

## عنوان پروژه:

### آینده نگاری شبکه‌های توزیع و گذار از شبکه توزیع سنتی به شبکه توزیع فعال

#### ➤ هدف اصلی پروژه:

دنیای امروز با سرعتی فراتر از گذشته در حال تغییر بوده و هر روز آستان تغییراتی شگرف است. تغییرات در حوزه فناوری و متعاقب آن تغییر در دیگر جنبه‌های زندگی به همراه عواملی همچون روند رو به رشد جهانی شدن، برونسپاری مشاغل، تسهیل دسترسی به فناوریهای مدرن، افزایش روزافزون وابستگی متقابل کشورها به یکدیگر، تسهیل تمرکززدایی از نهادهای موجود به کمک فناوری اطلاعات، تمایل ملت‌ها به ج حفظ ویژگیهای ملی، قومی و فرهنگی و ... لزوم درک بهتر از "تغییرات" و "آینده" را برای دولت‌ها، کسب و کارها، سازمانها و مردم ایجاب می‌کند.

برنامه‌ریزی برای آینده بدون شناخت و آگاهی از تغییرات پیش رو دشوار و اغلب بی اعتبار است. تصمیم گیری و برنامه‌ریزی صرفاً بر اساس تجارب گذشته، غفلت از رصد تغییرات آتی را در پی خواهد داشت. نتیجه این غفلت چیزی جز مواجهه با شکست و تلخکامی نخواهد بود. بر این اساس باید تلاش نمود با افزایش درک و شناخت از آینده، به بهترین نحو برای مواجهه با آن آماده گردید. این کار از طریق آینده‌پژوهی انجام خواهد شد. در این راستا لازم است ضمن شناخت وضعیت آینده، تغییرات ناشی از آن را شناخت و برای تحقق وضعیت مطلوب آینده، تغییرات مناسب با آن را ترسیم کرد.

آینده پژوهشی در حال نفوذ به حوزه‌های مختلف علوم است که یکی از مهمترین این حوزه‌ها حوزه فناوری است. هدف از آینده پژوهی در حوزه فناوری، شناسایی افق‌های نوظهور دانش و برنامه‌ریزی برای مواجهه با تغییرات آتی ناشی از آن است. در سال‌های اخیر افزایش آلودگی‌های زیست محیطی و گرمایش زمین، دنیا را وادار ساخته تا به سمت کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی حرکت نماید. خوشبختانه رشد فن‌آوری و توسعه تکنولوژی سبب شده تا استفاده از منابع انرژی جایگزین در ابعاد کوچک و بصورت پراکنده در شبکه از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر گردند. این منابع انرژی نو تأثیر عمیقی بر شبکه‌های توزیع برق خواهند گذاشت و ماهیت عملکرد آنها را دگرگون خواهند نمود. عامل دیگری که باعث تعمیق این دگرگونی در شبکه‌های توزیع خواهد شد رشد استفاده از خودروهای الکتریکی است. خودروها یکی از علل اصلی انتشار گازهای گلخانه‌ای و تغییرات جوی هستند که با توجه به لزوم کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای استفاده از خودروهای الکتریکی بصورت روزافزون در حال افزایش

است. تأمین انرژی الکتریکی مورد نیاز این خودروها، تقاضای قابل توجهی را به شبکه‌های برق تحمیل می‌کند. ماهیت متفاوت این بار جدید نسبت به بارهای متداول شبکه نیازمند اتخاذ تدابیر و تمهیداتی در شبکه توزیع برق خواهد بود. متحرک بودن، قابلیت نسبی کنترل پذیری و شاید امکان ذخیره‌سازی انرژی مهمترین ویژگی‌های این تقاضای جدید در شبکه‌های توزیع برق است.

این تحولات (افزایش منابع تولید پراکنده، ذخیره‌سازها و خودروهای برقی) در شبکه توزیع سبب ایجاد تغییراتی چون دو سویه شدن شارش توان خواهد شد که با توجه به ساختار کنونی شبکه‌های توزیع، شبکه توزیع فعلی امکان جوابگویی به این تغییرات را نخواهد داشت. با توجه به ویژگی‌ها و محدودیت‌های شبکه توزیع سنتی، دو راه در پیش رو است یا باید حضور منابع انرژی پراکنده محدود گردد یا آنکه ساختار شبکه، سیستم پایش و کنترل شبکه و سیستم حفاظتی آن ارتقا یابد. بر همین اساس، مفهوم شبکه‌های توزیع فعال مطرح شده است.

شبکه توزیع فعال به شبکه‌ای گفته می‌شود که در آن مشترکان صرفاً مصرف کننده انرژی نبوده و در آن شبکه سیستمی برای کنترل حضور منابع انرژی پراکنده و دو سویه شدن شارش توان در خطوط وجود دارد. بر طبق این تعریف صرف حضور منابع انرژی پراکنده و توانایی کنترل آنها، شبکه توزیع فعلی را به شبکه توزیع فعال تبدیل می‌کند. لازم به ذکر است مطابق با این تعریف، هوشمند بودن شبکه به عنوان یک ضرورت برای شبکه توزیع فعال مطرح نمی‌باشد و به ازای ضریب نفوذ پایین منابع تولید پراکنده اگرچه شبکه توزیع فعال است ولی می‌تواند هوشمند نباشد. بدیهی است هر چه ضریب نفوذ منابع انرژی پراکنده در شبکه بیشتر شود برای کنترل شبکه نیاز به بهبود و ارتقا زیرساخت‌های شبکه - خصوصاً سیستم حفاظت و سیستم اتوماسیون شبکه - خواهد بود و رفته رفته نیاز به استفاده از برخی قابلیت‌های شبکه هوشمند جهت نفوذ گسترده منابع تولید پراکنده ضرورت پیدا می‌کند.

با توجه به شرایط و وقایع چند سال اخیر بخوبی روشن است که برای اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه نمی‌توان منتظر هوشمند سازی شبکه ماند. با توجه به مزایای متعدد منابع انرژی پراکنده از جنبه‌های مختلف فنی، اقتصادی و زیست محیطی حرکت به این سمت ناگزیر است و در حال حاضر عملاً در کشور صرفنظر از میزان هوشمند سازی شبکه توزیع، اتصال این منابع در نقاط مختلف به شبکه توزیع صورت گرفته است. در این شرایط شرکت‌های توزیع باید با نگاه به آینده، ضمن شناخت تغییرات پیش رو، به ساز و کارهای لازم جهت تحقق وضعیت مطلوب در آینده بپردازند.

در این راستا، شرکتهای توزیع نیازمند داشتن تصویری روشن از وقایع پیش روی شبکه توزیع برق کشور هستند. وقایع و تغییراتی که عدم پیش‌بینی به هنگام آنها می‌تواند باعث بروز تنگناهای فنی و اقتصادی در این بخش شده و فرصت بهره بردن از منافع حاصل از این تغییر نیز از دست خواهد رفت. پیشنهاد دهندگان پروژه بر این باورند که عدم دور اندیشی و اقدام مناسب در این زمینه و احاله نمودن موضوع به بحث شبکه‌های هوشمند باعث بروز مشکلات متعددی برای دست اندرکاران بخش توزیع برق در کشور خواهد شد. بویژه اینکه بررسی برنامه‌های بلند مدت کشور نشان می‌دهد که تمرکز عمده متولیان هوشمندسازی شبکه چه در سال‌های گذشته و چه در آینده نزدیک معطوف به بحث کنتورهای هوشمند خواهد بود و کمتر دغدغه مسائل مرتبط با افزایش میزان نفوذ و اتصال منابع تولید پراکنده در شبکه توزیع را خواهند داشت. در حالی که اکثر اقدامات و برنامه‌های هوشمندسازی شبکه بر برنامه‌ریزی برای اجرای پروژه‌های پایلوت هوشمندسازی در سالهای آتی معطوف است، شرکتهای توزیع برق عملاً در حال حاضر مواجه با اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه و مسائل مرتبط با آن هستند. از این رو به نظر می‌رسد متولیان شبکه‌های توزیع به عنوان کسانی که در خط مقدم مواجه با مسائل و مشکلات عملیاتی مرتبط با اتصال منابع تولید پراکنده هستند باید در این زمینه بطور جدی ورود کرده و ضمن برنامه‌ریزی مناسب جهت مواجهه با موضوع، نقش جدیدتری نیز در تعیین مسیر سیاست گذاران بخش هوشمندسازی ایفا نمایند.

در پروژه پیشنهادی هدف اصلی پرداختن به موضوع شبکه‌های توزیع فعال و فراهم نمودن تصویری از وقایع پیش روی شبکه توزیع کشور است. فعالیتهای پروژه در سه مرحله اصلی پیش‌بینی شده است. در مرحله اول مروری بر ادبیات آینده پژوهی فناوری و تعاریف مربوط به شبکه‌های توزیع فعال خواهد شد. در انتهای این مرحله با توجه به تنوع روش‌های آینده‌پژوهی و ویژگی‌های هر روش، روشی مناسب و سازگار با مشخصات شبکه‌های توزیع فعال به‌منظور آینده‌پژوهی در این حوزه ارائه خواهد شد.

در مرحله دوم پروژه رویکردهای جهانی نسبت به شبکه‌های توزیع فعال و توسعه فناوری‌های مرتبط با این شبکه‌ها مورد بررسی قرار خواهند گرفت. هدف از این فعالیت بهره بردن از تجارب سایر کشورها در حوزه و تعیین فناوری‌های مورد نیاز و توانمندی کشورهای مختلف در حوزه های فناورانه مربوطه است.

مرحله نهایی پروژه در پی این خواهد بود که ضمن تبیین وضعیت فعلی شبکه توزیع کشور نسبت به پیش‌بینی آینده متصور پیش‌روی شبکه توزیع اقدام کند. در این راستا نیازها، چالش‌ها و فرصت‌های فناورانه پیش‌روی شبکه توزیع فعال با توجه به پیش‌بینی صورت گرفته شناسایی و تبیین خواهد شد. خروجی این مرحله به عنوان مهمترین

ابزار برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران شبکه توزیع به آنها در اتخاذ جهت‌گیری مناسب و برنامه‌ریزی استراتژیک در این حوزه کمک خواهد کرد.

### ➤ نتایج مورد انتظار و دستاوردهای جانبی:

در این پروژه هدف نهایی فراهم نمودن ابزار مناسب جهت برنامه‌ریزی و تدوین نقشه راه توسعه شبکه‌های توزیع فعال در کشور است. در این پروژه چالش‌ها و فرصت‌هایی که با حضور و توسعه منابع انرژی پراکنده در شبکه‌های توزیع پدیدار خواهند شد مورد توجه قرار می‌گیرد. بر مبنای سناریوهای مختلفی که در این پروژه برای آینده پیش‌بینی می‌شود مالکان و بهره‌برداران شبکه توزیع می‌توانند تصمیمات و راه‌حل‌های مناسب را برنامه‌ریزی نمایند. در این راستا با کمک دانش و رویه‌های آینده‌پژوهی، آینده‌های ممکن در این حوزه به تصویر کشیده خواهند شد. در کنار هدف اصلی پروژه، مطالعات صورت گرفته تصویری روشن از وضعیت فناوری شبکه‌های توزیع فعال در دنیا و در داخل کشور فراهم نموده و دورنمای جهانی این شبکه‌ها را مورد بررسی قرار خواهد داد.