



Identifying and Prioritizing Effective Nudges for Social Acceptance of Green Electricity: A Fuzzy Delphi Study

Ali Mousavi Ramezanzadeh ¹, Mohsen Nazari ^{2*}

¹ Ph.D. Candidate, Department of Business Management, Aras International Campus, University of Tehran, Tehran, Iran

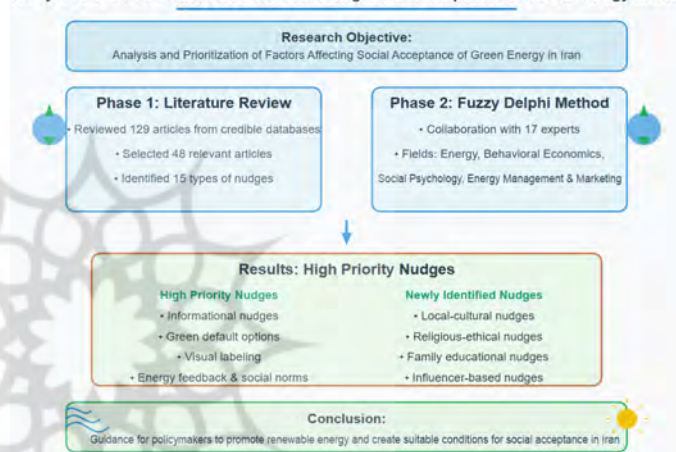
² Professor, Department of Marketing and Market Development, Faculty of Business Management, College of Management, University of Tehran, Tehran, Iran

HIGHLIGHTS

- Informational nudges, green default options, and visual labeling are identified as the most effective nudges for promoting green electricity acceptance.
- Four new culturally-adapted nudges specific to the Iranian context were identified.
- Combining various types of nudges can have greater effectiveness in increasing social acceptance of green electricity.

GRAPHICAL ABSTRACT

Analysis and Prioritization of Factors Affecting Social Acceptance of Green Energy in Iran



ARTICLE INFO

Article history:

Article Type: Research paper

Received: 13 July 2025

Revised: 6 August 2025

Accepted: 11 August 2025

Available online: 11 August 2025

*Correspondence:

mohsen.nazari@ut.ac.ir

How to cite this article:

Ramezanzadeh, A.M., Nazari, M. (2025). Identifying and prioritizing effective nudges for social acceptance of green electricity: a fuzzy Delphi study. *System Engineering and Productivity*, 5 (4), 149-167.

Keywords:

Nudge

Social Acceptance

Green Electricity

Renewable Energy

Fuzzy Delphi

ABSTRACT

The present study analyzes and prioritizes the factors affecting the social acceptance of green energies in Iran. Given the importance of renewable energies in reducing environmental pollution and the limitations of fossil resources, examining the factors influencing the acceptance of these energies has gained more importance. The research was conducted using a combination of qualitative and quantitative methods in two stages. In the first stage, a comprehensive review of scientific resources was conducted, examining 129 articles from reputable databases, and eventually, 48 relevant articles were selected, identifying 15 types of nudges. In the second stage, using the fuzzy Delphi method and collaboration with 17 experts in the fields of energy, behavioral economics, social psychology, energy management, and social marketing, the identified nudges were prioritized based on three criteria: impact, feasibility, and social acceptance in Iran. The results showed that informational nudges, green default options, visual labeling, energy consumption feedback, social norms, and well-designed financial incentives received the highest ranks. Additionally, experts introduced four new nudges including indigenous-cultural nudges, religious-ethical nudges, family educational nudges, and influencer-based nudges. These findings can provide guidance for policymakers and planners to promote renewable energies and create a suitable platform for the social acceptance of these energies in Iranian society.

1. Introduction

This article examines and prioritizes effective “nudges” to increase social acceptance of green electricity in Iran. Today, with environmental challenges and climate change, the use of renewable energy has gained increasing importance. Green electricity produced from renewable sources such as solar, wind, hydroelectric, and biomass plays a significant role in reducing greenhouse gas emissions and air pollution.

According to reports from the International Energy Agency in 2022, a substantial portion of installed renewable energy capacity worldwide is used for electricity generation. In Iran, despite high potential for renewable energy production, the share of these energy types in the country’s energy portfolio remains low. Based on data recorded at the Sixth National Renewable Energy Award of Iran, the production capacity of these energies has grown by 44% in the past 10 months compared to the previous two decades. However, this figure remains low compared to countries like Germany and the United States, which supply more than 30% of their electricity from renewable sources.

Studies show that despite most people’s positive attitudes toward the environment and renewable energies, there is a significant gap between attitudes and actual behavior. Various factors, including higher costs (or perceived higher costs), consumption habits, distrust of environmental claims, and lack of sufficient and comprehensible information, prevent consumers from choosing green electricity.

In such circumstances, using “nudges” as low-cost and non-coercive behavioral interventions can be an effective solution to fill this gap. The main research question is: which types of nudges are most appropriate for promoting social acceptance of green electricity in Iran?

Nudge is a concept introduced by Thaler and Sunstein in their book “Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness.” This term refers to a method by which behavior can be predictably altered through appropriate choice architecture, without eliminating options or significantly changing economic incentives. Nudges are based on behavioral economics, which emphasizes human cognitive limitations and irrational decision-making. Unlike classical economic theory, which assumes individuals are perfectly rational decision-makers, behavioral economics demonstrates that our decisions are often influenced by cognitive biases, social norms, and decision-making contexts (Agarwal et al., 2016; Ghesla et al., 2020; Hajjarian et al., 2024; IPCC, 2022).

Various factors influence decision-making in the energy domain, including:

- **Status quo bias:** The tendency of individuals to maintain the current situation and resist change
- **Temporal discounting:** Valuing future benefits less compared to current costs
- **Information neglect:** Ignoring information related to the benefits of renewable energies
- **Framing effect:** Changing preferences based on how options are presented
- **Social norms:** Individuals’ behavior being influenced by what others do

Social acceptance is defined as the level of public acceptance and support for a technology, product, or policy. Social acceptance of renewable energies is divided into three levels:

- **Socio-political acceptance:** Acceptance of technologies and policies at the macro level by the general public and policymakers
- **Market social acceptance:** Consumers’ decisions to choose and use green electricity

Local community acceptance: Acceptance of renewable energy projects by local stakeholders

There are numerous barriers to social acceptance of green electricity, including:

- High initial costs and uncertainty about return on investment
- Lack of awareness and information about the benefits of renewable energies
- Concerns about reliability and performance of new technologies
- Consumption habits and resistance to change
- Lack of necessary infrastructure
- Cultural and social barriers

Previous studies have identified various types of nudges in the energy field:

- **Default nudges:** Setting green options as the default choice
- **Informational nudges:** Providing information about environmental, economic, and social benefits of green electricity
- **Social norm nudges:** Using the influence of social norms on individual behavior
- **Feedback nudges:** Providing feedback on energy consumption, costs, and environmental impacts
- **Financial nudges:** Using financial incentives such as discounts or rewards
- **Digital nudges:** Using digital technologies to influence energy decisions
- **Self-nudges:** Strategies individuals use to guide their behavior toward more sustainable choices

Various countries including Switzerland, Germany, China, the United States, Singapore, and Malaysia have had successful experiences using nudges to increase acceptance of green electricity. In Iran, limited studies have been conducted in this field.

2. Methodology

This research was conducted using a mixed approach (qualitative-quantitative) including two main phases:

2.1. Phase One: Systematic Literature Review

The systematic review was conducted using the PRISMA framework. The search and screening process was as follows:

- Initial search in reputable databases including Web of Science, Scopus, Science Direct, IEEE Xplore, and Google Scholar
- Identification of 129 initial articles
- Screening articles based on title and abstract and removing irrelevant articles
- Reviewing the full text of remaining articles based on relevance criteria
- Final selection of 48 relevant articles and identification of 15 types of nudges

2.2. Phase Two: Fuzzy Delphi Study

The expert panel consisted of 17 specialists in related fields including behavioral economics (4 people), renewable energies (3 people), social psychology (3 people), energy management (4 people), and social marketing (3 people). The experts' average work experience was 13.9 years, with a gender distribution of 11 men (64.7%) and 6 women (35.3%).

The fuzzy Delphi study was conducted in three rounds:

- **First round:** Presenting the 15 identified nudges to experts and scoring based on three criteria: effectiveness, feasibility, and social acceptance
- **Second round:** Presenting the results of the first round to experts and revising scores based on collective perspective
- **Third round:** Focusing on the 9 nudges with the highest scores and providing implementation details

For data analysis, measures of central tendency and dispersion, agreement indices (Kendall's coefficient of concordance and coefficient of variation), and composite score calculation were used.

3. Results and Discussion

3.1. Results of Phase One: Systematic Review

The systematic review of 129 initial articles led to the selection of 48 relevant articles and the identification of 15 types of nudges related to social acceptance of green electricity. The most important identified nudges include:

Green default options, informational nudges, social norms, visual labeling, energy consumption feedback, appropriately framed financial incentives, personal commitment, moral reminders, identity signaling, digital nudges, recommender systems,

non-financial incentives, price comparison, emotion-based nudges, and social learning.

Previous studies have shown that setting green options as the default choice can increase the acceptance rate of green electricity by up to 80%, and providing targeted information can increase the inclination to choose green electricity by up to 45%.

3.2. Results of Phase Two: Fuzzy Delphi Study

The results of the fuzzy Delphi study with 17 experts showed that:

1. Informational nudges received the highest score (9.07). Experts believe that providing accurate and comprehensible information about the benefits of green electricity can be very effective in the Iranian context, as public awareness in this area is low.
2. Green default options have the highest score in terms of effectiveness (9.4), but received a lower score in terms of social acceptance (7.9). Experts believe that implementing this nudge in the current structure of Iran's electricity industry requires structural changes.
3. Visual labeling, energy consumption feedback, social norms, and appropriately framed financial incentives ranked next.
4. Experts proposed four new nudges adapted to the Iranian cultural context:

- **Indigenous-cultural nudges:** Using Iranian cultural symbols and concepts
- **Religious-ethical nudges:** Connecting environmental responsibility with religious teachings
- **Family educational nudges:** Focusing on educating children and their influence on family decisions
- **Influencer-based nudges:** Using popular and trusted public figures

Experts emphasized that combining several types of nudges could yield better results.

Kendall's coefficient of concordance in the third round reached 0.81, indicating high agreement among experts.

Given the specific structure of Iran's electricity industry, implementation examples adapted to this structure have been proposed:

1. Green default options:
 - Setting smart meters for new subscribers with default display of electricity supply sources and pollution levels
 - Providing default participation option in solar electricity guaranteed purchase schemes in new connection forms
2. Informational nudges:
 - Sending monthly reports to subscribers comparing carbon

- emissions of their current electricity consumption with green electricity options
 - Displaying live information on the environmental impact of choosing green electricity on the electricity company's website
3. Social norms:
- Sending monthly messages with content such as: "20% of your neighbors in this area participate in green electricity production"
 - Installing display boards in residential areas showing the percentage of green electricity participants in that neighborhood
4. Visual labeling:
- Designing color labels for electricity bills showing consumption levels and equivalent carbon emissions
 - Creating a "Green Electricity Participant" badge for installation on participating buildings
5. Energy consumption feedback:
- Installing digital displays showing consumption levels during three time periods
 - Sending weekly SMS comparing energy consumption and improvement suggestions
6. Appropriately framed financial incentives:
- Framing guaranteed purchase rates for solar electricity as "sustainable monthly income" instead of "long-term return on investment"
 - Providing low-interest facilities for installing solar panels with emphasis on "guaranteed purchase at several times the consumption price"

3.3. Further Discussion

The systematic review results showed that green default options, informational nudges, and social norms had the most application and effectiveness in previous studies. The fuzzy Delphi study results showed that in the Iranian context, informational nudges have the highest priority.

Green default options scored highest in terms of effectiveness but received a lower score in terms of social acceptance. This finding suggests that despite the high effectiveness of this nudge, its implementation in the current structure of Iran's electricity industry may face challenges. These challenges include:

- Centralized and integrated structure of electricity purchase and sale by the government

- Lack of technical infrastructure needed to separate green electricity from conventional electricity
- Structural resistance in electricity organizations
- Cultural challenges in accepting systemic changes in energy consumption
- Government subsidies in the energy sector
- Visual labeling and energy consumption feedback also received high scores, indicating the importance of providing information in a visual and comprehensible format.

The new nudges proposed by experts emphasize the importance of considering cultural and social context in designing nudges. Experts' emphasis on combining several types of nudges is also an important finding showing that combining different types of nudges can significantly increase effectiveness.

3.4. Practical Recommendations Based on Research Findings:

Launching extensive information campaigns about the environmental, economic, and social benefits of green electricity

1. Designing and implementing visual labels for electricity bills
2. Gradual implementation of green default options in different sectors
3. Using messages containing social norms in electricity bills or social media
4. Designing nudges considering the cultural and social characteristics of Iranian society
5. Using combination strategies employing multiple types of nudges

3.5. Research Limitations and Suggestions for Future Research

Limitations of this research include:

- Limited number of participating experts
- Lack of field experimentation for identified nudges
- Time limitations and lack of examination of long-term effects of nudges

Ethical limitations in using nudges:

- Transparency and awareness challenges
- Respect for autonomy and freedom of choice
- Privacy issues
- Distributive justice
- Unintended effects
- Cultural appropriateness

Suggestions for future research are: conducting field experiments to examine the actual effectiveness of selected nudges, studying long-term effects of nudges, examining the impact of demographic factors on nudge effectiveness, deeper study of indigenous-cultural and religious-ethical nudges,

designing and testing combined nudge models appropriate to Iranian culture, comparative study among regional countries, examining the effectiveness of nudges at different social and economic levels, studying the impact of social networks in strengthening nudge effects, examining structural and institutional barriers to implementing nudges, cost-effectiveness analysis of different types of nudges, examining the effect of nudges on reducing energy consumption, studying the role of education in strengthening nudge effects.

4. Conclusions

This research was conducted with the aim of identifying and prioritizing effective nudges for increasing social acceptance of green electricity in Iran. The results showed that informational nudges, green default options, visual labeling, energy consumption feedback, social norms, and appropriately framed financial incentives have the highest priority in the Iranian context, respectively. Given the specific structure of Iran's electricity industry, implementing some nudges requires revision and adaptation to this structure. Using a combination of nudges, with emphasis on informational and cultural nudges, can initially help increase awareness and change society's attitude toward green electricity. In subsequent steps, implementing more structural nudges such as default options and financial incentives can provide the foundation for increasing social acceptance of green electricity.

Funding

This research received no external funding.

Author contributions

It is hereby declared that the authors have contributed equally to the writing of this article.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest associated with this research.

Acknowledgments

We are grateful to all colleagues who provided insights and expertise that greatly assisted this research. We also thank the anonymous reviewers for their valuable suggestions to improve the paper.

References

- Agarwal, S., Rengarajan, S., Sing, T. F., & Yang, Y. (2017). Nudges from school children and electricity conservation: Evidence from the "Project Carbon Zero" campaign in Singapore. *Energy Economics*, 61, 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.10.014>
- Ghesla, C., Grieder, M., & Schubert, R. (2020). Nudging the poor and the rich—A field study on

the distributional effects of green electricity defaults. *Energy Economics*, 86, Article 104616. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104616>

- IPCC. (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. *Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

شناسایی و اولویت‌بندی تلنگرهای مؤثر در پذیرش اجتماعی برق سبز: یک مطالعه دلفی فازی

علی موسوی رمضان‌زاده^۱، محسن نظری^۲ *

^۱ دانشجوی دکتری، گروه مدیریت بازرگانی، پردیس بین‌الملل ارس، دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۲ استاد، گروه بازاریابی و توسعه بازار، دانشکده مدیریت کسب‌وکار، دانشکده‌گان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

برجسته‌ها

- تلنگرهای اطلاعاتی، گزینه‌های پیش‌فرض سبز و برجسب‌گذاری بصری مؤثرترین تلنگرها در پذیرش برق سبز هستند.
- چهار تلنگر جدید متناسب با بافت فرهنگی ایران شناسایی شدند.
- ترکیب انواع تلنگرها می‌تواند اثربخشی بیشتری در افزایش پذیرش اجتماعی برق سبز داشته باشد.

چکیده گرافیکی



مشخصات مقاله

تاریخچه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۲

بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۱۵

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۲۰

ارائه برخط: ۱۴۰۴/۰۵/۲۰

*نویسنده مسئول:

mohsen.nazari@ut.ac.ir

کلیدواژه‌ها:

تلنگر
پذیرش اجتماعی
برق سبز
انرژی تجدیدپذیر
دلفی فازی

چکیده

پژوهش حاضر به تحلیل و تعیین اولویت عوامل مؤثر بر پذیرش اجتماعی انرژی‌های سبز در ایران می‌پردازد. با توجه به اهمیت انرژی‌های تجدیدپذیر در کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی و محدودیت منابع فسیلی، بررسی عواملی که بر پذیرش این انرژی‌ها تأثیر می‌گذارند، اهمیت بیشتری یافته است. تحقیق به صورت ترکیبی از روش‌های کیفی و کمی در دو مرحله انجام شده است. در مرحله نخست، با مرور جامع منابع علمی، ۱۲۹ مقاله از پایگاه داده معتبر مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت ۴۸ مقاله مرتبط انتخاب و ۱۵ نوع تلنگر شناسایی شد. در مرحله دوم، با استفاده از روش دلفی فازی و همکاری ۱۷ متخصص در زمینه‌های انرژی، اقتصاد رفتاری، روانشناسی اجتماعی، مدیریت انرژی و بازاریابی اجتماعی، تلنگرهای شناسایی شده بر اساس سه معیار اثرگذاری، قابلیت اجرا و پذیرش اجتماعی در ایران اولویت‌بندی شدند. نتایج نشان داد که تلنگرهای اطلاعاتی، گزینه‌های پیش‌فرض سبز، برجسب‌گذاری بصری، بازخورد مصرف انرژی، هنجارهای اجتماعی و مشوق‌های مالی با طراحی مناسب بالاترین رتبه را کسب کردند. همچنین، متخصصان چهار تلنگر جدید شامل تلنگرهای بومی-فرهنگی، تلنگرهای مذهبی-اخلاقی، تلنگرهای آموزشی خانواده و تلنگرهای مبتنی بر تأثیرگذاران را معرفی کردند. این یافته‌ها می‌تواند راهنمایی برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان جهت ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر فراهم آورد و بستر مناسبی برای پذیرش اجتماعی این انرژی‌ها در جامعه ایران ایجاد کند.

۱- مقدمه

باین حال، علی‌رغم مزایای زیست‌محیطی و اقتصادی در بلندمدت، پذیرش اجتماعی و استفاده از برق سبز در میان مصرف‌کنندگان با چالش‌هایی مواجه است.

بر اساس اطلاعات ثبت‌شده در نهمین کنفرانس بین‌المللی و ششمین جایزه ملی انرژی‌های تجدیدپذیر ایران^۳، ظرفیت تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در ۱۰ ماه گذشته از تاریخ سوم خرداد ۱۴۰۳ نسبت به ۲ دهه گذشته ۴۴٪ رشد داشته است. باین حال، این رقم در مقایسه با کشورهای مانند آلمان و آمریکا که بیش از ۳۰٪ برق خود را از منابع تجدیدپذیر تأمین می‌کنند، همچنان پایین است. طبق گزارش‌های آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۲۰۲۲^۴، بخش عمده‌ای از ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر نصب‌شده در جهان برای تولید برق استفاده می‌شود و این سهم با توسعه فناوری‌های خورشیدی و بادی در حال افزایش است. همچنین در داده‌های آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر سال ۲۰۲۴^۴، اشاره شده که چین حدود ۵۶٪ از ظرفیت نصب‌شده خورشیدی جهان را به خود اختصاص داده است.

مطالعات نشان می‌دهد که علی‌رغم نگرش مثبت اکثر مردم نسبت به محیط‌زیست و انرژی‌های تجدیدپذیر، شکاف قابل‌توجهی بین نگرش و رفتار واقعی آن‌ها وجود دارد. عوامل متعددی از جمله هزینه‌های بالاتر (یا تصور هزینه بالاتر)، عادات مصرفی، بی‌اعتمادی به ادعاهای زیست‌محیطی و کمبود اطلاعات کافی و قابل‌فهم، مانع از انتخاب برق سبز توسط مصرف‌کنندگان می‌شود.

در چنین شرایطی، استفاده از «تلنگرها»^۵ به‌عنوان مداخلات رفتاری کم‌هزینه و غیرتحمیلی می‌تواند راهکاری مؤثر برای پر کردن این شکاف باشد. تلنگرها به‌عنوان مداخلاتی تعریف می‌شوند که معماری انتخاب افراد را به شیوه‌ای تغییر می‌دهند که رفتار آن‌ها را به سمت مطلوب هدایت کند، بدون آنکه گزینه‌های موجود را محدود یا انگیزه‌های اقتصادی را به‌طور قابل‌توجهی تغییر دهند (Thaler & Sunstein, 2008).

در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی اثربخشی انواع مختلف تلنگرها را در زمینه‌های مختلف از جمله مصرف انرژی بررسی کرده‌اند. باین حال، تحقیقات درباره کاربرد تلنگرها

این مقاله به شناسایی و اولویت‌بندی «تلنگرهای» مؤثر برای افزایش پذیرش اجتماعی برق سبز در ایران می‌پردازد. روش‌شناسی پژوهش از یک رویکرد ترکیبی (کیفی-کمی) در دو فاز استفاده کرده است: فاز اول شامل مرور سیستماتیک ادبیات برای شناسایی ۱۵ نوع تلنگر مرتبط و فاز دوم شامل مطالعه دلفی فازی با مشارکت ۱۷ متخصص برای رتبه‌بندی این تلنگرها بر اساس سه معیار اثربخشی، قابلیت اجرا و پذیرش اجتماعی در بستر فرهنگی-اجتماعی ایران است. نتایج کلیدی نشان می‌دهد که تلنگرهای اطلاعاتی، گزینه‌های پیش‌فرض سبز و برجسب‌گذاری بصری به ترتیب بالاترین امتیاز را کسب کرده‌اند. علاوه بر این، چهار تلنگر جدید متناسب با بافت فرهنگی ایران (بومی-فرهنگی، مذهبی-اخلاقی، آموزشی خانواده و مبتنی بر تأثیرگذاران) توسط متخصصان پیشنهاد شده‌اند. مشارکت‌های اصلی این پژوهش شامل ارائه یک چارچوب جامع برای تلنگرهای مؤثر در زمینه پذیرش برق سبز در ایران و پیشنهاد تلنگرهای جدید با در نظر گرفتن ویژگی‌های فرهنگی جامعه ایرانی است. این مقاله به دلیل پرداختن به یک چالش مهم زیست‌محیطی و اجتماعی (پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر) با رویکردی نوآورانه (اقتصاد رفتاری و تلنگرها) و تمرکز بر یک بستر خاص (ایران)، از پتانسیل بالایی برای چاپ برخوردار است. اهمیت موضوع انرژی‌های تجدیدپذیر در کاهش آلودگی و تغییرات اقلیمی و همچنین شکاف موجود بین نگرش و رفتار در مورد پذیرش برق سبز، نشان‌دهنده ارتباط بالای این پژوهش برای مخاطبان گسترده علمی است.

با توجه به توضیحات فوق، امروزه مسائل زیست‌محیطی و تغییرات اقلیمی به یکی از چالش‌های اساسی جوامع بشری تبدیل شده‌اند. افزایش گرمایش جهانی، آلودگی هوا و آب و کاهش منابع فسیلی، ضرورت استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر را بیش‌ازپیش آشکار ساخته است. برق سبز که از منابع تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی، بادی، آبی و زیست‌توده تولید می‌شود، نقش مهمی در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا دارد (IPCC, 2022).

³ Global Energy Review 2024

⁴ International Renewable Energy Agency (2024)

⁵ Nudges

¹ IPCC. (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability.

² <https://irec.irrea.ir>

مصرف انرژی و به‌ویژه انتخاب منابع انرژی تجدیدپذیر، یکی از حوزه‌هایی است که پتانسیل بالایی برای کاربرد تلنگرها دارد. عوامل مختلفی بر تصمیم‌گیری در این حوزه تأثیر می‌گذارند، از جمله:

- **سوگیری وضع موجود^۲**: تمایل افراد به حفظ وضعیت فعلی و مقاومت در برابر تغییر که می‌تواند مانع پذیرش منابع انرژی جدید شود.
- **تنزیل زمانی^۳**: تمایل افراد به ارزش‌گذاری کمتر مزایای آینده (مانند مزایای زیست‌محیطی بلندمدت) در مقایسه با هزینه‌های کنونی.
- **بی‌توجهی به اطلاعات^۴**: نادیده گرفتن اطلاعات مرتبط با مزایای انرژی‌های تجدیدپذیر یا پردازش ناقص این اطلاعات.
- **اثر قاب‌بندی^۵**: تغییر ترجیحات افراد بسته به نحوه ارائه گزینه‌ها که می‌تواند بر تصمیم‌گیری در مورد انرژی سبز تأثیر بگذارد.
- **هنجارهای اجتماعی^۶**: تأثیرپذیری رفتار افراد از آنچه دیگران انجام می‌دهند یا تصور می‌شود که انجام می‌دهند.

۲-۲- پذیرش اجتماعی برق سبز

پذیرش اجتماعی به‌عنوان میزان پذیرش و حمایت عمومی از یک فناوری، محصول یا سیاست تعریف می‌شود. محققین پذیرش اجتماعی انرژی‌های تجدیدپذیر را به سه سطح تقسیم کرده‌اند (Wüstenhagen et al., 2007):

- ۱) **پذیرش اجتماعی-سیاسی**: پذیرش فناوری‌ها و سیاست‌ها در سطح کلان توسط عموم مردم، سیاست‌گذاران و بازیگران کلیدی
- ۲) **پذیرش اجتماعی بازار**: تصمیم مصرف‌کنندگان به انتخاب و استفاده از برق سبز
- ۳) **پذیرش اجتماعی جامعه محلی**: پذیرش پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر توسط ذینفعان محلی

در مورد برق سبز، پذیرش اجتماعی به معنای تمایل افراد و جوامع به استفاده از برق تولیدشده از منابع تجدیدپذیر و حمایت از سیاست‌های مرتبط با آن است. با وجود مزایای

برای افزایش پذیرش اجتماعی برق سبز، به‌ویژه در زمینه فرهنگی-اجتماعی ایران، محدود است. این در حالی است که شناسایی و کاربرد مؤثرترین تلنگرها با توجه به ویژگی‌های خاص فرهنگی و اجتماعی هر جامعه، می‌تواند به سیاست‌گذاران و تأمین‌کنندگان انرژی در ترویج استفاده از برق سبز کمک شایانی کند.

این پژوهش با هدف شناسایی، دسته‌بندی و رتبه‌بندی انواع تلنگرها برای افزایش پذیرش اجتماعی برق سبز در ایران انجام شده است. سؤال اصلی این پژوهش آن است که کدام نوع از تلنگرها برای ترویج پذیرش اجتماعی برق سبز در ایران مناسب‌تر هستند؟

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱- مفهوم تلنگر و کاربرد آن در حوزه انرژی

تلنگر یا سقلمه مفهومی است در کتاب «سقلمه: بهبود تصمیم‌گیری در زمینه‌های سلامت، ثروت و خوشبختی^۱» معرفی کرده‌اند. این اصطلاح به شیوه‌ای اشاره دارد که می‌توان با استفاده از طراحی مناسب انتخاب، رفتار افراد را به صورتی قابل پیش‌بینی تغییر داد، بدون آنکه نیاز به حذف گزینه‌ها یا تغییرات عمده در انگیزه‌های اقتصادی باشد. به عبارتی، تلنگرها ابزارهایی هستند که به افراد کمک می‌کنند تا تصمیم‌های بهتری بگیرند، بدون اینکه احساس محدودیت یا اجبار کنند. این مفهوم بر این اصل استوار است که تغییرات کوچک در نحوه ارائه انتخاب‌ها می‌تواند تأثیرات بزرگی بر تصمیم‌گیری‌های افراد داشته باشد. آن‌ها همچنین نشان دادند که با کمی تغییر در چارچوب‌های تصمیم‌گیری، می‌توان به بهبود نتایج در حوزه‌های مختلف زندگی دست یافت (Thaler & Sunstein, 2008).

تلنگرها بر مبنای اقتصاد رفتاری استوار هستند که بر محدودیت‌های شناختی انسان و تصمیم‌گیری غیرعقلانی تأکید دارد. برخلاف نظریه اقتصاد کلاسیک که فرض می‌کند افراد تصمیم‌گیرندگان کاملاً عقلانی هستند، اقتصاد رفتاری نشان می‌دهد که تصمیمات ما اغلب تحت تأثیر سوگیری‌های شناختی، هنجارهای اجتماعی و زمینه تصمیم‌گیری قرار می‌گیرند (Tversky & Kahneman, 1974).

⁴ Information Neglect

⁵ Framing Effect

⁶ Social Norms

¹ Decisions About Health, Wealth, and Happiness

² Status Quo Bias

³ Temporal Discounting

و مقایسه اجتماعی می‌تواند به کاهش مصرف برق کمک کند (Meub et al., 2019).

- **تلنگرهای مالی^۵:** استفاده از انگیزه‌های مالی مانند تخفیف‌ها یا پاداش‌ها برای تشویق پذیرش برق سبز. محققین اعلام نمودند که ارائه یارانه‌ها به‌عنوان تبلیغات می‌تواند تمایل مصرف‌کنندگان به انتخاب برق خورشیدی را افزایش دهد (Kühne & Reijnen, 2023).
- **تلنگرهای دیجیتالی^۶:** استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای تأثیرگذاری بر تصمیمات انرژی.
- **خود-تلنگرها^۷:** راهبردهایی که افراد برای هدایت رفتار خود به سمت انتخاب‌های پایدارتر استفاده می‌کنند. محققین نشان دادند که افراد می‌توانند با ایجاد تغییرات در محیط تصمیم‌گیری خود، رفتارهای پایدارتری را اتخاذ کنند (Torma et al., 2018).

۲-۴- تجربیات کشورها در استفاده از تلنگرها برای افزایش پذیرش برق سبز

- **سوئیس:** نویسندگان نشان دادند که مداخلات رفتاری می‌توانند شکاف بین نگرش و رفتار را کاهش دهند (Litvine, D., & Wüstenhagen, 2011). همچنین سائز محققین در کشور سوئیس نیز دریافته‌اند که مداخلات دولتی می‌تواند پذیرش انرژی خورشیدی را افزایش دهد (Neumann et al., 2023).
- **آلمان:** محققین این کشور نشان دادند که تلنگرهای اطلاعاتی و پیش‌فرض می‌تواند به افزایش پذیرش انرژی تجدیدپذیر کمک کند (Momsen & Stoerk, 2014).
- **چین:** محققین در این کشور به بررسی پایداری اثر تلنگرهای مقایسه اجتماعی بر مصرف برق پرداختند و دریافته‌اند که اثر این تلنگرها ممکن

آشکار انرژی‌های تجدیدپذیر، موانع متعددی برای پذیرش اجتماعی آن‌ها وجود دارد، از جمله:

- (۱) هزینه‌های اولیه بالا و عدم اطمینان از بازگشت سرمایه
- (۲) کمبود آگاهی و اطلاعات در مورد مزایای انرژی‌های تجدیدپذیر
- (۳) نگرانی‌های مربوط به قابلیت اطمینان و عملکرد فناوری‌های جدید
- (۴) عادات مصرفی و مقاومت در برابر تغییر
- (۵) فقدان زیرساخت‌های لازم
- (۶) موانع فرهنگی و اجتماعی

۲-۳- انواع تلنگرها در حوزه انرژی و برق سبز

مطالعات پیشین انواع مختلفی از تلنگرها را در حوزه انرژی و به‌ویژه برق سبز شناسایی کرده‌اند:

- **تلنگرهای پیش‌فرض^۱:** تنظیم گزینه‌های سبز به‌عنوان انتخاب پیش‌فرض. محققین نشان دادند که تنظیم برق سبز به‌عنوان گزینه پیش‌فرض می‌تواند نرخ پذیرش آن را تا ۸۰٪ افزایش دهد (Liebe et al., 2021).
- **تلنگرهای اطلاعاتی^۲:** ارائه اطلاعات در مورد مزایای زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی برق سبز. محققین دریافته‌اند که ارائه اطلاعات هدفمند می‌تواند تمایل به انتخاب برق سبز را تا ۴۵٪ افزایش دهد (Cardella et al., 2022).
- **تلنگرهای هنجاری اجتماعی^۳:** استفاده از تأثیر هنجارهای اجتماعی بر رفتار افراد. در تحقیقات محققین نشان داده شده است که استفاده از هنجارهای اجتماعی در توصیه‌های انرژی می‌تواند به صرفه‌جویی در مصرف انرژی کمک کند (Stark et al., 2020).
- **تلنگرهای بازخورد^۴:** ارائه بازخورد در مورد مصرف انرژی، هزینه‌ها و تأثیرات زیست‌محیطی. نویسندگان نشان دادند که ارائه بازخورد مصرف

⁵ Financial Nudges

⁶ Digital Nudges

⁷ Self-Nudges

¹ Default Nudges

² Informational Nudges

³ Social Norm Nudges

⁴ Feedback Nudges

- فاز دوم: مطالعه دلفی فازی با مشارکت متخصصان برای رتبه‌بندی تلنگرها از نظر اثربخشی، قابلیت اجرا و پذیرش اجتماعی در بافت فرهنگی-اجتماعی ایران.

۳-۲- فاز اول: مرور سیستماتیک

مرور سیستماتیک با استفاده از چارچوب PRISMA^۱ انجام شد. فرآیند جستجو و غربالگری به شرح زیر انجام گرفت:

- جستجوی اولیه: پایگاه‌های معتبر من جمله Science Direct، Scopus، Web of Science، IEEE Xplore و Google Scholar مورد جستجو قرار گرفتند. کلیدواژه‌های مورداستفاده شامل ترکیبی از «تلنگر»، «اقتصاد رفتاری»، «برق سبز»، «انرژی تجدیدپذیر»، «پذیرش اجتماعی» و «تغییر رفتار مصرف‌کنندگان» بود.

- شناسایی مقالات: در نتیجه این جستجو، ۱۲۹ مقاله شناسایی شدند.

- غربالگری: مقالات بر اساس عنوان و چکیده بررسی شدند و مقالات غیرمرتبط حذف گردیدند. معیارهای حذف شامل مقالات غیرمرتبط با موضوع تلنگرها، مقالات غیرمرتبط با حوزه انرژی، مقالات با کیفیت پایین و مقالات تکراری بود.

- واجد شرایط بودن: متن کامل مقالات باقی‌مانده بر اساس معیارهای مرتبط بودن با کاربرد تلنگرها در تغییر رفتار مصرف‌کنندگان، مرتبط بودن با پذیرش اجتماعی انرژی‌های تجدیدپذیر، کیفیت روش‌شناسی و تازگی انتشار (اولویت با مقالات منتشر شده در ۱۰ سال اخیر) بررسی شد.

- شمول: در نهایت، ۴۸ مقاله که کاملاً با معیارهای پژوهش همخوانی داشتند، انتخاب شدند.

۳-۳- فاز دوم: مطالعه دلفی فازی

پنل متخصصان متشکل از ۱۷ نفر از متخصصان در حوزه‌های مرتبط شامل اقتصاد رفتاری (۴ نفر)، انرژی‌های

است در طول زمان کاهش یابد (Qin & Chen, 2021).

- آمریکا: در این کشور اعلام شد ارائه اطلاعات در مورد مزایای زیست‌محیطی برق سبز می‌تواند تمایل مصرف‌کنندگان به انتخاب آن را افزایش دهد (Cardella et al., 2022).

- سنگاپور: محققین دریافتند که دانش‌آموزان می‌توانند به‌عنوان عوامل تغییر در خانواده‌های خود برای کاهش مصرف انرژی عمل کنند (Agarwal et al., 2016).

- مالزی: در این کشور بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش اجتماعی برق سبز در مالزی انجام و عوامل مختلفی را شناسایی شد که می‌توانند بر پذیرش برق سبز تأثیر بگذارند (Azizan & Sayuty, 2022).

با مرور پیشینه پژوهش در داخل کشور، مشاهده می‌شود که مطالعات محدودی در زمینه استفاده از تلنگرها در حوزه انرژی و به‌ویژه برق سبز انجام شده است. در مطالعه بررسی نقش تلنگر سبز در رفتارهای زیست‌محیطی کارکنان انجام شد (Rastgar et al., 2019). در تحقیق دیگری به بازپردازی خط‌مشی‌های تولید برق با رویکرد مدیریت سبز پرداخته شده است (Salehi et al., 2019). راهکارهای توسعه مبتنی بر نظریه تلنگر برای اصلاح الگوی مصرف آب و انرژی را بررسی کردند (Torghi & Zarghami, 2018). با توجه به توضیحات فوق، مطالعه‌ای که به‌طور خاص به بررسی تلنگرهای مؤثر بر پذیرش اجتماعی برق سبز در ایران بپردازد، یافت نشد.

۳-روش‌شناسی

۳-۱- روش پژوهش

این پژوهش با رویکرد ترکیبی (آمیخته) شامل دو فاز اصلی انجام شده است:

- فاز اول: مرور سیستماتیک ادبیات برای شناسایی و دسته‌بندی تلنگرهای مرتبط با پذیرش اجتماعی برق سبز.

^۱ Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

- ۳) **تعیین اشباع:** بررسی تغییرات میانگین امتیازات بین دوره‌های متوالی، پایداری رتبه‌بندی و افزایش ضریب توافق کندال
- ۴) **محاسبه نمره ترکیبی:** میانگین وزن‌دار سه معیار اصلی با وزن‌های اثربخشی (۰/۵)، قابلیت اجرا (۰/۳) و پذیرش اجتماعی (۰/۲) محاسبه نمره ترکیبی: میانگین وزن‌دار سه معیار اصلی با وزن‌های اثربخشی (۰/۵)، قابلیت اجرا (۰/۳) و پذیرش اجتماعی (۰/۲)

۴- نتایج

۴-۱- نتایج فاز اول: مرور سیستماتیک

نتایج مرور سیستماتیک ۱۲۹ مقاله اولیه منجر به انتخاب ۴۸ مقاله مرتبط و شناسایی ۱۵ نوع تلنجر مرتبط با پذیرش اجتماعی برق سبز شد. این تلنجرها در جدول ۱ نشان داده شده است. مرور ادبیات نشان داد که این تلنجرها در مطالعات پیشین به کار گرفته شده و اثربخشی آن‌ها در زمینه‌های مختلف مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعه ردیف ۱ جدول ۱ نشان داد که تنظیم گزینه‌های سبز به‌عنوان انتخاب پیش‌فرض می‌تواند نرخ پذیرش برق سبز را تا ۸۰٪ افزایش دهد (Liebe et al., 2021). محققین در ردیف ۲ جدول ۱ دریافتند که ارائه اطلاعات هدفمند درباره مزایای زیست‌محیطی و اقتصادی برق سبز می‌تواند تمایل به انتخاب آن را تا ۴۵٪ افزایش دهد (Cardella et al., 2022). در مطالعه ردیف ۳ جدول ۱ نشان داده شده است که استفاده از پیام‌های حاوی هنجارهای اجتماعی می‌تواند مصرف انرژی را کاهش و انتخاب برق سبز را افزایش دهد (Qin & Chen, 2021).

۴-۲- نمونه تلنجرهای اجرایی

با توجه به ساختار خاص صنعت برق ایران، نمونه‌های اجرایی تلنجرها در جدول ۲ با در نظر گرفتن ویژگی‌های زیر تنظیم شده‌اند:

- ۱) در ساختار فعلی صنعت برق ایران، دولت برق تولیدی نیروگاه‌ها را با نرخی متناسب با نوع نیروگاه خریداری می‌کند، اما آن را با نرخ یارانه‌ای (حدود یک‌دهم قیمت خرید) به مشترکین

تجدیدپذیر (۳ نفر)، روانشناسی اجتماعی (۳ نفر)، مدیریت انرژی (۴ نفر) و بازاریابی اجتماعی (۳ نفر) بود. میانگین سابقه کاری متخصصان ۱۳/۹ سال و توزیع جنسیتی آن‌ها شامل ۱۱ مرد (۶۴/۷٪) و ۶ زن (۳۵/۳٪) بود. متخصصان با روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله برفی انتخاب شدند.

۳-۳-۱- فرآیند انجام مطالعه دلفی فازی

مطالعه دلفی فازی در سه دور انجام شد:

- **دور اول:** تلنجرهای شناسایی شده از مرور سیستماتیک (۱۵ تلنجر) به متخصصان ارائه شد و از آن‌ها خواسته شد تا هر تلنجر را بر اساس سه معیار اثربخشی، قابلیت اجرا و پذیرش اجتماعی در مقیاس ۱-۱۰ امتیازدهی کنند. همچنین از متخصصان خواسته شد پیشنهادات خود برای تلنجرهای جدید یا اصلاح تلنجرهای موجود را ارائه دهند.
- **دور دوم:** نتایج دور اول به همراه میانگین امتیازات و نظرات کیفی به متخصصان ارائه شد و از آن‌ها خواسته شد با توجه به دیدگاه جمعی، امتیازات خود را بازنگری کنند. همچنین ۵ تلنجر جدید پیشنهادی توسط متخصصان به لیست اضافه شد.
- **دور سوم:** تمرکز بر ۹ تلنجر با بالاترین امتیازات بود و از متخصصان خواسته شد جزئیات اجرایی و ملاحظات کاربردی برای پیاده‌سازی این تلنجرها در بافت ایران را ارائه دهند.

۳-۳-۲- روش تحلیل داده

برای تحلیل داده‌های مطالعه دلفی فازی، از روش‌های آماری زیر استفاده شد:

- ۱) **شاخص‌های مرکزی و پراکندگی:** میانگین، میانه و انحراف معیار امتیازات برای هر تلنجر و هر معیار
- ۲) **شاخص‌های توافق:** ضریب توافق کندال (W) برای سنجش میزان توافق بین متخصصان و ضریب تغییرات (CV) برای سنجش پراکندگی نسبی نظرات

(۲) گزینه‌های پیش‌فرض سبز از نظر اثربخشی بالاترین نمره را دارند (۹/۴)، اما از نظر پذیرش اجتماعی نمره کمتری کسب کرده‌اند (۷/۹). متخصصان معتقدند در ساختار فعلی صنعت برق ایران، اجرای این تلنگر نیاز به تغییرات ساختاری دارد. برخی از چالش‌های ساختاری شامل نیاز به تفکیک نرخ برق بر اساس منبع تولید، ایجاد سیستم‌های فنی لازم برای انتخاب نوع برق توسط مشترک و مقاومت سازمانی در برابر تغییر مدل‌های تجاری فعلی است.

(۳) متخصصان چهار تلنگر جدید متناسب با بافت فرهنگی ایران پیشنهاد کردند که عبارت‌اند از:

• **تلنگرهای بومی-فرهنگی:** استفاده از

نمادها و مفاهیم فرهنگی ایرانی برای ترویج برق سبز

• **تلنگرهای مذهبی-اخلاقی:** ارتباط دادن

مسئولیت حفظ محیط‌زیست با آموزه‌های دینی

• **تلنگرهای آموزشی خانواده:** تمرکز بر

آموزش کودکان و تأثیر آن‌ها بر تصمیمات خانواده

• **تلنگرهای مبتنی بر تأثیرگذاران:**

استفاده از چهره‌های محبوب و مورد اعتماد جامعه

(۴) متخصصان تأکید کردند که ترکیب چند نوع

تلنگر می‌تواند نتایج بهتری داشته باشد.

به‌عنوان مثال، ترکیب تلنگرهای اطلاعاتی با

برچسب‌گذاری بصری و مشوق‌های مالی

قالب‌بندی شده.

(۵) بر اساس نتایج مطالعه دلفی، شش تلنگر برتر

برای آزمایش میدانی پیشنهاد شدند:

• تلنگرهای اطلاعاتی

• گزینه‌های پیش‌فرض سبز

• برچسب‌گذاری بصری

• بازخورد مصرف انرژی

• هنجارهای اجتماعی

• مشوق‌های مالی با قالب‌بندی مناسب

می‌فروشد و مشترک انتخابی روی نوع نیروگاه و نرخ آن ندارد.

(۲) برای ترغیب مشترکین به احداث نیروگاه خورشیدی، کنترل تولید و مصرف از هم جدا است و برق سبز تولیدی با نرخ چندین برابر نرخ مصرف خریداری و به شبکه تزریق می‌شود. این مدل اقتصادی متفاوت از بسیاری کشورهاست که در آن‌ها مشترک می‌تواند نوع برق مصرفی خود را انتخاب کند.

(۳) نرخ برق در ایران به‌صورت لحظه‌ای نیست و بر اساس سه تعرفه زمان استفاده (کم‌باری، میان‌باری و اوج بار) و پله‌های میزان مصرف تعیین می‌شود.

(۴) دولت ایران اقداماتی نظیر نرخ خرید تضمینی قابل توجه برای برق سبز تولیدی و ارائه تسهیلات احداث نیروگاه خورشیدی را تاکنون اجرا کرده که به نظر می‌رسد از اثرگذارترین تلنگرها در ترغیب مردم برای استفاده از برق سبز بوده است.

۴-۳- نتایج فاز دوم: مطالعه دلفی فازی

مطالعه دلفی فازی با مشارکت ۱۷ متخصص در سه دور انجام شد. در دور اول، متخصصان ۱۵ تلنگر شناسایی شده را امتیازدهی کردند و پنج تلنگر جدید پیشنهاد دادند. در دور دوم، امتیازات بازنگری شد و در دور سوم، تمرکز بر ۹ تلنگر با بالاترین امتیازات بود. ضریب توافق کندال در دور سوم به ۰/۸۱ رسید که نشان‌دهنده توافق بالا میان متخصصان است. جدول ۳ نتایج نهایی امتیازدهی تلنگرها را در دور سوم دلفی نشان می‌دهد. در جدول ۳، نمره کل وزنی (*) بر اساس فرمول زیر محاسبه شده است:

$$\text{نمره کل وزنی} = (\text{اثربخشی} \times ۰/۵) + (\text{قابلیت اجرا} \times ۰/۳) + (\text{پذیرش اجتماعی} \times ۰/۲)$$

همچنین، ** بیان‌گر تلنگرهای جدید پیشنهادی توسط متخصصان در مطالعه دلفی است.

نتایج مطالعه دلفی فازی نشان داد که:

(۱) تلنگرهای اطلاعاتی بالاترین نمره را کسب کرده‌اند (۹/۰۷). متخصصان معتقدند ارائه اطلاعات دقیق و قابل فهم درباره مزایای برق سبز می‌تواند در بافت ایران بسیار مؤثر باشد، زیرا آگاهی عمومی در این زمینه پایین است.

جدول ۱. تلنگرهای شناسایی شده از مرور سیستماتیک برای پذیرش اجتماعی برق سبز

Table 1. Identified triggers from the systematic review for social acceptance of green electricity

ردیف	تلنگر	منابع کلیدی
۱	گزینه‌های پیش‌فرض سبز	(Ghesla et al., 2020)
۲	اطلاعاتی	(Cardella et al., 2022)
۳	هنجارهای اجتماعی	(Starke et al., 2020); (Qin & Chen, 2021); (Kalé, 2019)
۴	برچسب‌گذاری بصری	(Menzel & Teubner, 2024)
۵	بازخورد مصرف انرژی	(Caballero & Ploner, 2022); (Meub et al., 2019)
۶	مشوق‌های مالی با قالب‌بندی مناسب	(Kühne & Reijnen, 2023)
۷	تعهد شخصی	(Torma et al., 2018)
۸	یادآوری‌های اخلاقی	(Charlier et al., 2021)
۹	سیگنال‌دهی هویتی	(Deo & Prasad, 2024)
۱۰	دیجیتال	(Stieglitz et al., 2023)
۱۱	سیستم‌های توصیه‌گر	(Starke et al., 2020)
۱۲	انگیزه‌های غیرمالی	(Streimikiene, 2023)
۱۳	مقایسه قیمت	(Buckley & Llerena, 2022)
۱۴	مبتنی بر احساسات	(Deo & Prasad, 2024)
۱۵	یادگیری اجتماعی	(Agarwal et al., 2016)

جدول ۲. نمونه‌های اجرایی تلنگرهای منتخب با توجه به ساختار صنعت برق ایران

Table 2. Examples of selected implementations of the changes according to the structure of the Iranian electricity industry

تلنگر	نمونه‌های اجرایی متناسب با ساختار صنعت برق ایران
گزینه‌های پیش‌فرض سبز	تنظیم پیش‌فرض کنتورهای هوشمند برای مشترکین جدید با نمایش منابع تأمین برق و میزان آلاینده‌گی ارائه پیش‌فرض گزینه مشارکت در طرح‌های خرید تضمینی برق خورشیدی در فرم‌های جدید انشعاب
اطلاعاتی	ارسال گزارش ماهانه به مشترکان با مقایسه میزان آلاینده‌گی کربن مصرف برق فعلی آن‌ها با گزینه برق سبز نمایش اطلاعات زنده تأثیر زیست‌محیطی انتخاب برق سبز روی وبسایت شرکت برق
هنجارهای اجتماعی	ارسال پیام‌های ماهانه با محتوای: «۲۰٪ همسایگان شما در این منطقه در تولید برق سبز مشارکت دارند» نصب تابلوهای نمایشگر در مناطق مسکونی که درصد مشارکت‌کنندگان در تولید برق سبز در آن محله را نشان می‌دهد.
برچسب‌گذاری بصری	طراحی برچسب‌های رنگی برای قبوض برق که میزان مصرف و معادل آلاینده‌گی کربن را نشان می‌دهد. ایجاد نشان «مشارکت‌کننده در تولید برق سبز» برای نصب بر روی ساختمان‌های مشارکت‌کننده
بازخورد مصرف انرژی	نصب نمایشگرهای دیجیتال در خانه‌ها که میزان مصرف در سه بازه زمانی کم‌باری، میان‌باری و اوج بار را نشان می‌دهد.
مشوق‌های مالی	ارسال پیامک هفتگی با مقایسه میزان مصرف انرژی و پیشنهاد‌های بهبود مصرف متناسب با تعرفه‌های زمانی
قالب‌بندی مناسب	با قالب‌بندی نرخ خرید تضمینی برق خورشیدی به صورت «درآمد ماهانه پایدار» به جای «بازگشت سرمایه بلندمدت»
	ارائه تسهیلات کم‌بهره برای نصب پنل‌های خورشیدی با تأکید بر «تضمین خرید به نرخ چندین برابر قیمت مصرف»

جدول ۳. نتایج نهایی امتیازدهی تلنگرها در دور سوم دلفی فازی

Table 3. Final results of scoring flips in the third round of Fuzzy Delphi

ردیف	تلنگر	میانگین نمره	میانگین نمره قابلیت اجرا	میانگین نمره پذیرش اجتماعی	نمره وزنی*	کل
۱	اطلاعاتی	۹/۲	۸/۸	۹/۱	۹/۰۷	
۲	گزینه‌های پیش‌فرض سبز	۹/۴	۸/۵	۷/۹	۸/۸۳	
۳	برچسب‌گذاری بصری	۸/۷	۸/۹	۸/۷	۸/۷۶	
۴	بازخورد مصرف انرژی	۹/۱	۷/۹	۸/۶	۸/۶۷	
۵	هنجارهای اجتماعی	۸/۳	۸/۴	۷/۸	۸/۲۳	
۶	مشوق‌های مالی با قالب‌بندی مناسب	۸/۸	۷/۴	۸/۳	۸/۲۹	
۷	یادآوری‌های اخلاقی	۷/۹	۸/۶	۸/۵	۸/۲۴	
۸	بومی-فرهنگی**	۸/۲	۸/۱	۸/۴	۸/۲۱	
۹	دیجیتال	۸/۵	۷/۶	۷/۵	۸/۰۳	
۱۰	سیگنال‌دهی هویتی	۸/۱	۷/۵	۷/۶	۷/۸۳	
۱۱	تعهد شخصی	۷/۸	۸/۰	۷/۲	۷/۷۴	
۱۲	انگیزه‌های غیرمالی	۷/۵	۷/۸	۷/۳	۷/۵۶	
۱۳	مذهبی-اخلاقی**	۷/۲	۸/۵	۶/۸	۷/۴۹	
۱۴	سیستم‌های توصیه‌گر	۷/۸	۶/۹	۷/۴	۷/۴۵	
۱۵	آموزشی خانواده**	۷/۳	۸/۲	۶/۵	۷/۳۹	
۱۶	مبتنی بر احساسات	۷/۱	۷/۵	۶/۹	۷/۱۹	
۱۷	مقایسه قیمت	۶/۸	۸/۲	۶/۲	۷/۰۵	
۱۸	مبتنی بر تأثیرگذاران**	۷/۵	۶/۸	۶/۵	۷/۱۱	

۴-۴- تحلیل نظرات کیفی متخصصان

تحلیل نظرات کیفی متخصصان در مطالعه دلفی نشان داد که چندین موضوع کلیدی در خصوص پیاده‌سازی تلنگرها در ایران وجود دارد:

۱) چالش‌های اجرایی: متخصصان به چالش‌های

اجرای برخی تلنگرها در ساختار فعلی صنعت برق ایران اشاره کردند. به‌عنوان مثال، یکی از متخصصان اظهار داشت: «پیاده‌سازی گزینه‌های پیش‌فرض سبز نیازمند تغییرات ساختاری در قراردادهای انشعاب برق است که ممکن است با مقاومت سازمانی مواجه شود.» مقاومت سازمانی می‌تواند شامل عدم تمایل به ایجاد سیستم‌های مدیریت داده‌های جدید، ترس از پیچیده‌تر شدن فرآیندهای بیلینگو نگرانی از کاهش درآمد در صورت تغییر الگوهای مصرف باشد.

۲) عوامل فرهنگی و اجتماعی: متخصصان بر

اهمیت توجه به عوامل فرهنگی و اجتماعی در

طراحی تلنگرها تأکید کردند. یکی از متخصصان بیان کرد: «در فرهنگ ایرانی، ارتباط دادن مفاهیم زیست‌محیطی با ارزش‌های سنتی و مذهبی می‌تواند بسیار اثربخش باشد.»

۳) ملاحظات اقتصادی: متخصصان به شرایط

اقتصادی جامعه و تأثیر آن بر پذیرش تلنگرهای مالی اشاره کردند. یکی از متخصصان اظهار داشت: «در شرایط تورمی فعلی، تلنگرهای مالی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که بار مالی اضافی بر مصرف‌کنندگان تحمیل نکنند.»

۴) آگاهی و اطلاع‌رسانی: متخصصان بر اهمیت

افزایش آگاهی عمومی درباره مزایای برق سبز تأکید کردند. یکی از متخصصان بیان کرد: «سطح آگاهی جامعه در مورد انرژی‌های تجدیدپذیر پایین است و تلنگرهای اطلاعاتی می‌توانند پایه‌ای برای سایر مداخلات باشند.»

۵) راهکارهای ترکیبی: متخصصان پیشنهاد دادند

که ترکیب چند نوع تلنگر می‌تواند نتایج بهتری

داشته باشد. یکی از متخصصان اظهار داشت: «ترکیب تلنگرهای اطلاعاتی با برچسب‌گذاری بصری و هنجارهای اجتماعی می‌تواند اثربخشی را به‌طور قابل توجهی افزایش دهد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش، شناسایی و اولویت‌بندی تلنگرهای مؤثر در افزایش پذیرش اجتماعی برق سبز در ایران بود. با استفاده از مرور سیستماتیک ادبیات و مطالعه دلفی فازی، تلنگرهای مرتبط شناسایی و رتبه‌بندی شدند. نتایج مرور سیستماتیک نشان داد که تلنگرهای پیش‌فرض سبز، تلنگرهای اطلاعاتی و هنجارهای اجتماعی بیشترین کاربرد و اثربخشی را در مطالعات پیشین داشته‌اند. این یافته‌ها با نتایج مطالعات محققین همسو است که نشان دادند این تلنگرها می‌توانند به‌طور قابل توجهی پذیرش برق سبز را افزایش دهند (Liebe et al., 2021)، (Cardella et al., 2022) و (Qin & Chen, 2021).

نتایج مطالعه دلفی فازی نشان داد که در بافت ایران، تلنگرهای اطلاعاتی بالاترین اولویت را دارند. این یافته با توجه به سطح پایین آگاهی عمومی درباره مزایای برق سبز در ایران قابل توجه است. همچنین، متخصصان چهار تلنگر جدید متناسب با بافت فرهنگی ایران پیشنهاد کردند که نشان‌دهنده اهمیت توجه به عوامل فرهنگی و اجتماعی در طراحی تلنگرهاست. تلنگرهای پیش‌فرض سبز از نظر اثربخشی بالاترین نمره را کسب کردند، اما از نظر پذیرش اجتماعی نمره کمتری داشتند. این یافته نشان می‌دهد که علی‌رغم اثربخشی بالای این تلنگر، پیاده‌سازی آن در ساختار فعلی صنعت برق ایران ممکن است با چالش‌هایی مواجه شود. این چالش‌ها شامل:

- ۱) ساختار متمرکز و یکپارچه خرید و فروش برق توسط دولت که امکان انتخاب منبع تأمین برق توسط مشترک را محدود می‌کند.
- ۲) فقدان زیرساخت‌های فنی لازم برای تفکیک برق سبز از برق معمولی در شبکه توزیع
- ۳) مقاومت ساختاری در سازمان‌های متولی برق به دلیل پیچیدگی‌های اجرایی و هزینه‌های مالی تغییر سیستم‌های موجود

۴) چالش‌های فرهنگی در پذیرش تغییرات سیستمی در مصرف انرژی که نیازمند آموزش و آگاهی‌سازی گسترده است.

۵) یارانه‌های دولتی در بخش انرژی که انگیزه مالی برای تغییر رفتار مصرفی را کاهش می‌دهد. این یافته با مطالعه محققین همسو است که نشان دادند اثربخشی تلنگرهای پیش‌فرض می‌تواند تحت تأثیر عوامل زمینه‌ای قرار گیرد (Ghesla et al., 2020).

برچسب‌گذاری بصری و بازخورد مصرف انرژی نیز امتیازات بالایی کسب کردند که نشان‌دهنده اهمیت ارائه اطلاعات به‌صورت بصری و قابل فهم است. این یافته نیز با مطالعه که نشان دادند استفاده از برچسب‌های بصری می‌تواند درک مصرف‌کنندگان از انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش دهد قابل تطابق است (Menzel & Teubner, 2024).

تلنگرهای جدید پیشنهادی توسط متخصصان، از جمله تلنگرهای بومی-فرهنگی و تلنگرهای مذهبی-اخلاقی، بر اهمیت توجه به زمینه فرهنگی و اجتماعی در طراحی تلنگرها تأکید دارند. این یافته با مطالعات اخیر در حوزه اقتصاد رفتاری همسو است که نشان می‌دهند اثربخشی تلنگرها می‌تواند تحت تأثیر عوامل فرهنگی قرار گیرد (Jachimowicz et al., 2019).

تأکید متخصصان بر ترکیب چند نوع تلنگر نیز یافته مهمی است که با مطالعه نویسندگان در یافتند که ترکیب انواع مختلف تلنگرها می‌تواند اثربخشی را به‌طور قابل توجهی افزایش دهد (Caballero & Ploener, 2022).

۵-۱- پیشنهادهای کاربردی

بر اساس یافته‌های پژوهش، پیشنهادهای کاربردی زیر برای افزایش پذیرش اجتماعی برق سبز در ایران ارائه می‌شود:

- ۱) راه‌اندازی کمیپن‌های اطلاعاتی: با توجه به اولویت بالای تلنگرهای اطلاعاتی، راه‌اندازی کمیپن‌های اطلاعاتی گسترده درباره مزایای زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی برق سبز می‌تواند گام مهمی در افزایش آگاهی عمومی و پذیرش اجتماعی آن باشد.
- ۲) طراحی برچسب‌های بصری: طراحی و پیاده‌سازی برچسب‌های بصری برای قبوض برق

۳) **محدودیت زمانی:** این پژوهش در یک بازه زمانی کوتاه انجام شد و اثرات بلندمدت تلنگرها مورد بررسی قرار نگرفت.

۵-۲-۱- محدودیت‌های اخلاقی در استفاده از تلنگرها

۱) چالش شفافیت و آگاهی‌سازی: تلنگرها بر تغییر رفتار افراد بدون آگاهی کامل آن‌ها متمرکز هستند که ممکن است نوعی دست‌کاری در تصمیمات افراد محسوب شود. سیاست‌گذاران باید در کاربرد تلنگرها، اصل شفافیت را رعایت کنند.

۲) **احترام به استقلال و آزادی انتخاب:** گرچه تلنگرها گزینه‌ها را محدود نمی‌کنند، اما ممکن است بر استقلال تصمیم‌گیری افراد تأثیر بگذارند. طراحی تلنگرها باید به‌گونه‌ای باشد که حق انتخاب آگاهانه افراد حفظ شود.

۳) **مسائل مربوط به حریم خصوصی:** در تلنگرهای مبتنی بر بازخورد مصرف و مقایسه‌های اجتماعی، جمع‌آوری و استفاده از داده‌های مصرف‌مشارکت‌کنندگان باید با رعایت حریم خصوصی و اخذ رضایت آگاهانه انجام شود.

۴) **عدالت توزیعی:** برخی تلنگرها ممکن است برای گروه‌های مختلف اجتماعی-اقتصادی اثربخشی متفاوتی داشته باشند. باید اطمینان حاصل شود که اجرای تلنگرها به افزایش نابرابری منجر نشود.

۵) **تأثیرات ناخواسته:** برخی تلنگرها ممکن است پیامدهای ناخواسته‌ای داشته باشند که باید در طراحی و اجرای آن‌ها مدنظر قرار گیرد. به‌عنوان مثال، تلنگرهای مالی ممکن است انگیزه‌های درونی برای رفتارهای زیست‌محیطی را تضعیف کنند.

۶) **تناسب فرهنگی:** استفاده از تلنگرهایی که با ارزش‌های فرهنگی جامعه هدف همخوانی ندارند، ممکن است از نظر اخلاقی مشکل‌ساز باشد. ضروری است تلنگرها با توجه به زمینه‌های فرهنگی و اجتماعی تنظیم شوند.

که منبع تأمین انرژی و میزان آلاینده‌گی کربن را نشان می‌دهند، می‌تواند به درک بهتر مصرف‌کنندگان از تأثیرات زیست‌محیطی مصرف برق کمک کند.

۳) **پیاده‌سازی تدریجی گزینه‌های پیش‌فرض سبز:** با توجه به اثربخشی بالای گزینه‌های پیش‌فرض سبز، پیاده‌سازی تدریجی این تلنگر در بخش‌های مختلف (مانند مشترکان جدید، ساختمان‌های دولتی و تجاری) می‌تواند به افزایش پذیرش برق سبز کمک کند.

۴) **استفاده از هنجارهای اجتماعی:** استفاده از پیام‌های حاوی هنجارهای اجتماعی در قبوض برق یا رسانه‌های اجتماعی می‌تواند به افزایش مشارکت افراد در استفاده از برق سبز کمک کند.

۵) **توجه به بافت فرهنگی و اجتماعی:** طراحی تلنگرها با توجه به ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی جامعه ایران، مانند استفاده از مفاهیم دینی و سنتی در پیام‌های زیست‌محیطی، می‌تواند اثربخشی را افزایش دهد.

۶) **ترکیب انواع مختلف تلنگرها:** استفاده از استراتژی‌های ترکیبی که از چند نوع تلنگر استفاده می‌کنند، می‌تواند اثربخشی را به‌طور قابل‌توجهی افزایش دهد.

۵-۲- محدودیت‌های پژوهش و پیشنهادها برای تحقیقات آتی

این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بود که باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرند:

۱) **محدودیت در تعداد متخصصان:** تعداد متخصصان شرکت‌کننده در مطالعه دلفی فازی محدود بود که ممکن است تعمیم‌پذیری نتایج را محدود کند.

۲) **عدم اجرای آزمایش میدانی:** در این پژوهش، تلنگرهای شناسایی‌شده در شرایط واقعی آزمایش نشدند. آزمایش میدانی می‌تواند به درک بهتر اثربخشی واقعی تلنگرها کمک کند.

۵-۳- پیشنهاد‌های برای تحقیقات آتی

برای تحقیقات آتی، پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌شود:

- ۱) انجام آزمایش‌های میدانی: اجرای آزمایش‌های میدانی برای بررسی اثربخشی واقعی تلنگرهای منتخب در شرایط واقعی
- ۲) بررسی اثرات بلندمدت تلنگرها: انجام مطالعات طولی برای بررسی پایداری اثرات تلنگرها در طول زمان
- ۳) بررسی تأثیر عوامل جمعیت‌شناختی: بررسی تأثیر عوامل جمعیت‌شناختی مانند سن، جنسیت، تحصیلات و درآمد بر اثربخشی تلنگرها
- ۴) مطالعه تلنگرهای بومی-فرهنگی: مطالعه عمیق‌تر تلنگرهای بومی-فرهنگی و مذهبی-اخلاقی پیشنهادی توسط متخصصان
- ۵) طراحی و آزمون مدل‌های ترکیبی تلنگر متناسب با فرهنگ ایرانی: ایجاد الگوهای ترکیبی خاص با تأکید بر عناصر فرهنگی-اجتماعی ایران و آزمون میزان اثربخشی آن‌ها
- ۶) مطالعه مقایسه‌ای بین کشورهای منطقه: بررسی تطبیقی اثربخشی تلنگرها در ایران و سایر کشورهای خاورمیانه با زمینه‌های فرهنگی مشابه
- ۷) بررسی اثربخشی تلنگرها در سطوح مختلف اجتماعی و اقتصادی: تحلیل تفاوت‌های پاسخ به تلنگرها در گروه‌های مختلف اجتماعی-اقتصادی و طراحی تلنگرهای مختص هر گروه
- ۸) مطالعه تأثیر شبکه‌های اجتماعی در تقویت اثر تلنگرها: بررسی نقش رسانه‌های اجتماعی و تأثیرگذاران دیجیتال در افزایش اثربخشی تلنگرها برای پذیرش برق سبز
- ۹) بررسی موانع ساختاری و نهادی پیاده‌سازی تلنگرها: شناسایی چالش‌های سازمانی و نهادی در اجرای تلنگرها در صنعت برق ایران و ارائه راهکارهای کاربردی
- ۱۰) تحلیل هزینه-اثربخشی انواع مختلف تلنگرها: مقایسه نسبت هزینه به اثربخشی تلنگرهای مختلف برای انتخاب مقرون به صرفه‌ترین گزینه‌ها برای اجرا در مقیاس وسیع

- ۱۱) بررسی اثر تلنگرها بر کاهش مصرف انرژی: تحلیل تأثیر تلنگرهای مرتبط با برق سبز بر کاهش کلی مصرف انرژی در خانوارها و سازمان‌ها
- ۱۲) مطالعه نقش آموزش در تقویت اثر تلنگرها: بررسی ترکیب روش‌های آموزشی با تلنگرها و اثربخشی این ترکیب در افزایش پذیرش برق سبز
- ۱۳) بررسی تفاوت‌های منطقه‌ای در پذیرش تلنگرها: مطالعه تفاوت‌های پذیرش و اثربخشی تلنگرها در مناطق مختلف ایران (شهری، روستایی، مناطق مختلف جغرافیایی) با توجه به تنوع فرهنگی کشور

۵-۴- نتیجه‌گیری نهایی

این پژوهش با هدف شناسایی و اولویت‌بندی تلنگرهای مؤثر در افزایش پذیرش اجتماعی برق سبز در ایران انجام شد. نتایج نشان داد که تلنگرهای اطلاعاتی، گزینه‌های پیش‌فرض سبز، برچسب‌گذاری بصری، بازخورد مصرف انرژی، هنجارهای اجتماعی و مشوق‌های مالی با قالب‌بندی مناسب به ترتیب بیشترین اولویت را در بافت ایران دارند. همچنین، متخصصان چهار تلنگر جدید متناسب با بافت فرهنگی ایران پیشنهاد کردند که نشان‌دهنده اهمیت توجه به عوامل فرهنگی و اجتماعی در طراحی تلنگرهاست. با توجه به ساختار خاص صنعت برق ایران، نظیر مدل خرید تضمینی برق تجدیدپذیر، تعرفه‌های پلکانی و زمانی برق و جداسازی کنتور تولید و مصرف، اجرای برخی تلنگرها نیازمند بازنگری و انطباق با این ساختار است. به‌کارگیری ترکیبی از تلنگرها، با تأکید بر تلنگرهای اطلاعاتی و فرهنگی، می‌تواند در گام اول به افزایش آگاهی و تغییر نگرش جامعه نسبت به برق سبز کمک کند و در گام‌های بعدی، با اجرای تلنگرهای ساختاری‌تر مانند گزینه‌های پیش‌فرض و مشوق‌های مالی، زمینه افزایش پذیرش اجتماعی برق سبز را فراهم آورد.

مشارکت‌های نویسندگان

به این وسیله اعلام می‌شود نویسندگان برای نگارش این مقاله سهم یکسان داشته‌اند.

- Charlier, C., Guerassimoff, G., Kirakozian, A., & Seloisse, S. (2021). *Under pressure! Nudging electricity consumption within firms: Feedback from a field experiment*. *The Energy Journal*, 42(1), 129–154.
<https://doi.org/10.5547/01956574.42.1.ccha>
- Deo, K., & Prasad, A. (2024). Factors influencing green energy consumer behaviour in Australia. *Journal of Cleaner Production*, 460, Article 142609.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142609>
- Eghbali, M. A., Rasti Barzoki, M., & Safarzadeh, S. (2023). Dynamic analysis of green technological innovation ecosystem challenges considering the collaboration of technology companies and startups under government intervention. *System Engineering and Productivity*, 3(3), 135–164. <https://doi.org/10.22034/msb.2023.711493> (In Persian)
- Ghesla, C., Grieder, M., & Schubert, R. (2020). Nudging the poor and the rich—A field study on the distributional effects of green electricity defaults. *Energy Economics*, 86, Article 104616.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104616>
- Heydari, A., & Jafari, F. (2023). The Effect of Using New Media on the Body Management of Club Women with the Mediation of Social Acceptance. *New Media Studies*, 8(32), 178–195. (In Persian)
- IPCC. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Jachimowicz, J. M., Duncan, S., Weber, E. U., & Johnson, E. J. (2019). When and why defaults influence decisions: A meta-analysis of default effects. *Behavioural Public Policy*, 3(2), 159–186.
<https://doi.org/10.1017/bpp.2018.43>
- Kalé, S. (2019). Greenest kid on the block: A latent class analysis of social nudges and electricity conservation. *The Energy Journal*, 40(6), 29–42.
<https://doi.org/10.5547/01956574.40.6.skala>
- Keshavarz, M., Damghanian, H., Ebrahimi, S. A. and Rastgar, A. (2021). Investigating the Role of Environmental Sensitivity on Employee Pro-Environmental Behavior with Considering the Mediating Role of Social Comparison Nudge and Green Nudge. *Management Studies in Development and Evolution*, 30(102), 65–96.
<https://doi.org/10.22054/jmsd.2021.44341.3369>
- Kühne, S. J., & Reijnen, E. (2023). Buy solar, get cashback: do consumer subsidies described as promotions influence electricity choices?. *Frontiers in Psychology*, 14, 1155556.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1155556>
- Liebe, U., Gewinner, J., & Diekmann, A. (2021). Large and persistent effects of green electricity: A field

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافع مرتبط با تحقیق حاضر ندارند و نتایج به صورت بی طرفانه و بدون دخالت منافع شخصی یا حرفه‌ای به دست آمده است.

قدردانی

از معاونت پژوهشی پردیس ارس دانشگاه تهران و مجله مهندسی سیستم و بهره‌وری برای همکاری و حمایت در پیشبرد این تحقیق، صمیمانه تشکر می‌کنیم. همچنین از تلاش‌های ارزشمند آقای دکتر محسن نظری در بازبینی و ارائه پیشنهادهای ساختاری جهت بهبود متن مقاله قدردانی می‌نماییم. قدردانی ویژه‌ای داریم از داوران محترم که با دقت و نکته‌سنجی علمی خود، نظرات سازنده‌ای ارائه دادند و به ارتقای کیفیت مقاله کمک شایانی کردند.

مراجع

- Agarwal, S., Rengarajan, S., Sing, T. F., & Yang, Y. (2017). Nudges from school children and electricity conservation: Evidence from the “Project Carbon Zero” campaign in Singapore. *Energy Economics*, 61, 29–41.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.10.014>
- Avazpour, M., Zarei, J., & Alinezhad, E. (2025). Evaluation and prioritization of electricity generation technologies in Iran using a multi-criteria decision-making approach. *System Engineering and Productivity*, 5(3), 179–198.
<https://doi.org/10.22034/sep.2025.2063697.1333> (In Persian)
- Azizan, S. A., & Sayuty, A. N. A. A. (2022). Social acceptance of green electricity: A case study in Putrajaya. *KATHA-The Official Journal of the Centre for Civilisational Dialogue*, 18(1), 56–72.
- Buckley, P., & Llerena, D. (2022). Nudges and peak pricing: A common pool resource energy conservation experiment. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 101, Article 101928.
<https://doi.org/10.1016/j.socec.2022.101928>
- Caballero, N., & Ploner, M. (2022). Boosting or nudging energy consumption? The importance of cognitive aspects when adopting non-monetary interventions. *Energy Research & Social Science*, 91, 102734.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102734>
- Cardella, E., Ewing, B. T., & Williams, R. B. (2022). Green is good—The impact of information nudges on the selection of voluntary green-power plans. *The Energy Journal*, 43(3), 1–42.
<https://doi.org/10.5547/01956574.43.1.ecar>

- Razzaghi, S., Ahmadvand, A. M., & Samadi Foroushani, M. (2023). Presenting a dynamic model of Iran's electrical energy supply system based on the water-food-energy-climate change nexus. *System Engineering and Productivity*, 3(4), 36–80. <https://doi.org/10.22034/msb.2024.2022934.1183> (In Persian)
- Salehi Shahrabi, N., Pourezat, A. A., Mahmoudi, V., & Ghasemi, M. (2019). Reprocessing electricity generation policies with a green management approach (Comparative study of Denmark, Germany and Iran). *Journal of Public Management Research*, 12(43), 85–109. <https://doi.org/10.22111/jmr.2019.4744> (In Persian)
- Starke, A. D., Willemsen, M. C., & Snijders, C. (2020, March). With a little help from my peers: Depicting social norms in a recommender interface to promote energy conservation. In *Proceedings of the 25th international conference on intelligent user interfaces* (pp. 568-578). <https://doi.org/10.1145/3377325.3377518>
- Stieglitz, S., Mirbabaie, M., Deubel, A., Braun, L.-M., & Kissmer, T. (2023). The potential of digital nudging to bridge the gap between environmental attitude and behavior in the usage of smart home applications. *International Journal of Information Management*, 72, Article 102665. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102665>
- Streimikiene, D. (2023). Use of nudges for promotion of sustainable energy consumption in households. *Contemporary Economics*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.5709/ce.1897-9254.495>
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2009). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Penguin.
- Torgchi, M., & Zarghami, M. (2018). Development based on nudge theory for correcting water and energy consumption patterns in Lake Urmia basin. In *7th National Conference on Iran's Water Resources Management* (pp. 1–12). (In Persian)
- Torma, G., Aschemann-Witzel, J., & Thøgersen, J. (2018). I nudge myself: Exploring 'self-nudging' strategies to drive sustainable consumption behaviour. *International Journal of Consumer Studies*, 42(1), 141–154. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12404>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124–1131. <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>
- Wüstenhagen, R., Wolsink, M., & Bürer, M. J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy*, 35(5), 2683–2691. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.001>
- study. *Nature Human Behaviour*, 5(5), 576–585. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01070-3>
- Litvine, D., & Wüstenhagen, R. (2011). Helping "light green" consumers walk the talk: Results of a behavioural intervention survey in the Swiss electricity market. *Ecological Economics*, 70(3), 462–474. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.10.005>
- Ling, H., Masse, P. Y., Rihet, T., & Wurtz, F. (2023). Realistic nudging through ICT pipelines to help improve energy self-consumption for management in energy communities. *Energies*, 16(13), 5105. <https://doi.org/10.3390/en16135105>
- Manzoor, D., & Hosseinzadeh, S. S. (2019). Revision of electricity consumption management policies from the perspective of behavioral economics. *Scientific Journal of Energy Policy and Planning*, 5(17), 219–263. (In Persian)
- Menzel, T., & Teubner, T. (2024). Signaling sustainability and regionality in the electricity market: An eye-tracking study on visual labels. *Applied Energy*, 353, 122127. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.122127>
- Meub, L., Runst, P., & von der Leyen, K. (2019). Can appealing and more informative bills "nudge" individuals into conserving electricity? *Energy Policy*, 128, 775–782.
- Momsen, K., & Stoerk, T. (2014). From intention to action: Can nudges help consumers to choose renewable energy? *Energy Policy*, 74, 376–382. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.07.008>
- Neumann, O., Gonin, A., Pfalzgraf, M., & Patt, A. (2023). Governments can nudge household solar energy adoption: Evidence from a field experiment in Switzerland. *Energy Research & Social Science*, 105, 103293. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103293>
- Qin, B., & Chen, H. (2022). Does the nudge effect persist? Evidence from a field experiment using social comparison message in China. *Bulletin of Economic Research*, 74(3), 689–703. <https://doi.org/10.1111/boer.12313>
- Rajabpour, E., Moradi, M., & Hosseinpour, A. (2021). Identifying and analyzing barriers to green technology adoption (Zanjan Electricity Distribution Company). *Quarterly Journal of Industrial Technology Development*, 19(44), 87–94. <https://doi.org/10.22034/jtd.2021.246630> (In Persian)
- Rastgar, A., Mousakhani, M., and Keshavarz, M. (2019). Green Tendencies in Public Organizations: Investigating the Role of place Attachment in Employee Pro-Environmental Behavior with the Mediating Role of Alternative and Cycle Behaviors and Green Nudge. *Journal of Iranian Public Administration Studies*, 2(3), 63–86. <https://doi.org/10.22034/jipas.2020.229369.1079>