مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی
دفتر مطالعات حکمرانی
مسلسل: ۲۰۶۵۶ ■ اردیبهشت ۱۴۰۴

مورد کاوی کاربرد بینش‌های رفتاری در حوزه بهینه‌سازی مصرف انرژی

بسم الله الرحمن الرحيم

تاریخ انتشار:
۱۴۰۴/۲/۷

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۲۰۶۵۶
کد موضوعی: ۳۵۰

عنوان گزارش:
مورد‌کاوی کاربرد بینش‌های رفتاری در حوزه بهینه‌سازی مصرف انرژی

نوع گزارش: طرح ولایحه□ ، نظارتی□ ، راهبری■، پیش‌نویس قانونی□

نام دفتر:
مطالعات حکمرانی (گروه الگوها و ابزارهای حکمرانی)

تهیه و تدوین:
مریم کیقبادی (پژوهشگر پژوهشگاه نیرو)

مدیر مطالعه:
حیدر نجفی‌رستاقی (دفتر مطالعات حکمرانی)

اظهارنظر کنندگان:
ریحانه لونی (هیئت علمی دانشگاه تهران) ، سیده مریم موسوی (دفتر مطالعات انرژی) ، مهسا سلسبیل (دفتر مطالعات حکمرانی)، فهیمه محمدی (دفتر مطالعات حکمرانی)

همکاران:
علیرضا شکیبانیا، فرزانه نزاکتی رضاپور

ناظر علمی:
مهدی عبدالحمید

گرافیک و صفحه آرایی:
انسیه بهابزرگی، سارا پیرولی

ویراستار ادبی:
مژگان کاظمی

واژه‌های کلیدی:
۱. خط‌مشی‌گذاری رفتاری
۲. بینش‌های رفتاری
۳. رفتار مصرف انرژی
۴. بهینه‌سازی و بهره‌وری انرژی

تاریخ شروع مطالعه:
۱۴۰۲/۰۲/۱۲

دفتر مطالعات حکمرانی

فهرست مطالب

چکیده ۷
خلاصه مدیریتی ۸
۱. مقدمه ۱۰
۲. پیشینه ۱۱
۲-۱. مبانی نظری ۱۱
۲-۲. ابزارهای خط‌مشی‌گذاری رفتاری در حوزه انرژی ۱۲
۲-۳. سوابق مطالعاتی در مرکز ۱۴
۲-۴. سوابق تقنینی به‌همراه آسیب‌شناسی ۱۵
۳. مروری بر تجارب بین‌المللی ۲۰
۳-۱. پروژه تلنگر اتحادیه اروپا ۲۰
۳-۲. پروژه بازخورد ایتالیا ۲۲
۳-۳. پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر در آمریکا ۲۲
۳-۴. بازخورد انرژی با گزارش‌های اطلاعات رفتاری در بنگلور هند ۲۳
۳-۵. چالش انرژی سن‌دیگو ۲۳
۳-۶. پروژه مقابله با فقر انرژی ۲۴
۳-۷. گسترش کنتورهای هوشمند انگلستان ۲۵
۳-۸. پروژه انرژی اجتماعی یونان ۲۶
۳-۹. پروژه بهره‌وری انرژی آفریقای جنوبی ۲۷
۳-۱۰. پروژه eTEACHER اروپا ۲۹
۳-۱۱. هنجارهای اجتماعی، چارچوب‌بندی و اثر بازگشتی در اندونزی ۳۱
۳-۱۲. کمپین انرژی در رسانه‌های جمعی کالیفرنیا ۳۱
۳-۱۳. کمپین رسانه‌ای سنگاپور ۳۲
۳-۱۴. پروژه EnterGAware ۳۲
۳-۱۵. پروژه بازخورد اتحادیه اروپا ۳۳
۳-۱۶. پروژه درک مصرف‌کننده از برچسب‌گذاری انرژی ۳۴
۳-۱۷. رفتار انرژی در زمان «استفاده» و «خرید» در چین ۳۵
۴. تحلیل یافته‌ها ۳۶
۵. تحلیل وضعیت خط‌مشی‌گذاری رفتاری در حوزه انرژی در کشور ۴۲
۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ۴۳
۶-۱. ارائه پیشنهادها ۴۷
منابع و مآخذ ۵۰

فهرست جداول

جدول ۱. ابزارهای رفتاری در حوزه انرژی از دیدگاه آژانس بین‌المللی انرژی ۱۳
جدول ۲. ابزارهای رفتاری در حوزه انرژی از دیدگاه آژانس محیط زیست اروپا ۱۴
جدول ۳. بندهای مرتبط با خط‌مشی‌گذاری رفتاری در اسناد و قوانین کشور ۱۶
جدول ۴. پایلوت پروژه تلنگر در اتحادیه اروپا ۲۱
جدول ۵. اطلاعات پروژه انرژی اجتماعی یونان ۲۷
جدول ۶. اطلاعات پروژه EnerGAware ۳۳
جدول ۷. اطلاعات پروژه درک مصرف‌کننده از برچسب‌گذاری انرژی در کمیسیون اروپا ۳۵
جدول ۸. ویژگی‌های کلیدی طرح‌های رفتاری مرور شده در کشورهای مختلف ۳۶

فهرست شکل‌ها

شکل ۱. اسناد بالادستی دارای بندهای مرتبط با خط‌مشی‌گذاری رفتاری در حوزه انرژی ۲۰
شکل ۲. نظریه تغییر رفتار در پروژه eTEACHER ۳۰
شکل ۴. فراوانی طرح‌ها به‌لحاظ محدوده جغرافیایی ۳۴
شکل ۴. فراوانی طرح‌ها به‌لحاظ محدوده جغرافیایی ۳۹
شکل ۵. فراوانی طرح‌ها به تفکیک فردی و جمعی برای هریک از مناطق جغرافیایی ۴۰
شکل ۶. نمودار فراوانی طرح‌ها به‌لحاظ جمعیت هدف ۴۰
شکل ۷. نمودار فراوانی ابزارهای مورد استفاده در طرح‌های بررسی شده ۴۱
شکل ۸. مفاهیم رفتاری موجود در اسناد بالادستی حوزه انرژی در کشور ۴۳
شکل ۹. دستورالعمل کاربست بینش‌های رفتاری ۴۸
شکل ۱۰. پیشنهادهای اجرایی برای پیاده‌سازی مؤثر خط‌مشی‌های رفتاری ۴۸

موردکاوی کاربرد بینش‌های رفتاری در حوزه بهینه‌سازی مصرف انرژی

چکیده

در جوامع امروزی، افزایش جمعیت، رشد اقتصادی و تغییرهای اقلیمی، منجر به افزایش مصرف انرژی و آلودگی محیط‌زیست شده است. خط‌مشی‌گذاران ناچارند برای کاهش مصرف انرژی و دستیابی به اهداف توسعه پایدار، در کنار توسعه تولید و افزایش بهره‌وری، با مداخله در رفتار مصرف‌کنندگان میزان مصرف ایشان را کنترل کنند. در سال‌های اخیر، توجه زیادی به استفاده از خط‌مشی‌گذاری رفتاری در حوزه انرژی شده و پروژه‌های متعددی در سراسر جهان اجرا شده است که از بینش رفتاری برای تغییر رفتار مصرف‌کنندگان انرژی استفاده کرده‌اند. این گزارش شواهد مربوط به تغییر رفتار مصرف انرژی را مرور می‌کند و مبنایی را برای کاربست بینش‌های رفتاری ارائه می‌دهد. موارد متعددی که در این گزارش مورد بررسی قرار گرفته‌اند، نمونه‌هایی از پروژه‌های رفتاری هستند که در کشورهای مختلف اجرا شده و از طیف گسترده‌ای از مداخلات رفتاری بهره برده‌اند. وجود این موارد، شاهدی بر این ادعاست که بینش‌های رفتاری ابزارهای سیاستی قدرتمندی را برای تأثیرگذاری بر رفتار در حوزه بهینه‌سازی انرژی ارائه می‌دهد. ازجمله پیشنهادهای قابل استفاده برای استفاده از ظرفیت علوم رفتاری در حوزه انرژی ایران می‌توان به کاربست پیوست های رفتاری در قانونگذاری حوزه انرژی، انجام مداخلات رفتاری و تحلیل نتایج آن در آزمایشگاه‌های رفتاری، برنامه‌های آموزشی جامع و کمپین‌های اطلاع‌رسانی برای آگاه‌سازی در راستای تغییر رفتار مصرف انرژی و ... اشاره کرد.

خلاصه مدیریتی

بیان / شرح مسئله

اگرچه امروزه پیشرفت‌های فناوری و مداخلات سیاستی نقش مهمی در دستیابی به بهره‌وری انرژی ایفا می‌کنند، اما درک رفتار انسان و فرایندهای تصمیم‌گیری و نیز بینش‌های رفتاری در سطوح مختلف فردی، اجتماعی و نهادی بسیار حائز اهمیت است. با درک و به‌کارگیری این بینش‌ها در صرفه‌جویی انرژی، خط‌مشی‌گذاران و مجریان می‌توانند مداخلاتی را طراحی کنند که فراتر از نظریه‌های اقتصادی سنتی، بر انگیزه و تشویق افراد و جوامع به سمت رفتارهای صرفه‌جویی در انرژی تمرکز دارد. ورود بینش رفتاری در خط‌مشی‌گذاری، رشته‌ها، نظریه‌ها و رویکردهای روش‌شناختی مختلفی را گرد هم می‌آورد که با هم بر پتانسیل‌ها، چالش‌ها و مزایای بینش‌های رفتاری برای استفاده پایدار از انرژی تأکید می‌کند. درک مداخلات رفتاری از ابعاد گوناگون می‌تواند به فهم بهتر «جعبه سیاه» تصمیم‌گیری مصرف‌کنندگان انرژی و زمینه‌های آنها کمک نماید.

نقطه‌نظرات / یافته‌های کلیدی

اگر در طراحی، اجرا و ارزیابی خط‌مشی به مخاطبان، رفتارها، زمینه‌ها و سازوکارهای میانجی متفاوت توجه شود، مداخلات مؤثرتر خواهند بود. با توسعه و گسترش کاربرد این ابزارها، کشورهای مختلف، متناسب با شرایط و زمینه خاص خود، تاکنون پروژه‌های مختلفی را برای هدایت رفتار افراد در جهت افزایش بهره‌وری و صرفه‌جویی در مصرف انرژی طراحی و اجرا کرده‌اند که اکثر این مداخلات، با موفقیت همراه بوده است.

در این گزارش، هفده پروژه از مناطق مختلف جهان مورد بررسی قرار گرفته که یافته‌های حاصل از تحلیل این پروژه‌ها به شرح زیر است:

- با گذشت زمان، استفاده از طرح‌های رفتاری در حوزه انرژی بیشتر شده و ۱۲ طرح از ۱۷ طرح بررسی شده در سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۱۵ بوده‌اند.
- به‌لحاظ موقعیت مکانی عمده طرح‌ها در کشورهای اروپایی و آمریکا انجام شده است (۷۶ درصد).
- درخصوص جمعیت هدف، بیشترین تمرکز بر روی خانواده‌ها و ساکنین منازل بوده است (۵۴ درصد).
- به‌لحاظ ابزار به کار گرفته شده، عمده طرح‌ها، از ترکیبی از ابزارها در طراحی مداخله خود، جهت افزایش اثربخشی استفاده نموده‌اند و «ارائه اطلاعات و آگاهی‌رسانی» و «بازخورد» با ۱۳ و ۸ تکرار، پرکاربردترین ابزارها بوده‌اند.
- عمده طرح‌ها از ابزارهای مبتنی‌بر فناوری اطلاعات و ارتباطات، بازی‌وارسازی و سیستم‌ها و تجهیزات هوشمند جهت اجرای مداخلات رفتاری خود استفاده نموده‌اند.

پیشنهاد راهکار تقنینی، نظارتی یا سیاستی

برای پیاده‌سازی مؤثر خط‌مشی‌های رفتاری و ارائه راهکارهای جدید برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی، پیشنهادهای زیر قابل ارائه است:

- **توجه به پیوست رفتاری در تدوین سیاست‌ها و اسناد راهبردی انرژی**: پیشنهاد می‌گردد در زمینه تدوین اسناد، قوانین و قواعد حوزه انرژی در کشور، الزامات ورود علوم رفتاری در قالب پیوست رفتاری تحلیل و زمینه‌های کاربست علوم رفتاری مورد توجه و بررسی قرار گیرد.
- **استفاده از ظرفیت آزمایشگاه‌های رفتاری و خط‌مشی پژوهی**: در آزمایشگاه‌های رفتاری و خط‌مشی پژوهی با استفاده از تعریف مداخلات مختلف در حوزه انرژی می‌توان به سنجش اثر این مداخلات پرداخته و تحلیل اطلاعات را در رابطه با جامعه هدف به دست آورد و برای مداخلات آتی از آن استفاده نمود.
- **استفاده از فناوری و دستگاه‌های هوشمند**: استفاده از فناوری و دستگاه‌های هوشمند (همانند کنتورهای هوشمند، سیستم‌های مدیریت انرژی و برنامه‌های تلفن همراه) برای ارائه بازخورد در زمان واقعی، توصیه‌های شخصی و داده‌های مصرف انرژی به مصرف‌کنندگان و توانمندسازی آنها ضروری است. برای نمونه پروژه موفق بازخورد اتحادیه اروپا براساس فعالیت‌های روزمره مشترکین (مانند شستشو، استفاده

از آسانسور و ...) به افراد توصیه‌هایی به‌صورت ارسال پیام شخصی ارائه می‌داد.

■ **وجود سازوکارهای بازخورد برای نظارت مستمر بر تأثیر خط‌مشی‌های رفتاری و جمع‌آوری نگرش‌ها**: توجه به سازوکارهای بازخورد در سیاستگذاری انرژی، موجب بهبود اثربخشی برنامه‌های صرفه‌جویی می‌شود. در بنگلور هند تهیه گزارش‌های انرژی خانگی با اطلاعات رفتاری که مصرف انرژی یک خانوار را با مصرف انرژی همسایگانش مقایسه می‌کند، نتایج مثبتی در کاهش مصرف داشته‌است.

■ **برنامه‌های آموزشی جامع و کمپین‌های اطلاع‌رسانی برای آگاه‌سازی مصرف‌کنندگان در مورد اهمیت صرفه‌جویی در انرژی**: ارائه نکات هدف‌دار و دستورالعمل‌های عملی برای کاهش مصرف برق می‌تواند آنها را برای اتخاذ عادات صرفه‌جویی در انرژی و تصمیم‌گیری آگاهانه توانمند نماید. در طراحی کمپین انرژی کالیفرنیا، از یک کمدین مشـــهور برای اجرای عملی توصیه‌های روزمره صرفه‌جویی کمک گرفته شده بود یا در پروژه بازخورد ایتالیا، طراحان جهت اثربخشی بیشـــتر، از اطلاعات مربوط به هزینه استفاده ناکارآمد از انرژی (تفاوت صورت‌حساب دو دوره)، نسبت به ارائه تفاوت در میزان مصرف انرژی کمک گرفته بودند.

■ **بازی‌وارسازی و پاداش و افزودن عناصر بازی در خط‌مشی‌های رفتاری**: پلتفرم‌های بازی‌وارسازی می‌تواند از رقابت، پاداش‌ها و انگیزه‌های اجتماعی برای تشویق مصرف‌کنندگان به کاهش مصرف بهره ببرد. پروژه سن‌دیگو به‌عنوان نمونه موفق در استفاده از بازی آنلاین، موفق شد عده زیادی را با استفاده از بازی‌وارسازی به کاهش مصرف و تغییر عادات مصرفی نادرست ترغیب نمایند.

■ **استفاده از اصول و بینش‌های علوم رفتاری برای طراحی و اصلاح خط‌مشی‌های رفتاری**: در نظر گرفتن عواملی مانند سوگیری‌های شناختی، هنجارهای اجتماعی و فرایندهای تصمیم‌گیری برای طراحی مداخلات مؤثر ضروری است. برای مثال برای حفظ الگوی رفتاری جدید، مصرف‌کننده باید پاداش داشته و تا زمانی که رفتار جدید به عادت تبدیل شود، به تقویت ادامه داده شود.

■ **پرداختن به نابرابری‌های اجتماعی-اقتصادی**: توجه به اینکه زمینه‌های اجتماعی-اقتصـــادی و موانع بالقوه‌ای که جمعیت‌های آسیب‌پذیر با آن مواجه هستند باید در نظر گرفته شود. این مورد به‌صورت خاص مورد توجه پروژه رفع فقر انرژی در هفت کشور اروپایی بوده است.

■ **تشویق تعهد بلندمدت در مدیریت مصرف انرژی**: از طریق خط‌مشی‌های تقویت رفتارهای مثبت، مانند ابزارهای تعهد، چارچوب‌های تعیین هدف و سازوکارهای پاسخگویی اجتماعی می‌تواند تغییرات رفتاری بلندمدت را ترویج نمود. در بین طرح‌های مرور شده، هدف‌گذاری و تعهد برای کاهش مصرف، ازجمله عوامل موفقیت طرح گسترش کنتورهای هوشمند انگلستان بوده است.

■ **بهره‌گیری از رویکردهای مشارکتی و استراتژی‌های ارتباطی هدفمند و مناسب (مانند پیام‌های متقاعدکننده، مقایسه‌های اجتماعی و تکنیک‌های بازی‌وارسازی) برای مشارکت فعال مصرف‌کنندگان در مداخلات رفتاری حوزه انرژی**: تشویق مشارکت برای اجرای طرح‌های صرفه‌جویی، همانند برنامه‌های مبتنی‌بر جامعه، تعاونی‌های انرژی و... تحقق اهداف خط‌مشی را تسهیل می‌نماید. برای مثال می‌توان به مشارکت مستأجران در پروژه EnerGAware در پلیموث انگلستان اشاره نمود.

■ **ارزیابی دقیق از خط‌مشی‌های رفتاری موجود برای ارزیابی اثربخشی آنها، شناسایی شکاف‌ها و درک سازوکارهای رفتاری**: انجام تحلیل هزینه-فایده در کاربســـت بینش رفتاری می‌تواند ارتقای کیفیت خط‌مشی‌های آینده را تضمین نماید. این موضوع در پروژه eTEACHER اتحادیه اروپا بارزتر و بیشتر مورد تأکید قرار گرفته بود.

۱. مقدمه

با گسترش فناوری، میزان وابســـتگی جهان به انواع مختلف انرژی افزایش یافته و درنتیجه، میزان تقاضای انرژی نیز روز به روز در حال افزایش است. وابستگی کشورها به انرژی، نه‌تنها رشد و رفاه اجتماعی را به ارمغان آورده، بلکه توسعه اقتصادی هر کشور در گرو تأمین پایدار انرژی است. ازاین‌رو، یکی از اصلی‌ترین مسائل دنیای امروز ایجاد امنیت در تأمین پایدار انرژی و دستیابی به رفاه اجتماعی، در کنار توجه به ملاحظات زیست‌محیطی آن است. ساختمان‌ها یکی از بزرگ‌ترین بخش‌های مصرف‌کننده انرژی در سراسر جهان هستند که تقریباً ۲۸ درصد مصرف انرژی جهانی و ۳۲ درصد انتشار گازهای گلخانه‌ای مرتبط با انرژی را به‌خود اختصاص می‌دهند. در این بین بخش مسکونی - به‌عنوان یک بخش فاقد ارزش‌افزوده اقتصادی ـ سهم قابل توجهی از تقاضای کلی انرژی را تشکیل می‌دهد [۱, ۲, ۳, ۴]. همان گونه که در اروپا، خانوارها به تدریج در طول سال‌های گذشته به‌عنوان یکی از بازیگران اصلی که می‌توانند نقش اساسی در کاهش مصرف انرژی داشته باشند مطرح شده‌اند [۵]، این مسئله در مورد ایران هم صدق می‌کند؛ چراکه بیشترین ســـهم تقاضای مصرفی در زمان اوج بار مربوط به بخش خانگی (حدود ۵۰ درصد) است [۶]. لذا افزایش بی‌رویه مصرف انرژی و محدودیت منابع تولید، توجه به رفتار مصرف‌کننده را برای خط‌مشی‌گذاران ضروری می‌کند. اما نامرئی و ناملموس بودن انرژی، یکی از چالش‌های کلیدی است که دولت‌ها برای کاهش تقاضای انرژی در بخش خانگی، با آن مواجه هستند. استفاده غیرمستقیم از انرژی برای پیشبرد فعالیت‌های روزمره، فقدان بازخورد مصرف روزانه انرژی و محدود بودن قبوض ماهیانه انرژی به نمایش مقدار کلی مصرف، تصور دقیق کم‌وکیف مصرف انرژی را برای خانواده‌ها دشوار می‌سازد. این موضوع که میزان مصرف انرژی و تأثیر آن، مفاهیمی انتزاعی هستند و اغلب دشوار است که این مقادیر را به‌صورت روزانه دریافت نمود [۷, ۸]، باعث می‌شود خانواده‌ها ندانند انرژی دقیقاً چگونه، چه زمانی یا از طریق چه رفتارهایی استفاده شده است [۹]. تعیین اینکه چگونه می‌توان درک استفاده از انرژی را افزایش داد تا بتوان به‌طور مؤثر خانوارها را با صرفه‌جویی در مصرف انرژی درگیر نمود، به یک چالش بزرگ در سال‌های اخیر تبدیل شده است [۱۰].

ازآنجاکه استفاده از فناوری‌های به روز برای افزایش بهره‌وری گاهی پرهزینه و گاهی غیرممکن است، بسیاری از مهم‌ترین چالش‌ها در حوزه‌های رفتاری در جامعه مانند عدم صرفه‌جویی در مصرف انرژی تنها در صورتی حل می‌شوند که بتوان بر رفتار تأثیر گذاشت. ابزارهای سنتی خط‌مشی که در مورد تأثیرگذاری بر رفتار مورد استفاده قرار می‌گیرند، عموماً شامل قانونگذاری، وضع مقررات و ارائه اطلاعات هستند که براســـاس اصل تصمیم‌گیری عقلایی پی‌ریزی می‌شود یا به دنبال ارائه انگیزه‌های مختلف [مالی یا قانونی] هستند که پیامدهای رفتار را تغییر دهند. اما افراد همیشه بازیگران منطقی نیستند و مستعد تعصبات و محدودیت‌های شناختی می‌باشند. درک این خطاهای ادراکی، امکان توسعه مداخلاتی را که اطلاعات به‌موقع و مرتبط ارائه داده و گزینه‌های صرفه‌جویی در انرژی را برجسته‌تر و قابل دسترس‌تر می‌سازد، فراهم می‌کند [۱۱].

اخیراً، جوامع به ابزارهایی که با استفاده از تأثیر زمینه افراد را به‌صورت ناخودآگاه به سمت رفتارهای مشخص هدایت می‌کنند، علاقه‌مند شده‌اند. در سال‌های اخیر طرح‌های انرژی رفتاری که حاوی توصیه‌های عملی و مقایسه‌های هنجارهای اجتماعی هستند، نتایج امیدوارکننده‌ای در کاهش مصرف داشته‌اند [۱۲]. در ایالات متحده، تخمین‌ها نشان می‌دهند تا ۲۰ درصد تقاضای انرژی خانگی می‌تواند به‌طور بالقوه از تغییرات رفتاری در بخش مســـکونی صرفه‌جویی شود. تخمین دیگر در هند نشان می‌دهد پتانسیل صرفه‌جویی در انرژی می‌تواند از طریق تنظیمات رفتاری تا سال ۲۰۳۰ در محدوده ۳,۴ تا ۱۰,۲ تراوات ساعت در سال باشد [۱۳]. کمپین‌های رسانه‌های جمعی به‌عنوان ابزار خط‌مشی‌گذاری انرژی در کالیفرنیا در سال ۲۰۰۱

توانستند اوج تقاضا را تا ۸.۹ درصد و مصرف انرژی را تا ۶.۷ درصد به‌طور متوسط کاهش دهند[۱۴]. نتیجه اجرای طرح‌های بازخورد[1] در قالب بازی‌وارسازی[2] در سال ۲۰۲۰ در سه منطقه پورتو، بارسلونا و لایپ آلمان، به‌ترتیب ۱۳ درصد، ۱۲ درصد و ۱۲ درصد کاهش مصرف انرژی بوده است [۱۵]. در بنگلور هند، استفاده از گزارش‌های انرژی با اطلاعات رفتاری، ۷ درصد کاهش در میانگین مصرف انرژی ماهیانه را برای ۲۱۹۶ خانوار که مداخلات رفتاری دریافت کرده‌اند، نشان می‌دهد [۱۴].

علی‌رغم گسترش روزافزون کاربرد بینش‌های رفتاری در حوزه انرژی و ارائه شـــواهدی مبتنی‌بر طرح‌های متعدد اجرا شده در این زمینه و تأثیرگذاری بر مصرف انرژی، هنوز ادراک کافی از کاربست علوم رفتاری در حوزه انرژی ایجاد نشده است. نگاهی به تجربه کشورها نشان می‌دهد که حکومت‌ها عمدتاً هنوز برای تصمیم‌گیری‌های اصلی خط‌مشی خود به اقتصاددانان متکی بوده و جوامع، خدماتی را تجربه می‌کنند که به دور از چارچوب‌های رفتاری و درنتیجه فاقد ویژگی‌هایی همچون سهولت، جذابیت، اجتماعی بودن و یا روزآمد هستند و در بهره‌مندی از آزمایش‌های رفتاری اغلب فقط به تصمیم‌های حاشیه‌ای بسنده می‌شود [۱۶]. گزارش حاضر که بخش عمده آن، حاصل یک کار پژوهشی در پژوهشگاه نیرو است، درصدد این است که با بررسی طرح‌های انجام شده در این حوزه، درس‌های آموخته‌شده در سال‌های اخیر در رابطه با اجرای خط‌مشی‌های رفتاری در حوزه مصرف انرژی را توصیف و تحلیل نماید تا نشان داده شود چگونه بینش‌های علوم رفتاری، می‌تواند مجموعه‌ای قدرتمند از ابزارهای سیاســـتی جدید و کاربردی را برای تأثیرگذاری بر رفتارهای صرفه‌جویی انرژی توسعه دهند. این هدف با بررسی نمونه‌های متعدد از آثار بینش‌های رفتاری در حوزه انرژی، به دست می‌آید که یک چک‌لیست مفید از شواهد و تجربه‌های جهانی برای خط‌مشی‌گذاران ارائه می‌دهد و با الهام از این مثال‌ها می‌توان به طراحی مداخلات آینده با هدایت عناصر و علوم رفتاری متناسب با زمینه و شرایط کشور ایران پرداخت.

۲. پیشینه

۲-۱. مبانی نظری

طراحی مداخلات مؤثر در تغییر رفتار باید با درک رفتارهای موردنظر و محرک‌ها و موانع رفتارهای مطلوب و / یا ناسازگار آغاز شود[۱۷]. تنها پس از دانستن اینکه یک رفتار خاص توسط نوع خاصی از هدف، انگیزه یا عادت هدایت می‌شود، می‌توان مشخص نمود کدام شیوه‌های تغییر رفتار در شرایط خاص مؤثرتر هستند [۱۱].

برخلاف مدل‌های انتخاب عقلایی که نشان می‌دهد افراد به اطلاعات و سیگنال‌های قیمتی پاسخ می‌دهند، بینش‌های علوم رفتاری نشان می‌دهند که رفتار انسان در واقع توسط مغز احساسی و خطاپذیر انسان هدایت می‌شود و تا حد زیادی تحت‌تأثیر زمینه یا محیط درونی است که بسیاری از تصمیم‌ها در آن گرفته می‌شود [۱۸, ۱۹]. «معماری انتخاب»[3] با درک جامع‌تر تصمیم‌گیری انسانی و در نظر گرفتن افراد و زمینه‌ای که آنها در آن تصمیم می‌گیرند، فرصتی را فراهم می‌کند تا بتوان بر انتخاب‌ها تأثیر گذاشت [۱۹].

مداخلاتی که زمینه را تغییر می‌دهند یا افراد را در جهت‌های خاص هدایت می‌کنند، همزمان با آشـــکار شدن محدودیت‌های رویکردهای سنتی، توجه خط‌مشی‌گذاران را به‌خود جلب کرده‌اند [۲۰, ۲۱]. علوم رفتاری، ابعاد جدیدی که منعکس‌کننده تأثیرات اساسی و اغلب نادیده گرفته شده رفتار است را به آن اضافه می‌کند و با بینش‌هایی که از علوم مختلف همچون اقتصاد، علوم اعصاب، روانشناسی شناختی و اجتماعی ترکیب می‌کند، راه‌های جدیدی را برای تفکر در مورد موانع و محرک‌های رفتاری ارائه می‌دهد [۲۲]. هر چند روش‌های سنتی تغییر رفتار، مانند قانونگذاری و مقررات می‌توانند بسیار مؤثر باشند و علوم رفتاری نه‌تنها سعی در جایگزینی این روش‌ها ندارد، بلکه آنها را گسترش داده

1. Feedback
2. Gamification
3. Choice Architecture

و تقویت می‌کند، جذابیت استفاده از بینش‌های رفتاری تا حدی به‌دلیل پتانسیل آنها در ارائه راه‌حل‌های کم‌هزینه و آسان برای چالش‌های اجتماعی در عصر ریاضت مالی بوده است [۲۰, ۲۳].

تیلر و سانستاین «تلنگرها»[1] را شامل ســـازوکارهای معماری انتخاب می‌دانند که رفتار افراد را به شیوه‌ای قابل پیش‌بینی تغییر دهد بدون اینکه هیچ گزینه‌ای را ممنوع کند یا تغییری در انگیزه‌های اقتصادی آنها به‌وجود آورد [۱۹]. اصطلاح «معماری انتخاب» نیز به‌عنوان محیطی تعریف می‌شـــود که در آن افراد تصمیم‌هایی می‌گیرند و انتخاب می‌کنند [۱۹, ۲۴]. هالندز و همکاران تعریف عملیاتی دقیق‌تری را بر پایه شواهد مداخلات در حوزه خود پیشنهاد می‌کنند و تلنگر را شامل مداخلاتی می‌دانند که شامل تغییر ویژگی‌ها یا قرار دادن اشیا یا محرک‌ها در محیط‌های خرد (مانند یک رستوران یا مغازه) با قصد تغییر رفتار باشد [۲۵].

امروزه با پیشرفت و توسعه ابزارهای رفتاری، خط‌مشـــی‌گذاران در مواجهه با یک معمای خط‌مشی، می‌توانند با توجه به اطلاعات زمینه‌ای در دست، بهترین انتخاب را از مجموعه ابزار رفتاری داشته باشند. برای مثال برای غلبه بر محدودیت‌های تلنگرها که اغلب اثر آنها با گذشت زمان محو می‌شود، ابزارهای دیگری همچون «تفکر»[2] به‌عنوان تکنیک‌های آموزشی مطرح شده‌اند که به افراد می‌آموزد چگونه با ایجاد امکان تبدیل به یک «جامعه خود هدایت‌گر»[3]، شهروندان بهتری باشند. تفکرها، شامل شیوه‌هایی هستند که شهروندان را قادر می‌سازند فرایند اصلاحات رفتاری را در اختیار داشته باشـــند و درنتیجه حاکمیت مصرف‌کننده را به خطر نمی‌اندازند [۲۶]. در کنار تفکر، ایده تقویت[4] که مظهر استراتژی‌های آموزشی آسان است، معرفی شده است و به دسته‌ای از خط‌مشی‌های رفتاری اطلاق می‌شود که به دنبال بهبود قدرت تصمیم‌گیری (یا شایستگی) یک عامل (تصمیم‌گیرنده) است [۲۶]. هدف از تقویت که البته به‌سختی می‌توان آنها را از آموزش تشخیص داد، آن است که شایستگی افراد برای انتخاب را بهبود بخشد و با تقویت شایستگی‌های موجود یا القای شایستگی‌های جدید، استفاده از اختیارات خود را برای افراد آسان‌تر نماید. تقویت‌ها برخلاف تفکر، صرفاً به شهروندانی که دوره‌های آموزشی را گذرانیده‌اند، باز نمی‌گردند، بلکه مبتنی بر ارزیابی متفاوتی از شناخت بوده و متکی بر این ایده هستند که افراد در استفاده از ذهن خود شهودی و صرفه‌جویانه عمل می‌کنند [۲۷].

۲-۲. ابزارهای خط‌مشی‌گذاری رفتاری در حوزه انرژی

نتایج بررسی‌های آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۲۰۲۰ حاکی از آن است که اســـتفاده از ابزارهای رفتاری مختلف همچون ساده‌سازی و چارچوب‌بندی اطلاعات،[5] تغییر در طراحی محصول و محیط فیزیکی،[6] تغییر در خط‌مشی پیش‌فرض و مشخصات محصول،[7] هنجارهای اجتماعی و مقایسه،[8] سازوکار بازخورد،[9] پاداش[10] و دستگاه‌های هدف‌گذاری و تعهد،[11] که به‌صورت جداگانه یا همراه با یکدیگر در مداخلات رفتاری استفاده شده‌اند، توانسته است به میزان قابل توجهی در مصرف انرژی صرفه‌جویی کسب نمایند. تعاریف و کاربرد هریک از این ابزارها از منظر آژانس، در جدول ۱ خلاصه شده است [۲۸].

1. Nudge
2. Idea of Thinks
3. Self-Guiding Society
4. Boost
5. Simplification and Framing of Information
6. Changes to Product Design and to the Physical Environment
7. Changes to the Default Policy or Product Specifications
8. Social Norms and Comparisons
9. Feedback Mechanisms
10. Reward Schemes
11. Goal Setting and Commitment Devices

جدول ۱. ابزارهای رفتاری در حوزه انرژی از دیدگاه آژانس بین‌المللی انرژی [۲۸]

ردیف	اهرم رفتاری	تعریف
۱	ساده‌سازی و چارچوب‌بندی اطلاعات	با توجه به نامرئی بودن انرژی، ساده‌سازی اطلاعات و چارچوب‌بندی آنها به‌صورت واضح و برجسته می‌تواند توجه مصرف‌کنندگان را به‌خود جلب کرده و درک آنها را بهبود بخشد. افراد بسته به‌نحوه چارچوب‌بندی اطلاعات به آنها پاسخ متفاوتی می‌دهند. چارچوب‌بندی اطلاعات می‌تواند از برخی سازوکارهای رفتاری شناخته‌شده و قوانین سرانگشتی افراد در تصمیم‌گیری روزانه استفاده کند. برای مثال، به‌دلیل زیان‌گریزی، اگر به مصرف‌کنندگان گفته شود که برای یک گزینه با راندمان کم، چه اندازه بیشتر هزینه می‌کنند، احتمالاً به خرید یک دستگاه کارآمد انرژی فکر می‌کنند. در زمینه چارچوب‌بندی اطلاعات، نحوه ارائه داده‌های مصرف انرژی در صورت‌حساب‌های انرژی نیز تأثیرگذار است.
۲	سازوکارهای بازخورد	سازوکارهای بازخورد به ارائه اطلاعات مرتبط هستند، به این ترتیب که مصرف‌کنندگان را در مورد تکامل الگوهای مصرف‌شان آگاه می‌کنند. استفاده از سازوکارهای بازخورد می‌تواند به مصرف‌کنندگان کمک کند تا پیامدهای انرژی مصرف روزانه خود را تجسم کنند. برای مثال، از طریق برنامه‌های تلفن یا نمایشگرهای داخلی متصل به کنتورهای هوشمند انرژی برای نظارت بر مصرف انرژی. اعلان‌های به‌موقع نیز می‌توانند شکل مفیدی از بازخورد باشند.
۳	تغییر در طراحی محصول و محیط فیزیکی	تغییر در طراحی محصول و محیط فیزیکی می‌تواند مصرف‌کنندگان را به سمت شیوه‌های کارآمد انرژی سوق دهد، زیرا بسیاری از تصمیم‌های مرتبط با انرژی بر اساس روال معمول اتخاذ می‌شوند تا انتخاب عمدی و آگاهانه. برای مثال، طراحی برچسب‌های بهره‌وری انرژی یا کنتورهای هوشمند انرژی با طراحی ساده و واضح، که در مکان‌های مناسب قرار می‌گیرند و به برنامه‌ها یا پلتفرم‌های تحت وب متصل می‌شوند، می‌توانند درک مصرف‌کننده را از مصرف انرژی خود افزایش دهند.
۴	تغییر در خط‌مشی پیش‌فرض یا مشخصات محصول	تغییر خط‌مشی پیش‌فرض یا مشخصات محصول می‌تواند با پیش‌فرض کردن گزینه‌های کارآمد انرژی، از سوگیری وضعیت موجود جلوگیری کند. اگرچه مصرف‌کنندگان همچنان می‌توانند گزینه متفاوتی را انتخاب کنند، اما تبدیل بهینه‌سازی انرژی به‌صورت پیش‌فرض می‌تواند برای غلبه بر مانع اینرسی کمک کند.
۵	هنجارهای اجتماعی و مقایسه‌ها	استفاده از هنجارها و مقایسه‌های اجتماعی می‌تواند مصرف‌کنندگان را نسبت به مقایسه مصرف انرژی خود آگاه کند. مقایسه‌های اجتماعی اغلب به‌عنوان معیاری در ارائه اطلاعات استفاده می‌شوند تا به مصرف‌کنندگان، احساسی از موقعیت یا عملکرد خود نسبت به همتایان خود بدهند. هنجارهای اجتماعی نیز به‌عنوان بخشی از رقابت‌ها و طرح‌های گسترده جامعه مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال، گزارش‌های انرژی خانگی با کاربرد ترکیبی سه اهرم بازخورد، مقایسه و هنجار اجتماعی، در حال حاضر به‌وسیله‌ای محبوب برای آگاه کردن مصرف‌کنندگان از الگوهای مصرف انرژی و مقایسه آن با خانواده‌های مشابه در منطقه تبدیل شده‌اند. بازخورد در مصرف انرژی به‌صورت تاریخی به مصرف‌کنندگان اجازه می‌دهد تا روند مصرف انرژی خود را دنبال کنند و ببینند که الگوی مصرف آنها چگونه با وسایل خاص ارتباط دارد. به همین ترتیب، رنگ متفاوت پلاک خودروهای برقی می‌تواند جامعه را از تعداد خودروهای برقی بیشتر آگاه کند و افراد را به این سمت سوق دهد.
۶	طرح‌های پاداش	طرح‌های پاداش با جوایز غیرنقدی یا مالی می‌تواند انگیزه پذیرش بهترین شیوه‌ها را برای بهره‌وری انرژی یا سرمایه‌گذاری فراهم کنند.
۷	ابزارهای تعهد و هدف‌گذاری	ابزارهای تعهد و تعیین هدف برای تشویق تغییرات تعمدی در شیوه‌ها و عادات مفید هستند و می‌توانند به افراد کمک کنند تا تلاش‌های مشخصی را که می‌خواهند و می‌توانند برای دستیابی به صرفه‌جویی در مصرف انرژی انجام دهند، همراه با یک جدول زمانی و مجموعه‌ای از نقاط عطف برای دستیابی به آنها، شناسایی کنند. ابزارهای تعهد، به‌ویژه اگر به گروهی از همتایان یا کل جامعه متصل باشند، می‌توانند انگیزه بیشتری برای خانواده‌ها ایجاد کنند. این ابزار برای شرکت‌های تأمین انرژی در دستیابی به اهداف کوتاه‌مدت و فوری، مانند کاهش حداکثر مصرف انرژی در روزهای گرم یا در زمان رویدادهای شدید آب و هوایی کاربردی بوده است.

آژانس محیط زیست اروپا (EEA) نیز انواع ابزارهای بینش رفتاری در حوزه انرژی را در دسته‌بندی مطابق جدول ۲ ارائه نموده است [۲۹].

جدول ۲. ابزارهای رفتاری در حوزه انرژی از دیدگاه آژانس محیط زیست اروپا [۲۹]

ردیف	اهرم رفتاری	مثال
۱	بازخورد مستقیم – در صورت تقاضا در دسترس است یادگیری با نگاه کردن یا پرداخت	ـ نمایش مستقیم، ـ بازخورد تعاملی از طریق رایانه شخصی، ـ کنتورهای هوشمند، ـ دستگاه‌های فعال‌ساز / محدود کننده‌های مصرف، ـ کنتورهای پیش‌پرداخت، ـ کنتورهای خودخوان، ـ قرائت کنتور با مشاور، ـ پریزهای با قابلیت اندازه‌گیری و محاسبه قیمت (اینترنت اشیا).
۲	بازخورد غیرمستقیم- داده‌های خام پردازش شده توسط ابزارها و ارسال به مشتریان یادگیری با خواندن و تفکر	ـ قبوض بیشتر بر اساس قرائت کنتور، ـ صورت‌حساب‌های مکرر بر اساس خوانش به‌علاوه بازخورد تاریخی، ـ صورت‌حساب‌های مکرر بر اساس قرائت‌ها به اضافه بازخورد هنجاری (مقایسه با خانواده‌های مشابه)، ـ صورت‌حساب‌های مکرر به‌علاوه بازخورد تفکیک شده، ـ صورت‌حساب‌های مکرر به‌علاوه گزارش‌های دقیق سالیانه یا فصلی انرژی.
۳	بازخورد غیرمستقیم یادگیری از طریق انجمن	ـ تجهیزات جدید مصرف‌کننده انرژی، ـ تولید انرژی تجدیدپذیر در نقاط مختلف، ـ پروژه‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی و پتانسیل یادگیری اجتماعی.
۴	ممیزی انرژی	ـ توسط یک پیمایشگر به ابتکار مشتری، ـ به‌عنوان بخشی از فروش / خرید خانه یا سایر بررسی‌های اجباری، ـ به‌صورت غیررسمی توسط مصرف‌کننده.

۳-۲. سوابق مطالعاتی در مرکز

در حوزه موضوعی «خط‌مشی‌گذاری رفتاری» در مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی تاکنون مطالعاتی به انجام رسیده که به‌عنوان نمونه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

در گزارشی با عنوان «مطالعه تطبیقی ساختار و کارکرد نهاد بینش رفتاری در جهان و ارائه رهنمودهای سیاستی برای مجلس شورای اسلامی» (شماره مسلسل ۱۹۴۷۹)، نهادهای بینش رفتاری در ۶ کشور پیشرو و ۴ نهاد بین‌المللی خط‌مشی‌گذار، در ابعاد مختلف چگونگی تأسیس، اهداف و مأموریت، دستاوردها، ساختار نهاد مربوطه و جایگاه آن در مجموعه حاکمیت، نیروی انسانی فعال، شبکه متخصصان، شبکه همکار و نحوه تأمین مالی مورد مطالعه قرار گرفته و در نهایت پیشنهاد چگونگی شکل‌گیری واحد مشابه در مجلس شورای اسلامی ارائه شده است.

در پژوهش «الزامات خط‌مشی‌گذاری رفتاری در چارچوب بررسی فرایندها و خروجی‌های نهادهای بینش رفتاری؛ توصیه‌هایی برای مجلس شورای اسلامی» (شماره مسلسل ۱۹۷۰۵) در بخش نخست به بررسی فرایند انجام کار در نهادهای بینش رفتاری پرداخته شده و چارچوب فرایندی که نهادهای مختلف بینش رفتاری توسعه داده‌اند، مورد بررسی قرار گرفته است. سپس ابزارهای مورد استفاده در فرایندها معرفی شده و جایگاه آنها در هر مرحله از فرایند مشخص شده است. در بخش بعدی پنج پروژه جهانی خط‌مشی‌گذاری رفتاری تشریح شده و در نهایت پیشنهادهایی در سه حوزه قانونگذاری، اجرایی‌سازی قوانین و ارزیابی قوانین در زمینه بهره‌گیری از بینش‌های رفتاری ارائه شده است.

در گزارشی دیگر در این حوزه با عنوان «گونه‌شناسی ابزارهای رفتاری در عرصه حکمرانی و کارکرد آن در ارتقای نظام قانونگذاری» (شماره مسلسل ۱۹۶۱۹) به این موضوع اشاره شده که ابزارهای رفتاری در عرصه حکمرانی حاصل پیوند دو حوزه بینش‌های رفتاری و خط‌مشی‌گذاری هستند. در این گزارش تلاش شده است ابزارهای رفتاری در عرصه حکمرانی به‌صورت کاربردی در طراحی، ارائه و اجرای خط‌مشی‌ها و قوانین، مورد بررسی قرار گیرد. در گزارش «راهکارهای کاهش سوگیری‌های شناختی برای ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری مجلس شورای اسلامی»

(شماره مسلسل ۱۸۶۸۴) پژوهشگران سوگیری‌های شناختی و رفتاری را در سطح فردی جهت توانمندسازی تصمیم‌گیرندگان در انتخاب بهتر گزینه مورد توجه قرار داده و این موضوع را خاطرنشـــان کردند که بینش‌های رفتاری می‌تواند تأثیر بسزایی در بهبود و ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری در مجلس داشته باشد. در این گزارش ضمن معرفی و تشریح مهم‌ترین سوگیری‌های شناختی و رفتاری، سازوکارها و توصیه‌های کاربردی برای کاهش سوگیری‌های شناختی و ارتقای کیفیت اظهارنظرها و تصمیم‌های نمایندگان مجلس شورای اسلامی ارائه شده است.
در ادامه مسیر خط‌مشی‌گذاری رفتاری، شایسته اســـت به کاربرد بینش‌های رفتاری در عمل پرداخته شـــود و از آنجاکه در حوزه انرژی و بهینه‌سازی آن تاکنون مطالعه‌ای در حوزه خط‌مشی‌گذاری رفتاری در مرکز انجام نشده است، پژوهش حاضر، بخش انرژی را به‌عنوان یکی از حوزه‌های پرکاربرد در بینش رفتاری در سطح جهان، مورد هدف قرار داده و مقصود آن است که نشان داده شود چگونه بینش‌های علوم رفتاری، می‌توانند مجموعه‌ای قدرتمند از ابزارهای سیاستی جدید و کاربردی را برای تأثیرگذاری بر رفتارهای صرفه‌جویی انرژی توسعه دهند.
این هدف با بررسی نمونه‌های متعدد از آثار بینش‌های رفتاری در حوزه انرژی، به دست می‌آید که یک چک‌لیست مفید از شواهد و تجربه‌های جهانی برای خط‌مشی‌گذاران ارائه می‌دهد و با الهام از این مثال‌ها می‌توان به طراحی مداخلات آینده با هدایت عناصر و علوم رفتاری متناسب با زمینه و شرایط کشور ایران پرداخت.

۴-۲. سوابق تقنینی به‌همراه آسیب‌شناسی

درباره بهینه‌سازی و مدیریت مصرف انرژی، تاکنون در کشور ما قوانین و مقررات متعددی همچون خط‌مشی‌های کلی اصلاح الگوی مصرف و قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی وضع شده است، اما به‌صورت ویژه و با هدف خاص خط‌مشی‌گذاری رفتاری، سند واحد و مشخصی وجود ندارد و تنها می‌توان با نگاه رفتاری، در اسناد موجود، بندهای مرتبط با این حوزه را شناسایی نمود.
برای یافتن اسناد کاربردی در خط‌مشی‌گذاری رفتاری در حوزه انرژی، در ابتدا تمامی قوانین و مقرراتی که از سال ۱۳۷۹ الی ۱۴۰۰، در سطوح مختلف، در حوزه انرژی به تصویب رسیده است، مطالعه شد و سپس بندهایی که حاوی اشاره مستقیم و یا دارای پتانسیل بهره‌گیری در حوزه خط‌مشی‌گذاری رفتاری بودند، (مانند آموزش، آگاهی‌رسانی، ارائه اطلاعات، توسعه سامانه‌های هوشمند، ابزارهای تشویقی و...) احصا شد.
در نهایت با بررسی ۵۳ سند بالادستی در حوزه انرژی، تنها در سیزده سند، مفاهیم و مفاد قابل توجه و دارای کاربست بینش رفتاری مشاهده شد (جدول ۳) که در میان همین اسناد نیز تعداد بندهای مرتبط بسیار کم و نسبت به کل مجموع اسناد ناچیز محسوب می‌شود.

جدول ۳. بندهای مرتبط با خط‌مشی‌گذاری رفتاری در اسناد و قوانین کشور

ردیف	سند	بند (های) مرتبط
۱	خط‌مشی‌های کلی اصلاح الگوی مصرف (۱۳۸۹)	بند «۱». اصلاح فرهنگ مصرف فردی، اجتماعی و سازمانی، ترویج فرهنگ صرفه‌جویی و قناعت و مقابله با اسراف، تبذیر، تجمل‌گرایی و مصرف کالای خارجی با استفاده از ظرفیت‌های فرهنگی، آموزشی و هنری و رسانه‌ها به‌ویژه رسانه ملی. بند «۲». آموزش همگانی الگوی مصرف مطلوب. بند «۳». توسعه و ترویج فرهنگ بهره‌وری با ارائه و تشویق الگوهای موفق در این زمینه و با تأکید بر شاخص‌های کارآمدی، مسئولیت‌پذیری، انضباط و رضایت‌مندی. بند «۴». آموزش اصول و روش‌های بهینه‌سازی مصرف در کلیه پایه‌های آموزش عمومی و آموزش‌های تخصصی دانشگاهی. بند «۷». صرفه‌جویی در مصرف انرژی با اعمال مجموعه‌ای متعادل از اقدام‌های قیمتی و غیرقیمتی برای کاهش مستمر «شاخص شدت انرژی» کشور به حداقل دوسوم میزان کنونی تا پایان برنامه پنجم توسعه و به حداقل یک دوم میزان کنونی تا پایان برنامه ششم با تأکید بر خط‌مشی‌های: انجام مطالعات جامع و یکپارچه سامانه انرژی کشور برای بهینه‌سازی عرضه و مصرف انرژی / تدوین برنامه ملی بهره‌وری انرژی و اعمال خط‌مشی‌های تشویقی نظیر حمایت مالی و فراهم کردن تسهیلات بانکی برای اجرای طرح‌های بهینه‌سازی مصرف و عرضه انرژی و شکل‌گیری نهادهای مردمی و خصوصی برای ارتقای کارایی انرژی / پایش شاخص‌های کلان انرژی با سازوکار مناسب / بازنگری و تصویب قوانین و مقررات مربوط به عرضه و مصرف انرژی، تدوین و اعمال استانداردهای اجباری ملی برای تولید و واردات کلیه وسایل و تجهیزات انرژی‌بر و تقویت نظام نظارت بر حسن اجرای آنها و الزام تولیدکنندگان به اصلاح فرایندهای تولیدی انرژی‌بر.
۲	سند ملی محیط زیست (۱۳۹۱)	بند «۵». حکمرانی پایدار ملی در تولید و مصرف منابع انرژی: فرهنگ‌سازی و ترویج الگوهای تولید و مصرف پایدار در بخش انرژی پاک. بند «۶». بسیج سرمایه‌های معنوی، فرهنگی و اجتماعی جامعه، برای حفاظت و احیای محیط زیست: ساخت، معرفی و ترویج الگوها و نمادهای تأثیرگذار محیط زیستی برخاسته از فرهنگ اسلامی ـ ایرانی برای کودکان، نوجوانان و جوانان؛ ترویج سواد، اخلاق، رفتار و عمومی‌سازی فرهنگ محیط زیستی در سطوح آموزش عمومی، عالی و فرهنگ عمومی جامعه با بهره‌گیری از ظرفیت نهادهای آموزشی، فرهنگی و اجتماعی، ترویج فرهنگ تولید و مصرف پایدار در سطح فرهنگ عمومی، نهادی و حرفه‌ای. بند «۷». ایجاد و توسعه ظرفیت‌های علمی و فناورانه در بخش محیط زیست: گسترش و کاربست سامانه‌های هوشمند پشتیبان برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری برای دریافت، پردازش و ارائه اطلاعات در فرایندهای مختلف محیط زیستی. بند «۱». فرهنگ‌سازی و ترویج الگوهای تولید و مصرف پایدار در بخش انرژی پاک. بند «۳». گسترش و کاربست سامانه‌های هوشمند.
۳	قانون برنامه سوم توسعه (۱۳۷۹)	ماده (۱۲۱): الف) تهیه و تدوین معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در تجهیزات، فرایندها و سیستم‌های مصرف‌کننده انرژی، به ترتیبی که کلیه مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرایندها و سیستم‌ها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. ب) تهیه آیین‌نامه تعیین ساعات کار اصناف در ایام سال به‌ویژه در فصل اوج مصرف برق توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت با همکاری وزارتخانه‌های نیرو و کشور. ج) تنظیم برنامه فصلی ساعات کار کارخانه‌ها و صنایع توسط وزارتخانه‌های ذی‌ربط به‌نحوی که مصرف برق و انرژی در ماه‌هایی که دارای حداکثر مصرف هستند، کاهش یابد و خط‌مشی‌های تشویقی برای مصرف‌کنندگان در غیرساعات اوج مصرف، اعمال گردد. د) تدوین مقررات و ضوابط مربوط به رعایت استانداردهای مصرف انرژی در طراحی و ساخت ساختمان‌ها در بخش دولتی و غیردولتی برای پرهیز از اتلاف انرژی و تنظیم و اجرای روش‌های تشویقی در مورد ساختمان‌های موجود برای به‌کارگیری استانداردهای مصرف انرژی.

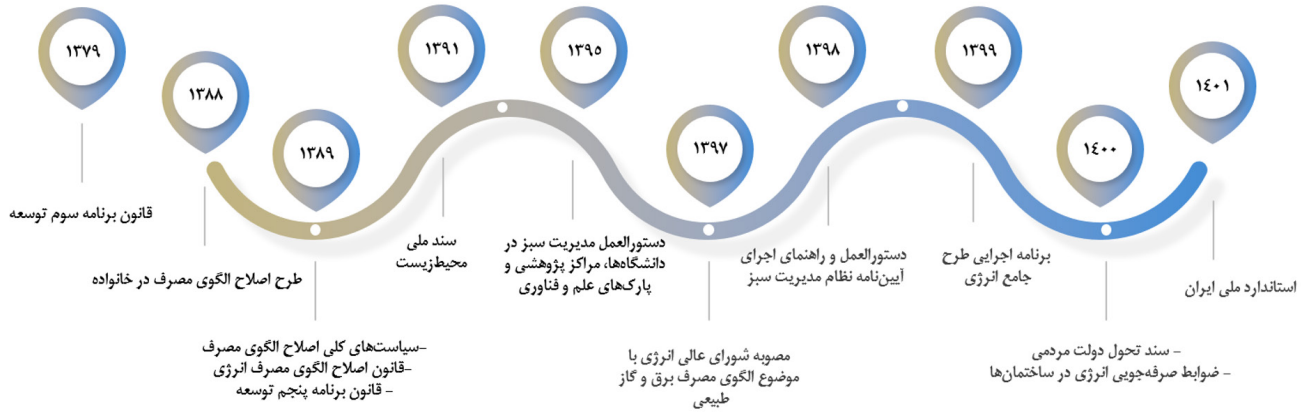
ردیف	سند	بند (های) مرتبط
۴	قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی (۱۳۸۹)	ماده (۱۰) وزارتخانه‌های نفت و نیرو موظفند با توجه به شرایط اقلیمی، فرهنگ و عادات مصرفی، فناوری مورد استفاده در بخش‌های صنعت، معدن و کشاورزی، الگوی مصرف ماهانه حامل‌های انرژی را برای بخش‌های خانگی، تجاری عمومی و مصرف ویژه انرژی صنایع (از جمله صنایع نفت و نیرو)، معادن، صنایع معدنی، کشاورزی و پمپاژ آب را تعیین کرده و به تصویب هیئت وزیران برسانند. ماده (۱۳) کلیه تولیدکنندگان و واردکنندگان تجهیزات انرژی‌بر، موظفند بر مبنای معیارها و مشخصات فنی ابلاغ شده از سوی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نسبت به تهیه و نصب برچسب مصرف انرژی بر روی کالا و بسته‌بندی آن اقدام نمایند. توزیع و فروش تجهیزات انرژی بر فاقد برچسب مصرف انرژی ممنوع است. تبصره- الگوی مصرف برق و گاز طبیعی به ازای هر متر مربع ساختمان به پیشنهاد مشترک وزارتخانه‌های نفت، نیرو و راه و شهرسازی به تصویب شورای عالی انرژی می‌رسد. مصارف برق و گاز طبیعی مازاد بر الگوی مصرف مشمول حداکثر (۱۰۰٪) افزایش قیمت خواهد شد. ماده (۲۰) کلیه مؤسسات دولتی و عمومی موظفند ظرف ۵ سال پس از تصویب این قانون با تعبیه سامانه‌های کنترلی لازم برای مصرف انواع حامل‌های انرژی در ساختمان‌های اداری خود مطابق با آیین‌نامه‌های موضوع ماده (۱۸) این قانون اقدام نمایند. ماده (۲۱) کلیه دستگاه‌های اجرایی و عمومی موظفند به انجام ممیزی انرژی برای اجرا و کنترل سامانه مدیریت انرژی در ساختمان‌های مربوطه و آموزش کارکنان خود اقدام نمایند. ماده (۲۸) وزارتخانه‌های نیرو و نفت موظفند با همکاری وزارت جهاد کشاورزی، سازمان محیط زیست و مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران معیار و استاندارد مصرف انرژی برای هر واحد سطح زیر کشت زراعی و باغی را بر حسب شرایط اقلیمی، استحصال مجاز آب و با توجه به نوع محصول و با استفاده از شیوه‌های پربازده استحصال آب و روش‌های نوین آبیاری تدوین نمایند. پ) مشترکینی که اقدام به احداث مولد در محل مصرف می‌نمایند، از اولویت قطع برق در زمان‌های کمبود در شبکه سراسری خارج می‌شوند. ماده (۴۷) وزارتخانه‌های نیرو و نفت حسب مورد موظفند: ۱. دستورالعمل فنی همسان طراحی، ساخت، تأمین، نصب و بهره‌برداری زیرساخت و تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل شبکه هوشمند را تعیین ابلاغ و اجرا نمایند. ۲. برای همه متقاضیان جدید اشتراک، فقط کنتورهای هوشمند مجهز به سیستم قرائت و کنترل هوشمند بار و امکانات فناوری اطلاعاتی روز آمد را نصب نمایند. ۳. حداکثر ظرف مدت پنج سال کنتورهای همه مشترکین موجود با اولویت مشترکین پر مصرف و همچنین شبکه‌های توزیع و انتقال را با کنتورها، زیرساخت و تجهیزات مجهز به سامانه قرائت و کنترل هوشمند بار و فناوری اطلاعاتی روز آمد جایگزین نمایند. ماده (۶۴) وزارتخانه‌های آموزش و پرورش و علوم، تحقیقات و فناوری موظفند با همکاری وزارتخانه‌های نیرو و نفت نسبت به گنجاندن واحدهای درسی مدیریت انرژی در کلیه مقاطع تحصیلی و رشته‌های مرتبط و به‌روزرسانی مطالب اقدام نمایند. ماده (۶۵) وزارتخانه‌های کار و امور اجتماعی و آموزش و پرورش موظفند در تدوین و اجرای برنامه‌های آموزشی دوره‌های فنی و حرفه‌ای ذی‌ربط، آموزش مؤثر روش‌های بهینه‌سازی کاربرد انرژی را طبق نظر وزارتخانه‌های نفت و نیرو ملحوظ نمایند. ماده (۶۶) وزارت علوم موظف است نسبت به ایجاد و گسترش گرایش‌های مرتبط با مدیریت انرژی در سطوح کارشناسی ارشد و دکترا در دانشگاه‌های کشور و همچنین گنجاندن واحد درسی با عنوان مدیریت انرژی در دوره‌های کاردانی و کارشناسی رشته‌های مهندسی و سایر رشته‌های مرتبط ظرف یک سال پس از تصویب این قانون برنامه‌ریزی و اقدام نماید. ماده (۶۷) وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، صدا و سیما، سازمان تبلیغات اسلامی و شهرداری‌ها موظفند با همکاری وزارتخانه‌های نیرو و نفت در برنامه‌ریزی و اجرای فعالیت‌های فرهنگی و تبلیغاتی، اشاعه فرهنگ مصرف منطقی انرژی و اصلاح رفتار و الگوی مصرف را ملحوظ نمایند. ماده (۶۸) وزارت راه و شهرسازی مؤظف است برای تهیه مواد آموزشی مورد نیاز جهت آموزش کاربردی روش‌های بهینه‌سازی انرژی در ساختمان و تأسیسات مکانیکی و برقی و برگزاری دوره‌های آموزشی برای مهندسان، کاردانان و معماران تجربی شاغل در بخش ساختمان اقدام نموده و در آزمون‌های تعیین صلاحیت آنان، موارد فوق را ملحوظ نماید. ماده (۶۹) وزارت نیرو موظف است با همکاری وزارت صنعت، معدن و تجارت نسبت به تدوین و برگزاری دوره‌های آگاه‌سازی و آموزش کاربردی مدیریت انرژی عمومی و تخصصی برق و حرارت برای مدیران انرژی واحدهای صنعتی و همچنین فارغ التحصیلان موضوع مواد (۶۴) و (۶۶) این قانون، در مرکز ملی آموزش مدیریت انرژی در صنعت اقدام و به آموزش‌گیرندگان گواهینامه اعطا نماید. ماده (۷۰) معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور موظف است هر ۶ ماه یک بار اطلاعات بخش انرژی را از وزارتخانه‌های نفت و نیرو اخذ و از طریق رسانه‌ها به اطلاع عموم مردم برساند.
۵	قانون برنامه پنجم توسعه (۱۳۸۹)	ماده (۱۳۴) (اصلاحی ۱۳۹۰/۰۴/۰۸) تبصره ۳: وزارت نیرو مجاز است برای مدیریت بار شبکه برق کشور در طول برنامه، مشترکین کشور را به کنتور هوشمند مجهز نماید.

ردیف	سند	بند (های) مرتبط
۶	برنامه اجرایی طرح جامع انرژی (۱۳۹۹)	بند «ب» ردیف ۱ : افزایش بهره‌وری و کاهش شدت انرژی در کشور به نصف تا پایان افق سند چشم‌انداز. راهبرد: ترویج و گسترش فرهنگ صرفه‌جویی و مدیریت مصرف انرژی و کاهش شدت انرژی و حمایت از توسعه شرکت‌های خدمات انرژی. سیاست: حمایت از بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش‌های مصرف‌کننده، حمایت از تولید لوازم مصرف‌کننده انرژی با راندمان بالا.
۷	سند تحول دولت مردمی (۱۴۰۰)	فصل چهارم: زیرساخت / مبحث اول – انرژی چالش ۱ : ناترازی تولید و مصرف انرژی / عامل ۲ : تلفات زیاد انرژی در زنجیره تولید، تبدیل، انتقال، توزیع و مصرف. راهبرد ۱ : اصلاح نظام تعرفه‌گذاری و پایش مصرف در کل زنجیره تولید تا مصرف انرژی. اهم اقدام‌ها: توسعه خودکارسازی، هوشمندسازی و پایش برخط شبکه انتقال و توزیع و مشترکان نهایی برق، گاز، نفت و فراورده‌های نفتی، برای جلوگیری از اتلاف و مصارف غیرمجاز (بلندمدت). راهبرد ۲ : افزایش بهره‌وری زنجیره انرژی مبتنی‌بر فناوری و بازنگری مقررات و استانداردهای فنی. اهم اقدام‌ها: بازنگری استاندارد تجهیزات انرژی‌بر، برای تعیین بازده قابل قبول انرژی، و الزام به رعایت آن در تجهیزات داخلی و وارداتی (بلندمدت). عامل ۴: رشد شدید مصرف انرژی در زمان اوج مصرف. راهبرد ۱ : توسعه برنامه‌های مدیریت سمت تقاضا. اهم اقدام‌ها: توسعه روش‌های کنترل مستقیم مصرف برق و گاز با استفاده از فناوری اینترنت اشیا (میان‌مدت).
۸	طرح اصلاح الگوی مصرف در خانواده (۱۳۸۸)	راهکار «۳». تقویت مشارکت فرهنگی و اقتصادی اعضای خانواده در تصمیم‌گیری‌های مادی و معنوی خانواده برای هماهنگ‌شدن و مسئولیت‌پذیری آنها نسبت به نحوه هزینه کردن سرمایه‌ها؛ راهکار «۴». توجه به آموزش‌های فنی و حرفه‌ای ارتقای دانش مدیریت زنان در اصلاح الگوی مصرف در خانواده و تبلیغ فرهنگ بهره‌وری در راستای استفاده بهینه از امکانات، منابع و وسایل زندگی و جلوگیری از فرسودگی زودرس آنها؛ راهکار «۶». بهره‌گیری از کلیه ظرفیت‌های قانونگذاری و اجرایی در اتخاذ شیوه‌های تشویقی و تنبیهی مستقیم و غیرمستقیم جهت رعایت الگوی مناسب مصرف در موارد و مصادیق مختلف در خانواده؛ راهکار «۷». ایجاد تعادل در تبلیغات تجاری و مصرفی رسانه‌ها برای جلوگیری از ترویج روحیه مصرف‌زدگی در خانواده‌ها؛ راهکار «۱۰». ارائه شاخص‌های الگوی مصرف در بخش انرژی؛ راهکار «۱۲». شناسایی و معرفی تجربه‌های و الگوهای موفق مصرف در کشورهای مختلف به خانواده‌ها؛ راهکار «۱۴». ترغیب سازمان‌های مردم‌نهاد مرتبط با حوزه زنان نسبت به اطلاع‌رسانی در زمینه رعایت الگوی مصرف صحیح از طریق پایگاه‌های اطلاع‌رسانی و سایر منابع آنها.
۹	ضوابط صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها (۱۴۰۰)	ماده (۴) ارائه پایان‌کار به ساختمان‌های جدیدالاحداث از ابتدای سال ۱۴۰۲ منوط به رعایت مبحث «۱۹» مقررات ملی ساختمان است. برای آگاهی مردم از تلفات انرژی در ساختمان‌ها، وزارت کشور از طریق شهرداری‌ها موظف است از ابتدای سال ۱۴۰۱ نسبت به درج رده انرژی در گواهی پایان‌کار ساختمان‌های جدیدالاحداث و نصب پلاک گواهی انطباق آن در ورودی در ساختمان‌ها اقدام نماید. ماده (۶) از ابتدای سال ۱۴۰۲ ساختمان‌های دارای حداقل رده انرژی / برچسب انرژی مشمول تخفیف (پاداش صرفه‌جویی) معادل ۵ درصد گازبها و تعرفه برق خواهند شد و به‌ازای هر رتبه ارتقای رده انرژی / برچسب انرژی مشمول ۲٫۵ درصد تخفیف بیشتر می‌شوند.
۱۰	استاندارد ملی ایران (۱۴۰۱)	بند «۵». تعیین نسبت انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی ساختمان بند «۶». الزامات کلی برچسب انرژی ساختمان: کلیات / اطلاعات / فونت و سایز قلم / ابعاد / رنگ‌های مورد استفاده / شیوه صدور و جنس / محل نصب / مرجع صدور

ردیف	سند	بند (های) مرتبط
۱۱	مصوبه شورای عالی انرژی با موضوع الگوی مصرف برق و گاز طبیعی (۱۳۹۷)	ماده (۲) وزارت کشور از طریق شهرداری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه ساختمان (برای ساختمان‌های غیردولتی) و وزارت امور اقتصادی و دارایی (برای ساختمان‌های دولتی) مکلفند ظرف مدت یک سال از ابلاغ این دستور العمل، مساحت ساختمان (اعیان) هر مشترک برق و گاز را تعیین و به شرکت‌های گاز استانی و شرکت‌های توزیع برق جهت درج در قبوض اعلام نمایند. وزارتخانه‌های نفت و نیرو موظفند پس از دریافت اطلاعات مذکور هر مشترک را بر روی قبوض درج و نسبت به اطلاع‌رسانی مصرف مشترک به ازای مترمربع اقدام نمایند. ماده (۳) وزارت راه و شهرسازی (مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی) موظف است سامانه مشترک الکترونیکی کنترل میزان مصرف انرژی در بخش ساختمان را حداکثر ظرف شش‌ماه راه‌اندازی کند ... ماده (۴) الف) وزارتخانه‌های نفت و نیرو موظفند با همکاری وزارت راه و شهرسازی و سازمان ملی استاندارد ایران، در چارچوب کارگروه ماده (۱۱) قانون، ظرف مدت ۹ ماه از ابلاغ این دستور العمل نسبت به بازنگری استاندارد برچسب انرژی ساختمان‌ها اقدام نمایند به‌نحوی که تعیین الگوی مصرف انرژی ساختمان با استفاده از قبوض مصرف (تفکیک شده برق و گاز) امکان‌پذیر باشد. / ب) استانداردهای ملی به نحوی بازنگری شود که اهداف پنج ساله ارتقای برچسب انرژی ساختمان‌های در حال ساخت و ساختمان‌های موجود (مسکونی و غیرمسکونی) به‌صورت مجزا مطابق دسته‌بندی اعلامی وزارت راه و شهرسازی لحاظ شود. ماده (۶) الف) وزارتخانه‌های نفت و نیرو از طریق شرکت‌های گاز استانی و شرکت‌های توزیع برق، موظفند ضمن رعایت الگوی تعرفه‌های پلکانی برمبنای میزان مصرف مشترک، نسبت به درج و اعمال افزایش تعرفه‌های ماده (۱۸) قانون، با نرخ حداکثر ۱۰۰ درصد مازاد بر تعرفه‌های فعلی در بازه‌های خارج از الگوی مصرف ساختمان اقدام و مبالغ مازاد ناشی از افزایش تعرفه را از مصرف‌کنندگان اخذ نمایند. ماده (۷) الگوی مصرف مطابق استانداردهای بازنگری‌شده تعیین معیارهای مصرف انرژی و دستور العمل برچسب انرژی ساختمان‌های مسکونی و غیرمسکونی باید هر پنج سال یک بار بازنگری گردد. ماده (۹) در راستای ماده (۶۷) قانون، وزارتخانه‌های نفت و نیرو موظفند نسبت به اشاعه فرهنگ صرفه‌جویی انرژی و راهکارهای ارتقای رده‌های انرژی در ساختمان‌ها اقدام نمایند.
۱۲	دستور العمل و راهنمای اجرای آیین‌نامه نظام مدیریت سبز (۱۳۹۸)	جدول ۱: چک‌لیست بهینه‌سازی مصرف انرژی (نوع اقدام) اصلاح سیستم روشنایی: (شرح اقدام) ۱. کدگذاری کلیدهای برق (استفاده از برچسب یا کد رنگی به‌طوری که قادر باشید تنها چراغ‌هایی را که نیاز دارید روشن کنید) / ۲. بازآرایی محل کار برای استفاده بهینه از نور طبیعی. (نوع اقدام) آموزش و فرهنگ‌سازی: (شرح اقدام): ۱. آموزش کارکنان برای استفاده بهینه و دعوت به کاهش مصرف انرژی / ۲. برگزاری کارگاه آموزشی تخصصی مرتبط با مدیریت مصرف انرژی.
۱۳	دستور العمل مدیریت سبز (مصرف انرژی، مواد و حفظ محیط زیست) در دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و پارک‌های علم و فناوری (۱۳۹۵)	بند «۲»: برنامه اجرایی بخش برق: بند «۲-۷». ارتقای امنیت عرضه انرژی برق: توسعه زیرساخت شبکه هوشمند برق و ارتقای دانش فنی بهره‌برداری از آن / توسعه استفاده از فراسامانه هوشمند اندازه‌گیری و مدیریت انرژی بند «۳». برنامه اجرایی بخش انرژی: بند «۳-۳». استاندارد: الزام به رعایت استانداردهای مصرف انرژی در واردات و ساخت تجهیزات / تعیین استانداردهای مصرف حامل‌های انرژی در بخش‌های مختلف مصرف / نیازسنجی و تدوین استانداردها و معیارها در حوزه بهره‌وری انرژی. بند «۳-۵». ترویج فرهنگ مصرف بهینه انرژی: مشارکت جدی نهادهای فرهنگی از جمله صدا و سیما در جهت ترویج و گسترش فرهنگ صرفه‌جویی و بهینه سازی مصرف انرژی / آموزش، ترویج، تبلیغ و فرهنگ‌سازی برای عموم مخاطبین و ذی‌نفعان. بند «۳-۶». تحقیق و پژوهش و مطالعات راهبردی: بروزرسانی مطالعات جامع انرژی کشور / همکاری با نهادها و مراکز علمی و تحقیقاتی داخلی و خارجی / تدوین و اجرای نقشه راه تحقیقات و توسعه فناوری‌های ضروری و نوین تقویت صندوق حمایت از تحقیقات بخش انرژی / قطب‌های آموزشی و تخصصی / اکتساب و بومی‌سازی فناوری‌های نوین / فراهم‌سازی امکانات لجستیکی، فنی و علمی برای تجاری‌سازی نتایج تحقیقات و فناوری‌های نوین. بند «۳-۷». اصلاح ساختار سازمانی: ارتقای نظام آموزش و ارائه آموزش‌های حرفه‌ای و مهارت‌های کاری مورد نیاز در بخش انرژی. ماده (۲) هدف «۸». اصلاح الگوی فرهنگ مصرف با فرهنگ‌سازی پایدار. ج) شرح وظایف کمیته اصلاح الگوی مصرف: ۱. جمع آوری اطلاعات، شناخت وضع موجود بر اساس چک‌لیست استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست در هفت حوزه (انرژی، آب، پسماند، کاغذ، حمل‌ونقل، خرید، تدارکات) و ارائه پیشنهادها و برنامه‌ها به شورای راهبری مدیریت سبز. د) شرح وظایف کمیته فرهنگی و آموزشی: ۱. فرهنگ‌سازی و آگاه‌سازی کارکنان، اساتید و دانشجویان در خصوص مدیریت سبز از طرق تهیه بسته‌های فرهنگی و روش‌های اجرایی که به‌طور غیرمستقیم مدیریت سبز را نهادینه کند / ۲. برگزاری دوره‌های آموزشی، نمایشگاه تخصصی، همایش‌ها و کارگاه‌های مدیریت سبز ویژه کارکنان، اساتید و دانشجویان و تبادل تجارب با نهادهای ملی و بین‌المللی / ۳. استفاده از فناوری‌های نوین نظام آموزشی (کلاس هوشمند، محتوای آموزشی و آزمون هوشمند) / ۴. ارتقای دانش همگانی با انتشار محصولات علمی و کاربردی منتشر شده در زمینه بهینه‌سازی و بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده از ظرفیت رسانه‌های عمومی در جهت فرهنگ‌سازی عمومی. بند «۸». فرهنگ‌سازی و توسعه مدیریت انرژی: ۲. پیش‌بینی و برگزاری دوره آموزشی متناسب با مدیریت سبز برای کلیه کارکنان / ۳. ارتقای آگاهی‌های عمومی از طریق فرهنگ‌سازی و آموزش عمومی با استفاده از مراکز و مؤسسات آموزشی؛ رسانه‌های جمعی اعم از مکتوب، دیداری و شنیداری.

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

شکل ۱. اسناد بالادستی دارای بندهای مرتبط با خط‌مشی‌گذاری رفتاری در حوزه انرژی



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

در شکل زیر خط زمان قوانین مرتبط با مدیریت مصرف انرژی قابل ملاحظه است:

به‌صورت کلی بررسی قوانین و مقررات در حوزه انرژی در کشور ما، حاکی از عدم توجه به خط‌مشی رفتاری است تا جایی که با مرور ۵۳ سند بالادستی، تنها در سیزده سند، مفاهیم و مفاد قابل توجه و دارای کاربست بینش رفتاری مشاهده شد که در میان همین اسناد نیز تعداد بندهای مرتبط بسیار کم و نسبت به کل مجموع اسناد، ناچیز محسوب می‌شود.

۳. مروری بر تجارب بین‌المللی

۳-۱. پروژه تلنگر[1] اتحادیه اروپا

پروژه تلنگر در اتحادیه اروپا برای شناسایی پتانسیل مداخلات رفتاری برای تغییرهای رفتاری بهره‌وری انرژی در طولانی‌مدت طراحی شده است. مداخلات طراحی شده در آزمایش‌های میدانی به‌صورت پایلوت در پنج کشـــور مختلف اتحادیه اروپا (یونان، بلژیک، آلمان، پرتغال و کرواسی) اجرا و مقایسه شـــده‌اند که در محیط‌های مختلف (مسکونی، صنعتی، مدارس)، گروه‌های ســـنی مختلف (کودکان خردسال، بزرگسالان)، طبقات مختلف درآمدی (کم، متوسط، زیاد) و حامل‌های انرژی مختلف (برق، گاز طبیعی) صورت گرفته‌اند. اطلاعات مربوط به هر نمونه موردی در جدول ۴ آمده است [۳۰].

1. Nudge Project

جدول ۴. پایلوت پروژه تلنگر در اتحادیه اروپا [۳۰]

	بلژیک	یونان	آلمان	پرتغال	کرواسی
عنوان پروژه	آموزش میان‌رشته‌ای در مورد مصرف انرژی در خانه برای کودکان	کنترل کارآمد گرمایش و آماده‌سازی آب گرم مصرفی (خانگی) برای بویلر گاز طبیعی	بهینه‌سازی شارژ خودروهای برقی با برق سلول‌های خورشیدی در آلمان	خانه‌های صرفه‌جو برای رفتار بهره‌ور انرژی در طولانی‌مدت	ترویج خود تولید توزیع شده برای جوامع محلی انرژی
شرکت‌کنندگان مستقیم	۵۰ خانوار	۱۰۰ خانوار	۱۰۰ خانوار	۱۰۰ خانوار	۱۰۰ خانوار
ابزار تلنگر	مقایسه اجتماعی خانوارها و آموزش کودکان و اهدای نقش سفیران بهره‌وری انرژی به آنها	برنامه‌های کاربردی تلفن هوشمند و داشبورد (کنترل) و بازخورد	مداخلات تلنگر به‌طور متوالی از طریق نسخه‌های به روز شده پورتال و برنامه‌های تلفن هوشمند به کاربران نهایی ارائه می‌شود.	فراهم کردن خانه‌های سالم و راحت با سنسورهای ارزان قیمت اینترنت اشیا برای ارزیابی شرایط داخلی برای خانواده‌های دارای فرزند خردسال	داده‌های جمع‌آوری شده برای خانوارهای دیگر به اشتراک گذاشته می‌شود تا آنها را در مورد مزایای قابل دستیابی (انرژی، هزینه، زمان بازپرداخت سرمایه‌گذاری و غیره) آگاه کند.
ویژگی‌های منحصربه‌فرد	درک تأثیر تصمیم‌های زندگی روزمره بر مصرف انرژی خانگی– آموزش کودکان– حمایت از یادگیری بین نسلی در میان اعضای خانواده	تنظیم بهینه و کارآمد دیگ‌های گاز طبیعی قدیمی برای گرمایش و آماده‌سازی DHW– تخمین دقیق مصرف گاز بدون نیاز به نصب تجهیزات اندازه‌گیری	شارژ EV بهینه شده با انرژی خورشیدی self– Produced از طریق سیستم مدیریت انرژی مسکونی– دسترسی به مجموعه بزرگ مشتریان	در نظر گرفتن آثار غیر انرژی (مانند سلامت و آسایش) به‌عنوان محرک کلیدی برای تغییر رفتار طولانی‌مدت	قابلیت تکرار فراوان برای اعضای تعاونی و متقاضیان فراخوان ملی
زیرساخت‌ها و ابزارهای موجود	دوره‌های بین‌رشته‌ای مرتبط با بهره‌وری انرژی – تجهیزات فنی مدرسه (مانند دوربین حرارتی برای درک تلفات حرارتی)	پلتفرم نظارت اختصاصی برای نظارت و مدیریت متمرکز تقاضا– برنامه تلفن هوشمند برای جمع‌آوری ورودی‌ها– داشبورد کاربر برای تجزیه‌وتحلیل دقیق استفاده و مصرف	پورتال وب برای تجزیه‌وتحلیل دقیق مصرف– برنامه تلفن هوشمند برای بهینه‌سازی شارژ EV	خانوارها قبلاً چک لیست انرژی را اعمال کرده‌اند– نظارت و اندازه‌گیری با تجهیزات دقیق آزمایشگاهی قابل حمل	سیستم‌های فتوولتاییک محلی self–produced

در این پروژه یک رویکرد ترکیبی برای تجزیه و تحلیل رفتار مصرف‌کننده و طراحی مداخله با ترکیبی از نظرسنجی و آزمایش‌های میدانی اتخاذ شده است و یک برنامه زمانی سه‌مرحله‌ای یکسان برای اجرای آن در نظر گرفته شده است: ۱. مرحله قبل از مداخله (امکان ایجاد یک معیار یا خط مبنا از نظر مصرف انرژی و رفتار مصرف‌کننده برای شرکت‌کنندگان خانوارها در هر پایلوت)، ۲. مرحله آزمایش (ازجمله آزمایش واقعی مداخلات برنامه‌ریزی شده در هر پایلوت، به طوری که امکان اجرای چندین مداخله متوالی و ارزیابی آنها فراهم شود) و ۳. مرحله پس از مداخله. نمونه‌های اولیه پس از اجرای مداخلات نیز به کار خود ادامه می‌دهند تا ارزیابی کنند که آیا مصرف‌کنندگان رفتار کارآمد انرژی را پس از توقف تلنگرها حفظ می‌کنند یا خیر، تا بینشی در مورد پایداری رفتارهای جدید به دست آید [۳۰].

۲-۳. پروژه بازخورد ایتالیا

سازمان تنظیم مقررات برق، گاز و آب کشور ایتالیا با همکاری دانشگاه سالنتو[1] در سال ۲۰۱۵ آزمایشی را درخصوص نحوه واکنش افراد به انواع مختلف بازخوردی که هنگام استفاده از انرژی دریافت می‌کنند، برای بررسی فرصت‌های بالقوه استفاده از داده‌های مصرف و اطلاعات مصرف‌کنندگان و طراحی مجدد قبوض برق و گاز، با هدف بهبود بخشیدن کارایی انرژی انجام داد. بینش‌های رفتاری کلیدی در این پروژه شامل زیان‌گریزی، بازخورد، یادگیری و چارچوب‌بندی اطلاعات بودند که از مطالعات تجربی گذشته در مورد بازخورد و رفتار مصرف انرژی گرفته شده بود. شرکت‌کنندگان در این آزمایش، سیصد دانش آموز بودند که ذیل گروه‌های مختلف قرار گرفتند و نحوه آزمایش، طراحی یک نرم‌افزار متشکل از پنج دستگاه لوازم خانگی بود که استفاده از آنها موجب کسب سود می‌شد. از شرکت‌کنندگان دعوت شد تا امتیازهای خود را با حرکت دادن نشانگرها که هریک متعلق به یکی از لوازم خانگی بود، خرج کنند تا حداکثر سود را از مجموع نتایج به دست آورند. آزمایش با ۲۱ دور تکرار انجام شد و در مورد نتایج هر دور، یافته‌ها به شرکت‌کنندگان ارائه شد. این طرح به محققان اجازه داد بررسی کنند چگونه مصرف‌کنندگان به مرور زمان، از مصرف انرژی و هزینه‌های مربوطه آگاه‌تر می‌شوند (با بررسی محدوده فرکانس[2] از بازخورد ارائه شده در پایان هر دور یا شبیه‌سازی اطلاعات گرفته شده از یک دستگاه قبض برق ماهیانه). نتایج و یافته‌های آزمایش این بود که ۱. بازخورد مداوم -از طریق برنامه‌های کاربردی در گوشی هوشمند- برای افزایش سریع منحنی‌های یادگیری و آگاهی بسیار مفید است. ۲. بازخورد باید روند مصرف انرژی را به‌لحاظ مقدار هزینه نشان دهد، نه خود انرژی را. ۳. برجسته کردن هزینه‌های مربوط به استفاده ناکارآمد (ارائه اطلاعات در مورد تفاوت هزینه‌ها با توجه به‌صورت‌حساب قبلی) مفیدتر بود. ۴. انتخاب معیار بسیار مهم است. اگر اطلاعاتی در مورد میانگین بهترین یا بدترین عملکرد یک مصرف‌کننده مشابه ارائه شود، نتایج بسیار متفاوتی به‌همراه دارد (بازخورد درخصوص ناکارآمدترین عملکردها، باعث می‌شود مصرف‌کننده، برای یافتن راه‌حل، انگیزه کمی داشته باشد) [۳۱].

۳-۳. پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر در آمریکا

در سال ۲۰۱۵، با گسترش دسترسی به انرژی‌های تجدیدپذیر و پیشی گرفتن انرژی‌های بادی و خورشیدی در ظرفیت تولید برق جدید در شبکه، مصرف‌کنندگان برق خانگی این گزینه را داشتند که انرژی خود را از منابع انرژی پاک، به‌صورت مستقیم از شرکت خود یا از سایر تأمین‌کنندگان برق که حامی گسترش تقاضای انرژی تجدیدپذیر بودند، خریداری کنند. بااین‌حال، پذیرش طرح‌های انرژی پاک در سطح ایالت کم بود (حدود هفتصدهزار مشتری). دفتر کارایی انرژی و انرژی‌های تجدیدپذیر وزارت انرژی، پروژه‌ای را با تیم علوم اجتماعی و رفتاری (SBST)[3] آغاز کرد تا موانع رفتاری زیربنای مصرف پایین انرژی پاک و مجموعه‌ای از ابزارهای رفتاری که می‌توانستند برای رسیدگی به این موانع استفاده شوند را شناسایی کند. عوامل رفتاری که بر عملکرد بازارهای انرژی پاک تأثیر گذاشته بودند، شامل فقدان آگاهی از گزینه‌های برق پاک، موانع ثبت‌نام مانند نیاز به اتصال حساب‌های برق فعلی به یک حساب شخص ثالث و مشکل در انتخاب بین مجموعه گسترده‌ای از گزینه‌ها بود که علوم رفتاری ابزارهایی مانند گزینه پیش‌فرض، ثبت‌نام خودکار و انتخاب‌های فعال را در اختیار داشت. همان‌طور که در آلمان به این دلیل که مصرف‌کنندگان مجبور بودند به جای انتخاب طرح‌های انرژی پاک، در صورت تمایل از آن انصراف بدهند، نرخ استفاده از این طرح‌ها به‌طور چشمگیری بالاتر بود. ارائه اطلاعات واضح در مورد هزینه‌ها و مزایای انرژی پاک نیز می‌توانست مشتریان را تشویق به ثبت‌نام برای خرید انرژی پاک نماید. SBST شرکای داوطلبانه دولتی و بخش خصوصی را برای آزمایش و ارزیابی این رویکردها در مقیاس گسترده وارد کار کرد. در یک برنامه دیگر نیز با طراحی و ارزیابی امتیاز انرژی ساختمان، که به صاحبان منازل و خریداران آن، اطلاعات تأیید شده برای ارزیابی سریع مشخصات کارایی انرژی ساختمان را ارائه می‌داد، کمک نمود. گزارش امتیاز انرژی ساختمان در مقیاس ۱ تا ۱۰ امتیاز انرژی

1. University of Salento

۲. از طریق نصب ابزارها و تجهیزات هوشمند اندازه‌گیری.

۳. SBST: واحدی در دفاتر اجرایی رئیس‌جمهور است که تحت شـورای ملی علم و فناوری قرار دارد و طبق فرمان اجرایی ۱۳۷۰۷ اوباما، «استفاده از بینش‌های علوم رفتاری برای خدمت بهتر به مردم آمریکا» که در ۱۵ سپتامبر ۲۰۱۵ صادر شد، ایجاد شد.

فعلی و تخمینی را نشان می‌داد که افزایش سالیانه به سطح بالاتر تا چه میزان باعث صرفه‌جویی می‌شود. امتیاز انرژی همچنین به صاحبان منازل توصیه‌های روشنی برای بهبود بهره‌وری انرژی ساختمان آنها ارائه می‌داد [۳۱].

۴-۳. بازخورد انرژی با گزارش‌های اطلاعات رفتاری در بنگلور هند

گزارش‌های انرژی بخش خانگی با اطلاعات رفتاری (HERs)[1] بیش از یک دهه است که توسط شرکت‌های برق در ایالات متحده استفاده می‌شود تا مصرف‌کنندگان را تشویق کنند تا رفتار مصرف انرژی خود را تغییر دهند. HER مصرف انرژی یک خانوار را با مصرف انرژی همسایگان او مقایسه می‌کند و توصیه‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی را به آنها ارائه می‌کند. در هند برنامه تغییر رفتار متمرکز بر شهروند به نام (VR)[2] که به دنبال ایجاد تغییر طولانی‌مدت در رفتار مصرف انرژی مصرف‌کنندگان مسکونی بود، گزارش‌های HER را برای شهروندان هندی تهیه نموده و بررسی تأثیر این گزارش‌ها بر صرفه‌جویی در انرژی در ایالت بنگلور نشان داد میانگین مصرف انرژی خانوار از ۱۲۰ کیلووات ساعت در ماه قبل از VR به ۱۱۲ کیلووات ساعت در ماه پس از مداخله VR کاهش می‌یابد. اتفاق شگرفی که شاید شرکت برق محلی باید نرخ برق را تا حدود ۲۰ درصد افزایش می‌داد و حداقل یک سال صبر می‌کرد تا شاهد کاهش ۷ درصدی مشابه در مصرف انرژی باشد. این صرفه‌جویی ممکن است در سطح فردی خانوارها اندک به‌نظر برسد، اما زمانی که در مقیاس ایالت بنگلور بررسی شود، تقریباً ۶۰ میلیون دلار در هر سال و بیش از ۲۴۰ میلیون کیلووات ساعت صرفه‌جویی می‌شود. هرچند بدون گروه کنترلی از خانواده‌های بنگلور که HER را دریافت نمی‌کردند، نمی‌توان یک ارتباط علّی قوی برقرار نمود، محققین دریافتند درحالی‌که مصرف سرانه انرژی تقریباً ۳ درصد در ایالت کارناتاکا، که بنگلور در آن قرار دارد، افزایش یافته بود، مصرف خانوارهای گروه مداخله در همان دوره زمانی کاهشی بود. نتایج بررسی حاکی از آن بود که میزان صرفه‌جویی در خانواده‌ها متفاوت بود و از نظر متراژ خانه، بیشترین کاهش مصرف انرژی در بین خانوارهای یک یا دو خوابه با میانگین صرفه‌جویی ۸ درصدی مشاهده شد. ازسوی دیگر، خانوارهای با کمترین میزان اشتغال، بیشترین کاهش مصرف را نشان دادند (به‌طور متوسط ۲۲ درصد صرفه‌جویی می‌کردند) و خانوارهایی که بیشترین اشتغال را داشتند (۷+ نفر) کمترین میزان صرفه‌جویی را داشتند (به‌طور متوسط ۳ درصد) [۱۲].

۵-۳. چالش انرژی سن‌دیگو

چالش انرژی سن‌دیگو در سال ۲۰۱۲ با هدف افزایش بهره‌وری مصرف انرژی مشترکین خانگی توسط مؤسسه SDG& E با همکاری شرکت Simple Energy برگزار شد که تلاش کرد با ارائه اطلاعات مفید و مؤثر به اهالی سن‌دیگو به آنها کمک کند تا راحت‌تر رفتارهای بهینه اتخاذ کنند. بدین ترتیب برنامه‌ای با محوریت دبیرستان‌ها شکل گرفت که خانواده‌ها را تشویق به کسب اطلاعات بیشتر در رابطه با صرفه‌جویی در مصرف برق و دریافت جایزه‌های وسوسه‌انگیز از طریق صرفه‌جویی می‌کرد. بدین منظور از دستگاه‌های اندازه‌گیری هوشمند استفاده شد تا مشترکین بتوانند مصرف لحظه‌ای خود را مشاهده کنند. این مؤسسه با استفاده از یک بازی آنلاین که برای ایجاد رقابت دوستانه بین مشترکین طراحی شده بود، موفق شد عده زیادی از افراد (حدود ۴۷۰۰۰۰ نفر) را با استفاده از بازی‌وارسازی به کاهش مصرف و تغییر عادات مصرفی نادرست ترغیب کند.

برنامه بدین صورت طراحی شده بود که افراد می‌توانستند در سایت ثبت‌نام کرده و با پاسخ به سؤالات هدفمند و همچنین قرار گرفتن در رتبه‌بندی کاهش مصرف، جوایزی را از آن خود کنند. برنامه برای مشترکینی که بین ساعت یازده تا سیزده صرفه‌جویی می‌کردند، امتیازی را در نظر می‌گرفت. کسب امتیاز نهایی براساس ترکیبی از پاسخ به سؤالات مربوط به صرفه‌جویی و میزان صرفه‌جویی خانواده بود و جوایز که به‌صورت فردی اعطا می‌شد شامل تبلت و کارت‌های هدیه نقدی بود.

1. Household Energy Reports (HERs)
2. Vidyut Rakshaka (VR)

این مسابقه در سطح مدارس نیز برگزار شد که به مدارس برتر، به‌ترتیب ۳، ۵ و ۱۵ هزار دلار جایزه نقدی پرداخت می‌شد. هدف اصلی بازی این بود که مصرف را تا جای ممکن کاهش دهد. به همین منظور پرتالی در سایت طراحی شده بود که امتیاز کاربران و همچنین رتبه آنها در بین شرکت‌کنندگان و همسایگان را مشخص می‌کرد.

این برنامه در بخش افزایش اطلاعات، نکات آموزشی در خصوص مصرف بهینه، کاهش مصرف برق، استفاده از دستگاه‌های با رده مصرف انرژی بالاتر و آثار کاهش مصرف انرژی را برای مصرف‌کنندگان در نظر گرفته بود و دانش‌آموزان می‌توانستند با مطالعه مطالب و شرکت در چالش‌ها امتیاز کسب نموده و جایزه بگیرند.

برای کودکان نیز یک بخش اضافه وجود داشت که می‌توانستند بازی‌های کودکانه با موضوع مصرف بهینه و کاهش مصرف انرژی را انجام داده و نکات آموزشی را در قالب بازی بیاموزند.

در واقع این برنامه سعی داشت برای همه سنین و گروه‌ها اقدام‌هایی را انجام دهد:

۱. برای مدارس به شکل رقابت بین دبیرستان‌های شهر که باعث می‌شد دانش‌آموزان با همکاری و همگامی یکدیگر، مصرف برق مدرسه را کاهش دهند و جایزه جمعی بگیرند.

۲. برای جوانان به شکل مطالعه اطلاعاتی درباره مصرف انرژی، صرفه‌جویی، دستگاهای بهینه، آثار زیست‌محیطی و ... که کمک می‌کرد کمی مسئولیت‌پذیرتر تربیت شوند.

۳. برای کودکان از طریق یادگیری مطالب مهم و مفید در حین بازی.

۴. برای خانواده‌ها با شرکت در رده‌بندی و مقایسه با همسایه‌ها و همشهریان و برنده شدن جوایز.

و در نهایت پس از اجرای این طرح نتایج زیر حاصل شد:

۱. به‌طور متوسط روزانه حدود ۸ کیلووات ساعت از مصرف مشترکین کاسته شد که معادل سالیانه ۲۹۰۰ کیلووات ساعت برای هر خانواده است.

۲. در قسمت رقابت بین مدارس نیز نتایج از کاهش بیش از ۲ درصدی به‌طور متوسط حکایت داشتند [۳۲].

۶-۳. پروژه مقابله با فقر انرژی

برای کمک به رفع فقر انرژی[۱] در هفت کشور اروپایی بلژیک، بلغارستان، ایرلند، هلند، مقدونیه شمالی، لهستان و بریتانیا، پروژه‌ای با هدف کاهش آسیب‌پذیری افراد در برابر فقر انرژی، کاهش مصرف انرژی خانگی و انتشار گازهای گلخانه‌ای مرتبط انجام شده است که شامل دو نوع فعالیت بود. بخش اول، شامل کار با خانوارهای دچار فقر انرژی برای بهبود بهره‌وری انرژی آنها از طریق ترکیبی از اقدام‌های کم‌هزینه و تغییر در رفتارها و اعمال مرتبط با انرژی و بخش دوم، شامل همکاری با شهرداری‌ها، مقامات بالادستی در حوزه انرژی، انجمن‌های محلی و مربوط به محل سکونت مانند شورای ساختمان و سایر بازیگران مربوطه برای ارزیابی اینکه چگونه زمینه‌های نهادی بر کاهش آسیب‌پذیری انرژی در کشورهای شرکت‌کننده تأثیر می‌گذارند، بود [۳۳].

هدف این پروژه نه‌تنها در نظر گرفتن صرفه‌جویی انرژی بالقوه مرتبط با ویژگی‌های فنی ساختمان، بلکه با در نظر گرفتن بُعد اجتماعی تجربه زیسته انرژی افراد و فقر انرژی طراحی شده است. بدین منظور، متخصصان پروژه با خانواده‌ها در تعامل هستند تا شیوه‌ها و رفتارهایی را که مصرف انرژی خانوار را شکل می‌دهند، بهتر درک شوند. توسعه این درک از شیوه‌ها، عادات و رفتارهای مربوط به انرژی خانوارها، علاوه‌بر جنبه‌های فیزیکی ساختمان، آنها را قادر می‌سازد تا بینش‌هایی با لحاظ جوانب مصرف انرژی، امتیازات اجتماعی-اقتصادی و جنسیت به کار گرفته شود و به خانواده‌های دچار فقر انرژی کمک شود تا درک بهتر و بالقوه‌تری از نحوه مصرف خود داشته باشند. به این ترتیب، فرصت‌های

۱. Energy Poor: فقر انرژی (که فقر سوخت نیز نامیده می‌شود) به شرایطی اشاره دارد که در آن خانوارها درآمد کافی برای تأمین اولیه‌ترین سطوح انرژی موردنیاز خود مانند تأمین گرمایش، روشنایی، پخت و پز و استفاده از وسایل خانگی را ندارند. وضعیت فقر انرژی ناشی از ترکیبی از قیمت‌های بالای انرژی، درآمد پایین خانوار، ساختمان‌ها و وسایل ناکارآمد و نیازهای خاص انرژی خانوار است.

صرفه‌جویی در انرژی و همچنین موانع بالقوه برای تغییر رفتار شناسایی می‌شوند و این شناسایی، پروژه را قادر می‌سازد تا برنامه‌های تغییر رفتار متناسب با خانواده‌های مختلف را توسعه دهد و در نهایت بتواند رویکردی را برای یکپارچه‌سازی روش‌ها و تکنیک‌های تغییر رفتار در ارتباط با به‌کارگیری اقدام‌ها کم‌هزینه صرفه‌جویی و کارایی انرژی ارائه نماید [۳۳].

در این پروژه، تأکید بر این موضوع است که باید با در نظر گرفتن زمینه‌های فیزیکی، اجتماعی، فرهنگی و نهادی که انتخاب‌های انرژی افراد را شکل داده و محدود می‌کند، مصرف انرژی را با هر جنبه‌ای از زندگی روزمره در دنیای مدرن درهم‌تنیده دانست. مبنای نظری این پروژه، نظریه عمل اجتماعی[1] است؛ از تمرکز سنتی بر رفتار فردی فاصله می‌گیرد و به بررسی زمینه‌های اجتماعی که اقدام‌های روزمره را چارچوب می‌دهند، می‌پردازد. نکته مهمی که نظریه عمل اجتماعی بر آن تأکید می‌کند این است که مصرف انرژی به‌هیچ‌وجه فقط مربوط به‌خود انرژی نیست، بلکه ناظر به استفاده از انرژی در فعالیت‌های مختلف روزمره است. اقدام‌های عملیاتی گزارش مذکور به‌ترتیب ذیل است [۳۳].

۱. ثبت‌نام و جمع‌آوری داده‌های اولیه: پس از تأیید اینکه یک خانوار مایل به مشارکت است، باید از خانوارها دعوت شود تا در پروژه ثبت‌نام کنند و اولین ملاقات خود را ترتیب دهند. این ثبت‌نام ممکن است به روش‌های مختلفی تکمیل شود، ازجمله تکمیل یک فرم کاغذی فیزیکی، از طریق تماس تلفنی، ایمیل یا حضوری و غیره. از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود اطلاعات اساسی زیر را ارائه دهند: نام، شماره تلفن و آدرس ایمیل / تأیید اینکه آنها معیارهای مشارکت در پروژه را دارند (شرایط فقر انرژی) / آدرس محل سکونت (شامل هرگونه اطلاعات دسترسی خاص) / تعداد افراد ساکن در خانوار / اندازه ساختمان / تعداد اتاق‌ها / منابع انرژی مورد استفاده در منزل.

۲. اولین ملاقات / تماس با خانواده: مرحله اول: مشاوران انرژی پروژه باید هنگام ورود خود را به خانوار معرفی کنند و جزئیات بازدید را تشریح کنند. جزئیات جمع‌آوری شده در طول ثبت‌نام باید تأیید شود (ازجمله واجد شرایط بودن). **مرحله دوم:** با استفاده از الگوهای طراحی شده برای پروژه و از طریق بحث با خانوارها، داده‌های مصرف انرژی (هم برق و هم انرژی گرمایشی) برای خانوار جمع‌آوری شود. **مرحله سوم:** جمع‌آوری اطلاعات در مورد جنبه‌های فیزیکی و فنی ساختمان و نیز بررسی وسایل مصرفی انرژی، ازجمله اندازه‌گیری مصرف برق با استفاده از آداپتورهای نظارت بر انرژی. **مرحله چهارم:** خانوارها باید در بحث (با استفاده از برنامه مصاحبه که برای پروژه تهیه شده است) درگیر شوند که چگونه رویه‌های خانگی خود را پیش می‌برند، استفاده آنها از وسایل خاص را بررسی کنند، مشکلات مربوط به انرژی ادراک شده را مورد بحث قرار دهند و راه‌حل‌های بالقوه را بررسی نمایند.

۳. مرحله پشتیبانی و حمایت مداوم برای تغییر رفتار از خانوارها: در این مرحله، مشاور انرژی پروژه با سرپرست خانواده در مورد تجربه آنها در مورد اقدام‌های کم‌هزینه پیشنهادی و اعمال تغییرهای در رفتارهای مرتبط با انرژی سؤال می‌پرسد و به دنبال جمع‌آوری بازخورد از شرکت‌کنندگان، ارائه مشاوره، راهنمایی و هدایت مجدد برای پشتیبانی در صورت لزوم است. همچنین در صورت نیاز در انتخاب لوازم خانگی، خواندن صورت‌حساب‌های انرژی، تعویض تأمین‌کنندگان انرژی و دسترسی به کمک‌های بلاعوض، کمک‌هایی ارائه می‌شود. علاوه‌بر این، پروژه در طول اجرا، تماس‌های مستقیم با خانواده، هشدارهای متنی منظم، پیام‌های ایمیلی و به‌روزرسانی‌های رسانه‌های اجتماعی دارد، تا افراد را درگیر کند. در طول این دوره شرکت‌کنندگان تشویق می‌شوند تا ایده‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی و داستان‌های موفقیت‌های خود را بارگذاری نمایند و یک سری مسابقات با وسایل کارآمد انرژی به‌عنوان مشوق برگزار می‌شود [۳۳].

۷-۳. گسترش کنتورهای هوشمند انگلستان

ازآنجاکه در شرایط استفاده از کنتورهای معمولی، اطلاعات مصرف انرژی به جای زمان واقعی، با تأخیر به مصرف‌کنندگان ارسال می‌شود و ارائه بازخورد اندک و محدود باعث می‌شود کاربران نتوانند تصویر واضحی از مقدار انرژی مورد نیاز برای یک دستگاه خاص و هزینه چنین خدمات انرژی داشته باشند، با توجه به اطلاعات ناقص، مصرف‌کنندگان قادر به بهینه‌سازی مصرف انرژی خود نیستند. درنتیجه، سوگیری وضعیت موجود، شکاف‌های نگرش-رفتار و تأثیرات چارچوب‌بندی می‌تواند بر انتخاب‌های مصرف انرژی تأثیر بگذارد. تحت ابتکار دولت

1 . Social Practices

انگلستان بین سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱، برای راه‌اندازی کنتورهای هوشمند، پروژه تحقیقاتی تقاضای انرژی با فرماندهی دفتر بازارهای گاز و برق بریتانیا OFGEM[1] برای آزمایش پاسخ مصرف‌کنندگان به اشکال مختلف اطلاعات در مورد مصرف انرژی اجرا شد. این آزمایش‌ها که بیش از ۶۱۰۰۰ خانوار را شامل می‌شد، توسط چهار شرکت مختلف انرژی انجام شد. مداخلات ارزیابی شده، به‌صورت جداگانه یا ترکیبی، عبارت بودند از:

ـ مشاوره بهینه‌سازی انرژی،

ـ اطلاعات مصرف انرژی تاریخی (مانند مقایسه مصرف انرژی با دوره‌های قبلی)،

ـ مقایسه مصرف مشتری در مقابل مصرف خانوارهای مشابه،

ـ تعامل با مشتری با استفاده از اهداف (تعهد برای کاهش مصرف)،

ـ کنتورهای هوشمند برق و گاز،

ـ دستگاه‌های نمایشگر در لحظه (RTD) که مصرف انرژی را نشان می‌دهند (مانند هشدار صوتی کاهش مصرف)،

ـ کنترل گرمایش و آب گرم یکپارچه با RTD،

ـ مشوق مالی (شامل تعرفه‌های متغیر) برای کاهش مصرف یا تغییر مصرف از دوره اوج تقاضا به سایر زمان‌ها،

ـ استفاده از سایر رسانه‌های دیجیتال برای ارائه اطلاعات (وب، تلویزیون) [۳۴].

درخصوص نتیجه، موفقیت‌آمیزترین مداخله کاهش مصرف انرژی در این پروژه، استقرار کنتورهای هوشمند همراه با نصب نمایشگرهای اطلاعات سریع بود و سایر مداخلات بدون استفاده از کنتورهای هوشمند منجر به صرفه‌جویی قابل توجهی در انرژی نشد. یکی از دلایلی که کنتورهای هوشمند در زمینه صرفه‌جویی انرژی نقش مهمی ایفا می‌کنند، این است که با بازخورد واقعی مصرف به‌صورت تاریخی، امکان یادگیری مصرف‌کننده را در طولانی‌مدت فراهم می‌کنند. علاوه‌بر این، اطلاعات دقیق از کنتورهای هوشمند به شرکت‌های برق اجازه می‌دهد براساس مصرف واقعی به جای برآورد، صورت‌حساب مصرف‌کنندگان را صادر کنند [۳۱].

این پروژه نشان داد حتی اگر آزمایش جداگانه برنامه‌های کاربردی بینش رفتاری به محققان اجازه می‌دهد تأثیر خاص آنها را تعیین کنند، مداخلات ترکیبی منجر به تأثیرات بزرگ‌تری می‌شود. برای مثال، تکمیل کنتور هوشمند با نمایشگر در لحظه باعث صرفه‌جویی ۲ تا ۴ درصد بیشتر نسبت به حالت عدم وجود نمایشگر در لحظه می‌شود. تأثیر مثبت مربوط به بسته‌بندی کنتورهای هوشمند و نمایشگرهای در لحظه به این دلیل است که این نمایشگرها نسبت به‌وجود کنتورهای هوشمند به‌تنهایی، مصرف انرژی را برجسته‌تر، مکرر و دقیق‌تر نشان می‌دهند [۳۱].

۸-۳. پروژه انرژی اجتماعی یونان

در پروژه «انرژی اجتماعی:[2] یک بازی و شبکه اجتماعی» یونان (طبق اطلاعات جدول ۵) از غالب ایده‌ها و انواع برنامه‌هایی که جهت تغییر رفتار مصرف‌کنندگان طراحی شده در سه دسته مبتنی‌بر اطلاعات، مبتنی‌بر ارتباطات اجتماعی و مبتنی‌بر آموزش استفاده شده است که یک بازی جدی برای بهره‌وری انرژی، الگوریتم‌های تحقیقاتی پیشرفته و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و همچنین یک چارچوب آموزشی، مکمل نوآوری‌های پروژه بوده است.

۱. OFGEM: یک اداره مستقل و غیروزارتی دولتی است که به‌عنوان تنظیم‌گر بخش گاز و برق فعالیت می‌کند. هدف اصلی آن حفاظت از منافع مصرف‌کنندگان برق و گاز فعلی و آینده از طریق ارتقای امنیت عرضه و پایداری، نظارت و توسعه بازارها و رقابت، و تنظیم و ارائه طرح‌های دولتی است.

2. Social Energy

جدول ۵. اطلاعات پروژه انرژی اجتماعی یونان [۳۵]

محل اجرا	یونان
مجری محوری	پژوهشکده ارتباطات و سیستم‌های کامپیوتری آتن
بودجه	۱/۲ میلیون یورو
مدت اجرا	۳۰ ماه
زمان آغاز	ژانویه ۲۰۱۷
جامعه هدف	تولیدکنندگان / مصرف‌کنندگان

مخاطبان این برنامه، شامل مصرف‌کنندگان عادی، مشترکینی که در عین مصرف انرژی تولیدکننده آن نیز هستند، شرکت‌های توزیع[1] و شرکت‌های خدمات انرژی[2] بودند که سطوح دسترسی برای کاربران مختلف متفاوت است:

مصرف‌کنندگان (کاربران عادی): توانایی ورود به پروفایل شخصی و مشاهده اطلاعات مصرف، تغییر در برنامه مصرف انرژی شخصی، مشارکت در برنامه‌های آموزشی سیستم،

سرگروه‌های مصرف‌کنندگان: توانایی مشاهده و ارائه پیشنهاد به زیرگروه‌های مصرف‌کننده، بهره‌بردن از امکانات بیشتر نسبت به کاربران عادی (مانند تخفیف و پاداش بیشتر)،

کاربران ESCO: تصمیم‌گیری در مورد تغییرهای قوانین، به‌روزرسانی پلتفرم‌ها، تهیه الگوهای یادگیری برای کاربران، توانایی دسترسی به مرکز پردازش سیستم و تغییر الگوریتم‌ها و سناریوها (برای مثال سناریوهای قیمت‌گذاری)،

در نهایت، خوشه‌بندی مصرف‌کنندگان براساس ۱. منحنی مصرف، ۲. منحنی قابلیت انعطاف بار، ۳. شبکه اجتماعی افراد یا هنجارهای اجتماعی آنها و ۴. براساس داده‌های رفتاری مصرف‌کنندگان ترسیم می‌شود و با توجه به ضرایب ۴ مشخصه فوق، گروه‌های کوچکی شکل گرفته و به افراد به برای حضور در آنها پیشنهاد می‌شود [۳۵].

۹-۳. پروژه بهره‌وری انرژی آفریقای جنوبی

دولت کیپ‌غربی،[3] یکی از استان‌های کشور آفریقای جنوبی که میانگین مصرف انرژی آن تقریباً ۱/۵ برابر استاندارد بود، برای ارتقای پایداری محیط زیست و واکنش به تغییرات آب‌وهوایی، برنامه TWTW[4] را در سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ اجرا کرد. بخش کلیدی این برنامه، مداخله‌ای با هدف کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌های دولتی بود. کار میدانی و نقشه‌برداری رفتاری که به‌طور مشترک توسط سازمان‌های همکار (سازمان ایده[5] ۴۲ و دانشگاه کیپ‌تاون)[6] انجام شد نشان داد که ۶ گلوگاه رفتاری زیر مانع رفتار کارآمد انرژی می‌شود:

۱. مسئولیت پراکنده: کارمندان اغلب نمی‌دانند وظیفه چه کسی است که وسایل و چراغ‌ها را در پایان روز خاموش کنند.

۲. توجیه اخلاقی: کارکنان کمک خود به محیط زیست را خدمات عمومی می‌دانستند تا کاهش مصرف شخصی.

۳. سردرگمی واحد: برای کارمندان مشخص نبود چگونه رفتارهای کوچک فردی به کارایی انرژی کمک می‌کند.

۴. توجه محدود: کارمندان گاهی اوقات فراموش می‌کردند دستگاه‌ها را خاموش کنند.

1. Disco
2. Esco
3. Western Cape Government
4. Too Wise To Waste
5. Ideas42
6. Cape Town

۵. هویت: کارکنان در حین کار به این فکر نمی‌کردند که رفتارهای کارآمد انرژی خود در منزل را به اداره نیز تسری دهند.
۶. هنجارهای اجتماعی: کارمندان نمی‌دانستند همکاران‌شان چه اندازه انرژی مصرف می‌کنند و بنابراین هیچ نقطه مرجعی برای میزان کارآمدی انرژی نداشتند.

با در نظر گرفتن این بینش‌ها، مداخله‌ای برای پاسخ به تنگناها و تلاش برای یافتن راه‌حلی پایدار برای ترویج استفاده کارآمد انرژی طراحی شد و آثار پیام‌هایی که اجزای مداخله‌ای زیر را در بر داشت، مورد آزمایش قرار گرفت:

ارائه اطلاعات: ارائه اطلاعات قابل فهم در مورد مصرف انرژی، که کارکنان به راحتی می‌توانستند آن را به عمل تبدیل کنند.
یادآوری‌ها: یادآوری‌های هدفمند که همزمان با تصمیم‌های مهم از طریق ایمیل ارسال می‌شدند (برای مثال، اول صبح و قبل از پایان روز کاری). علاوه‌بر این، برای جلوگیری از تنش‌های احتمالی مانند شکایت همکاران از کمبود آب گرم، یادآوری روشن کردن دستگاه‌ها در صبح ارسال می‌شد.
رقابت اجتماعی: برنامه‌ای که مصرف انرژی کارکنان را با سایر طبقات مقایسه می‌کرد تا انگیزه‌ها را تحریک کند.
تخصیص مسئولیت: تعیین مسئولیت مصرف انرژی به کارکنان. برای مثال، یک کارمند به‌صورت روزانه به‌عنوان «قهرمان انرژی» برای کل طبقه انتخاب می‌شد. از طرف دیگر، یک کارمند در هر طبقه می‌توانست وظیفه خاصی را بر عهده بگیرد (مانند خاموش کردن چراغ‌ها در پایان روز، خاموش کردن آب گرمکن، از پریز خارج کردن پرینتر). در نهایت، افرادی که آخرین نفر اتاق را ترک می‌کردند، در صورت عدم خاموش کردن دستگاه‌ها، شناسایی می‌شدند.

برای آزمایش مداخلات فوق، یک آزمایش تصادفی کنترل‌شده در یک ساختمان اداری ۲۴ طبقه دولتی انجام شد. در هر طبقه، دو کنتور انرژی نصب شده بود که داده‌های مصرف انرژی نیم‌ساعته را برای هر طبقه ارائه می‌کرد. داده‌ها برای نزدیک به دو سال جمع‌آوری شد و مشکلاتی مانند خرابی‌های کنتور و ناهنجاری‌ها در قرائت‌ها تصحیح شد. داده‌های پایه برای چهار ماه اول مداخله برای محاسبه میانگین مصرف سرانه برای هر طبقه جمع‌آوری شد. براساس این داده‌ها، طبقات به‌طور تصادفی در یک گروه کنترل و دو گروه مداخله قرار گرفتند. مداخله در دو مرحله مورد آزمایش قرار گرفت: در مرحله اول که سه ماه به طول انجامید، هر دو گروه مداخله نکات یکسانی را از طریق ایمیل دریافت کردند، درحالی‌که گروه کنترل هیچ ایمیلی در این مرحله دریافت نکردند. نکات ایمیل به‌شرح زیر بود:

ـ **نکات عمومی**: دوشنبه اول ماه (یک بار در ماه).
ـ **یادآوری برای خاموش کردن چراغ**: هر هفته (چهار بار در ماه).
ـ **نکات آشپزخانه**: هر سومین چهارشنبه ماه (یک بار در ماه).

در مرحله دوم که ۶ ماه به طول انجامید، هر گروه مداخله، مداخلات متفاوتی دریافت کرد. گروه یک تنها ایمیل‌هایی درباره مسابقه بین‌طبقه‌ای دریافت کرد، درحالی‌که گروه دو ایمیل‌هایی در مورد مسابقه بین طبقه و ایمیل‌هایی دریافت کردند که یک نفر را در آن طبقه به‌عنوان «حامی صرفه‌جویی در انرژی» معرفی می‌کردند. به‌طور کلی، نتایج نشان داد:

ـ اطلاعات و نکات منجر به کاهش ۲ درصدی مصرف انرژی شد (از نظر آماری ناچیز)،
ـ رقابت بین طبقاتی منجر به کاهش ۷ درصدی مصرف انرژی شد (از نظر آماری ناچیز)،
ـ رقابت بین طبقاتی به اضافه حامی صرفه‌جویی منجر به کاهش ۱۴ درصدی مصرف انرژی شد (از نظر آماری معنادار).

طراحان پروژه خاطرنشان کردند با توجه به اینکه کاهش مصرف انرژی برای کارکنان دولتی، با صرفه‌جویی مالی که برای مصرف‌کنندگان مسکونی ایجاد می‌شود همراه نیست، نتایج به‌دست آمده در پروژه، بهتر از پیش‌بینی‌ها بودند. افزایش مقیاس این مداخله به سایر ساختمان‌های کیپ‌غربی نیاز به سرمایه‌گذاری زیرساختی برای نصب کنتورهای انرژی در هر طبقه داشت که با توجه به مداخله آماری معنادار رقابت بین طبقاتی به‌علاوه وجود حامی، ۱۴ درصد صرفه‌جویی که از طریق مداخله به دست می‌آمد برای بازپرداخت کل هزینه‌های پروژه در طی پنج سال کافی بود [۳۱].

۱۰-۳. پروژه eTEACHER اروپا

پروژه eTEACHER که توسط برنامه تحقیق و نوآوری اتحادیه اروپا تأمین مالی می‌شود شـــامل دوازده سازمان فعال در ۶ کشور مختلف اروپایی است. هدف کلی این پروژه، توانمندسازی کاربران انرژی ســـاختمان‌ها با راه‌حل‌های مبتنی‌بر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) برای دستیابی به صرفه‌جویی در انرژی و بهبود شرایط آسایش و سلامت با ایجاد امکان تغییر رفتار با جعبه ابزار طراحی شده در پروژه است. طراحی این پروژه، با ترکیب مطالعات اجتماعی، مشاوره و آزمایش نوآوری‌ها، به این چالش پاسخ می‌دهد که امکان استقرار کارآمد و مؤثر ICT را برای تشویق تغییرهای رفتاری فراهم کند[۳۶].پروژه برای دستیابی به هدف خود، در بسته‌های کاری مختلف ساختار یافته و شامل چهار نمونه موردی می‌شود:

۱. مدارس: این پروژه در سه نوع مختلف مدرسه در اسپانیا و بریتانیا برگزار می‌شود. دانش‌آموزان، معلمان و مدیران مؤسسات، برای افزایش علاقه به بخش انرژی و تغییر رفتار انرژی در آموزش‌ها و بازی‌ها شرکت می‌کنند. این پایلوت در سه نوع مدرسه انجام شده است: یک مهدکودک با بچه‌های چهار ماهه تا سه ساله، یک مدرسه متوسطه دولتی دو زبانه، یک مدرسه متوسطه آکادمیک.

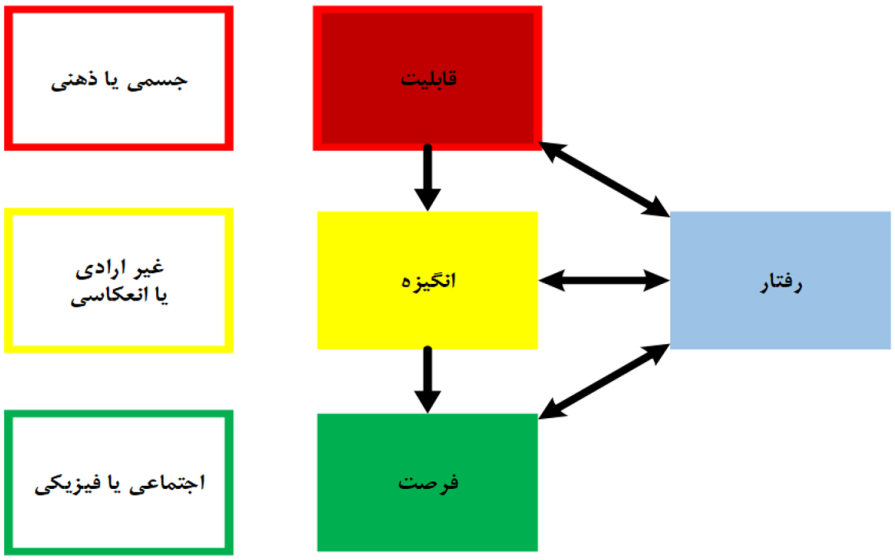
۲. مراکز بهداشتی و درمانی: دو مرکز از پایلوت‌های پروژه در مراکز بهداشـــتی و درمانی اسپانیا هستند. تقریباً ۱۵۰۰ کاربر در دو مرکز مراقبت‌های بهداشتی با این پروژه در ارتباط هستند.

۳. ساختمان‌های اداری: دو ساختمان اداری واقع در اسپانیا و بریتانیا مشمول مداخلات این پروژه هستند. فعالیت‌ها به کارکنان، کارفرمایان و مدیران مؤسسات می‌پردازد که از آنها خواسته می‌شود در آموزش‌ها و کارگاه‌ها شرکت کنند و از دستگاه‌های هوشمند برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد صرفه‌جویی در انرژی استفاده کنند.

۴. ساختمان‌های مسکونی: ساختمان‌های مسکونی نقش مهمی در این پروژه بازی می‌کنند، زیرا انواع مختلفی از مصرف‌کنندگان انرژی را گردهم می‌آورند. برای این منظور، پروژه حاضر، روش‌ها و استراتژی‌های مناسبی را برای دســـتیابی به این کاربران نهایی انرژی و تغییر نگرش‌های آنها طراحی می‌کند. ساختمان‌های مسکونی متنوع‌ترین نوع کاربران نهایی را از کودکان گرفته تا سالمندان ارائه می‌دهند. ۸۷۵ کاربر در پنج ساختمان مسکونی در رومانی و اسپانیا با کارگاه‌های آموزشی و اپلیکیشن‌های موجود در دستگاه‌های هوشمند درگیر می‌شوند. نتایج مشاوره‌ها و روش‌های تغییر رفتاری متناسب با این پروژه که از طریق راه‌حل‌های ICT به کار گرفته شده است، انتشار CO_2 را کاهش داده و تا ۱۰ درصد در مصرف انرژی صرفه‌جویی کرده است.

زیربنای نظری این پروژه، چارچوب رفتاری COM-B است که برای درک سه تأثیر کلیدی بر رفتار انسان مهم است. مطابق شکل ذیل هریک از این سازه‌ها، رفتار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این مدل نشان می‌دهد که ابتدا برای تغییر رفتار، کشف انگیزه‌های کاربران نسبت به بهره‌وری انرژی و نگرش‌های آنها نسبت به طرح‌های حفاظت از انرژی و اهمیت بهبود مصرف انرژی در هر ساختمان مهم است. بااین‌حال، انگیزه‌های کاربران تحت تأثیر قابلیت‌ها و فرصت‌های آنها قرار می‌گیرد. این بدان معنا است که درک توانایی کاربران در رابطه با عاملیت آنها نسبت به تغییرات رفتاری و مداخلات خاص مهم است [۳۶].

شکل ۲. نظریه تغییر رفتار در پروژه eTEACHER [۳۶]



دوره آزمایشی این پروژه دو مرحله دارد. در مرحله اول (دوره پایه) هیچ مداخله و جعبه ابزاری وجود ندارد. در مرحله دوم (دوره آزمایش)، جعبه ابزار پروژه نصب می‌شود و مداخلات در مناطق مطالعه انجام می‌شود. اولین گام برای تخمین تغییرهای رفتار، محاسبه انحراف بین رفتارهای کنترل و مطالعه با داده‌های جمع‌آوری‌شده در طول دوره پایه است که در آن هر دو رفتار باید مشابه باشند و نتایج با عوامل خارجی مانند شرایط آب‌وهوایی مقایسه می‌شود. مرحله دوم، مقایسه تفاوت‌های رفتار انرژی در مناطق کنترل و مناطق مطالعه در طول دوره نمایش با انحراف رفتار برآورد شده در طول دوره پایه برای نتیجه‌گیری در مورد تغییر رفتار است [۳۶].

ازآنجاکه هدف این پروژه، در مورد صرفه‌جویی در انرژی و بهبود شرایط داخلی است، برنامه‌های ارزیابی تأثیرات تغییر رفتار باید بر دو نوع رفتار تمرکز کنند: تعامل با برنامه کاربردی و اقدام‌های مرتبط با انرژی.

تعامل با برنامه کاربردی، به اقدام‌های انجام شده توسط کاربران اشاره دارد. مانند توانمندسازی کاربران برای گزارش موقعیت‌های ناراحت‌کننده، افزایش دانش کاربران در مورد چگونگی صرفه‌جویی یا افزایش بهره‌وری انرژی، افزایش آگاهی کاربران از مصرف انرژی از طریق تمرکز بر انگیزه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی یا اجتماعی آنها. دو نوع شواهد می‌توانند این ارزیابی را پشتیبانی کنند. شواهد اندازه‌گیری شده (برای مثال قبل و بعد قرائت کنتور) و شواهد گزارش‌شده توسط کاربر.

نمونه‌هایی از اقدام‌های مرتبط با انرژی که عبارتند از: روشن ماندن وسایل، دمای خارج از محدوده توصیه شده، باز بودن پنجره‌ها (مخصوصاً زمانی که گرمایش روشن است) یا وسایل غیرضروری که متصل یا در حالت آماده به کار هستند [۳۷].

چالش‌های فنی اصلی این پروژه، به فناوری نظارت و کیفیت داده‌ها مربوط می‌شود. قابلیت همکاری سیستم و پردازش داده‌ها در این پروژه مشخص نمود که فناوری بی‌سیم در حال حاضر برای ساختمان‌های بزرگ آماده نیست که مشکل اصلی دستگاه‌های بی‌سیم، عدم پوشش سیگنال و مدت زمان کوتاه باتری دستگاه‌ها است. علاوه‌بر این، دست‌کاری دستگاه‌ها توسط کاربران ساختمان مشکلات مهمی را ایجاد کرده بود. درنتیجه، پروژه باید چالش‌های مربوط به کیفیت داده‌ها مانند کمبود اندازه‌گیری، شکاف داده‌ها و سنسورهایی که همان مقدار را ارسال می‌کنند را برطرف می‌کرد. راه‌حل‌های اتخاذ شده توسط پروژه، مبتنی‌بر پیاده‌سازی الگوریتم‌هایی برای اعتبارسنجی خودکار داده‌ها و نظارت و نگهداری مداوم دستگاه‌ها و کیفیت داده‌ها توسط شرکای پروژه بود [۳۷].

سایر چالش‌هایی که مورد توجه سرویس‌های پردازش داده قرار می‌گیرد، کاربرد آن بدون توجه به داده‌های موجود، در دسترس بودن مستمر و در زمان واقعی در طول عملیات ساختمان، تطبیق‌پذیری یا انعطاف‌پذیری برای اعمال در هر نوع ساختمان و مقیاس‌پذیری است [۳۷].

۱۱-۳. هنجارهای اجتماعی، چارچوب‌بندی و اثر بازگشتی در اندونزی

در اندونزی از تلنگرهای «هنجارهای اجتماعی و چارچوب‌بندی» برای صرفه‌جویی در هزینه‌های برق در بخش خانگی شهری استفاده شد. نتایج نشان داد ارائه اطلاعات چارچوب‌بندی شده می‌تواند مصرف برق خانگی را کاهش داده و هزینه متوسط برق مصرفی خانوار تا ۱۶/۳ درصد تقلیل یابد؛ اما این اثر با گذشت زمان کاهش می‌یافت. برای کاهش اثر بازگشتی، در درجه اول یادگیری و سپس یادآوری مداوم صرفه‌جویی در انرژی - به اصطلاح اثر برجسته‌سازی - کمک‌کننده خواهد بود [۳۸].

۱۲-۳. کمپین انرژی در رسانه‌های جمعی کالیفرنیا

کمپین‌های اطلاع‌رسانی عمومی ابزاری هستند که اغلب توسط دولت‌ها برای شکل دادن تعمدی نگرش‌ها، ارزش‌ها یا رفتار عمومی نسبت به برخی فعالیت‌های اجتماعی، استفاده می‌شود. خط‌مشی‌گذاران کالیفرنیا از این ابزار در طول بحران انرژی در سال ۲۰۰۱، به‌عنوان بخشی از یک تلاش بازاریابی اجتماعی چندلایه استفاده کردند. یکی از بارزترین اجزای این تلاش، کمپین چندمیلیون دلاری رادیویی، تلویزیونی و رسانه‌های جمعی چاپی بود که با هدف ترغیب مصرف‌کنندگان و کسب‌وکارها به اقدام‌ها صرفه‌جویی در مصرف انرژی انجام شد.

با انجام تحقیق‌هایی که شامل مصاحبه با شرکت‌کنندگان کمپین، ردیابی داده‌های رسانه‌ها و نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل نظرسنجی‌های تلفنی و داده‌های صورت‌حساب برای ۱۸۶۰ مصرف‌کننده مسکونی کالیفرنیا در اواخر تابستان ۲۰۰۱ بود، اذعان شد کمپین‌های رسانه‌های جمعی به‌عنوان ابزارهای کوتاه‌مدت و بلندمدت خط‌مشی‌گذاری انرژی در این پروژه توانستند به‌طور متوسط اوج تقاضا را تا ۸/۹ درصد و مصرف انرژی را تا ۶/۷ درصد کاهش دهد. از دیگر نتایج پروژه کالیفرنیا این نکته بود که موفق‌ترین برنامه‌های تغییر رفتار شامل ترکیبی از استراتژی‌های مداخله هستند تا هم‌افزایی بیشتری را تقویت کنند. در این پروژه چهار عامل کلیدی برای تبدیل کمپین‌های رسانه‌ای به ابزارهای سیاستی مؤثر بوده‌اند: ۱. هدف قرار دادن مخاطب مناسب، ۲. ارائه یک پیام معتبر و قابل درک، ۳. ارائه پیامی که بر باورهای مخاطبان تأثیر می‌گذارد و ۴. ایجاد یک زمینه اجتماعی که منجر به نتیجه مطلوب می‌شود:

ازآنجاکه نباید چیزی به‌صورت «کلی، انبوه و عمومی» در کمپین‌های اطلاعات عمومی وجود داشته باشد در این کمپین، جمعیت هدف براساس گروه سنی، قومیت و زبانی تقسیم شد. سپس پیام‌هایی از طریق تلویزیون، رادیو، چاپ و تبلیغات در فضای باز ارسال شد. برخلاف کمپین‌های عمومی دیگر که به زمان پخش پیشنهادی از طرف تلویزیون و رادیو وابسته بودند، این کمپین به پخش در ساعات پربیننده متکی بود. طراحان برای تبلیغات، از پیام‌هایی استفاده کردند که برای جلب توجه گروه‌های قومی خاص طراحی شده بود. برای مثال، استراتژی تبلیغاتی طراحان برای گروه‌های هدف آسیایی با هدف ارائه پیامی عمل‌گرایانه و مستقیم، برای برقراری ارتباط با منافع شخصی آنها طراحی شد زیرا تحقیق‌ها نشان داده بود که اکثر آسیایی‌ها احساس نمی‌کنند که انرژی را هدر می‌دهند و به اطلاعیه‌های عمومی توجه چندانی نمی‌کنند، مگر اینکه مستقیماً تحت تأثیر قرار گیرند. تصاویر مرتبط با آسیا، مانند چاپستیک‌ها (چوبک غذاخوری ژاپنی) نیز برای جلب توجه در پیام‌های چاپی گنجانده شده بود. از آنجایی که فوتبال یک ورزش محبوب در میان اسپانیایی‌ها بود، تبلیغاتی که مخاطبان اسپانیایی را هدف قرار می‌داد، از فوتبال به‌عنوان یک عامل جلب توجه استفاده نمودند.

اعتبار منبع، وضوح پیام، تناسب دانش و مدت زمان مهم‌ترین عوامل مؤثر در پیام است. طراحان این کمپین دریافتند لحن غیرسیاسی در تبلیغات مهم است. برخلاف کمپین‌های گذشته، این کمپین دارای پیچیدگی کمی بود و ادعا یا وعده اغراق‌آمیزی نداشت. برای مثال «یک خانه کارآمد، یک خانه سالم است» یا «شما با انجام مجموعه‌ای از اقدامات، ۲۵ درصد در قبض گرمایش خود صرفه‌جویی خواهید کرد». بهره‌وری انرژی همیشه جلب توجه سختی داشته زیرا برق نامرئی است و یکی از راه‌های ملموس‌تر کردن آن، استفاده از تصاویر حسی است. این کمپین با استفاده از عباراتی چون «کشتن یک وات: با خاموش کردن یک لامپ رشته‌ای»، راه‌های جدید و تخیلی را برای تجسم در اختیار مصرف‌کنندگان قرار داد.

هنگامی که مخاطب هدف، یک کمپین را دید و پیام آن را فهمید، ممکن است هدف آن را متقاعدکننده بداند یا نداند. برای تأثیر بر باورهای

مخاطب، یک پیام باید به اطلاعات جدید، هنجارها و توجه مستقیم توجه نماید. کمپین کالیفرنیا، مصرف‌کنندگان را با این مفهوم آشنا کرد که زمان استفاده از برق اهمیت دارد. اولین آگهی عمومی از آنها خواسته بود «بعد از ساعت هفت بعد از ظهر، لباس‌های خود را بشویند». هنجارهای اجتماعی، به معنای رفتاری که مردم از یکدیگر انتظار دارند، تحت عنوان «با هم از پس این کار بر می‌آییم»، نقش برجسته‌ای در کمپین ایفا نمود. طراحان با این فرض که آفریقایی-آمریکایی‌ها اعتماد کمتری به شرکت‌های انرژی و دولت دارند، به‌جای استفاده از شعار «همه با هم به نتیجه می‌رسیم»، تبلیغات بر ارزش‌های فردی متمرکز شد: «من به‌عنوان یک فرد برای صرفه‌جویی در انرژی چه کاری می‌توانم انجام دهم؟».

ازآنجایی‌که رفتار اغلب در چارچوب دیدگاه دیگران انجام می‌شود، تنها تمرکز بر نگرش خود فرد نسبت به رفتار ممکن است کافی نباشد، همان‌طور که آیزن سه مفهوم -نگرش شخصی فرد نسبت به رفتار، تأثیر دیگران بر فرد نسبت به رفتار و درجه کنترل ادراک شده فرد بر رفتار- را برای قصد فرد برای رفتار به شیوه‌ای خاص شناسایی می‌کند، ارائه اطلاعات به مصرف‌کننده در مورد اقدام موردنظر (مانند نحوه، زمان، مکان) و مهارت‌های انجام آن می‌تواند اولین شرط لازم برای خودکارآمدی را برآورده کند. «دی‌سی کری»، یک کمدین مشهور در جامعه آفریقایی-آمریکایی، با استفاده از طنز، در تبلیغات رادیویی، استفاده نادرست از انرژی خود را مورد تحقیر قرار داد. در این تبلیغات از مثال‌های اغراق‌آمیز استفاده می‌شد که ریشه در عادات انرژی بیهوده روزمره داشت که مردم می‌توانستند با آن ارتباط برقرار کنند و آن را خنده‌دار بدانند. به‌عنوان یک الگو، دی‌سی نه‌تنها آنچه را که می‌توان و باید انجام داد، بلکه نحوه انجام آن را نیز بیان کرد [۱۴].

۱۳-۳. کمپین رسانه‌ای سنگاپور

دولت سنگاپور مداخلات مختلفی را برای برانگیختن ساکنان به صرفه‌جویی در انرژی آزمایش کرده است. در نظرسنجی‌های مختلف بیان شده بود که ساکنان، از مصرف برق و وسایل کم‌مصرف آگاهی ندارند و همواره شکافی بین ادراک و واقعیت وجود دارد. این مطالعات پیشنهاد داده بودند که آگاهی کمپین را می‌توان با ارائه اطلاعات مرتبط در میان جمعیت وسیع‌تری برای دستیابی به نتایج مؤثرتر و پایدارتر بهبود بخشید. درنتیجه، دولت با نصب بنرها و پوسترهایی با پیام‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی و نکاتی در مراکز منتخب خرده‌فروشی، یک کمپین عمومی در مقیاس بزرگ را اجرا کرد که جمعیت هدف آن تمام سنین، از محصلین تا سالمندان را تحت پوشش قرار می‌داد. نتایج نشان داد که پیام‌های مداخله‌ای با صرفه‌جویی مالی آثار پایدارتری در حفظ انرژی ایجاد نموده است. اثر تلنگر برای بلوک‌هایی که بنر نصب‌شده در یک کیلومتری مراکز فروش آنها وجود داشت، قابل توجه بود و مصرف برق را تقریباً ۰/۴ درصد کمتر نسبت به بلوک‌های دورتر نشان می‌داد. از طرفی آثار بازگشتی قابل توجهی وجود داشت که در آن الگوی مصرف پس از حذف مداخله به سطح قبل از مداخله بازگشت. نتیجه پروژه این بود که علی‌رغم نتایج دلگرم‌کننده در تشویق ساکنان، نسبت به آموزش صرفه‌جویی در مصرف انرژی با تغییر به وسایل کم‌مصرف‌تر، نیاز به تقویت آگاهی عمومی در مورد استفاده از وسایل مصرف انرژی، جایگزین‌های موجود و مزایای اقتصادی مرتبط وجود دارد [۳۹].

۱۴-۳. پروژه EnterGAware

پروژه EnerGAware با سرمایه‌گذاری اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۵ (مطابق اطلاعات جدول ۶)، در سه حوزه ICT مبتنی‌بر بازی، شبکه‌های اجتماعی و برنامه‌های کاربردی مبتنی‌بر داده‌های شخصی‌سازی‌شده متمرکز است. هدف اصلی این پروژه دستیابی به ۱۵ تا ۳۰ درصد کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در خانه‌های اجتماعی[1] و افزایش درک و مشارکت مستأجران در بهره‌وری انرژی بوده است. این پروژه، یک بازی جدی براساس میزان مصرف انرژی منزل مسکونی کاربر و ادغام با ابزارهای شبکه اجتماعی، که به مصرف انرژی واقعی (داده‌های کنتور هوشمند) او مرتبط می‌شود را طراحی و آزمایش می‌کند. بازی در این پروژه زمینه یادگیری، تغییر رفتار و ایجاد تعادل را فراهم می‌کند و زیرساخت شبکه اجتماعی زمینه اشتراک اطلاعات و دستاوردهای کاربران، رقابت و ایجاد گروه را ایجاد می‌کند. این بازی به شهروندان اجازه

1. Social Housing

می‌دهد درک و آگاهی خود را از گزینه‌های صرفه‌جویی در انرژی در ساختمان‌های مسکونی از طریق متعادل کردن مصرف انرژی، آسایش و هزینه مالی افزایش دهند. کاربران باید یاد بگیرند که بین میزان مصرف انرژی، رفاه و هزینه‌های خود تعادل برقرار کنند[۴۰].

جدول ۶. اطلاعات پروژه EnerGAware [۴۰]

محل اجرا	پلیموث[1] انگلستان
مجری محوری	دانشگاه صنعتی کاتالونیا
بودجه	۲ میلیون یورو
مدت اجرا	۳۶ ماه
زمان آغاز	فوریه ۲۰۱۵
مقیاس اجرا	۱۰۰ خانه مسکونی

در این بازی برای ایجاد تعامل انرژی در منزل، هر بازیکن، با خرید آیتم‌های مختلف، خانه مجازی خود را سفارشی می‌کند و پیامدهای انرژی بالای فعالیت‌های خود را در نظر می‌گیرد. صرفه‌جویی در انرژی که هم به‌صورت مجازی در بازی محاسبه می‌شود، هم با شبیه‌سازی عملکرد ساختمان محاسبه می‌شود و هم در واقعیت، در خانه‌های واقعی کاربران از طریق داده‌های کنتور هوشمند اندازه‌گیری می‌شود، پیشرفت در بازی جدی را امکان‌پذیر می‌کند. ویژگی‌های رسانه‌های اجتماعی، بستری را برای کاربران فراهم می‌کند تا داده‌های دستاوردهای خود را به اشتراک بگذارند، با یکدیگر رقابت کنند، مشاوره انرژی ارائه دهند و همچنین برای تشکیل جوامع مجازی انرژی به یکدیگر بپیوندند[۴۰].

نتیجه اصلی این پروژه، بازی جدی EnergyCat است که اجرای آن در پایلوت پروژه موجب کاهش متوسط مصرف انرژی ۵,۳۴ درصد شده است که با لحاظ آثار آب و هوایی، صرفه‌جویی در مصرف گاز و برق مستأجران در گروه آزمایش به ۷,۴۸ و ۳,۴۶ درصد بوده است. مستأجران در طول زمان، رفتارهای خاص صرفه‌جویی در انرژی را ارتقا دادند (مانند تنظیم رادیاتور اتاق خواب روی دمای پایین‌تر از حد معمول)، بهبود قابل قبولی در قبض‌های انرژی در طول زمان ارائه کردند و درک بیشتری از نحوه مصرف انرژی منزل خود در طول زمان داشتند [۴۱].

نظرسنجی‌های انجام پروژه نشان داد که افراد انتخاب شده، به انجام بازی جدی انرژی نسبتاً علاقه‌مند بودند و اگر اطلاعات خاصی در مورد چگونگی، زمان و مکان صرفه‌جویی در انرژی در منزل به آنها آموزش داده شود، برای انجام آن انگیزه داشته و به دنبال راه‌حل‌های عملی بودند که بتواند به آنها در کاهش هزینه‌های انرژی کمک کند. تحقیق‌ها نیز نشـــان داده است بازی‌های جدی که می‌خواهند در طول زمان علاقه افراد را حفظ کنند، باید شامل اطلاعات شخصی مرتبط باشـــند، بازخورد واضح و عملی ارائه دهند و در عین حال بتوانند با گروه متنوعی از مردم درگیر شوند و به آنها اجازه تصمیم‌گیری آگاهانه را بدهند و کنترل مصرف انرژی آنها را در دست بگیرند[۴۲]. اما نتایج به‌دست‌آمده در پروژه نشان داد تغییر رفتار ممکن است به‌دلیل تمایل به حفظ سطح راحتی و سلامت، و این واقعیت که افراد دریافتند قبلاً انرژی کمی مصرف می‌کردند، محدود شود. در نهایت بعید است اجرای یک بازی انرژی دیجیتال جدی به‌صورت مجزا برای درگیر کردن ساکنان کافی باشد و ممکن است ملاقات‌های رو در رو و رویدادهایی که فرهنگ آگاهی از انرژی را در طولانی‌مدت ایجاد می‌کند، برای اثربخشی ابزار بازی‌وارسازی لازم باشد[۴۳].

1. Plymouth

۱۵-۳. پروژه بازخورد اتحادیه اروپا

پروژه بازخورد از طریق بازی‌وارسازی اتحادیه اروپا در ۲۰۲۰ با هدف تحریک بهره‌وری انرژی از طریق تغییر رفتار و مشارکت کاربران، درک و همدلی با علایق و نیازهای کاربر و پرورش آگاهی صرفه‌جویی در مصرف انرژی در سه طرح پایلوت پورتو پرتغال (آب‌وهوای اقیانوسیه)، بارسلونای اسپانیا (آب‌وهوای مدیترانه‌ای (و لایپ آلمان (آب‌وهوای قاره‌ای) اجرا شده است. جامعه هدف این طرح، محیط کار، ساختمان‌های عمومی و منازل مسکونی است. در این پروژه ایجاد انگیزه برای تغییر رفتار با افزایش آگاهی و درگیر کردن مشترکین، در قالب بازی‌وارسازی و از طریق یک برنامه فراگیر که فعالیت‌های مشترکین را تحلیل می‌کند، صورت می‌گیرد. این نرم‌افزار براساس فعالیت‌های روزمره (مانند شستشو، استفاده از آسانسور و...) به افراد توصیه‌هایی به‌صورت ارسال پیام شخصی ارائه می‌دهد و آنها می‌توانند این پیشنهادها را پذیرفته و امتیاز کسب کنند. نتایج اجرای پروژه در این سه پایلوت به‌ترتیب ۱۳ درصد، ۱۲ درصد و ۱۲ درصد کاهش مصرف انرژی بوده است [۱۵].

شکل ۳. فراوانی طرح‌ها به‌لحاظ محدوده جغرافیایی

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

۱۶-۳. پروژه درک مصرف‌کننده از برچسب‌گذاری انرژی

در یک طرح رفتاری، که توسط کمیسیون اروپا انجام شده است، انتخاب‌های مصرف‌کنندگان و درک آنها از اطلاعات طرح‌های مختلف برچسب‌گذاری انرژی مورد بررسی قرار گرفته است. این طرح شامل دو آزمایش آنلاین و میدانی در ۹ کشور کمیسیون اروپا (جمهوری چک، فرانسه، ایتالیا، نروژ، لهستان، پرتغال، رومانی، اسلوونی و بریتانیا) به‌شرح جدول ۷ است. با جمع‌بندی یافته‌های هر دو آزمایش، عوامل مربوط به انتخاب مصرف‌کننده، هنگام قرار گرفتن در معرض برچسب‌های مختلف بهره‌وری انرژی و همچنین درک مصرف‌کننده از برچسب‌ها مشخص شد. شواهد نشان می‌دهد مقیاس‌های حروفی از نظر درک مصرف‌کننده از مقیاس‌های عددی بهتر عمل می‌کنند. درک مقیاس A+++ به D و مقیاس A تا G نسبتاً مشابه بود؛ اما وقتی نوبت به انتخاب محصول می‌رسید، مقیاس A تا G نسبت به A+++ تا D بهتر بود [۴۴].

جدول ۷. اطلاعات پروژه درک مصرف‌کننده از برچسب‌گذاری انرژی در کمیسیون اروپا [۴۴]

طراحی آزمایش (حجم و شیوه نمونه‌گیری)	
آزمایش آنلاین	۵۰۱۲ پاسخ‌دهنده (شرکت‌کنندگان از کشورهای فرانسه، ایتالیا و بریتانیا، جمهوری چک، نروژ، لهستان و رومانی).
	در یک محیط آنلاین شبیه‌سازی شده
آزمایش میدانی	پانصد پاسخ‌دهنده (از کشورهای جمهوری چک، فرانسه، اسلوونی و پرتغال).
	شرکت‌کنندگان به‌صورت تصادفی در فروشگاه‌های خرده فروشی و نیز در معابر عمومی انتخاب شدند.
مداخله رفتاری	
موضوع رفتاری	شکاف نگرش – رفتار؛ تعصب وضعیت موجود؛ ترجیحات نزدیک‌بینی
ابزار رفتاری	ساده‌سازی و چارچوب‌بندی اطلاعات
نتیجه	تعداد نسبتاً کم خرید لوازم کارآمد انرژی، بر اختلاف بین قصد اعلام شده مصرف‌کنندگان برای کاهش هزینه‌های انرژی و رفتار آنها در لحظه خرید تأکید می‌شود.

۱۷-۳. رفتار انرژی در زمان «استفاده» و «خرید» در چین

با بررسی چگونگی ایجاد تقاضای انرژی در بخش مسکونی از منظر رفتار افراد در زمان استفاده،[1] می‌توان زنجیره‌ای را درک کرد که چرا، چه زمانی و در کجا ساکنان فعالیت‌هایی را انجام می‌دهند که نیاز به ورودی انرژی دارند، چه نوع تجهیزاتی برای پشتیبانی از این فعالیت‌ها مورد نیاز است و در نهایت چه میزان انرژی توسط وسایل مصرف‌کننده، مصرف می‌شود. بررسی رفتارها در زمان استفاده در چین نشان داد میانگین مصرف انرژی مسکونی در یک خانوار چینی در سال ۲۰۱۵ تقریباً ۱۵۷۰/۵ کیلوگرم بر ثانیه بوده، که در این میان، پخت و پز، انرژی بیشتری را مصرف می‌کند. ارتقای تجهیزات کم‌مصرف و عدم استفاده از تجهیزات برای فعالیت‌های غیراصولی منجر به کاهش ۳/۵ تا ۱۳/۲ درصدی انرژی می‌شود. علاوه‌بر این، مشخص شد که گروه‌های جمعیتی مانند زنان (با بیشترین و کمترین درآمد خانوار)، در گروه‌های (بیکار، کارمند دولتی و روستایی) و ساکنان بالای شصت سال، مصرف انرژی بیشتری در منزل دارند و خط‌مشی‌هایی مانند موارد ذیل که زمان و مدت فعالیت در منزل را هدف قرار می‌دهند، می‌توانند در نظر گرفته شوند [۴۵]:

- تعیین قیمت انرژی بالاتر در دوره‌های اوج، برای کاهش تقاضای انرژی قابل مصرف یا تغییر ساعات اوج تقاضا به ساعات غیراوج مصرف.
- ترویج استفاده از ذخیره‌سازی، و اتخاذ ساعت کاری منعطف برای پراکنده نمودن زمان‌های حضور ساکنان در منزل.

در کنار توجه به رفتار «در زمان استفاده»، از آنجایی که عمده مصرف برق خانواده‌ها از طریق لوازم خانگی است، خرید لوازم کم‌مصرف می‌تواند مصرف برق را تا حد زیادی کاهش دهد. نتایج بررسی‌ها در چین حاکی از آن است که لوازم کم‌مصرف در انرژی به‌طور گسترده مورد علاقه مصرف‌کنندگان نیست و ۸۱/۱۸ درصد مصرف‌کنندگان به سختی می‌توانند در برابر وسوسه قیمت‌های پایین مقاومت کنند و انحرافاتی در انتخاب خرید وجود خواهد داشت و تنها ۱۱/۴۹ درصد از مصرف‌کنندگان قادر به تصمیم‌گیری منطقی و انتخاب محصولات کم‌مصرف هستند. در یک طرح که تأثیر برچسب بهره‌وری انرژی بر خرید یخچال را مورد بحث قرار داده است، از طریق تجزیه و تحلیل سازوکار رفتار مصرف‌کننده، مشخص شده است که سطوح مختلف تحصیلات و آگاهی درباره صرفه‌جویی، منجر به رفتارهای خرید متفاوت مصرف‌کنندگان می‌شود. حساسیت مصرف‌کننده به قیمت محصولات نیز بر رفتار مصرف سبز تأثیرگذار بوده، درحالی که تأثیر درآمد خانوار معنادار نبوده است [۴۶].

1. Time-Use Behavior

۴. تحلیل یافته‌ها

با توجه به تجارب بررسی شده، می‌توان ویژگی‌های کلیدی هریک از آنها را در جدول ۸ خلاصه نمود. شایان ذکر است طرح‌های رفتاری در حوزه انرژی متعدد بوده و در این گزارش تلاش شده است مهم‌ترین آنها به‌لحاظ ابزارهای مورد استفاده، دستیابی به نتایج، گستره مکانی، وجود گزارش‌های معتبر و.... مورد مطالعه قرار گیرند و از تکرار نیز جلوگیری شود، تا بتوان به هدف مطالعه که نمایش کاربست بینش‌های رفتاری در حوزه انرژی است، دست یافت.

جدول ۸. ویژگی‌های کلیدی طرح‌های رفتاری مرور شده در کشورهای مختلف

ردیف	عنوان طرح	محدوده جغرافیایی	جامعه هدف	فناوری یا ابزار به کارگرفته شده	ابزار رفتاری	خروجی طرح
۱	کمپین انرژی در رسانه‌های جمعی (۲۰۰۱)	کالیفرنیا	۱۸۶۰ مصرف‌کننده مسکونی	کمپین‌های اطلاع‌رسانی عمومی (رادیو، تلویزیون و رسانه‌های جمعی چاپی)، مصاحبه، نظرسنجی‌های تلفنی	ارائه اطلاعات، زمینه‌سازی، ساده‌سازی، هنجارهای اجتماعی	کمپین توانست به‌طور متوسط اوج تقاضا را تا ۸.۹ درصد و مصرف انرژی را تا ۶.۷ درصد کاهش دهد.
۲	پروژه کنتورهای هوشمند (۲۰۱۱-۲۰۰۷)	انگلستان	بیش از ۶۱۰۰۰ خانوار	کنتورهای هوشمند برق و گاز، دستگاه‌های نمایشگر در لحظه، مشوق مالی، استفاده از رسانه‌های دیجیتال برای ارائه اطلاعات، تعامل با مشتری و ارائه مشاوره بهینه‌سازی	ارائه اطلاعات، بازخورد، تعهد، مشوق‌ها	مداخلات ترکیبی منجر به تأثیرات بزرگ‌تری می‌شود. کنتور هوشمند با نمایشگر در لحظه باعث صرفه‌جویی ۲ تا ۴ درصد بیشتر نسبت به حالت نبود نمایشگر در لحظه می‌شود.
۳	چالش انرژی سن‌دیگو (۲۰۱۲)	سن‌دیگو کالیفرنیا	۴۷۰۰۰۰ نفر در مدارس دبیرستان	بازی آنلاین (بازی‌وارسازی)، دستگاه‌های اندازه‌گیری هوشمند	ارائه اطلاعات، آموزش	به‌طور متوسط روزانه حدود ۸ کیلووات ساعت از مصرف مشترکان کاسته شد.
۴	پروژه بهره‌وری انرژی (۲۰۱۶-۲۰۱۲)	کیپ‌غربی در آفریقای جنوبی	یک ساختمان اداری ۲۴ طبقه دولتی	آزمایش تصادفی کنترل‌شده، ارسال ایمیل‌های یادآوری، برنامه کاربردی برای ارائه اطلاعات	ارائه اطلاعات، یادآوری، هنجارهای اجتماعی	ارائه اطلاعات، منجر به کاهش ۲ درصدی (از نظر آماری ناچیز)؛ رقابت بین طبقاتی، کاهش ۷ درصدی (از نظر آماری ناچیز) و رقابت بین طبقاتی و وجود حامی صرفه‌جویی، منجر به کاهش ۱۴ درصدی (از نظر آماری معنادار) مصرف انرژی شد.
۵	درک مصرف‌کننده از برچسب انرژی (۲۰۱۴)	جمهوری چک، فرانسه، ایتالیا، نروژ، لهستان، پرتغال، رومانی، اسلوونی و بریتانیا	۵۰۱۲ نفر	آزمایش آنلاین، آزمایش میدانی	ساده‌سازی و چارچوب‌بندی اطلاعات	مقیاس‌های حروفی از نظر درک مصرف‌کننده از مقیاس‌های عددی بهتر عمل می‌کنند. در زمان انتخاب محصول، مقیاس A تا G بهتر از مقیاس A+++ تا D عمل می‌کرد.

ردیف	عنوان طرح	محدوده جغرافیایی	جامعه هدف	فناوری یا ابزار به کارگرفته شده	ابزار رفتاری	خروجی طرح
۶	پروژه بازخورد ایتالیا (۲۰۱۵)	ایتالیا	۳۰۰ دانش‌آموز	برنامه‌های نرم افزاری شبیه‌سازی لوازم‌خانگی	زیان‌گریزی، بازخورد، آموزش و چارچوب‌بندی	بازخورد مداوم، برای افزایش سریع یادگیری و آگاهی مفید است و باید تکامل مصرف انرژی را از نظر هزینه نشان دهد، نه خود انرژی را. برجسته کردن هزینه‌های مربوط به استفاده ناکارآمد مفیدتر بود. اگر اطلاعاتی در مورد میانگین بهترین یا بدترین عملکرد یک مصرف‌کننده مشابه ارائه شود، نتایج متفاوتی به همراه دارد.
۷	پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر (۲۰۱۵)	ایالات متحده آمریکا	مشتریان خرید برق تجدیدپذیر، مالکان و خریداران ساختمان‌های مسکونی	تغییر گزینه پیش‌فرض و اصلاح فرم‌های ثبت‌نام؛ گزارش امتیاز فعلی و تخمینی آینده انرژی ساختمان	پیش‌فرض، ارائه اطلاعات	ارائه اطلاعات واضح در مورد هزینه‌ها و مزایای انرژی پاک در مقیاس گسترده؛ ارائه اطلاعات تأیید شده برای ارزیابی سریع مشخصات کارایی انرژی ساختمان در گزارش امتیاز انرژی (مقیاس یک تا ده) و ارائه توصیه‌های روشن برای بهبود بهره‌وری به صاحبان منازل
۸	پروژه EnerGAware (۲۰۱۵)	انگلستان	۱۰۰ خانوار مسکونی	زیرساخت اینترنت اشیا، بازی جدی Energy Cat، استفاده از شبکه‌های اجتماعی	ارائه اطلاعات، بازخورد، مقایسه هنجارهای اجتماعی	موجب کاهش متوسط مصرف انرژی ۵٫۳۴، گاز ۷٫۴۸ و برق ۳٫۴۶ درصد شده است.
۹	انرژی اجتماعی: یک بازی و شبکه اجتماعی (۲۰۱۷)	یونان	تولیدکنندگان / مصرف‌کنندگان	یک بازی جدی و سیستم‌های کامپیوتری (الگوریتم‌های تحقیقاتی پیشرفته و تجزیه و تحلیل داده‌ها)، یک چارچوب آموزشی و ارتباطات	هنجارهای اجتماعی، ارائه اطلاعات، آموزش	دسترسی مصرف‌کنندگان به مشاهده اطلاعات مصرف، تغییر در برنامه مصرف انرژی شخصی، مشارکت در برنامه‌های آموزشی. دسترسی و مشاهده تولیدکنندگان جهت تصمیم‌گیری در مورد تغییرات قوانین، به‌روزرسانی پلتفرم‌ها.
۱۰	بازخورد انرژی با استفاده از گزارش‌های اطلاعات رفتاری (۲۰۱۸)	هند	۲۱۹۶ خانوار در بنگلور	گزارش‌های انرژی با اطلاعات رفتاری	مقایسه هنجارهای اجتماعی	۷ درصد کاهش در میانگین مصرف انرژی ماهیانه در طول دوازده ماه
۱۱	پروژه eTEACHER (۲۰۱۸)	بریتانیا، رومانی و اسپانیا	۴ پایلوت شامل: مدارس / مراکز بهداشتی‌درمانی / ساختمان‌های مسکونی / ساختمان‌های اداری	آزمایش تصادفی کنترل‌شده، ابزارهای ICT، برنامه‌های کاربردی	ارائه اطلاعات، بازخورد، خود کنترلی	انتشار CO_2 کاهش یافته و تا ۱۰ درصد در مصرف انرژی صرفه‌جویی کرده است.

ردیف	عنوان طرح	محدوده جغرافیایی	جامعه هدف	فناوری یا ابزار به کارگرفته شده	ابزار رفتاری	خروجی طرح
۱۲	مقابله با فقر انرژی (۲۰۲۰)	بلژیک، بلغارستان، ایرلند، هلند، مقدونیه شمالی، لهستان و بریتانیا	خانواده‌هایی که دچار فقر انرژی هستند.	جمع‌آوری اطلاعات اولیه، آزمایش میدانی، مواجهه با تجربه زیسته خانوارها	ارائه اطلاعات (حضوری، پیامک و ایمیل)، بازخورد، مشوق	دو نوع خروجی: ۱. کمک به خانواده‌ها (ارائه توصیه اقدام‌ها کم‌هزینه و تغییر در رفتار) ۲. همکاری با مقامات بالادستی در حوزه انرژی
۱۳	پروژه بازخورد اتحادیه اروپا (۲۰۲۰)	پرتغال، اسپانیا، آلمان	محیط کار، ساختمان‌های عمومی و منازل مسکونی	در قالب برنامه‌های نرم‌افزاری (بازی‌وارسازی)	ارائه اطلاعات، بازخورد، یادآوری	موجب کاهش ۱۳ درصدی در پرتغال و ۱۲ درصدی در اسپانیا و آلمان در حوزه مصرف انرژی شده است.
۱۴	پروژه تلنگر (۲۰۲۲)	پنج کشور مختلف اتحادیه اروپا (یونان، بلژیک، آلمان، پرتغال و کرواسی)	محیط‌های مختلف، گروه‌های سنی مختلف، طبقات درآمدی مختلف	نظرسنجی و آزمایش‌های میدانی، کنتور و تجهیزات هوشمند، برنامه‌های کاربردی تلفن همراه	مقایسه اجتماعی، بازخورد و ارائه اطلاعات، آموزش	برای هر پنج کشور خروجی جداگانه بسته به جامعه هدف و زمینه آن ارائه شده است.
۱۵	رفتار انرژی در زمان «استفاده» و «خرید» (۲۰۲۰ و ۲۰۲۱)	چین	خانوارهای مسکونی	آزمایش آنلاین و میدانی، پیمایش	مشوق‌ها، بازخورد، ارائه اطلاعات؛ آگاه‌سازی و آموزش	ارتقای تجهیزات کم‌مصرف و عدم استفاده از تجهیزات برای فعالیت‌های غیر اصولی منجر به کاهش ۳٫۵ تا ۱۳٫۲ درصدی انرژی شد. سطوح مختلف تحصیلات و آگاهی منجر به رفتارهای خرید متفاوت شد. حساسیت به قیمت محصولات، بر رفتار مصرف سبز تأثیر گذاشت و تأثیر درآمد خانوار معنادار نبود.
۱۶	هنجارهای اجتماعی، چارچوب‌بندی و اثر بازگشتی (۲۰۲۲)	اندونزی	خانوارهای مسکونی	آزمایش میدانی	هنجارهای اجتماعی و چارچوب‌بندی، آموزش، برجسته‌سازی	هزینه متوسط برق مصرفی خانوار تا ۱۶٫۳ درصد کاهش یافت اما این اثر با گذشت زمان کاهش می‌یابد.
۱۷	کمپین رسانه‌ای سنگاپور (۲۰۲۲)	سنگاپور	ساکنین در تمامی سنین، از محصلان تا سالمندان	آزمایش میدانی، نصب بنر و پوستر	ارائه اطلاعات، برجسته‌سازی	اثر تلنگر برای بلوک‌هایی که بنر به آنها نزدیک‌تر نصب شده بوده، قابل توجه بود و مصرف برق تقریباً ۰/۴ درصد کمتر بود. آثار بازگشتی قابل توجهی وجود داشت که مصرف پس از حذف مداخله به قبل از مداخله بازگشت. پیام‌های مداخله‌ای با صرفه‌جویی مالی آثار پایدارتری در حفظ انرژی ایجاد می‌کند.

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، با گذشت زمان، استفاده از طرح‌های رفتاری در حوزه انرژی بیشتر شده و دوازده طرح از هفده طرح بررسی شده در سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۱۵ بوده‌اند.

به لحاظ موقعیت مکانی نیز مطابق شکل ۴، عمده طرح‌ها در کشـــورهای اروپایی انجام شده که این امر به دلایل مختلفی همچون موقعیت جغرافیایی، وابستگی به واردات، شرایط زمینه‌ای و... است [۴۷, ۴۸]. به‌صورت کلی در جوامع اروپایی و آمریکایی که درجه بالاتری از آگاهی زیست‌محیطی، احساس مســـئولیت اجتماعی و تمایل به اتخاذ رفتارهای پایدار را نشان داده‌اند، تمایل افراد به اتخاذ رفتارها و فناوری‌های کارآمد انرژی، پایه قوی‌تری برای اجرای مداخلات رفتاری فراهم نموده است [۴۹, ۵۰].

شکل ۴. فراوانی طرح‌ها به‌لحاظ محدوده جغرافیایی

توضیح: از آنجایی که هر طرح خصوصاً در اروپا، شامل کشورهای متعددی بوده است، فراوانی آنها به تفکیک کشورها، از مجموع طرح‌ها بیشتر است.
مأخذ: یافته‌های پژوهش.

انواع مختلف ابزارهای رفتاری، می‌توانند مبتنی‌بر افراد به‌صورت تکی و یا براساس حضور افراد در جامعه (گروهی / جمعی) مورد استفاده قرار بگیرند. برای مثال ارائه بازخورد مصرف به کاربران می‌تواند تنها شامل داده‌های مصرفی او باشد و یا علاوه‌بر آن، از داده‌های سایر مشترکان برای ایجاد رقابت و مقایسه اجتماعی استفاده شود. این موضوع تاحد زیادی به جامعه هدف و نیز بستر و شرایط خاص کشورها بستگی دارد. برای مثال در کشورهای آسیایی مانند ژاپن و سنگاپور، هنجارهای اجتماعی نقش پررنگی در خط‌مشی گذاری رفتاری داشته‌اند [۵۱]. در ژاپن و کره‌جنوبی نیز که اغلب تأکید زیادی بر ارزش‌های جمعی و مسئولیت اجتماعی وجود دارد، بینش‌های رفتاری برای ترویج رفتارهای صرفه‌جویی در انرژی از طریق مشارکت اجتماعی، هنجارهای اجتماعی و مقایسه‌های اجتماعی صورت می‌گیرد و تمرکز بر ایجاد احساس مسئولیت جمعی در قبال حفظ انرژی است [۵۲]. لذا هر منطقه، ابزارهای رفتاری متناسب با زمینه خاص خود را طراحی می‌کند که شکل ۵ نمایش‌دهنده طرح‌های فردی و جمعی به تفکیک مناطق جغرافیایی است. شایان ذکر است برخی طرح‌ها مانند «بهره‌وری انرژی» در آفریقا، هم افراد را به‌صورت فردی و هم به‌عنوان عضوی از اجتماع، در نظر گرفته‌اند. با این وجود در اروپا تمرکز خاصی بر ابزارهای فردی شده است (تقریباً دو برابر طرح‌های جمعی).

شکل ۵. فراوانی طرح‌ها به تفکیک فردی و جمعی برای هریک از مناطق جغرافیایی

	اروپا	آمریکا	آفریقا	آسیا
فردی	۱۱	۲	۱	۲
جمعی	۶	۱	۱	۲

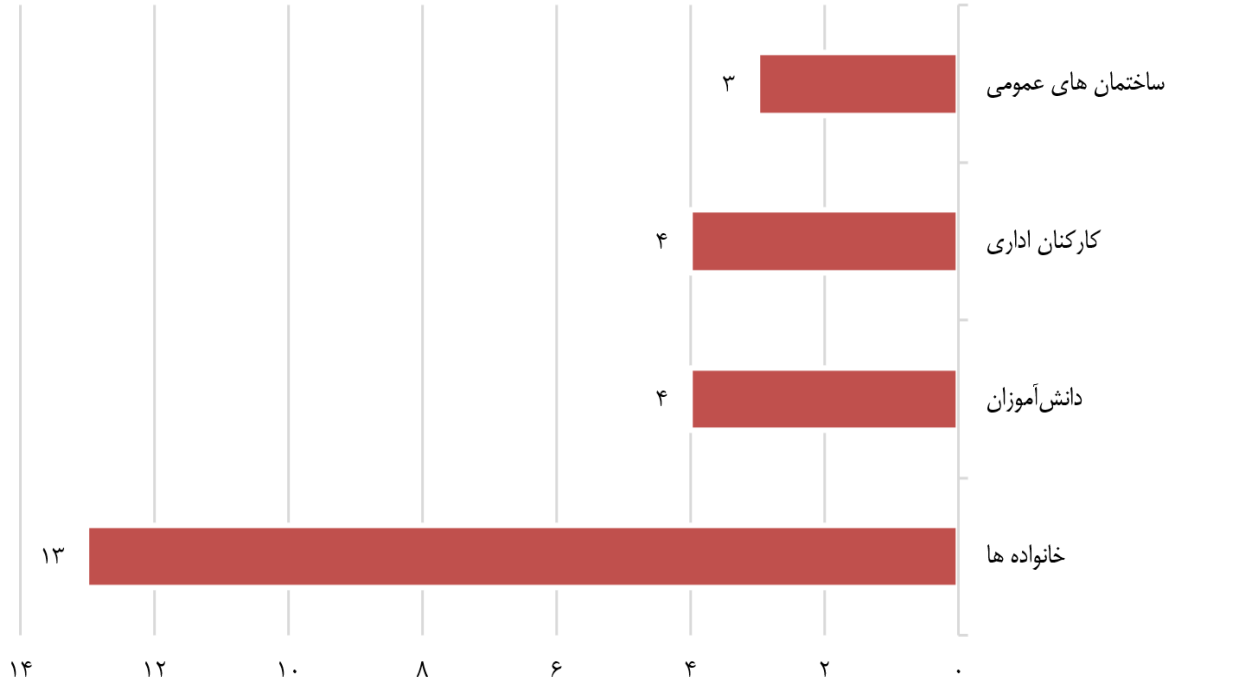
فردی: طرح‌هایی که تمرکز آنها بر افراد، به صورت فردی می‌باشد. مانند ارائه بازخورد مصرف به مشترکین با استفاده از سیستم هوشمند

جمعی: طرح‌هایی که تمرکز آنها بر گروه‌ها و اعضای جامعه می‌باشد. مانند ارائه بازخورد ساکنین به یکدیگر و یا ایجاد رقابت اجتماعی

توضیح: از آنجاکه هر طرح ممکن است از ابزارهای هر دو دسته استفاده کند، مجموع اعداد این شکل، از مجموع طرح‌ها بیشتر است.
مأخذ: همان.

درخصوص جمعیت هدف نیز هرچند طرح‌های مختلف، مانند پروژه بازخورد اتحادیه اروپا، چندیـــن بخش را هدف گرفته‌اند، در مجموع بیشترین تمرکز بر روی خانواده‌ها و ساکنین منازل بوده است (شکل ۶).

شکل ۶. نمودار فراوانی طرح‌ها به‌لحاظ جمعیت هدف



توضیح: از آنجاکه هر طرح ممکن است بر جمعیت‌های چندگانه تمرکز کند، مجموع اعداد این شکل، از مجموع طرح‌ها بیشتر است.
مأخذ: همان.

به‌لحاظ ابزار به کار گرفته شده، طبق آنچه در شـــکل ۸ آمده است، «ارائه اطلاعات و آگاهی‌رســـانی» و «بازخورد» با سیزده و هشت تکرار پرکاربردترین در بین سایرین بوده‌اند.

شکل ۷. نمودار فراوانی ابزارهای مورد استفاده در طرح‌های بررسی شده

توضیح: از آنجایی که هر طرح ممکن است بر ابزارهای چندگانه تمرکز کند، مجموع اعداد این شکل، از مجموع طرح‌ها بیشتر است.
مأخذ: همان.

تعداد زیاد استفاده از ابزار «ارائه اطلاعات و آگاهی‌رســـانی» به این دلیل اســـت که ابزارهایی مانند بازخورد و یا آموزش، در حقیقت نوعی اطلاع‌رسانی را در خود به‌همراه داشته‌اند، اما با پیشرفت فناوری و توسعه سیستم‌های هوشمند اندازه‌گیری، مشخصاً ارائه بازخورد در طرح‌های رفتاری انرژی، پیشرفت چشمگیری داشته است. به‌صورت تجربی، استفاده از بازخورد، خصوصاً بصورت بصری، به‌عنوان یکی از ابزارهای اصلی بینش رفتاری در زمینه مصرف انرژی خانگی مانند استفاده از تصاویر مادون قرمز برای تجسم اتلاف گرما در خانه [۵۳, ۵۴] و دستگاه‌هایی که مصرف انرژی را از طریق طراحی الهام گرفته از هنر تجسم می‌کنند [۵۵]، دانسته می‌شود. اطلاعات بصری به خانواده‌ها اجازه می‌دهد مستقیماً با مصرف انرژی درگیر شوند و آنچه را که معمولاً نامرئی است ببینند [۵۳, ۵۴]. بااین‌حال، با وجود پتانسیل گسترده، آثار گزارش‌های کنتور هوشمند بر کاهش تقاضای انرژی گاهی مورد تردید قرار گرفته است [۵۶]. به‌طور خاص، مشخص نیست که آیا نمایش بازخوردها می‌تواند در طولانی‌مدت علاقه خانوارها را با کهنه شدن نوآوری حفظ کند یا خیر [۵۷, ۵۸]. این تکنیک‌ها می‌تواند گران باشند و ممکن است استفاده در مقیاس گسترده و جمعیت بزرگ دشوار باشد [۵۳]. در کنار نمایش بازخوردها و سایر تکنیک‌ها، نیاز به توسعه ابزارهای آموزشی وجود دارد که بتواند مفهوم انتزاعی انرژی را به رفتارهای خاص مصرف انرژی روزانه مرتبط کند. امروزه با توجه به شواهد مبنی بر اینکه افراد به اشکال «بازی»، پاسخ بهتری نشان می‌دهند [۵۹]، «بازی‌وارسازی» یا توســـعه «بازی‌های جدی» برای آموزش در مورد شیوه‌های انرژی یکی از راه‌هایی است که در حوزه رفتاری با استقبال فراوان همراه بوده است. مطالعات نشان داده‌اند که بازی‌های جدی می‌توانند آگاهی از شیوه‌های مصرف انرژی را در کوتاه‌مدت افزایش دهند [۴۳]. تکنیک‌های انگیزشـــی مرتبط با بازی اغلب با هدف تأثیرگذاری بر رفتار طرفدار محیط زیست، ازجمله مقایسه اجتماعی [۶۰, ۶۱]، تعیین هدف [۶۲]، بازخورد [۶۳] و پاداش‌ها و مشوق‌ها [۶۴] طراحی می‌شوند. در طرح‌های بررسی شده در این مطالعه نیز چهار طرح از اشکال مختلف بازی‌ها استفاده کرده‌اند [۱۵]، [۳۲]، [۳۶]، [۴۰].

۵. تحلیل وضعیت خط‌مشی گذاری رفتاری در حوزه انرژی در کشور

در کشور ما هرچند در باب بهینه‌سازی و مدیریت مصرف انرژی، قوانین و مقررات متعددی همچون خط‌مشی‌های کلی اصلاح الگوی مصرف و قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی وضع شده است، اما به‌صورت ویژه و با هدف خاص خط‌مشی گذاری رفتاری، سند واحد و مشخصی وجود ندارد. نتیجه بررسی ۵۳ سند بالادستی در حوزه انرژی از سال ۱۳۷۹ الی ۱۴۰۰، تنها در سیزده سند، مفاهیم و مفاد قابل توجه و دارای کاربست بینش رفتاری مشاهده شد که در میان همین اسناد نیز تعداد بندهای مرتبط بسیار کم و نسبت به کل مجموع اسناد ناچیز است.

شایان ذکر است بررسی اسناد ذیل که انتظار می‌رفت بندهایی مربوط به خط‌مشی گذاری رفتاری در آنها مشاهده شود، فاقد هرگونه اشاره مستقیم و یا غیرمستقیم در این زمینه بودند:

- قانون هدفمند کردن یارانه‌ها،
- سند ملی راهبرد انرژی کشور،
- قانون هوای پاک،
- طرح جامع انرژی کشور،
- قانون اصلاح مواد (۲) و (۴) قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و تشکیل شورای عالی انرژی کشور و اکثر مصوبات این شورا،
- قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور،
- قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران،
- قانون برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران،
- قانون برنامه هفتم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران،
- مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث نوزدهم، صرفه‌جویی در مصرف انرژی.

مطابق شکل ۸ مرتبط‌ترین مفاهیم رفتاری، در اسناد سیزده‌گانه به‌ترتیب تکرار «وضع قوانین و مقررات و تدوین استانداردها در زمینه الگوی مصرف»، «فرهنگ‌سازی و ترویج صرفه‌جویی»، «آموزش و پژوهش»، «بهره‌گیری از فناوری‌های نوین هوشمند (ابزارها و تجهیزات)»، «اطلاع‌رسانی و آگاهی‌بخشی»، و «تشویق و تنبیه مالی (مستقیم و غیرمستقیم)» است و اثری از ابزارهای نوین خط‌مشی رفتاری همچون سازوکارهای بازخورد، ابزارهای تعهد و هدف‌گذاری و... که در تجربه‌های سایر کشورها کاربرد داشته است، به چشم نمی‌خورد و بیشتر مسائل کلی مانند فرهنگ‌سازی و موارد زمینه‌ای و زیرساختی همچون گسترش شبکه‌های هوشمند مطرح شده است که عمدتاً با هدفی غیررفتاری تهیه شده‌اند. در کنار تلاش برای تدوین قوانین رفتاری در بلندمدت، می‌توان از این موارد به‌عنوان پایه و پیش‌زمینه‌ای برای خط‌مشی گذاری رفتاری در حوزه انرژی استفاده و با اتکا به اسناد موجود، طرح‌های رفتاری را در کوتاه مدت اجرا نمود که پیشنهادهای مربوطه در بخش نهایی ارائه می‌شود.

شکل ۸. مفاهیم رفتاری موجود در اسناد بالادستی حوزه انرژی در کشور

مأخذ: همان.

۶. جمع بندی و نتیجه گیری

بخش انرژی امروزه با چالش‌هایی همچون محدودیت منابع، تقاضای روزافزون انرژی و مشکلات در بهینه‌سازی تولید و مصرف روبه‌روست. در مسئله مدیریت سمت تقاضا، تنها گسترش فناوری و توسعه کنتورهای هوشمند نمی‌تواند موجب تغییر رفتار مصرف‌کنندگان شود [۶۵] و خط‌مشی‌گذاران و دست‌اندرکاران این حوزه باید با درک رفتارها و به‌کارگیری استراتژی‌های مناسب، جامعه را به‌طور مؤثر هدایت کنند تا رفتارهای صرفه‌جویی در مصرف انرژی را اتخاذ نمایند. آنچه در این گزارش آمده است، با هدف تحلیل کاربست بینش‌های رفتاری در صرفه‌جویی انرژی، پتانسیل و تأثیر قابل توجه استفاده از مداخلات رفتاری را برای ترویج مصرف انرژی پایدار آشکار می‌سازد.

طبق آنچه بررسی شد، هریک از ابزارهای بینش‌های رفتاری، استراتژی‌های مختلفی را برای ترویج رفتارهای صرفه‌جویی در انرژی ارائه می‌کنند. اثربخشی این رویکردها بسته به زمینه خاص کشورها می‌تواند متفاوت باشد. به‌عنوان مثال موقعیت جغرافیایی یک عامل حیاتی در کاربرد بینش‌های رفتاری در حفظ انرژی است که این امر بر جنبه‌های مختلفی همچون در دسترس بودن منابع تجدیدپذیر، تقاضای انرژی و... تأثیر می‌گذارد. لذا شناخت اهمیت بافت جغرافیایی برای طراحی استراتژی‌ها و مداخلات مؤثر که شیوه‌های انرژی پایدار را ترویج می‌کنند، ضروری است. نکته مهم دیگر آن است که ترکیب رویکردهای مختلف و تطبیق مداخلات، متناسب با ترجیحات و نیازهای مخاطب هدف، نتایج مؤثرتری را به ارمغان خواهد آورد. همچنین برای اینکه مداخلات بینش‌های رفتاری اثر بلندمدتی داشته باشد، مداخلات باید به تدریج، اطلاعات جدیدی را اضافه کرده و در طول زمان برای ایجاد عادت تکرار شوند.

به‌صورت کلی موفقیت کشورهای توسعه‌یافته در اجرای بینش‌های رفتاری در مقایسه با کشورهای در حال توسعه در زمینه صرفه‌جویی انرژی را می‌توان به عوامل متعددی همچون زیرساخت‌ها و پیشرفت‌های فناوری، خط‌مشی‌ها و حمایت نهادی، عوامل اجتماعی-اقتصادی، هنجارهای فرهنگی و اجتماعی، توجه به پژوهش و وجود پایگاه داده نسبت داد که به کشورها کمک می‌کنند تا پذیرش و اجرای مداخلات رفتاری را تسهیل نمایند [۶۶, ۶۷, ۶۸]. از طرفی ضرورت این امر برای کشورهای توسعه‌یافته بیشتر احساس می‌شود زیرا کشورها غالباً

فاقد منابع انرژی زیرزمینی بوده و به واردات انرژی وابسته هستند. توجه به این نکته مهم است که اگرچه کشورهای توسعه‌یافته ممکن است نرخ موفقیت بالاتری در اجرای بینش‌های رفتاری برای صرفه‌جویی در انرژی داشته باشند، تلاش‌های روزافزونی برای انطباق و تطبیق این استراتژی‌ها با شرایط خاص کشورهای در حال توسعه وجود دارد.

هر کشوری با چالش‌ها و فرصت‌های منحصربه‌فردی مواجه است که موفقیت مداخلات رفتاری به پرداختن به آن عوامل خاص بستگی دارد. تحقیقات بیشتر، مطالعات موردی و ارزیابی ابتکارات صرفه‌جویی در انرژی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه می‌تواند بینش‌های ارزشمندی را در مورد استراتژی‌های مؤثر برای اجرای بینش‌های رفتاری در زمینه‌های مختلف ارائه دهد. در ادامه این بخش برخی توصیه‌های احصا شده از تجربه‌های جهانی، جهت استفاده در کشور، ارائه می‌شود.

۱. موانع و محدودیت‌های اثربخشی بینش‌های رفتاری

علی‌رغم مزایای متعدد بینش‌های رفتاری موانع و محدودیت‌هایی در کاربست آنها وجود دارد:

- هزینه‌های اولیه فناوری‌های کارآمد انرژی و ارتقای آن می‌تواند مانعی برای مصرف‌کنندگان، به‌ویژه برای خانوارهای کم‌درآمد باشد. عدم وجود انگیزه مالی کافی یا سازوکارهای حمایتی، اقدام‌ها در حوزه صرفه‌جویی انرژی را کاهش می‌دهد.
- بسیاری از مصرف‌کنندگان ممکن است از فرصت‌ها، فناوری‌ها و مشوق‌های صرفه‌جویی آگاهی نداشته باشند. دسترسی محدود به اطلاعات و منابع آموزشی می‌تواند مانع از توانایی در اتخاذ رفتارهای کارآمد انرژی شود.
- تغییر عادات و رفتارهای طولانی‌مدت چالش‌برانگیز است و مقاومت مصرف‌کننده در برابر شیوه‌های جدید صرفه‌جویی و احساس عدم منفعت شخصی موجب کاهش اثربخشی خط‌مشی‌های رفتاری می‌شود.
- اگر بهبود بهره‌وری انرژی به‌دلیل تغییر در رفتار مصرف‌کننده منجر به افزایش مصرف شود، مانند استفاده بیشتر از وسایل کم‌مصرف، اثر بازگشتی (بوم‌رنگ) رخ می‌دهد و صرفه‌جویی انرژی به‌دست‌آمده از بین می‌رود.
- اگر بینش‌های رفتاری بدون در نظر گرفتن پیچیدگی‌های انسانی، از جمله سوگیری‌های شناختی، عادات و تأثیرات اجتماعی طراحی شوند و بر رویکردهای سنتی تکیه کنند، اثربخشی آنها محدود می‌شود.
- چالش‌های اجرا، مانند منابع محدود، ضعف زیرساختی و همکاری ناکافی ذی‌نفعان، مانع از اجرای موفقیت‌آمیز مداخلات رفتاری می‌شود.
- خط‌مشی‌هایی که عوامل فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی خاص جمعیت هدف را در نظر نمی‌گیرند، ممکن است با مقاومت یا نرخ پذیرش پایین مواجه شوند.
- عدم شخصی‌سازی و رویکردهای «یکسان برای همه» اهمیت تطبیق مداخلات با اولویت‌ها، نیازها و شرایط فردی را نادیده گرفته و منجر به کاهش تأثیر آنها در تغییر رفتار می‌شوند.

تحقیقات آینده باید این محدودیت‌ها را هدف قرار دهد تا شواهد محکمی برای مداخلات رفتاری در خط‌مشی‌های انرژی ارائه دهد و اثربخشی نسبی تکنیک‌های رفتاری را برای رفتارهای مختلف انرژی مشخص نماید.

۲. دستورالعملی برای آینده

اگرچه هنوز اطلاعات قطعی در مورد بینش‌های رفتاری به‌طور کلی در دست نیست و در مورد مدت زمان ماندگاری آثار و چگونگی عملکرد آنها در بخش‌های مختلف جمعیتی و نیز شرایط مناطق مختلف به‌لحاظ تولید و مصرف انرژی و حوزه‌های رفتاری، عدم قطعیت‌هایی وجود دارد، اما می‌توان توصیه‌هایی را جهت کاربست هرچه بهتر آنها ارائه نمود:

- **ارائه اطلاعات و بازخورد مناسب:** ارائه اطلاعات شخصی‌سازی شده در مصرف انرژی و بازخورد به مصرف‌کنندگان می‌تواند آگاهی را افزایش دهد و انگیزه تغییر رفتار را ایجاد کند. داده‌های در لحظه، اپلیکیشن‌های هوشمند انرژی و گزارش‌های انرژی به مصرف‌کنندگان این امکان را می‌دهند که درباره مصرف انرژی خود تصمیم‌گیری آگاهانه‌ای داشته باشند.
- **مشوق‌ها و کمک‌های مالی:** ارائه مشوق‌های مالی، تخفیف‌ها و یارانه‌ها می‌تواند به غلبه بر موانع هزینه اولیه و تشویق به پذیرش

فناوری‌های کارآمد در انرژی کمک کند. گزینه‌های تأمین مالی کم‌بهره و برنامه‌های بهره‌وری انرژی می‌تواند از مصرف‌کنندگان، به‌ویژه آنهایی که منابع مالی محدودی دارند، حمایت کند.

■ **مشارکت ذی‌نفعان:** همکاری بین خط‌مشی‌گذاران، تأمین‌کنندگان انرژی، محققان و آحاد جامعه برای توسعه و اجرای استراتژی‌های مؤثر حائز اهمیت است. همکاری بین سازمان‌های دولتی، شرکت‌های آب و برق، سازمان‌های غیردولتی و سازمان‌های اجتماعی می‌تواند تلاش‌های اطلاع‌رسانی، کمپین‌های آموزشی و طرح‌های صرفه‌جویی انرژی مبتنی‌بر جامعه را تسهیل کند. درگیر کردن ذی‌نفعان و تقویت احساس مسئولیت جمعی می‌تواند تغییر رفتار پایدار را ترویج کند.

■ **نوآوری‌های فناوری:** پذیرش فناوری‌های نوظهور مانند شبکه‌های هوشمند، لوازم هوشمند و دستگاه‌های مجهز به اینترنت اشیا (IoT) می‌تواند نظارت، اتوماسیون و بهینه‌سازی انرژی را در زمان واقعی فعال نماید. این پیشرفت‌ها می‌توانند مصرف‌کنندگان را برای مدیریت مؤثرتر مصرف انرژی و شناسایی فرصت‌های صرفه‌جویی در انرژی توانمند کنند.

■ **ترکیب:** کاربرد موفقیت‌آمیز بینش‌های رفتاری در حوزه صرفه‌جویی در انرژی نیازمند یک رویکرد جامع است. به‌طور کلی، این احتمال وجود دارد که مؤثرترین و پایدارترین تغییرات در رفتار از ادغام تکنیک‌های مختلف حاصل شود.

■ **مداخلات دور و نزدیک:** در حوزه بینش‌های رفتاری، دو نوع مداخله قابل طراحی است: الف) آنهایی که بلافاصله پس از اجرا موجب تغییر در رفتار می‌شوند و محرک تحریک‌کننده درست قبل از تصمیم برای اقدام یا عدم اقدام ارائه می‌شود، مانند پیش‌فرض‌ها و برجستگی، ب) آنهایی که در بلندمدت باعث ایجاد تغییرات پایدار می‌شوند. برای مثال، تصحیح باورهای نادرست می‌تواند به کمک ابزارهای تفکر در این زمینه مؤثر باشد.

■ **ملاحظات اجتماعی:** در نظر گرفتن عوامل اجتماعی-فرهنگی به اطمینان از همسویی مداخلات با ارزش‌ها، هنجارها و رفتارهای محلی کمک می‌نماید. برای مثال ابزارهایی مانند تلنگرهای کلاسیک که بر روی سیستم خودکار عمل می‌کنند، کمتر به تحصیلات و درآمد وابسته هستند و بنابراین روشی عادلانه‌تر برای تأثیرگذاری بر رفتار می‌باشند. خط‌مشی‌گذاران باید مراقب رفتارهای جبرانی و آثار سرریزی که ممکن است از مداخلات رفتاری ناشی شود، باشند.

■ **ارزیابی مستمر:** انطباق مداخلات صورت گرفته براساس بازخورد و شواهد تجربی، برای اطمینان از موفقیت بلندمدت ضروری است. با در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی، در دسترس بودن منابع طبیعی، نیازهای انرژی، و عوامل اجتماعی-فرهنگی، متخصصان و محققان می‌توانند مداخلات هدفمندی را طراحی و توسعه دهند که نیازهای صرفه‌جویی انرژی مختص زیست‌بوم خود را به بهترین شکل پیاده‌سازی نمایند. ابهامات موجود تنها با ارزیابی دقیق مداخلات و از طریق آزمایش‌های میدانی، پاسخ داده می‌شود.

۳. طراحی مداخله

خط‌مشی‌گذاران و دست‌اندرکاران حوزه انرژی که تلاش می‌کنند بر رفتار تأثیر بگذارند، باید از این تأثیرات آگاه باشند و بدانند که چگونه می‌توان از آنها استفاده کرد. در وهله اول استفاده از ابزارهای خط‌مشی مرسوم مانند قوانین و یا تغییر تعرفه در زمان اوج می‌تواند مدنظر قرار گیرد. شواهد نیز نشان می‌دهد افزایش تعرفه‌ها می‌تواند محرک قدرتمندی برای کاهش مصرف انرژی باشد و قطعاً نباید این روش‌ها را نادیده گرفت؛ اما مشوق‌ها، هنجارها و برجستگی‌ها همگی می‌توانند برای کمک به عملکرد بهتر قوانین موجود در مورد صرفه‌جویی در انرژی استفاده شوند.

طراحی مداخله معمولاً با تجزیه و تحلیل جامع مشکل یا هدف رفتاری آغاز می‌شود. این تجزیه و تحلیل شامل رویکرد روش‌های ترکیبی است که از نظرسنجی‌ها، مصاحبه‌ها و یا مشاهده جمعیت‌های موردنظر استفاده می‌کند تا موانع زیربنایی را که از رفتار مناسب جلوگیری می‌کند، شناسایی نماید. در نمونه‌های بررسی شده در این گزارش، پروژه‌های متعددی همچون پروژه تلنگر اتحادیه اروپا، با این هدف، ترکیبی از نظرسنجی و آزمایش‌های میدانی را انجام داده‌اند.

چارچوب نظری جامع برای درک رفتار تضمین می‌کند زمانی که درک بهتری از نقش عوامل تعیین‌کننده در رفتارهای مصرف انرژی در اختیار

باشد، مناسب‌ترین مداخله اجرا می‌شود. به‌عنوان مثال، برخی افراد ممکن است انگیزه خاصی برای صرفه‌جویی در انرژی نداشته باشند، برخی دیگر ممکن است انگیزه منطقی داشته باشند اما حلقه اجتماعی آنها، آن رفتار را به‌عنوان یک هنجار نداند. برای دسته اول، مداخله می‌تواند شامل تکنیک‌های انگیزشی مانند «ارائه اطلاعات در مورد پیامدها»، «مشوق‌ها»، «تعیین هدف خاص و تعهد» باشد و برای گروه دوم، ارائه اطلاعات در مورد «هنجارهای اجتماعی»، مانند توصیف افرادی که شبیه به مخاطب هدف هستند، تأثیرگذار خواهد بود.

۴. پیشنهادهای اجرایی

برای پیاده‌سازی مؤثر خط‌مشی‌های رفتاری و ارائه راهکارهای جدید برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی، پیشنهادهای زیر قابل ارائه است:

- **فناوری‌های نوآورانه:** استفاده از فناوری و دستگاه‌های هوشمند (کنتورهای هوشمند، سیستم‌های مدیریت انرژی و برنامه‌های تلفن همراه) برای ارائه بازخورد در زمان واقعی، توصیه‌های شخصی و داده‌های مصرف انرژی به مصرف‌کنندگان و توانمندسازی آنها ضروری است. برای نمونه پروژه موفق بازخورد اتحادیه اروپا براساس فعالیت‌های روزمره مشترکین (مانند شستشو، استفاده از آسانسور و...) به افراد توصیه‌هایی به‌صورت ارسال پیام شخصی ارائه می‌داد.
- **ترویج بازخورد و یادگیری:** وجود سازوکارهای بازخورد برای نظارت مستمر بر تأثیر خط‌مشی‌های رفتاری و جمع‌آوری نگرش‌ها موجب بهبود اثربخشی برنامه‌های صرفه‌جویی می‌شود. تشویق همکاری و به اشتراک‌گذاری دانش میان خط‌مشی‌گذاران، محققان و ذی‌نفعان برای افزایش یادگیری و تبادل بهترین شیوه‌ها مؤثر خواهد بود. در بنگلور هند تهیه گزارش‌های انرژی خانگی با اطلاعات رفتاری که مصرف انرژی یک خانوار را با مصرف انرژی همسایگانش مقایسه می‌کند، نتایج مثبتی در کاهش مصرف داشته‌است.
- **کمپین‌های آموزش و آگاهی:** برنامه‌های آموزشی جامع و کمپین‌های اطلاع‌رسانی برای آگاه‌سازی مصرف‌کنندگان در مورد اهمیت صرفه‌جویی در انرژی و ارائه نکات هدف‌دار و دستورالعمل‌های عملی برای کاهش مصرف برق می‌تواند آنها را برای اتخاذ عادات صرفه‌جویی در انرژی و تصمیم‌گیری آگاهانه توانمند نماید. در طراحی کمپین انرژی کالیفرنیا، از یک کمدین مشهور برای اجرای عملی توصیه‌های روزمره صرفه‌جویی کمک گرفته شده بود یا در پروژه بازخورد ایتالیا، طراحان جهت اثربخشی بیشتر، از اطلاعات مربوط به هزینه استفاده ناکارآمد از انرژی (تفاوت صورت‌حساب دو دوره)، نسبت به ارائه تفاوت در میزان مصرف انرژی کمک گرفته بودند.
- **بازی‌وارسازی و پاداش:** افزودن عناصر بازی در خط‌مشی‌های رفتاری، صرفه‌جویی در انرژی را جذاب و سودمند می‌کند. پلتفرم‌های بازی‌وارسازی می‌تواند از رقابت، پاداش‌ها و انگیزه‌های اجتماعی برای تشویق مصرف‌کنندگان به کاهش مصرف بهره ببرد. پروژه سن‌دیگو به‌عنوان نمونه موفق در استفاده از بازی آنلاین، موفق شد عده زیادی را با استفاده از بازی‌وارسازی به کاهش مصرف و تغییر عادات مصرفی نادرست ترغیب نمایند. در این رقابت، کسب امتیاز برای دستیابی به جایزه، براساس ترکیبی از پاسخ به سؤالات مربوط به صرفه‌جویی و میزان صرفه‌جویی خانواده بود.
- **ترکیب بینش‌های رفتاری:** استفاده از اصول و بینش‌های علوم رفتاری برای طراحی و اصلاح خط‌مشی‌های رفتاری و در نظر گرفتن عواملی مانند سوگیری‌های شناختی، هنجارهای اجتماعی و فرایندهای تصمیم‌گیری برای طراحی مداخلات مؤثر ضروری است. برای مثال در کمپین اطلاع‌رسانی کالیفرنیا، محققین به این نتیجه رسیدند که در کنار اطلاع‌رسانی عمومی، یادگیری مشاهده‌ای می‌تواند حس خودکارآمدی در فرد ایجاد کند که درنتیجه آن، شانس انجام یک رفتار مطلوب افزایش می‌یابد. همچنین برای حفظ الگوی رفتاری جدید، مصرف‌کننده باید پاداش داشته و تا زمانی که رفتار جدید به عادت تبدیل شود، به تقویت ادامه داده شود.
- **پرداختن به نابرابری‌های اجتماعی-اقتصادی:** زمینه‌های اجتماعی-اقتصادی و موانع بالقوه‌ای که جمعیت‌های آسیب‌پذیر با آن مواجه هستند باید در نظر گرفته شود و خط‌مشی‌های فراگیری که حمایت‌ها و مشوق‌هایی را برای خانواده‌های کم‌درآمد جهت اتخاذ شیوه‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی فراهم می‌کند، توسعه داد. این مورد به‌صورت خاص مورد توجه پروژه رفع فقر انرژی در هفت کشور اروپایی بوده است.
- **تشویق تعهد بلندمدت:** خط‌مشی‌های تقویت رفتارهای مثبت، مانند ابزارهای تعهد، چارچوب‌های تعیین هدف و سازوکارهای

پاسخگویی اجتماعی می‌تواند تغییرات رفتاری بلندمدت را ترویج نموده و شیوه‌های پایدار را تشویق کند. در بین طرح‌های مرور شده، هدف‌گذاری و تعهد برای کاهش مصرف، ازجمله عوامل موفقیت طرح گسترش کنتورهای هوشمند انگلستان بوده است.

■ **رویکردهای مشارکتی:** در مداخلات رفتاری باید از استراتژی‌های ارتباطی هدفمند و مناسب (مانند پیام‌های متقاعدکننده، مقایسه‌های اجتماعی و تکنیک‌های بازی‌وارسازی) برای مشارکت فعال مصرف‌کنندگان استفاده شود. تشویق مشارکت برای اجرای طرح‌های صرفه‌جویی، همانند برنامه‌های مبتنی‌بر جامعه، تعاونی‌های انرژی، و اهداف مشترک صرفه‌جویی در انرژی، رویکرد همکاری بین مصرف‌کنندگان، تأمین‌کنندگان انرژی و نهادهای دولتی را تقویت می‌کند. انواع مختلفی از مشارکت در نمونه‌های بررسی شده به چشم می‌خورد: برای مثال مشارکت مستأجران در پروژه EnerGAware در پلیموث انگلستان، و یا همکاری بین شهرداری‌ها، مقامات بالادستی حوزه انرژی، انجمن‌های مسکونی و سایر بازیگران مربوطه در پروژه رفع فقر انرژی در هفت کشور اروپایی.

■ **ارزیابی‌های جامع و تحلیل مقرون‌به‌صرفه بودن:** ارزیابی دقیق از خط‌مشی‌های رفتاری موجود برای ارزیابی اثربخشی آنها، شناسایی شکاف‌ها و درک سازوکارهای رفتاری اساسی ضروری است. ترکیبی از روش‌های تحقیق کمی و کیفی برای جمع‌آوری داده‌ها در مورد رفتارهای صرفه‌جویی در مصرف انرژی، نگرش‌های مصرف‌کننده و نتایج خط‌مشی قابل استفاده است. مقرون به صرفه بودن و کارایی خط‌مشی‌ها، از طریق ارزیابی صرفه‌جویی در انرژی نسبت به منابع سرمایه‌گذاری شده و مقایسه هزینه‌های اجرا با صرفه‌جویی‌های انرژی به‌دست‌آمده قابل اندازه‌گیری است. هرچند انواع ارزیابی در اکثر پروژه‌های بررسی شده، وجود داشت، این موضوع در پروژه eTEACHER اتحادیه اروپا بارزتر بود و بیشتر مورد تأکید قرار گرفته بود.

۱-۶. ارائه پیشنهادها

طبق آنچه در این گزارش بررسی شد، خط‌مشی رفتاری، صرفاً یک مدل نظری نبوده و تاکنون کشورهای مختلف، موفقیت‌هایی متعددی را در عمل، در حوزه انرژی کسب نموده‌اند. تجربه‌های کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، حاکی از آن است که برای توسعه خط‌مشی‌های رفتاری اثربخش، وجود یک سازوکار مشخص که شامل سه مرحله اصلی طراحی، اجرا و ارزیابی نتایج مداخله باشد ضروری است و مداخلاتی موفق بوده‌اند که تطبیق‌پذیری با زمینه خاص کشور، تناسب با ترجیحات و نیازهای مخاطب هدف، تکرارپذیری و به‌روزآوری در طول زمان را مورد توجه خود قرار داده‌اند. برای انجام این کار، با توجه به نیازهای فعلی و آتی بخش انرژی در کشور، و نیز آسیب‌شناسی انجام شده در بخش تقنینی و عدم وجود قانون واحد و مشخص، پیشنهاد اول، ایجاد یک سند بالادستی برای خط‌مشی رفتاری در حوزه انرژی در کشور است که بتوان در قالب آن، فرایند پیش‌گفته را ساماندهی و اجرا نمود. در کوتاه‌مدت نیز می‌توان با کمک بندهای موجود در اسناد بالادستی، اقدام به توسعه و گسترش خط‌مشی رفتاری در حوزه انرژی در کشور نمود.

طراحی مداخلات رفتاری با توجه به تجربه‌های سایر کشورها و انطباق آنها با شرایط خاص کشور، می‌تواند مسیر جدیدی را در جهت رفع مشکلات بخش انرژی کشور ایجاد نماید. به‌عنوان دستورالعملی برای آینده، می‌توان توصیه‌هایی را جهت کاربست هرچه بهتر بینش‌های رفتاری ارائه نمود، که توجه به موارد ذیل در آن ضروری است:

شکل ۹. دستورالعمل کاربست بینش‌های رفتاری [۲۸]

در نهایت برای پیاده‌سازی مؤثر خط‌مشی‌های رفتاری و ارائه راهکارهای جدید برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی، پیشنهادهای زیر قابل ارائه است شایان ذکر است که این پیشنهادها روش‌های عمومی استفاده از علوم رفتاری در حوزه انرژی را مورد توجه قرار داده است.

شکل ۱۰. پیشنهادهای اجرایی برای پیاده‌سازی مؤثر خط‌مشی‌های رفتاری

مأخذ: یافته‌های گزارش.

برای پیاده‌سازی مؤثر خط‌مشی های رفتاری و ارائه راهکارهای جدید برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی پیشنهادهای زیر قابل ارائه است:

- **توجه به پیوست رفتاری در تدوین سیاست‌ها و اسناد راهبردی انرژی**: پیشنهاد می شود در زمینه تدوین اسناد، قوانین و قواعد حوزه انرژی در کشور، الزامات ورود علوم رفتاری در قالب پیوست رفتاری تحلیل و زمینه‌های کاربست علوم رفتاری مورد توجه و بررسی قرار گیرد.
- **استفاده از ظرفیت آزمایشگاه‌های رفتاری و خط‌مشی‌پژوهی**: در آزمایشگاه‌های رفتاری و خط‌مشی پژوهی با استفاده از تعریف مداخله‌های مختلف در حوزه انرژی می‌توان به سنجش اثر این مداخله‌های پرداخته و تحلیل اطلاعات را در رابطه با جامعه هدف به دست آورد که می‌تواند مبنایی برای تعریف مداخلات آتی قرار گیرد.
- **استفاده از فناوری و دستگاه‌های هوشمند**: استفاده از فناوری و دستگاه‌های هوشمند (همانند کنتورهای هوشمند، سیستم‌های مدیریت انرژی و برنامه‌های تلفن همراه) برای ارائه بازخورد در زمان واقعی، توصیه‌های شخصی و داده‌های مصرف انرژی به مصرف‌کنندگان و توانمندسازی آنها ضروری است. برای نمونه پروژه موفق بازخورد اتحادیه اروپا براساس فعالیت‌های روزمره مشترکین (مانند شستشو، استفاده از آسانسور و...) به افراد توصیه‌هایی به‌صورت ارسال پیام شخصی ارائه می‌داد.
- **وجود سازوکارهای بازخورد برای نظارت مستمر بر تأثیر خط‌مشی‌های رفتاری و جمع‌آوری نگرش‌ها**: توجه به سازوکارهای بازخورد در سیاستگذاری انرژی، موجب بهبود اثربخشی برنامه‌های صرفه‌جویی می‌شود. تشویق همکاری و به اشتراک‌گذاری دانش میان خط‌مشی‌گذاران، محققان و ذی‌نفعان برای افزایش یادگیری و تبادل بهترین شیوه‌ها مؤثر خواهد بود. در بنگلور هند تهیه گزارش‌های انرژی خانگی با اطلاعات رفتاری که مصرف انرژی یک خانوار را با مصرف انرژی همسایگانش مقایسه می‌کند، نتایج مثبتی در کاهش مصرف داشته‌است.
- **برنامه‌های آموزشی جامع و کمپین‌های اطلاع‌رسانی برای آگاه‌سازی مصرف‌کنندگان در مورد اهمیت صرفه‌جویی در انرژی**: ارائه نکات هدف‌دار و دستورالعمل‌های عملی برای کاهش مصرف برق می‌تواند آنها را برای اتخاذ عادات صرفه‌جویی در انرژی و تصمیم‌گیری آگاهانه توانمند نماید. در طراحی کمپین انرژی کالیفرنیا، از یک کمدین مشهور برای اجرای عملی توصیه‌های روزمره صرفه‌جویی کمک گرفته شده بود یا در پروژه بازخورد ایتالیا، طراحان جهت اثربخشی بیشتر، از اطلاعات مربوط به هزینه استفاده ناکارآمد از انرژی (تفاوت صورت‌حساب دو دوره)، نسبت به ارائه تفاوت در میزان مصرف انرژی کمک گرفته بودند.
- **بازی‌وارسازی و پاداش و افزودن عناصر بازی در خط‌مشی‌های رفتاری**: پلتفرم‌های بازی‌وارسازی می‌تواند از رقابت، پاداش‌ها و انگیزه‌های اجتماعی برای تشویق مصرف‌کنندگان به کاهش مصرف بهره ببرد. پروژه سن‌دیگو به‌عنوان نمونه موفق در استفاده از بازی آنلاین، موفق شد عده زیادی را با استفاده از بازی‌وارسازی به کاهش مصرف و تغییر عادات مصرفی نادرست ترغیب نمایند. در این رقابت، کسب امتیاز برای دستیابی به جایزه، براساس ترکیبی از پاسخ به سؤالات مربوط به صرفه‌جویی و میزان صرفه‌جویی خانواده بود.
- **استفاده از اصول و بینش‌های علوم رفتاری برای طراحی و اصلاح خط‌مشی‌های رفتاری**: در نظر گرفتن عواملی مانند سوگیری‌های شناختی، هنجارهای اجتماعی و فرایندهای تصمیم‌گیری برای طراحی مداخلات مؤثر ضروری است. برای مثال در کمپین اطلاع‌رسانی کالیفرنیا، محققین به این نتیجه رسیدند که در کنار اطلاع‌رسانی عمومی، یادگیری مشاهده‌ای می‌تواند حس خودکارآمدی در فرد ایجاد کند که درنتیجه آن، شانس انجام یک رفتار مطلوب افزایش می‌یابد. همچنین برای حفظ الگوی رفتاری جدید، مصرف‌کننده باید پاداش داشته و تا زمانی که رفتار جدید به عادت تبدیل شود، به تقویت ادامه داده شود.
- **پرداختن به نابرابری‌های اجتماعی-اقتصادی**: توجه به اینکه زمینه‌های اجتماعی-اقتصادی و موانع بالقوه‌ای که جمعیت‌های آسیب‌پذیر با آن مواجه هستند باید در نظر گرفته شود و خط‌مشی‌های فراگیری که حمایت‌ها و مشوق‌هایی را برای خانواده‌های کم‌درآمد جهت اتخاذ شیوه‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی فراهم می‌کند، توسعه داد. این مورد به‌صورت خاص مورد توجه پروژه رفع فقر انرژی در هفت کشور اروپایی بوده است.
- **تشویق تعهد بلندمدت در مدیریت مصرف انرژی**: از طریق خط‌مشی‌های تقویت رفتارهای مثبت، مانند ابزارهای تعهد، چارچوب‌های

تعیین هدف و سازوکارهای پاسخگویی اجتماعی می‌تواند تغییرات رفتاری بلندمدت را ترویج نموده و شیوه‌های پایدار را تشویق کند. در بین طرح‌های مرور شده، هدف‌گذاری و تعهد برای کاهش مصرف، از جمله عوامل موفقیت طرح گسترش کنتورهای هوشمند انگلستان بوده است.

- **بهره‌گیری از رویکردهای مشارکتی و استراتژی‌های ارتباطی هدفمند و مناسب (مانند پیام‌های متقاعدکننده، مقایسه‌های اجتماعی و تکنیک‌های بازی‌وارسازی) برای مشارکت فعال مصرف‌کنندگان در مداخلات رفتاری حوزه انرژی**: تشویق مشارکت برای اجرای طرح‌های صرفه‌جویی، همانند برنامه‌های مبتنی‌بر جامعه، تعاونی‌های انرژی، و اهداف مشترک صرفه‌جویی در انرژی، رویکرد همکاری بین مصرف‌کنندگان، تأمین‌کنندگان انرژی و نهادهای دولتی را تقویت می‌کند. انواع مختلفی از مشارکت در نمونه‌های بررسی شده به چشم می‌خورد: برای مثال مشارکت مستأجران در پروژه EnerGAware در پلیموث انگلستان، و یا همکاری بین شهرداری‌ها، مقامات بالادستی حوزه انرژی، انجمن‌های مسکونی و سایر بازیگران مربوطه در پروژه رفع فقر انرژی در هفت کشور اروپایی.
- **ارزیابی دقیق از خط‌مشی‌های رفتاری موجود برای ارزیابی اثربخشی آنها، شناسایی شکاف‌ها و درک سازوکارهای رفتاری**: ترکیبی از روش‌های تحقیق کمی و کیفی برای جمع‌آوری داده‌ها در مورد رفتارهای صرفه‌جویی در مصرف انرژی، نگرش‌های مصرف‌کننده و نتایج خط‌مشی قابل استفاده است. مقرون به صرفه بودن و کارایی خط‌مشی‌ها، از طریق ارزیابی صرفه‌جویی در انرژی نسبت به منابع سرمایه‌گذاری شده و مقایسه هزینه‌های اجرا با صرفه‌جویی‌های انرژی به دست‌آمده قابل اندازه‌گیری است. هرچند انواع ارزیابی در اکثر پروژه‌های بررسی شده، وجود داشت، این موضوع در پروژه eTEACHER اتحادیه اروپا بارزتر بود و بیشتر مورد تأکید قرار گرفته بود.

منابع و مآخذ

[1] M. Krarti, M. Aldubyan and E. Williams, "Residential building stock model for evaluating energy retrofit programs in Saudi Arabia, " vol. 116980, 2020.

[2] F. Belaïd and C. Massié, "What are the salient factors determining the usage of heating energy sources in France? Evidence from a discrete choice model, " vol. 273, 2022.

[3] F. Belaid, A. B. Youssef and N. Omrani, "Investigating the factors shaping residential energy consumption patterns in France: evidence form quantile regression, " vol. 17, no. 1, pp. 127-151, 2020.

[4] F. Belaïd, C. Rault and C. Massié, "A life-cycle theory analysis of French household electricity demand.," vol. 32, no. 2, pp. 501-530, 2022.

[5] V. Vasseur, A.-F. Marique and V. Udalov, "A conceptual framework to understand households' energy consumption," vol. 12, no. 22, 2019.

[۶] صابر آزاد، سید حمیدرضا قریشی، احسان امیدی، فریدون اسعدی، حسین افشین، (۱۳۹۷)، ارزیابی ابعاد بحران تأمین برق تابستان و راهکارهای مقابله با آن، مرکز پژوهش‌های مجلس، تهران.

[7] J. Burgess and M. Nye, "Re-materialising energy use through transparent monitoring systems, " Energy policy, vol. 36, no. 12, pp. 4454-4459, 2008.

[8] S. Z. Attari, M. L. DeKay, I. D. Cliff and W. Bruine de Bruin, "Public perceptions of energy consumption and savings, " Proceedings of the National Academy of sciences 107, vol. 37, pp.

16054-16059, 2010.
[9] C. Fischer, "Feedback on household electricity consumption: A tool for saving energy?, " vol. 1, pp. 79-104, 2008.
[10] C. Boomsma, R. Hafner, S. Pahl, R. V. Jones and A. Fuertes, "Should we play games where energy is concerned? perceptions of serious gaming as a technology to motivate energy behaviour change among social housing residents, " vol. 10, no. 6, 2018.
[11] I. Vlaev, D. King, P. Dolan and A. Darzi, "The theory and practice of “nudging”: changing health behaviors, " Public Administration Review 76, vol. 4, pp. 550-561, 2016.
[12] M. B. K. S. C. R. K. K. S. M. S. J. B. Hernandez, "Shifting Household Energy Use in Bangalore, India: Using Behaviorally Informed Energy Reports," 2022.
[13] B. Motherway, K. Klimovich, E. Mooney and C. Gelis, "Empowering people to act: How awareness and behaviour campaigns can enable citizens to save energy during and beyond today’s energy crisis," 2022.
[14] M. Moezzi, M. H. Gossard and L. Lutzenhiser, "Using mass media to influence energy consumption behavior: California’s 2001 flex your power campaign as a case study." Teaming for Efficiency: Human and social dimensions of energy use: understanding markets and demand 8, " vol. 15, 2002.
[15] E. Commission, "Fostering Energy Efficiency and BehAvioural Change through ICT. Get involved in smart energy efficiency through. 768935.," 2021.
[16] M. Sanders, V. Snijders and M. Hallsworth, "Behavioural science and policy: where are we now and where are we going?, " Behavioural Public Policy, vol. 2, no. 2, pp. 144-167, 2018.
[17] S. Michie, M. M. van Stralen and R. West, "The behavior change wheel: A new method for characterising and designing behavior change interventions., 6, 42.," Implementation Science, vol. 6, no. 42, 2011.
[18] D. Kahneman, Thinking, fast and slow, New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.
[19] R. Thaler and C. Sunstein, Nudge: Improving decisions about health, wealth and happiness, New Haven: Yale University Press, 2008.
[20] E. Shafir, The behavioral foundations of public policy, Princeton University Press, 2012.
[21] W. Hofmann, M. Friese and R. W. Wiers, "Impulsive versus reflective influences on health behavior: a theoretical framework and empirical review, " Health Psychology Review, vol. 2, pp. 111-137, 2008.
[22] B. C. Madrian and D. F. Shea, "The power of suggestion: Inertia in 401(k) participation and savings behavior, " Quarterly Journal of Economics, vol. 116, pp. 1149-1187, 2001.
[23] G. Loewenstein, D. A. Asch, J. Y. Friedman, L. A. Melichar and K. G. Volpp, "Can behavioural economics make us healthier?," 2012.
[24] T. M. Marteau, D. Ogilvie, M. Roland, M. Suhrcke and M. P. Kelly, "Judging nudging: can nudging improve population health?," 2011.

[25] G. J. Hollands, I. Shemilt, T. M. Marteau, S. A. Jebb, M. P. Kelly, R. Nakamura, M. Suhrcke and D. Ogilvie, "Altering micro-environments to change population health behaviour: towards an evidence base for choice architecture interventions," 2013.
[26] S. Banerjee and P. John, "Nudge plus: incorporating reflection into behavioral public policy, " Behavioural Public Policy, vol. 8, no. 1, pp. 69-84, 2024.
[27] R. Hertwig and T. Grüne-Yanoff, "Nudging and boosting: Steering or empowering good decisions, " Perspectives on Psychological Science, vol. 12, no. 6, pp. 973-986, 2017.
[28] U. T. a. IEA, "Behavioural insights for demand-side energy policy and programmes: An environment scan, User-Centred Energy Systems Technology Collaboration Programme. December," 2020.
[29] E. E. Agency, "Achieving energy efficiency through behaviour change: what does it take?, " Publications Office of the European Union, (Issue 5), Luxembourg, 2013.
[30] M. Gabriel, S. Keranidis, D. Voulgarakis, W. Neumeier, E. Vandewalle and L. Nad, " Report on pilot results: interim report, " Deliverable D4 1, 2022.
[31] OECD, "Behavioural insights and public policy, " OECD Publishing, 2017.
[32] SDGE, "Final Report Peak Time Rebate Program Process Evaluation," 2013.
[33] N. Dunphy, B. Lennon and L. C. Quinlivan, "Guidelines for integrating behaviour change approaches while engaging energy poor. Deliverable D1.2," 2020.
[34] D. E. C. C. Ofgem, "Energy Demand Research Project-Final Analysis, " June 23rd, 2011.
[35] P. Makris, N. Efthymiopoulos, D. J. Vergados, E. Varvarigos, V. Nikolopoulos, J. Papagiannis, A. Pomazanskyi, B. Irmscher, K. Stefanov, K. Pancheva and A. Georgiev, "SOCIALENERGY: A gaming and social network platform for evolving energy markets' operation and educating virtual energy communities, " in IEEE International Energy Conference, 2018.
[36] E. Union, "eTEACHER, Empowering Energy Education (Issue 649436)," 2018.
[37] A. Hoffrichter, E. Zacharis, A. Katsifaraki, A. Morton, G. Calleja, F. Fuligni, M. Batic, M. Dorokhova, N. Castelli, K. Kanellos and e. al., "Behavioral Change towards EE by Utilizing ICT Tools," 2020.
[38] E. Sudarmaji, S. Ambarwati and M. Munira, "Measurement of the Rebound Effect on Urban Household Energy Consumption Savings, " Energy Economics and Policy, vol. 12, no. 5, p. 88–100, 2022.
[39] S. Agarwal, T. F. Sing and M. Sultana, "Public media campaign and energy conservation: A natural experiment in Singapore, " Energy Economics, vol. 114, 2022.
[40] T. G. Papaioannou, D. Kotsopoulos, C. Bardaki, S. Lounis, N. Dimitriou, G. Boultadakis, A. Garbi and A. Schoofs, "IoT-enabled gamification for energy conservation in public buildings, " in Global Internet of Things Summit, 2017.
[41] M. Casals, M. Gangolells, M. Macarulla, N. Forcada, A. Fuertes and R. Jones, "Assessing the effectiveness of gamification in reducing domestic energy consumption: Lessons learned

from the EnerGAware project, " Energy and Buildings, vol. 210, 2020.
[42] G. v. D. H. D. D. R. B. A. Wood, P. Petridis, S. Liu, L. Jalil, M. Gaterell, E. Smithson, J. Barnham and D. Harvey, "Serious games for energy social science research., " Technology Analysis & Strategic Management, vol. 26, no. 10, pp. 1212-1227, 2014.
[43] C. Boomsma, R. Hafner, S. Pahl, R. Jones and A. Fuertes, "Should We Play Games Where Energy Is Concerned? Perceptions of Serious Gaming as a Technology to Motivate Energy Behaviour Change among Social Housing Residents. 2018, 10, 1729," Sustainability, vol. 10, 2018.
[44] OECD, "Tackling Environmental Problems with the Help of Behavioural Insights, " OECD Publishing, Paris, 2017.
[45] B. Yu, X. Yang, Q. Zhao and J. Tan, "Causal effect of time-use behavior on residential energy consumption in China, " Ecological economics, vol. 175, 2020.
[46] B. Wang, N. Deng, X. Liu, Q. Sun and Z. Wang, "Effect of energy efficiency labels on household appliance choice in China: sustainable consumption or irrational intertemporal choice?, " Resources, Conservation and Recycling, vol. 169, 2021.
[47] R. Wu, M. Wolsink and M. J. Bu, "Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept, " Energy Policy, vol. 35, pp. 2683–2691, 2007.
[48] R. Nepal and T. Jamasb, "Caught between theory and practice: Government, market, and regulatory failure in electricity sector reforms, " Economic Analysis and Policy, vol. 46, p. 16–24, 2015.
[49] L. Steg and C. Vlek, "Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda, " Environmental Psychology, vol. 29, no. 3, p. 309–317, 2009.
[50] A. R. Carrico and M. Riemer, "Motivating energy conservation in the workplace: An evaluation of the use of group-level feedback and peer education, " Environmental Psychology, vol. 31, no. 1, p. 1–13, 2011.
[51] E. Thomson, Y. Chang and J. S. Lee, " Energy conservation in east asia: Towards greater energy security, " Energy Conservation In East Asia: Towards Greater Energy Security, vol. 8, 2010.
[52] M. Al Khars, F. Miah, H. Qudrat-Ullah and A. Kayal, "A systematic review of the relationship between energy consumption and economic growth in GCC countries, " Sustainability, vol. 12, no. 9, 2020.
[53] C. Boomsma, J. Goodhew, S. Goodhew and S. Pahl, "Improving the Visibility of Energy Use in Home Heating in England: Thermal Images and the Role of Visual Tailoring, " Energy Research & Social Science, vol. 14, p. 111–121, 2016.
[54] S. Pahl, J. Goodhew, C. Boomsma and S. R. Sheppard, "The role of energy visualization in addressing energy use: Insights from the eViz project, " Frontiers in psychology, vol. 7, 2016.
[55] J. Pierce, W. Odom and E. Blevis, "Energy aware dwelling: A critical survey of interaction

design for eco-visualizations., " in In Proceedings of the 20th Australasian Conference on Computer-Human Interaction: Designing for Habitus and Habitat, Cairns, Australia, 2008.
[56] K. Buchanan, R. Russo and B. Anderson, "The question of energy reduction: The problem (s) with feedback, " Energy Policy, vol. 77, p. 89–96, 2015.
[57] T. Hargreaves, "The Visible Energy Trial: Insights from Qualitative Interviews. Working Paper 141," Tyndall Centre for Climate Change Research, 2010.
[58] S. S. B. C. A. &. V. H. J. D. M. van Dam, "Home energy monitors: impact over the medium-term, " Building Research & Information, vol. 38, no. 5, pp. 458-469, 2010.
[59] A. Lucero, E. Karapanos, J. Arrasvuori and H. Korhonen, "Playful or Gameful? Creating Delightful User Experiences, " Interactions, vol. 21, p. 34–39, 2014.
[60] P. Schultz, M. Estrada, J. Schmitt, R. Sokoloski and N. Silva-Send, "Using in-home displays to provide smart meter feedback about household electricity consumption: A randomized control trial comparing kilowatts, cost, and social norms, " Energy, vol. 90, 2015.
[61] N. J. R. B. C. a. V. G. Goldstein, "A room with a viewpoint: Using social norms to motivate environmental conservation in hotels, " consumer Research 35, vol. 3, pp. 472-482, 2008.
[62] E. Locke and G. Latham, "Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation, " American psychologist, vol. 57, no. 9, p. 705–717, 2002.
[63] J. W. S. L. G. E. S. L. P. K. &. P. T. Bolderdijk, "Comparing the effectiveness of monetary versus moral motives in environmental campaigning, " Nature climate change, vol. 3, no. 4, pp. 413-416, 2013.
[64] D. McKenzie-Mohr and W. Smith, Fostering Sustainable Behaviour: An Introduction to Community-Based Social Marketing, Gabriola Island, Canada: New Society Publishers, 1999.
[65] T. AlSkaif, I. Lampropoulos, M. van den Broek and W. van Sark, "Gamification-based framework for engagement of residential customers in energy applications, " Energy Research and Social Science, vol. 44, p. 187–195, 2018.
[66] K. Gillingham, D. Rapson and G. Wagner, "The Rebound Effect and Energy Efficiency Policy, " Review of Environmental Economics and Policy, p. 1–38, 2015.
[67] P. C. Stern, "Individual and household interactions with energy systems: Toward integrated understanding, " Energy Research and Social Science, vol. 1, p. 41–48, 2014.
[68] D. G. Steigerwald, G. Vazquez-Bare and J. Maier, "Measuring Heterogeneous Effects of Environmental Policies Using Panel Data, " Association of Environmental and Resource Economists, vol. 8, no. 2, p. 277–313, 2021.

گزیده سیاستی

ازجمله حوزه‌های چالش‌برانگیز برای کشور مدیریت رفتار مصرف انرژی در شهروندان است. استفاده از علوم رفتاری در این باره توانسته است در کاهش مصرف انرژی در جهان مؤثر واقع شود. گزارش حاضر به بررسی مبانی و تجربه‌های جهانی در این زمینه پرداخته است.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روبروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وب‌سایت: rc.majles.ir