گویه‌ها با سازه‌ها، جامعیت پوشش مفهومی و حذف یا ادغام گویه‌های مشابه اعمال گردید. برای سنجش روایی سازه، از میانگین واریانس استخراج‌شده (Average Variance Extracted: AVE) در چارچوب مدل‌سازی معادلات ساختاری و برای ارزیابی پایایی ابزار پژوهش از ضریب تنای ترتیبی (Ordinal Theta) و پایایی ترکیبی (Composite Reliability: CR) استفاده شد. همچنین، به منظور بررسی روایی واگرا یا تشخیصی مدل، معیار فورنل-لارکر مورد استفاده قرار گرفت.

داده‌ها در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی تحلیل شدند. ابتدا آمار توصیفی با نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس نسخه ۲۶ (SPSS26) محاسبه شد. در مرحله دوم، برای ارزیابی مدل اندازه‌گیری از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. شاخص‌های نسبت کای دو به درجه آزادی (χ^2/df)، ریشه میانگین مجذور خطای تقری (RMSEA)، شاخص برازش تطبیقی (CFI)، شاخص نیکویی برازش (GFI)، شاخص برازش تعدیل‌شده (AGFI)، شاخص برازش هنجار شده (NFI)، شاخص برازش افزایشی (IFI) و شاخص تاکر-لوییس یا شاخص برازش غیرنرم‌شده (TLI یا NNFI) برای ارزیابی برازش مدل استفاده شدند. در نهایت، برای آزمون فرضیه‌های علی و ارزیابی روابط ساختاری بین مؤلفه‌های مدل سیپ، تحلیل مبتنی بر مدل یابی معادلات ساختاری (Structural Equation Modeling (SEM)) در نرم‌افزار لیزرل (LISREL8.7) اجرا شد.

ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان

نتایج نشان داد که میانگین سنی پاسخگویان ۴۴/۵ سال بود و ۷۷/۳ درصد از آنان در گروه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال قرار داشتند که بیانگر غلبه بهره‌برداران فعال و دارای تجربه حرفه‌ای در جامعه مورد مطالعه است. توزیع جنسیتی نسبتاً متعادل بود؛ به طوری که ۵۱/۳ درصد از پاسخگویان را مردان و ۴۸/۷ درصد را زنان تشکیل می‌دادند که نشان‌دهنده مشارکت قابل توجه زنان در فعالیت‌های مرتبط است. میانگین سابقه کاری ۱۷/۷ سال به دست آمد که حاکی از تجربه میدانی آنان است. همچنین، ۸۴/۳ درصد از افراد، سابقه شرکت در دوره‌های آموزشی را گزارش کردند که نشان‌دهنده سطح مناسب پوشش آموزشی است، هرچند تعداد دوره‌های گذرانده‌شده بین افراد متفاوت است. همچنین حدود ۶۸ درصد پاسخگویان دارای تحصیلات دیپلم و پایین‌تر هستند. این الگو بیانگر ناهمگنی در پیشینه آموزشی افراد است. در مجموع، ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای نمونه نشان می‌دهد داده‌ها مبتنی بر دیدگاه افراد باتجربه عملی، اما با سطوح آموزشی متفاوت گردآوری شده است (جدول ۲).

جدول ۲- ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان

ویژگی‌های شخصی	سطوح متغیر	فراوانی	درصد	درصد تجمعی	انحراف معیار	میانگین/مد
جنسیت	مرد	۱۵۴	۵۱/۳	۵۱/۳	۰/۵۰۲	مرد
	زن	۱۴۶	۴۸/۷	۱۰۰		
سن (سال)	۳۰-۴۰	۱۱۲	۳۷/۳	۳۷/۳	۸/۷۲	۴۴/۵
	۴۱-۵۰	۱۲۰	۴۰	۷۷/۳		
	۵۱-۶۰	۵۰	۱۶/۵	۹۳/۸		
	بیشتر از ۶۰ سال	۱۸	۶/۲	۱۰۰		
سابقه کار	۱۰-۰	۹۹	۳۳	۳۳	۱۱/۸	۱۷/۷
	۱۱-۲۰	۱۲۸	۴۲/۷	۷۳		
	بیشتر از ۲۰ سال	۷۳	۲۴/۳	۱۰۰		
شرکت در دوره	بلی	۲۵۳	۸۴/۳	۸۴/۳	۰/۳۷	بلی
	خیر	۴۷	۱۵/۷	۱۰۰		
تعداد دوره	۵-۰	۱۷۳	۵۷/۴	۵۷/۴	۶/۷	۴/۷
	۱-۶	۳۶	۱۲	۶۹/۴		
	بیش از ۱۰	۴۵	۱۴/۹	۸۴/۳		
	پاسخ نداده‌ها	۴۶	۱۵/۷	۱۰۰		
میزان تحصیلات	دیپلم	۱۰۷	۳۵/۷	۳۳	۱/۳۹	دیپلم
	کاردانی	۲۳	۷/۸	۴۰/۷		
	کارشناسی	۵۵	۱۸/۳	۵۹/۰		
	کارشناسی ارشد و بالاتر	۱۶	۵/۲	۶۴/۲		
				۱۰۰		

نتایج ارزیابی چهار مؤلفه مدل سیپ نشان داد که عملکرد برنامه‌های تولید محصول سالم از نظر زمینه و درونداد به ترتیب ۴/۳۰ و ۳/۶۸ بوده و در سطح نسبتاً مطلوب‌تری قرار دارد، درحالی‌که فرآیند و برون‌داد به ترتیب با میانگین ۳/۵۵ و ۳/۵۱ در رتبه‌های پایین‌تر قرار دارند که نشان دهنده وجود یک شکاف جدی در مرحله اجرا است. میانگین بالای مؤلفه زمینه بیانگر آن است که مجریان سایت‌های الگویی، در زمینه فراهم آوردن یک زمینه منطقی برای تعیین و تبیین اهداف سایت‌ها و کوشش‌های تحلیل‌گرایانه برای تغییر نگرش بهره‌برداران نسبت به تولید محصول سالم، شناسایی چالش‌ها، نیازها و فرصت‌های موجود برای مخاطبان سایت و همخوانی سیاست‌ها با شرایط محیطی، در مقایسه با سایر متغیرهای مدل سیپ موفق‌تر عمل نمودند. اما میانگین کمتر فرآیند و برون‌داد نشان می‌دهد که ظرفیت اجرایی، کیفیت تسهیلگری و کارآمدی سازوکارهای عملیاتی کمتر از حد انتظار بوده است. این الگوی عدم تعادل در اغلب استان‌ها مشاهده شد، هرچند دامنه و شدت آن متفاوت بود. برای مثال، مازندران با میانگین فرآیند ۳/۷۰ و برون‌داد ۳/۶۵ بهترین عملکرد اجرایی را ثبت کرد، درحالی‌که همدان با ۳/۳۰ و ۳/۳۵ کمترین میزان‌ها را داشت. این تفاوت‌ها نشان می‌دهد که کیفیت زیرساخت‌ها، تجربه کارشناسان، کارآمدی شبکه‌های ترویجی و هماهنگی نهادی نقش اساسی در تبدیل درونداد به برون‌داد دارند، درحالی‌که شباهت میانگین مؤلفه زمینه در استان‌ها بیانگر یکسانی سیاست‌ها و اهداف کلان برنامه است و تفاوت اصلی در توان اجرایی و ظرفیت محلی نهفته است (جدول ۳).

جدول ۳- رتبه‌بندی مؤلفه‌های سیپ در استان‌های مورد مطالعه

نام استان	مؤلفه‌ها	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات (CV)	رتبه
آذربایجان شرقی	متغیرهای زمینه‌ای	۴/۰۴	۰/۴۷	۰/۱۱	۲
	متغیرهای درونداد	۳/۹۶	۰/۴۷	۰/۱۲	۳
	متغیرهای برون‌داد	۳/۷۴	۰/۴۵	۰/۱۲۱	۴
	متغیرهای فرآیندی	۳/۹۱	۰/۴۲	۰/۱۰۷	۱
خراسان رضوی	متغیرهای زمینه‌ای	۳/۶۹	۰/۹۵	۰/۲۵۷	۱
	متغیرهای درونداد	۳/۳	۱/۰۶	۰/۳۲	۲
	متغیرهای برون‌داد	۲/۹۴	۱	۰/۳۴	۳
	متغیرهای فرآیندی	۳/۰۶	۱/۱۸	۰/۳۹	۴
فارس	متغیرهای زمینه‌ای	۴	۰/۶۸	۰/۱۷	۱
	متغیرهای درونداد	۳/۲۹	۰/۶۱	۰/۱۸۵	۲
	متغیرهای برون‌داد	۳/۵	۰/۶۵	۰/۱۹	۳
	متغیرهای فرآیندی	۳/۰۷	۰/۶۲	۰/۲	۴
مازندران	متغیرهای زمینه‌ای	۴/۰۴	۰/۴۱	۰/۱	۲
	متغیرهای درونداد	۴/۰۶	۰/۳۸	۰/۰۹	۱
	متغیرهای برون‌داد	۳/۷۱	۰/۵۴	۰/۱۵	۴
	متغیرهای فرآیندی	۳/۹	۰/۴۷	۰/۱۲	۳
همدان	متغیرهای زمینه‌ای	۴/۱۴	۰/۸۶	۰/۲۱	۱
	متغیرهای درونداد	۳/۲۹	۰/۸۳	۰/۲۵۲	۳
	متغیرهای برون‌داد	۳/۲	۰/۸	۰/۲۵	۲
	متغیرهای فرآیندی	۳/۱۴	۰/۸۶	۰/۲۷	۴

نتایج تحلیل استانی با ادبیات پژوهش نیز همسو است و نشان می‌دهد که کیفیت مؤلفه زمینه، نقش تعیین‌کننده‌ای در عملکرد سایر مؤلفه‌های مدل دارد. در استان‌هایی مانند مازندران و آذربایجان شرقی که از شرایط زمینه‌ای مناسب‌تری، از جمله تأمین منابع مالی، حمایت نهادی، زیرساخت‌های تولید محصول سالم و انسجام شبکه‌های ترویجی، برخوردار بودند، سطوح بالاتری از کیفیت درونداد، فرآیند و برون‌داد مشاهده شد. این یافته با نتایج صالحی و همکاران (۱۳۹۹) همخوانی دارد.

تحلیل ساختاری اثربخشی سایت‌های الگویی تولید محصول سالم: کاربرد مدل ارزشیابی سیپ

در مقابل، در استان‌هایی مانند همدان و خراسان رضوی، ضعف در تأمین نهاده‌ها، هماهنگی بین‌بخشی و ظرفیت کارشناسان موجب شد که حتی با وجود برخورداری از شرایط زمینه‌ای نسبتاً مناسب، کیفیت فرآیند اجرا کاهش یابد؛ الگویی که با نتایج گرین‌هاو و بایدرمن (Greenhaw & Biderman, 2025) نیز مطابقت دارد. این یافته‌ها وجود روابط علی زنجیره‌ای میان مؤلفه‌های مدل را تأیید می‌کند؛ به گونه‌ای که ارتقای درونداد بدون فراهم بودن زمینه مناسب، پایداری لازم را نخواهد داشت و بهبود فرآیند نیز بدون کیفیت مطلوب درونداد امکان‌پذیر نیست. این الگو در ادبیات با عنوان زنجیره علی مدل سیپ (CIPP causal chaining) شناخته می‌شود. افزون بر این، تحلیل مقایسه‌ای نشان داد که در برخی استان‌ها، مؤلفه زمینه افزون بر اثر غیرمستقیم، اثر مستقیم و مستقلی نیز بر برون داد دارد. برای نمونه، در استان مازندران وجود بازار تضمینی و سیاست‌های حمایتی، حتی در شرایطی که برخی فرآیندهای اجرایی با محدودیت مواجه بودند، به بهبود نتایج برنامه کمک کرده است. در مجموع، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که موفقیت برنامه تولید محصول سالم حاصل عملکرد یک مؤلفه منفرد نیست، بلکه از تعامل، پیوستگی و روابط علی میان مؤلفه‌های مدل سیپ ناشی می‌شود. بر این اساس، سیاست‌گذاران باید علاوه بر تدوین سیاست‌ها، بر تقویت فرآیند اجرا، ارتقای شایستگی‌های فنی کارشناسان و توسعه ظرفیت‌های محلی تمرکز کنند تا شکاف میان طراحی و اجرای برنامه کاهش یافته و اثربخشی آن به صورت پایدار ارتقا یابد.

مدل‌یابی معادلات ساختاری (تحلیل روابط علی)

برآزش مدل اندازه‌گیری

پیش از آزمون مدل ساختاری، به منظور بررسی روایی و پایایی مدل اندازه‌گیری و اطمینان از کفایت سازه‌ها و گویه‌های طراحی شده برای سنجش اثربخشی سایت‌های الگویی، تحلیل عاملی تأییدی (Confirmatory Factor Analysis: CFA) بر پایه چارچوب مدل سیپ انجام شد. نتایج نشان داد که مدل اندازه‌گیری از برآزش مطلوبی برخوردار است و تمامی شاخص‌های برآزش در محدوده قابل قبول قرار دارند. همه بارهای عاملی بین متغیرهای مشاهده شده و پنهان بیش از ۰/۵۰ و از نظر آماری در سطح ۰/۰۵ معنادار بودند؛ بنابراین روایی همگرایی مدل را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که هر مجموعه از گویه‌ها قادر است سازه پنهان مربوط به خود را به درستی بازنمایی کند. به منظور بررسی روایی واگرا یا تشخیصی مدل نیز از معیار فورنل-لارکر (Fornell-Larcker) استفاده شد. معیار فورنل-لارکر یکی از معتبرترین و پرکاربردترین روش‌ها برای بررسی روایی تشخیصی در مدل‌یابی معادلات ساختاری مبتنی بر کوواریانس است و کاربرد گسترده‌ای در پژوهش‌های مبتنی بر نرم‌افزار لیزرل دارد. روایی واگرا یا تشخیصی در عمل اثبات یگانگی یک ابزار اندازه‌گیری است. چنانچه بین ابزار موردنظر با ابزارهایی که سازه‌های متفاوتی را اندازه‌گیری می‌کنند، همبستگی وجود نداشته باشد یا پایین باشد، آزمون دارای روایی واگرا یا تشخیصی است (Hair et al., 2017). نتایج نشان داد که ریشه دوم میانگین واریانس استخراج شده هر سازه بزرگ‌تر از ضرایب همبستگی آن با سایر سازه‌هاست که بیانگر تمایز مفهومی مناسب میان مؤلفه‌های زمینه، درونداد، فرآیند و برون داد و تأیید روایی تشخیصی مدل اندازه‌گیری است. بر پایه این معیار، معرف‌های انتخابی برای اندازه‌گیری سازه‌های مورد نظر دارای روایی تشخیصی لازم بودند، زیرا قطر ماتریس از همه همبستگی‌های دیگر سازه‌ها بالاتر است (جدول ۴).

جدول ۴- روایی سنجی تشخیصی مدل تحقیق بر اساس معیار فورنل - لارکر

سازه	زمینه	درونداد	فرآیند	برونداد
زمینه	۰/۹۱۶			
درونداد	۰/۷۳۵	۰/۸۷۷		
فرآیند	۰/۶۵۰	۰/۸۱۳	۰/۸۶۶	
برونداد	۰/۸۹۵	۰/۶۴۵	۰/۷۹۹	۰/۹۱۰

همچنین شاخص‌های پایایی درونی، پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراج شده، در تمامی سازه‌ها بالاتر از حداقل مقادیر استاندارد به دست آمدند که نشان‌دهنده پایایی قابل اتکای ابزار است ($CR > 0.70$, $AVE > 0.50$ و $\theta > 0.70$). مقدار احتمال

محاسبه شده از داده‌ها (P-value) برای تمامی مسیرها نیز بیانگر آن است که روابط بین گویه‌ها و سازه‌ها از استحکام آماری کافی برخوردارند. مجموع این یافته‌ها نشان می‌دهد که مدل اندازه‌گیری سیپ از نظر مفهومی و تجربی معتبر بوده و ابزار پژوهش قادر است ابعاد واقعی برنامه تولید محصول سالم را با دقت و اعتمادپذیری مناسب سنجش کند. بنابراین، شرایط لازم برای آزمون مدل ساختاری و بررسی فرضیات پژوهش فراهم شده است (جدول ۵).

جدول ۵- مقادیر مربوط به سنجش روایی و پایایی بخش‌های مختلف پرسشنامه

مؤلفه‌های سیپ	تعداد گویه‌ها	ضریب تتای ترتیبی	پایایی ترکیبی	میانگین واریانس استخراج شده
زمینه	۱۱	۰/۸۹	۰/۹۲	۰/۸۴
درونداد	۱۵	۰/۸۵	۰/۸۹	۰/۷۷
فرآیند	۱۷	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۷۵
برونداد	۹	۰/۸۷	۰/۹۰	۰/۸۱

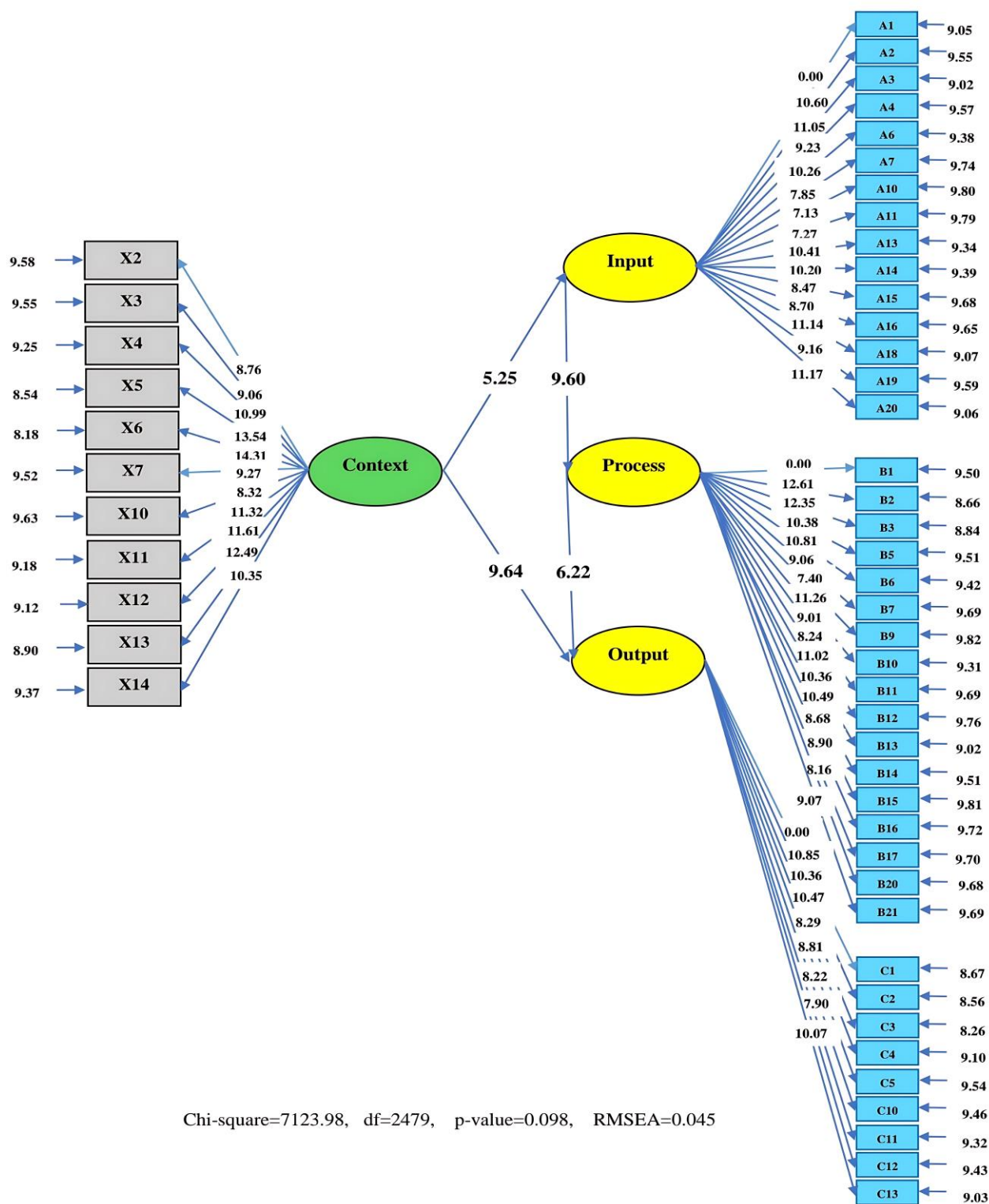
اندازه‌گیری مدل ساختاری مؤلفه‌های سیپ

به‌منظور آزمون روابط ساختاری بین متغیرهای پنهان و بررسی فرضیه‌های الگوی پیشنهادی، مدل ساختاری مورد برآورد و ارزیابی قرار گرفت. خلاصه نتایج ارزیابی الگوی ساختاری در نگاره‌های ۲ و ۳ ارائه شده است. پس از بررسی برازش مدل اندازه‌گیری و قبل از آزمون فرضیات تحقیق، شاخص‌های برازش مدل ساختاری باید مورد بررسی قرار گیرند. بدین منظور، از شاخص برازش نیکویی مانند χ^2/df ، RMSEA، CFI، AGFI استفاده شد. مقدار χ^2/df برابر با ۲/۸۷ و مقدار RMSEA برابر با ۰/۴۵ و مقدار CFI برابر با ۰/۹۴ و مقدار AGFI برابر با ۰/۹۱ بود. همچنین سایر شاخص‌ها در جدول ۶ نشان داده شده است. این شاخص‌ها در محدوده قابل قبول قرار گرفتند که نشان‌دهنده برازش خوب مدل است. این نتایج به‌طور قطعی نشان می‌دهند که مدل ساختاری از منظر آماری معتبر است و برای آزمون فرضیات قابل استفاده می‌باشد.

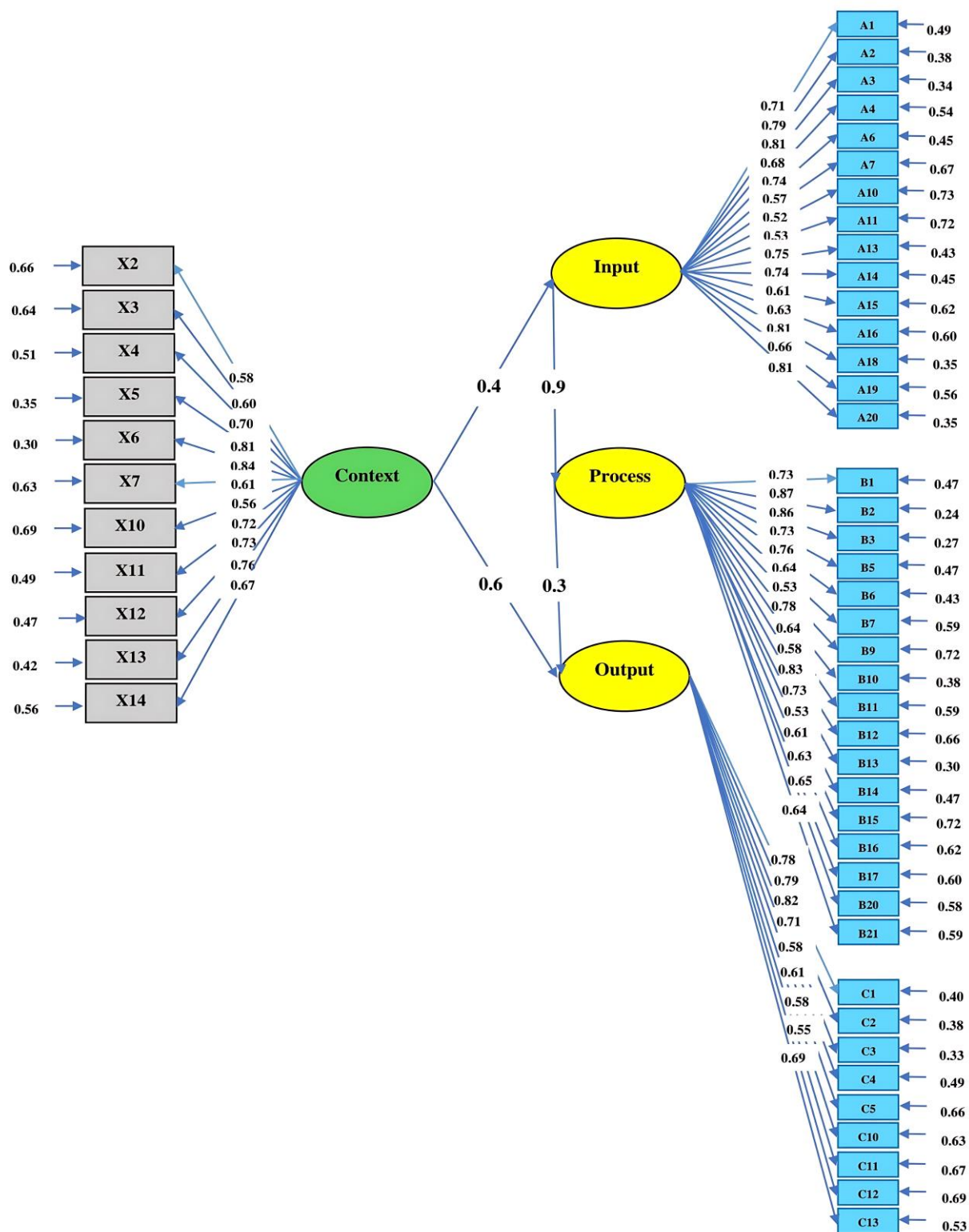
جدول ۶- شاخص‌های برازندگی مدل اندازه‌گیری مؤلفه‌های سیپ

شاخص	معیار	مقدار گزارش شده
χ^2		۷۱۲۳/۹۸
Df		۲۴۷۹
χ^2/df	۲-۳	۲/۸۷
RMSEA	۰/۰۶ >	۰/۰۴۵
CFI	> ۰/۹۰	۰/۹۴
GFI	> ۰/۹۰	۰/۹۲
AGFI	> ۰/۹۰	۰/۹۱
NFI	> ۰/۹۰	۰/۹۱
IFI	> ۰/۹۰	۰/۹۳
TLI (NNFI)	> ۰/۹۰	۰/۹۲
SRMR	۰/۰۸ >	۰/۰۴۸

مقدار مناسب معیار بر اساس منابع هومن، ۱۳۹۷؛ کلانتری، ۱۳۸۸؛ Hair et al., 2017

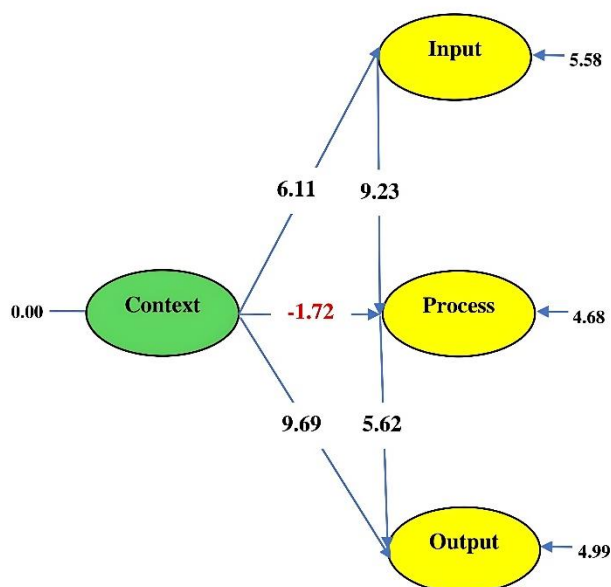


نگاره ۲- الگوی ساختاری پژوهش با مقادیر تی برای تخمین مدل t



نگاره ۳- الگوی ساختاری پژوهش در حالت بارهای عاملی و ضرایب مسیر استاندارد شده

نتایج مدل‌یابی معادلات ساختاری حاکی از وجود روابط معنادار میان مؤلفه‌های مدل بود. افزون بر این، برای ارزیابی قدرت تبیین مدل، از شاخص ضریب تعیین (R^2) متغیرهای نهفته درون‌زا استفاده شد. بر اساس نتایج، متغیرهای پژوهش به ترتیب ۴۳، ۸۳ و ۷۷ درصد از واریانس متغیرهای درون‌داد، فرآیند و برونداد را تبیین کردند که نشان‌دهنده توان تبیین مطلوب مدل است. در ادامه، نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش ارائه می‌شود (نگاره ۴).



نگاره ۴- مدل ساختاری پژوهش

مسیر زمینه به درون‌داد

نتایج نشان داد که مسیر زمینه به درون‌داد معنادار است؛ بنابراین، فرضیه نخست مبنی بر تأثیر مثبت و معنادار زمینه بر درون‌داد تأیید شد. ضریب مسیر ($\beta=0/41$) و مقدار آماره t (بزرگ‌تر از ۱/۹۶) بیانگر معنادار بودن این رابطه است. این یافته نشان می‌دهد که کیفیت سیاست‌گذاری، نیازسنجی و سایر عوامل زمینه‌ای، به‌عنوان نخستین مرحله در اجرای برنامه‌های ترویجی، نقش تعیین‌کننده‌ای در تأمین منابع و فراهم‌سازی الزامات اجرایی دارد. به بیان دیگر، وجود زمینه‌ای مناسب، شامل سیاست‌های شفاف و هماهنگ، نیازسنجی دقیق و برنامه‌ریزی هدفمند، به تخصیص بهینه منابع مالی، انسانی و فناورانه و تعیین صحیح اولویت‌های اجرایی منجر می‌شود. این یافته با نتایج استافل‌بیم و ژانگ (Stufflebeam & Zhang, 2017) همسو است که بر نقش سیاست‌گذاری اثربخش، پشتیبانی منابع و هماهنگی درون‌سازمانی به‌عنوان پیش‌نیاز موفقیت برنامه‌ها تأکید کرده‌اند. همچنین، یافته حاضر با نتایج مطالعات کاربردی در حوزه توسعه کشاورزی نیز همخوانی دارد. برای نمونه، واردهانی و عزیزه (Wardhani & Azizah, 20) در ارزیابی برنامه‌های خدمات سیار ترویجی نشان دادند که ارزیابی دقیق شرایط زمینه‌ای و نیازهای مخاطبان، مبنای تصمیم‌گیری درباره تخصیص منابع و سازماندهی نیروی انسانی است و هرگونه ضعف در این مرحله، به بروز کاستی‌هایی در درون‌داد، از جمله کمبود منابع و ناهماهنگی نیروی انسانی، منجر می‌شود (جدول ۷).

نتایج نشان داد که اثر مستقیم زمینه بر برون داد نیز مثبت و معنادار است؛ به طوری که ضریب مسیر ($\beta = 0.67$) و مقدار آماره t ($9/64$) معنادار بودن این رابطه را تأیید می کنند. این یافته بیانگر آن است که حتی در شرایطی که فرآیندهای اجرایی با چالش هایی مواجه اند، همسویی راهبردی، سیاست گذاری مناسب و طراحی دقیق برنامه ها می تواند به طور مستقیم بر نتایج نهایی اثرگذار باشد. به بیان دیگر، کیفیت مؤلفه زمینه، شامل سیاست گذاری، تعیین اهداف و برنامه ریزی صحیح، نه تنها از طریق سایر مؤلفه ها، بلکه به طور مستقیم نیز به بهبود برون دادهای برنامه کمک می کند. این یافته با نتایج ایگنس و آمولو (Ignace & Amolo, 2025) همسو است. آنان نشان دادند که کیفیت راهبردهای مدیریتی تعریف شده در مرحله طراحی و برنامه ریزی، تأثیر مستقیم و قابل توجهی بر پایداری و عملکرد نهایی برنامه ها دارد. همچنین، ورجو (Warju, 2016) با تأکید بر کاربرد مدل سیپ در ارزشیابی برنامه های راهبردی آموزشی و توسعه ای، نقش همسویی اهداف، سیاست ها و راهبردهای اجرایی را در دستیابی به نتایج موفق برجسته کرده است. در مجموع، این یافته نشان می دهد که کیفیت مؤلفه زمینه یکی از عوامل تعیین کننده موفقیت نهایی برنامه های ترویجی است و می تواند حتی فراتر از تأثیرات غیرمستقیم، نقش مستقیمی در بهبود برون دادها ایفا کند (جدول ۷).

مسیر زمینه بر فرآیند

یکی از یافته های کلیدی این تحقیق، عدم معناداری مسیر زمینه به فرآیند و عدم تأیید فرضیه چهارم که بیان می کرد زمینه بر فرآیند تأثیر مثبت و معناداری دارد، است. این نتیجه به وضوح نشان می دهد که نمی توان تنها با وجود زمینه مناسب یعنی سیاست گذاری، نیازسنجی، تدوین اهداف مناسب و غیره انتظار داشت که فرآیندها به طور خودکار بهبود یابند. به عبارت دیگر، فقط سیاست گذاری، تدوین اسناد بالادستی و تعیین اهداف برنامه های مناسب سایت های الگویی نمی تواند به بهبود فرآیندهای اجرایی منجر شود؛ بلکه باید منابع اجرایی نیز به طور مؤثر تأمین و مدیریت شوند و منابع انسانی، مالی و آموزشی به صورت سازمان یافته و هدفمند تخصیص یابد. این یافته با نتایج پژوهش گرین هو و بادرمن (Greenhaw & Biderman, 2025) و سیبرچت (Siebrecht, 2020) همخوانی دارد که تأکید دارند شکاف های اجرایی اغلب به دلیل کمبود منابع و عدم توانایی در مدیریت آن ها در فرآیندهای اجرایی به وجود می آید که نشان دهنده اهمیت منابع در کنار زمینه است ($\beta = -0.08$ و $t = -1/72$) (جدول ۷).

مسیر درون داد به فرآیند

نتایج نشان داد که ضریب مسیر این رابطه ($\beta = 0.92$) و مقدار آماره t ($9/60$) بیانگر تأثیر مثبت و معنادار درون داد بر فرآیند است، بنابراین، فرضیه مبنی بر تأثیر مثبت و معنادار درون داد بر فرآیند تأیید شد. شدت این رابطه نشان می دهد که کیفیت اجرای برنامه های ترویجی به میزان قابل توجهی به کفایت و کیفیت درون دادها، از جمله کارشناسان مجرب، تسهیلگران توانمند، زیرساخت های آموزشی سایت های الگویی و تجهیزات مورد نیاز، وابسته است. از این رو، اجرای اثربخش برنامه های ترویجی سایت های الگویی تولید محصول سالم مستلزم تأمین منابع کافی و پشتیبانی مستمر است تا فرآیندهای اجرایی با کیفیت و اثربخشی مطلوب انجام شوند. این یافته با نتایج گرین هاو و بایدرمن (Greenhaw & Biderman, 2025) و لوئیس و آرتس (Leeuwis & Aarts, 2011) همسو است. این پژوهش ها نیز نشان داده اند که کیفیت فرآیندهای اجرایی به شدت تحت تأثیر منابع انسانی، زیرساخت ها و تجهیزات قرار دارد. همچنین، چن و همکاران (Chen et al., 2024) تأکید می کنند که در نظام های نوین ترویج، وجود تسهیلگران توانمند و زیرساخت های آموزشی مناسب، از الزامات اساسی اجرای موفق برنامه ها به شمار می رود (جدول ۷).

مسیر فرآیند به برون داد

با توجه به مقادیر β و t که در جدول ۷ ارائه شده است، مسیر فرآیند به برون داد معنادار است، بنابراین فرضیه پنجم تأیید می شود. این نتیجه نشان می دهد که کیفیت فرآیند نقش مهمی در تحقق برون دادهای برنامه دارد. این موضوع تأیید می کند که حتی با وجود منابع مناسب، اگر فرآیندهای اجرایی و تسهیلگری به درستی پیاده سازی نشوند، موفقیت نهایی محقق نخواهد شد، بنابراین کیفیت

تحلیل ساختاری اثربخشی سایت‌های الگویی تولید محصول سالم: کاربرد مدل ارزشیابی سیپ

تسهیلگری و تعاملات آموزشی به‌عنوان بخشی از فرآیند اجرا که از سوی مروجان، محققان معین و کارشناسان ترویج و تعامل آن‌ها با کشاورزان فعال در سایت‌های الگویی، نقش بسیار مهمی در تبدیل منابع به نتایج قابل‌مشاهده ایفا می‌کنند. این نتیجه با یافته‌های استافل بیم و ژانگ (Stufflebeam & Zhang, 2017)، آکینابه و آجائی (Akinagbe & Ajayi, 2010) و ریورا و سلیمان (Rivera & Sulaiman, 2009) همسو است که بر اهمیت فرآیندهای اجرایی و تسهیلگری در ترویج کشاورزی پایدار و تبدیل منابع به نتایج قابل مشاهده و در نهایت در مدل سیپ که بر نظارت و پالایش عملیات برای اطمینان از دستیابی به اهداف تأکید دارند، همسو است (جدول ۷).

جدول ۷- نتایج آزمون فرضیه‌ها و ارزیابی روابط در مدل ساختاری

مسیر روابط علی	β ضریب استاندارد شده	T-value	p-value	نتیجه آزمون
زمینه ← دروندا	۰/۴۱	۵/۲۵	۰/۰۰۱	تأیید
دروندا ← فرآیند	۰/۹۲	۹/۶۰	۰/۰۰۱	تأیید
فرآیند ← بروندا	۰/۳۶	۶/۲۲	۰/۰۰۱	تأیید
زمینه ← فرآیند	-۰/۰۸	-۱/۷۲	>۰/۰۵	رد
زمینه ← بروندا	۰/۶۷	۹/۶۴	۰/۰۰۱	تأیید

نتایج نشان داد که مؤلفه زمینه علاوه بر اثر مستقیم بر بروندا ($\beta=۰/۶۷$)، از طریق مسیر زمینه به دروندا، دروندا به فرآیند و فرآیند به بروندا نیز بر بروندا اثر غیرمستقیم دارد. مقدار این اثر غیرمستقیم از حاصل‌ضرب ضرایب سه مسیر متوالی ($۰/۳۶ \times ۰/۹۲ \times ۰/۴۱$) محاسبه شد که برابر با ۰/۱۴ است. بنابراین، اثر کل زمینه بر بروندا، که از مجموع اثر مستقیم ($۰/۶۷$) و اثر غیرمستقیم ($۰/۱۴$) به دست می‌آید، برابر با ۰/۸۱ است. این یافته نشان می‌دهد که مؤلفه زمینه نه‌تنها به‌طور مستقیم بر بروندا اثر می‌گذارد، بلکه با بهبود کیفیت دروندا و فرآیند نیز به‌صورت غیرمستقیم در ارتقای بروندا نقش دارد.

همچنین، معنادار بودن روابط زمینه به دروندا، دروندا به فرآیند و فرآیند به بروندا نشان می‌دهد که مدل سیپ در این پژوهش از یک زنجیره علی پیوسته پیروی می‌کند؛ به‌گونه‌ای که هر مؤلفه بر عملکرد مؤلفه بعدی اثر می‌گذارد و اختلال در هر یک از این مؤلفه‌ها می‌تواند اثربخشی کل برنامه را کاهش دهد. این نتیجه با منطق نظری استافل‌بیم (Stufflebeam, 2003) همخوانی دارد که مدل سیپ را مجموعه‌ای از مؤلفه‌های به‌هم‌پیوسته و علی می‌داند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش با هدف تحلیل ساختاری مؤلفه‌های مدل سیپ در سایت‌های الگویی تولید محصول سالم، به ارزیابی اثربخشی برنامه‌های ترویج کشاورزی پایدار پرداخته است. نتایج تحقیق نشان داد که مدل سیپ می‌تواند چارچوبی جامع و مؤثر برای تحلیل و ارزیابی تأثیرات برنامه‌های ترویجی کشاورزی باشد. در این مدل، زمینه به‌عنوان عامل کلیدی و پیش‌نیاز اساسی برای موفقیت سایر مؤلفه‌ها شناخته شد. یافته‌ها تأکید دارند که همسویی استراتژیک اهداف و نیازسنجی مناسب در مرحله برنامه‌ریزی، اساس تخصیص صحیح منابع و تحقق نتایج مطلوب است. در حقیقت، کیفیت زمینه نه‌تنها تخصیص منابع را هدایت می‌کند، بلکه به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر موفقیت در فرآیند اجرا و برونداها تأثیرگذار است.

یکی از مهم‌ترین نتایج این تحقیق، شناسایی شکاف‌های اجرایی در فرآیند تبدیل دروندا به بروندا است. این شکاف‌ها نشان‌دهنده اهمیت کیفیت فرآیندها و تسهیلگری در تحقق اهداف برنامه‌ها هستند. بر اساس یافته‌ها، به‌ویژه در استان‌هایی که منابع انسانی آموزش‌دیده و تسهیلگران با کیفیت داشتند، فرآیندهای اجرایی به‌طور مؤثری به نتایج مطلوب منجر شدند. از سوی دیگر، استان‌هایی که در تأمین منابع انسانی متخصص و زیرساخت‌های اجرایی ضعیف‌تر عمل کرده‌اند، حتی با وجود زمینه مناسب، در تحقق نتایج مورد انتظار با مشکلاتی روبه‌رو شدند.

مهم‌ترین نکته‌ای که از یافته‌های تحقیق استنباط می‌شود، این است که موفقیت برنامه‌های ترویجی کشاورزی و تولید محصول سالم تنها با تخصیص منابع مالی و انسانی به‌طور مستقیم حاصل نمی‌شود، بلکه نحوه مدیریت فرآیندها و کیفیت تسهیلگری نقش تعیین‌کننده‌ای در تبدیل این منابع به نتایج ملموس دارد. به‌ویژه، کیفیت تسهیلگری و نحوه تعامل تسهیلگران به‌خصوص کارشناسان، مروجان و محققان معین پهنه‌های تولیدی با کشاورزان در انتقال دانش و مهارت‌ها می‌تواند تفاوت‌های قابل‌توجهی در موفقیت یا شکست برنامه‌های ترویجی ایجاد کنند.

پیشنهاد‌های اجرایی این پژوهش به‌ویژه در راستای ارتقای اثربخشی سایت‌های الگویی تولید محصول سالم عبارتند از:

۱- با توجه به معناداری اثر زمینه بر درونداد، توصیه می‌شود پیش از استقرار و توسعه سایت‌های الگویی، فرآیندهای نیازسنجی محلی، تحلیل شرایط تولید و شفاف‌سازی اهداف اجرایی به‌صورت نظام‌مند انجام شود تا تخصیص منابع انسانی، مالی و فنی با دقت و تناسب بیشتری صورت گیرد.

۲- نظر به معناداری اثر مستقیم زمینه بر برون‌داد، تقویت سازوکارهای حمایتی و نهادی از جمله پشتیبانی‌های برنامه‌ای، تسهیل دسترسی به بازار و ایجاد مشوق‌های مرتبط با تولید محصول سالم می‌تواند به بهبود نتایج نهایی سایت‌های الگویی کمک کند، حتی در شرایطی که اجرای میدانی با محدودیت‌هایی روبه‌رو است.

۳- با توجه به نامعناد بودن اثر مستقیم زمینه بر فرآیند، پیشنهاد می‌شود برای ارتقای کیفیت اجرای برنامه‌ها، طراحی و استقرار دستورالعمل‌های اجرایی، نظام‌های نظارت میدانی و چارچوب‌های عملیاتی استاندارد به‌طور مستقل تقویت شود و اتکال صرف به اسناد سیاستی و طراحی اولیه برنامه کافی تلقی نگردد.

۴- با توجه به معنادار بودن اثر درونداد بر فرآیند، انتخاب، به‌کارگیری و نگهداشت مروجان، کارشناسان و تسهیلگران سایت‌های الگویی باید بر پایه شایستگی‌های تخصصی و مهارت‌های ارتباطی انجام شود و برنامه‌های توانمندسازی حرفه‌ای و آموزش‌های مستمر برای ارتقای دانش و مهارت آنان در دستور کار قرار گیرد.

۵- در راستای همین یافته، تأمین به‌موقع نهاده‌ها، تجهیزات آموزشی، امکانات نمایشی و منابع پشتیبان اجرایی به‌عنوان پیش‌شرط کیفیت فرآیند اجرا مورد توجه مدیران و برنامه‌ریزان ترویج قرار گیرد.

۶- با توجه به معناداری اثر فرآیند بر برون‌داد، استقرار نظام پایش و ارزیابی مستمر اجرای میدانی، دریافت بازخورد منظم از کشاورزان مشارکت‌کننده و اصلاح تدریجی روش‌های آموزشی و تسهیلگری در سایت‌های الگویی ضروری است.

۷- با توجه به تأیید زنجیره علی پیوسته میان زمینه، درونداد، فرآیند و برون‌داد، پیشنهاد می‌شود مداخلات بهبود اثربخشی سایت‌های الگویی به‌صورت یک بسته یکپارچه طراحی شود و از اجرای اقدامات جزیره‌ای و مقطعی در هر یک از مؤلفه‌ها به‌صورت جداگانه پرهیز گردد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل گزارش نهایی طرح پژوهشی است که در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ایران ثبت و دارای شماره فروست می‌باشد. بدین‌وسیله از حمایت‌های آن سازمان و به‌ویژه موسسه آموزش و ترویج کشاورزی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

- اسداله‌پور، ع.، امیدي نجف‌آبادی، م.، و فرج‌اله حسینی، س. ج. (۱۳۹۹). موانع گذار به کشاورزی ارگانیک در بین شالی‌کاران استان مازندران، *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۶، شماره ۱، ۲۴۶-۲۳۵.
<https://doi.org/10.22034/iaeej.2020.205833.1469>
- اسداله‌پور، ع.، خداوردیان، م.، روحانی، ح.، بخشی، آ.، و شریفی مقدم، م. (۱۴۰۳). ارزشیابی سایت‌های الگویی جامع تولیدی ترویجی در تولید محصول‌های سالم، *سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی*، گزارش نهایی پروژه پژوهشی، شماره فروست سامانه فیپاک: ۶۴۴۴۹، ۸۰ صفحه.

پاینده، ا. و امیدى نجف‌آبادى، م. (۱۳۹۲). تحلیل ساختاری تأییدی، تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

صالحی، م.، عباسی، ع.، بیژنی، م.، و شاه‌پسند، م. (۱۳۹۹). تأثیر کشتزارهای نمونه و الگو در بهینه‌سازی کاربرد نهاده‌های کشاورزی و افزایش عملکرد محصولات غالب در استان همدان. *مجله پژوهش مدیریت آموزش کشاورزی*، دوره ۱۲، شماره ۵۳، صص ۷۶-۵۳. قابل دسترسی در آدرس اینترنتی: <<https://civilica.com/doc/1229756>>

دفتر ترویج دانش و فناوری کشاورزی. (۱۴۰۳). گزارش عملکرد دفتر ترویج دانش و فناوری کشاورزی در سال ۱۴۰۳، قابل دسترسی در آدرس اینترنتی: <http://iate.ir/_eakt/Documents/.pdf>

کلانتری، خ. (۱۳۸۸). مدل‌سازی معادلات ساختاری در تحقیقات اقتصادی-اجتماعی، تهران: انتشارات فرهنگ صبا.

هومن، ح. (۱۳۹۷). مدل‌یابی معادلات ساختاری با کاربرد نرم‌افزار لیزرل، تهران: انتشارات سمت.

- Akinagbe, O. M., and Ajayi, A. R. (2010). Challenges of farmer-led extension approaches in Nigeria. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 4 (3), 63-68.
- Alonso Adame, A., Van Meensel, J., Marchand, F., Van Passel, S., and Farahbakhsh, S. (2024). Sustainability transitions in agri-food systems through the lens of agent-based modeling: A systematic review. *Sustainability Science*, 19(7), 2101-2118. <https://doi.org/10.1007/s11625-024-01551-0>
- Amghani, M. S., Miladi, H., Savari, M., and Mojtahedi, M. (2025). Factors influencing the agricultural extension model sites in Iran. *Scientific Reports*, 15(1), 9590. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94151-6>
- Beyene, H. (2013). Evaluating the impact of agricultural extension programmes in sub-Saharan Africa: Challenges and Prospects, *African Evaluation Journal*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.4102/aej.v1i1.19>
- Bocerra-Encinales, J., Bernal-Hernandez, P., Beltrán-Giraldo, J. A., Cooman, A. P., Reyes, L. H. and Cruz, J. C. (2024). Agricultural extension for adopting technological practices in developing countries: A scoping review of barriers and dimensions, *Sustainability*, 16(9), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su16093555>
- Chen, X., Hu, Z., and Wang, C. (2024). Empowering education development through AIGC: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 29, 17485-17537. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12549-7>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2024). World Food and Agriculture–Statistical Yearbook 2024. Available at: <<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd2971en>>
- Fonseca, F. A., Polita, P., and Madureira, L. (2024) How agroecological transition frameworks are reshaping agroecology: A review. *Land*, 13, 1930, 1-15. <https://doi.org/10.3390/land13111930>
- Greenhaw, M., and Biderman, P. (2025). Evaluating an agriculture and natural resources leadership development program utilizing the CIPP model. *Advancements in Agricultural Development*, 6(3), 14-26. <https://doi.org/10.37433/aad.v6i3.591>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., and Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. 2nd Edition, Sage Publications Inc., Thousand Oaks, CA.
- Ignace, H., and Amolo, E. J. A. (2025). The impact of quality management strategies on project performance and sustainability. *International Journal of Finance & Banking Studies*, 14(1), 139-148. <https://doi.org/10.20525/ijfbs.v14i1.4020>
- Leeuwis, C., and Aarts, N. (2011). Rethinking communication in innovation processes: Creating space for change in complex systems. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 17(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2011.536344>
- Pretty, J., Benton, T. G., Bharucha, Z. P., Dicks, L. V., Butler Flora, C., Godfray, H. C. J., Goulson, D., Hartley, S. E., Lampkin, N., Morris, C., Pierzynski, G., Vara Prasad, P. V., Reganold, J., Rockström, J., Smith, P., Thorne, P., & Wratten, S. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1(8), 441–446. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0114-0>
- Rivera, W. M., and Sulaiman, V. R. (2009). Extension: Object of reform, engine for innovation. *Outlook on Agriculture*, 38(3), 267-273. <https://doi.org/10.5367/000000009789396810>
- Salehi, M., Abbasi, E., and Shahpasand, M. R. (2021) Evaluation of agricultural extension model sites approach in Iran. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 20(8), 506-518. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2021.06.002>
- Shahpasand, M. R. (2020). Model Sites: A New Direction towards Cooperation among Extension Agents, Field Experts, Researchers, and Farmers. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 22(1), 81-94. <https://doi.org/10.1001.1.16807073.2020.22.1.5.1>
- Singh, J., and Mishra, A. (2024). Challenges and future prospects of agricultural extension, in book: *Futuristic Trends in Social Sciences*, Chapter-1 (Part 7), Selfpage Developers Pvt. Ltd. Sciences, 3(26), 133-143. <https://doi.org/10.58532/V3BASO26P7CH1>

- Siebrecht, N. (2020). Sustainable agriculture and its implementation gap—Overcoming obstacles to implementation, *Sustainability*, 12(9), 3853. <https://doi.org/10.3390/su12093853>
- Stufflebeam, D. L. (2003). The CIPP model for evaluation. In: Kellaghan, T., Stufflebeam, D.L. (eds) *International Handbook of Educational Evaluation*. Kluwer International Handbooks of Education, vol 9. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-010-0309-4_4
- Stufflebeam, D. L, and Zhang, G.(2017). *The CIPP evaluation model: How to evaluate for improvement and accountability*, Guilford Publications.
- Wardhani, F. A. P., and Azizah, S. (2025). Formative evaluation CIPP MODEL for the improvement of the integrated service mobile by the department of animal husbandry and fisheries of blitar regency. *Indonesian Journal of Social Science and Education (IJOSSE)*, 1(3), 1052-1067. <https://doi.org/10.62567/ijosse.v1i3.1526>
- Warju, W. (2016). Educational program evaluation using CIPP model. *Innovation of Vocational Technology Education*, 12(1), 36-42. <https://doi.org/10.17509/invotec.v12i1.4502>
- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Rodrigues Goncalves, A. L. & Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(40). <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>