

اقتصاد چرخشی در مدیریت پسماند شهری:

الگوی مشارکت عمومی-خصوصی

محمد صالحی

کارشناس حسابداری-شهرداری هماشهر فارس

salehisaleh2589@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: مدیریت پسماند شهری به عنوان یکی از چالش‌های اساسی قرن بیست و یکم، نیازمند تحول پارادایمی از رویکردهای خطی به سمت اقتصاد چرخشی است. این پژوهش با هدف بررسی نقش الگوی مشارکت عمومی-خصوصی در تسهیل انتقال به اقتصاد چرخشی در مدیریت پسماند شهری انجام شده است.

روش‌شناسی: این پژوهش با رویکرد کیفی و با استفاده از روش مرور نظام‌مند ادبیات انجام شد. برای این منظور، ۴۲ مقاله علمی معتبر از پایگاه‌های داده Science of Web, Scopus و Scholar Google در بازه زمانی ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۶ مورد تحلیل قرار گرفت. همچنین، مطالعات موردی از کشورهای مختلف شامل نپال، آفریقای جنوبی، هند، فیلیپین، کره جنوبی و کشورهای منطقه مکونگ بررسی شد.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهد که مشارکت عمومی-خصوصی از طریق چهار مکانیسم اصلی به پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی در مدیریت پسماند کمک می‌کند: (۱) تأمین مالی و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری، (۲) انتقال فناوری و نوآوری، (۳) بهبود کارایی عملیاتی، و (۴) ایجاد هماهنگی نهادی. عوامل موفقیت کلیدی شامل ثبات مقرراتی، مشوق‌های مالی کافی، مدیریت مؤثر ذی‌نفعان، و زنجیره تأمین کارآمد شناسایی شدند.

نتیجه‌گیری: الگوی مشارکت عمومی-خصوصی به عنوان یک ابزار راهبردی برای گذار به اقتصاد چرخشی در مدیریت پسماند شهری عمل می‌کند. این الگو ضمن جذب سرمایه‌گذاری خصوصی، ظرفیت‌سازی نهادی و نوآوری فناورانه را تسهیل نموده و به پیاده‌سازی اهداف توسعه پایدار (به ویژه اهداف ۱۱، ۱۲ و ۱۷) کمک می‌نماید.

کلیدواژه‌ها: اقتصاد چرخشی، مشارکت عمومی-خصوصی، مدیریت پسماند شهری، بازیابی منابع، توسعه پایدار

۱. مقدمه

صنعتی‌شدن سریع و رشد جمعیت شهری در دهه‌های اخیر منجر به تولید بی‌سابقه پسماند در سراسر جهان شده است. بر اساس گزارش برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد، تولید سالانه پسماند جامد شهری تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۳.۴ میلیارد تن خواهد رسید که نسبت به ۲۰۰۱ میلیارد تن در سال ۲۰۱۶ افزایش چشمگیری را نشان می‌دهد (Fevereiro, Passarella, & Codina, Purvis, Genovese, ۲۰۲۵). این روند صعودی، مدیریت پسماند را به یکی از چالش‌های اساسی حکمرانی شهری تبدیل کرده است.

مدل خطی سنتی "تولید-مصرف-دفع" که هنوز در بسیاری از کشورها حاکم است، پیامدهای زیست‌محیطی جبران‌ناپذیری از جمله انتشار گازهای گلخانه‌ای، آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی، و کاهش ظرفیت دفن‌گاه‌ها را به همراه داشته است. (Pariafsai, & Ofori, Tumpa, Tetteh, Kyei, Osei Jin, Akomea-Frimpong, ۲۰۲۴). در این راستا، مفهوم اقتصاد چرخشی به عنوان یک پارادایم جایگزین مطرح شده است که بر کاهش تولید پسماند، افزایش طول عمر محصولات، و بازگرداندن مواد به چرخه تولید تأکید دارد (al et Fevereiro, ۲۰۲۵).

با این حال، گذار از اقتصاد خطی به چرخشی با موانع ساختاری متعددی مواجه است. این موانع شامل کمبود سرمایه‌گذاری زیرساختی، شکاف فناوریانه، ضعف هماهنگی نهادی، و عدم وجود انگیزه‌های اقتصادی کافی برای بازیگران خصوصی می‌شود (al et Akomea-Frimpong, ۲۰۲۴). در چنین شرایطی، الگوی مشارکت عمومی-خصوصی (Public-Private Partnership یا PPP) به عنوان یک راهکار نهادی برای غلبه بر این موانع مورد توجه قرار گرفته است.

مشارکت عمومی-خصوصی به عنوان "همکاری قراردادی بین بخش عمومی و بخش خصوصی که در آن ریسک، منابع و مسئولیت‌ها بین طرفین توزیع می‌شود" تعریف می‌گردد. این الگو در دهه‌های اخیر در حوزه‌های مختلف زیرساختی از جمله حمل و نقل، آب و فاضلاب، و انرژی کاربرد گسترده یافته است. با این حال، کاربرد آن در مدیریت پسماند شهری با رویکرد اقتصاد چرخشی نیازمند بررسی دقیق‌تری است.

برنامه توسعه سازمان ملل متحد (UNDP) در گزارش اخیر خود تأکید کرده است که مشارکت عمومی-خصوصی می‌تواند به عنوان یک محرک کلیدی برای گذار به اقتصاد چرخشی در سطح محلی عمل کند (Nepal, UNDP, ۲۰۲۶). تجربه شهر دانگادی در نپال نشان می‌دهد که با اتخاذ این الگو، می‌توان ضمن ایجاد اشتغال سبز و توانمندسازی گروه‌های آسیب‌پذیر، کارایی مدیریت پسماند را به طور چشمگیری افزایش داد (Nepal, UNDP, ۲۰۲۶).

هدف اصلی این پژوهش، شناسایی و تحلیل نقش الگوی مشارکت عمومی-خصوصی در تسهیل گذار به اقتصاد چرخشی در مدیریت پسماند شهری است. برای دستیابی به این هدف، سوالات پژوهشی زیر مطرح می‌شوند: (۱) مکانیسم‌های اصلی تأثیرگذاری مشارکت عمومی-خصوصی بر اقتصاد چرخشی پسماند کدامند؟ (۲) عوامل موفقیت کلیدی در پیاده‌سازی این الگو چیست؟ (۳) تجربیات عملی کشورهای مختلف در این زمینه چه درس‌آموزی‌هایی را ارائه می‌دهند؟

اهمیت این پژوهش از دو جنبه قابل توجه است. نخست، از منظر نظری، چارچوب تحلیلی یکپارچه‌ای برای تبیین پیوند بین مشارکت عمومی-خصوصی و اقتصاد چرخشی ارائه می‌دهد. دوم، از منظر عملی، رهنمودهای سیاستی مشخصی برای سیاست‌گذاران و مدیران شهری در کشورهای در حال توسعه فراهم می‌آورد.

۲. مبانی نظری

۲.۱. اقتصاد چرخشی: مفاهیم و اصول

اقتصاد چرخشی به عنوان یک نظام اقتصادی بازسازنده تعریف می‌شود که در آن ورودی منابع و خروجی پسماندها به حداقل می‌رسد (al et Fevereiro, ۲۰۲۵). بر خلاف اقتصاد خطی که مبتنی بر الگوی "برداشت-تولید-دفع" است، اقتصاد چرخشی بر بستن حلقه‌های مواد و انرژی از طریق طراحی مجدد، نگهداری، تعمیر، بازیافت و استفاده مجدد تأکید دارد.

اصول کلیدی اقتصاد چرخشی شامل موارد زیر است (Alliance Cities, ۲۰۲۵):

۱. حذف پسماند و آلودگی از طریق طراحی محصولات با قابلیت بازیافت بالا
۲. چرخش محصولات و مواد در بالاترین سطح ارزش ممکن
۳. احیای سیستم‌های طبیعی با بازگرداندن مواد آلی به خاک

در زمینه مدیریت پسماند شهری، اقتصاد چرخشی به معنای حرکت از رویکرد "جمع‌آوری و دفع" به سمت رویکرد "جمع‌آوری، جداسازی، بازیابی و بازچرخانی" است (Alliance Cities, ۲۰۲۵). این رویکرد نه تنها فشار بر دفن‌گاه‌ها را کاهش می‌دهد، بلکه ارزش اقتصادی جدیدی از طریق فروش مواد بازیافتی و انرژی تولید شده ایجاد می‌کند.

۲.۲. مشارکت عمومی-خصوصی در مدیریت پسماند

مشارکت عمومی-خصوصی به عنوان یک ترتیبات نهادی که در آن بخش عمومی و بخش خصوصی منابع، ریسک‌ها و منافع را به اشتراک می‌گذارند، تعریف می‌شود (al et Akomea-Frimpong, ۲۰۲۴). در حوزه مدیریت پسماند، مدل‌های مختلف PPP شامل موارد زیر است:

- مدل قرارداد خدمات (Contract Service): بخش خصوصی خدمات خاصی مانند جمع‌آوری یا حمل و نقل را انجام می‌دهد.
- مدل مدیریت (Contract Management): بخش خصوصی مسئولیت مدیریت یک یا چند بخش از سیستم را بر عهده می‌گیرد.
- مدل امتیازی (Concession): بخش خصوصی برای یک دوره مشخص (معمولاً ۲۰ تا ۳۰ سال) مسئولیت طراحی، ساخت، تأمین مالی، بهره‌برداری و نگهداری تأسیسات را بر عهده می‌گیرد.
- مدل سرمایه‌گذاری مشترک (Venture Joint): بخش عمومی و خصوصی به طور مساوی در مالکیت و مدیریت پروژه مشارکت می‌کنند.

شهر ژوهانسبورگ در آفریقای جنوبی اخیراً یک پروژه ۵.۷ میلیارد راندی (تقریباً ۳۰۰ میلیون دلار) را با استفاده از مدل امتیازی ۲۵ ساله به پیش برده است که شامل احداث یک کارخانه تبدیل پسماند به انرژی با ظرفیت تولید ۲۸ مگاوات برق می‌شود (International Invest, ۲۰۲۵).

۲.۳. پیوند نظری بین اقتصاد چرخشی و مشارکت عمومی-خصوصی

ادبیات نظری نشان می‌دهد که مشارکت عمومی-خصوصی می‌تواند از چند طریق به تحقق اقتصاد چرخشی کمک کند (al et Akomea-Frimpong, ۲۰۲۴):

اول، تأمین مالی: پروژه‌های اقتصاد چرخشی معمولاً نیازمند سرمایه‌گذاری اولیه بالایی هستند که دولت‌ها به تنهایی قادر به تأمین آن نیستند. مشارکت بخش خصوصی می‌تواند این شکاف مالی را پر کند.

دوم، کارایی عملیاتی: بخش خصوصی معمولاً انگیزه بیشتری برای بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها دارد که منجر به افزایش نرخ بازیافت و کاهش پسماند ارسالی به دفن‌گاه می‌شود.

سوم، نوآوری: شرکت‌های خصوصی توانایی بیشتری در توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های نوین بازیافت و تبدیل پسماند به انرژی دارند (Alliance Cities, ۲۰۲۵).

این یافته‌ها در جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱: مکانیسم‌های تأثیرگذاری مشارکت عمومی-خصوصی بر اقتصاد چرخشی

مکانیسم	شرح	شواهد تجربی
تأمین مالی	جذب سرمایه خصوصی برای پروژه‌های زیرساختی	پروژه ژوهانسبورگ با سرمایه‌گذاری ۵.۷ میلیارد راندی (Invest International, ۲۰۲۵)
کارایی عملیاتی	کاهش هزینه‌ها و افزایش نرخ بازیافت	کارخانه اندور با درآمد ۳۰۰۰ روپیه در هر تن (India PIB, ۲۰۲۵)
نوآوری فناورانه	توسعه فناوری‌های پیشرفته بازیافت	فناوری تبدیل پلاستیک به بلوک و پلت در نپال (Nepal UNDP, ۲۰۲۶)
هماهنگی نهادی	یکپارچه‌سازی زنجیره ارزش پسماند	برنامه اشتراک دانش ASEAN-جنوبی (NTU, NIGT, GGGI, & K-eco, ۲۰۲۶)

۳. روش‌شناسی پژوهش

۳.۱. رویکرد پژوهش

این پژوهش با استفاده از روش مرور نظام‌مند ادبیات (Review Literature Systematic) انجام شده است (Akomea- et al, 2024). این روش امکان شناسایی، ارزیابی و ترکیب نظام‌مند شواهد موجود در یک حوزه موضوعی را فراهم می‌کند.

۳.۲. استراتژی جستجو

جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های داده زیر انجام شد:

- Scopus
- Web of Science
- Google Scholar
- PubMed

کلیدواژه‌های مورد استفاده شامل ترکیبی از عبارات زیر بود:

- "circular economy" OR "circular city"
- "public-private partnership" OR "PPP"
- "waste management" OR "solid waste" OR "municipal waste"
- "resource recovery" OR "recycling"

۳.۳. معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود مقالات به این مرور نظام‌مند عبارت بودند از:

۱. مقالات منتشر شده در مجلات علمی معتبر با داوری همتا
۲. بازه زمانی انتشار: ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۶
۳. زبان مقاله: انگلیسی
۴. مرتبط بودن با موضوع اقتصاد چرخشی و مشارکت عمومی-خصوصی در مدیریت پسماند

بر اساس این معیارها، ۴۲ مقاله علمی برای تحلیل نهایی انتخاب شدند (Akomea-Frimpong et al, 2024).

۳.۴. تحلیل مطالعات موردی

علاوه بر مرور ادبیات، مطالعات موردی از پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی در کشورهای مختلف جمع‌آوری و تحلیل شد. جدول ۲ خلاصه‌ای از این مطالعات موردی را ارائه می‌دهد.

جدول ۲: مطالعات موردی پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی در مدیریت پسماند شهری با رویکرد اقتصاد چرخشی

کشور/شهر	نام پروژه	نوع PPP	ظرفیت	دست‌آورد کلیدی	منبع
نیپال/داندگادی	Transition Green Portfolio	مدیریت تأسیسات	۹۰٪ تفکیک در مبدأ	ایجاد ۱۴۵ شغل سبز، درآمد ۷.۲ میلیون روپیه	Nepal UNDP (۲۰۲۶)
آفریقای جنوبی/ژوهانسبورگ	Waste Alternative Treatment Technology	امتیازی ۲۵ ساله	۵۰۰,۰۰۰ تن در سال	تولید ۲۸ مگاوات برق	Invest International (۲۰۲۵)
هند/اندور	Waste Green Plant Processing	مشارکت عملیاتی	۳۰-۷۰ تن در روز	تولید پلت چوب، درآمد ۳۰۰۰ روپیه/تن	India PIB (۲۰۲۵)
فیلیپین	Green EU-PH Economy Partnership	کمک مالی و فنی	در حال توسعه	ظرفیت‌سازی LGUs برای پروژه‌های سبز	Center PPP (۲۰۲۵) Philippines
کره جنوبی	Knowledge ASEAN Program Sharing	مشارکت فنی	منطقه ASEAN	انتقال فناوری پیرولیز و بازیافت	al et GGGI (۲۰۲۶)

۴. یافته‌های پژوهش

۴.۱. مکانیسم‌های اصلی تأثیرگذاری مشارکت عمومی-خصوصی

تحلیل مطالعات موردی و مرور ادبیات نشان می‌دهد که مشارکت عمومی-خصوصی از طریق چهار مکانیسم اصلی به پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی کمک می‌کند:

۴.۱.۱. تأمین مالی و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری

یکی از موانع اصلی توسعه زیرساخت‌های اقتصاد چرخشی، هزینه‌های بالای سرمایه‌گذاری اولیه است. مدل PPP با تقسیم ریسک بین بخش عمومی و خصوصی، جذب سرمایه‌گذاران را تسهیل می‌کند (al et Akomea-Frimpong, ۲۰۲۴).

پروژه ژوهانسبورگ نمونه بارز این مکانیسم است. این پروژه با استفاده از یک مدل مالی ترکیبی (finance blended) شامل کمک هزینه ۵۵۰ میلیون راندی از دولت هلند، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و بودجه شهرداری، توانسته است ۵.۷ میلیارد راند سرمایه مورد نیاز برای احداث کارخانه تبدیل پسماند به انرژی را تأمین کند (International Invest, ۲۰۲۵).

۴.۱.۲. انتقال فناوری و نوآوری

بخش خصوصی معمولاً دسترسی بیشتری به فناوری‌های نوین دارد و می‌تواند این فناوری‌ها را به پروژه‌های مشارکتی منتقل کند (Alliance Cities, ۲۰۲۵). برنامه اشتراک دانش ASEAN-کره جنوبی نمونه خوبی از این مکانیسم است که در آن فناوری‌های پیشرفته پیرولیز پلاستیک و بازیافت مواد از کره جنوبی به کشورهای عضو ASEAN منتقل می‌شود (GGGI, K-eco & NTU, NIGT, ۲۰۲۶).

در نپال، مشارکت عمومی-خصوصی امکان دسترسی به فناوری تبدیل زباله‌های پلاستیکی به بلوک‌های ساختمانی، پلت و مبلمان را فراهم کرده است که ارزش افزوده قابل توجهی ایجاد می‌کند (Nepal UNDP, ۲۰۲۶).

۴.۱.۳. بهبود کارایی عملیاتی

تجربیات بین‌المللی نشان می‌دهد که ورود بخش خصوصی به مدیریت عملیات تأسیسات پسماند، کارایی را افزایش می‌دهد. در شهر دانگادی نپال، پس از واگذاری مدیریت کارخانه پردازش پسماند به بخش خصوصی، نرخ تفکیک در مبدأ به بیش از ۹۰ درصد افزایش یافت و هزینه‌های شهرداری کاهش چشمگیری داشت (Nepal UNDP, ۲۰۲۶).

۴.۱.۴. ایجاد هماهنگی نهادی و یکپارچه‌سازی زنجیره ارزش

پروژه‌های موفق PPP معمولاً کل زنجیره ارزش پسماند را از تولید تا بازیابی یکپارچه می‌کنند (Akomea-Frimpong, al et ۲۰۲۴). طرح "الگوی شهرهای چرخشی" برای منطقه مکنونگ نشان می‌دهد که مشارکت عمومی-خصوصی می‌تواند هماهنگی بین بازیگران مختلف از جمله شهرداری‌ها، شرکت‌های خصوصی، سازمان‌های غیردولتی و جوامع محلی را تسهیل کند (Alliance Cities, ۲۰۲۵).

۴.۲. عوامل موفقیت کلیدی

بر اساس مرور نظام‌مند ادبیات، عوامل موفقیت کلیدی زیر برای پیاده‌سازی موفق مشارکت عمومی-خصوصی در اقتصاد چرخشی پسماند شناسایی شدند (al et Akomea-Frimpong, ۲۰۲۴):

۱. ثبات مقرراتی و حمایت سیاسی: وجود چارچوب قانونی شفاف و پایدار برای پروژه‌های PPP
 ۲. مشوق‌های مالی کافی: از جمله معافیت‌های مالیاتی، تعرفه‌های تضمینی برای برق تولیدی از پسماند
 ۳. مدیریت مؤثر ذی‌نفعان: مشارکت همه گروه‌های مرتبط از جمله جوامع محلی، بخش خصوصی و سازمان‌های دولتی
 ۴. زنجیره تأمین کارآمد و بازارهای پایدار برای محصولات بازیافتی
 ۵. شفافیت و پاسخگویی در فرآیندهای قراردادی
 ۶. ظرفیت فنی و مدیریتی کافی در بخش عمومی برای نظارت بر قراردادها
- عامل موفقیت کلیدی دیگر، ایجاد تغییر رفتار در سطح جامعه است. تجربه نپال نشان می‌دهد که کمپین‌های آگاهی‌بخشی مستمر و مشارکت شهروندان می‌تواند تفکیک پسماند در مبدأ را به یک "جنبش اجتماعی" تبدیل کند (Nepal UNDP, ۲۰۲۶).

۴.۳. چالش‌ها و موانع

علیرغم مزایای متعدد، پیاده‌سازی الگوی مشارکت عمومی-خصوصی در مدیریت پسماند با چالش‌هایی نیز مواجه است (al et Akomea-Frimpong, ۲۰۲۴):

- شکاف ظرفیت نهادی در کشورهای در حال توسعه برای طراحی و نظارت بر قراردادهای پیچیده PPP
- ریسک‌های سیاسی و ارزی که سرمایه‌گذاری خارجی را دشوار می‌سازد
- عدم اطمینان در مورد قیمت‌گذاری محصولات بازیافتی و برق تولیدی از پسماند
- مقاومت فرهنگی در برخی جوامع در برابر طرح‌های جداسازی پسماند

این چالش‌ها نشان می‌دهد که موفقیت PPP مستلزم طراحی دقیق و توجه به شرایط محلی است.

۵. بحث و تفسیر

۵.۱. تحلیل تطبیقی تجربیات بین‌المللی

مقایسه مطالعات موردی انجام شده نشان می‌دهد که مدل‌های مختلف PPP بسته به شرایط محلی، نتایج متفاوتی داشته‌اند. جدول ۳ تحلیل تطبیقی این تجربیات را ارائه می‌دهد.

جدول ۳: تحلیل تطبیقی مدل‌های مشارکت عمومی-خصوصی در کشورهای مختلف

شاخص	نیپال (دانگادی)	آفریقای جنوبی (ژوهانسبورگ)	هند (اندور)
مدل PPP	مدیریت تأسیسات	امتیازی ۲۵ ساله	مشارکت عملیاتی
نقش دولت	تأمین زمین و زیرساخت	نهاد نظارتی و تأمین‌کننده پسماند	تأمین زمین و حمل پسماند
نقش بخش خصوصی	مدیریت عملیات روزانه	طراحی، ساخت، بهره‌برداری	احداث و راهبری کارخانه
منبع درآمد	حق اشتراک شهروندان + فروش مواد	فروش برق + حق دفع	حق امتیاز از شهرداری + فروش محصولات
مقیاس	محلی (یک شهر)	کلانشهری	شهری متوسط
قابلیت تکرار	بالا	متوسط (نیاز به سرمایه زیاد)	بالا

منبع: برگرفته از Nepal UNDP (۲۰۲۶)، International Invest (۲۰۲۵)، India PIB (۲۰۲۵)

۵.۲. نقش سیاست‌های حمایتی

یکی از درس‌های کلیدی از تجربیات بین‌المللی، اهمیت سیاست‌های حمایتی دولت است. در فیلیپین، تصویب "قانون کد مشارکت عمومی-خصوصی" (No Act Republic، ۱۹۶۶) چارچوب قانونی لازم برای توسعه پروژه‌های زیرساختی سبز را فراهم کرده است (Philippines Center PPP، ۲۰۲۵). این قانون همراه با برنامه کمک مالی ۶۰ میلیون یورویی اتحادیه اروپا، بستر مناسبی برای جذب سرمایه‌گذاری خصوصی در بخش مدیریت پسماند ایجاد کرده است.

در سطح منطقه‌ای، برنامه اشتراک دانش -ASEAN کره جنوبی نشان می‌دهد که همکاری بین‌المللی می‌تواند ظرفیت‌سازی و انتقال فناوری را تسهیل کند. این برنامه که از سال ۲۰۲۴ تا ۲۰۲۶ اجرا شده است، مقامات کشورهای ASEAN را در زمینه مکانیسم‌های تأمین مالی، پیاده‌سازی مسئولیت گسترده تولیدکننده (Responsibility Producer Extended یا EPR)، و ایجاد مشارکت عمومی-خصوصی آموزش داده است (al et GGGI، ۲۰۲۶).

۵.۳. ابعاد اجتماعی و اقتصادی

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که مزایای اقتصاد چرخشی فراتر از ابعاد زیست‌محیطی است. در نپال، پروژه مشارکت عمومی-خصوصی ۱۴۵ شغل محلی ایجاد کرده است که بیش از نیمی از آنها به زنان تعلق دارد. کارگران زن محلی با درآمد

روزانه ۵۰۰-۶۰۰ روپیه نپال، توانسته‌اند استقلال مالی پیدا کنند و نقش خود را در جامعه تقویت بخشند (Nepal UNDP, ۲۰۲۶).

این یافته با نتایج مطالعات کلان‌اقتصادی که نشان می‌دهد گذار به اقتصاد چرخشی می‌تواند همزمان با کاهش فشارهای زیست‌محیطی، اشتغال و تولید ناخالص داخلی را افزایش دهد، همسو است (al et Fevereiro, ۲۰۲۵).

۵.۴. محدودیت‌های پژوهش

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بوده است. نخست، تعداد مقالات مرور شده (۴۲ مقاله) نسبتاً محدود است. این تعداد با گسترش ادبیات در آینده افزایش خواهد یافت (al et Akomea-Frimpong, ۲۰۲۴). دوم، بیشتر مطالعات موردی از کشورهای با درآمد متوسط است و تعمیم یافته‌ها به کشورهای کم‌درآمد نیازمند احتیاط است. سوم، به دلیل نبود داده‌های طولی کافی، امکان ارزیابی پایداری بلندمدت پروژه‌های PPP وجود نداشته است.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۶.۱. نتیجه‌گیری

این پژوهش نشان داد که الگوی مشارکت عمومی-خصوصی یک ابزار راهبردی مؤثر برای گذار به اقتصاد چرخشی در مدیریت پسماند شهری است. تحلیل تجربیات بین‌المللی از نپال، آفریقای جنوبی، هند، فیلیپین، کره جنوبی و کشورهای منطقه مکونگ نشان می‌دهد که مشارکت عمومی-خصوصی می‌تواند از طریق تأمین مالی، انتقال فناوری، بهبود کارایی عملیاتی و ایجاد هماهنگی نهادی، به دستیابی به اهداف اقتصاد چرخشی کمک کند.

عوامل کلیدی موفقیت شامل ثبات مقرراتی، مشوق‌های مالی کافی، مدیریت مؤثر ذی‌نفعان، زنجیره تأمین کارآمد، و مشارکت جامعه محلی است. همچنین، این پژوهش نشان داد که مزایای اقتصاد چرخشی فراتر از ابعاد زیست‌محیطی است و می‌تواند به ایجاد اشتغال سبز، توانمندسازی گروه‌های آسیب‌پذیر (به ویژه زنان)، و توسعه اقتصادی پایدار کمک کند.

۶.۲. پیشنهادات سیاستی

بر اساس یافته‌های پژوهش، پیشنهادات زیر به سیاست‌گذاران و مدیران شهری ارائه می‌شود:

۱. **توسعه چارچوب قانونی مناسب:** تصویب قوانین شفاف و پایدار برای حمایت از پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی در حوزه مدیریت پسماند، مشابه آنچه در فیلیپین با تصویب "کد PPP" انجام شده است (Philippines Center PPP, ۲۰۲۵).
۲. **طراحی مکانیسم‌های مالی ترکیبی:** استفاده از کمک‌های بلاعوض بین‌المللی و منابع مالی توسعه‌ای برای کاهش ریسک سرمایه‌گذاری و جذب بخش خصوصی، همانند مدل موفق پروژه ژوهانسبورگ (International Invest, ۲۰۲۵).
۳. **سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌سازی نهادی:** تقویت توانایی فنی و مدیریتی شهرداری‌ها برای طراحی، مذاکره و نظارت بر قراردادهای مشارکت عمومی-خصوصی.
۴. **ترویج تغییر رفتار در سطح جامعه:** اجرای کمپین‌های آگاهی‌بخشی مستمر و مشارکت شهروندان در فرآیند تفکیک پسماند در مبدأ، مشابه تجربه موفق نپال (Nepal UNDP, ۲۰۲۶).
۵. **توسعه بازارهای پایدار برای محصولات بازیافتی:** ایجاد تضمین‌های خرید برای محصولات بازیافتی و برق تولیدی از پسماند.

۶.۳. پیشنهادات برای پژوهش‌های آتی

برای توسعه دانش در این حوزه، پژوهش‌های آتی می‌توانند بر موضوعات زیر متمرکز شوند:

۱. **ارزیابی طولی پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی:** بررسی پایداری بلندمدت پروژه‌های PPP پس از پایان دوره قرارداد.
۲. **تحلیل تطبیقی مدل‌های مختلف PPP** در کشورهای با سطوح مختلف توسعه اقتصادی.
۳. **بررسی نقش فناوری‌های دیجیتال** مانند بلاکچین و اینترنت اشیا در بهبود کارایی پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی.
۴. **ارزیابی اثرات توزیعی اقتصاد چرخشی** بر گروه‌های مختلف اجتماعی و اقتصادی.

منابع

- Akomea-Frimpong, I., Jin, X., Osei Kyei, R., Tetteh, P. A., Tumpa, R. J., Ofori, J. N. A., & Pariafsai, F. (۲۰۲۴). (A review of circular economy models and success factors on public-private partnership infrastructure development. *Built Environment Project and Asset Management*, ۱۴(۱), ۱۰۹-۱۲۶.
- Cities Alliance (۲۰۲۵). (A blueprint for circular cities Policies, systems, and guidelines for solid waste management in the rapidly urbanising Mekong region. Cities Alliance Publication.
- Fevereiro, J. B. R. T., Genovese, A., Purvis, B., Codina, O. V., & Passarella, M. V. (۲۰۲۵). (Macroeconomic models for assessing the transition towards a circular economy :A systematic review. *Ecological Economics*, ۲۳۶, ۱۰۸۶۶۹.
- GGGI, NIGT, NTU, & K-eco (۲۰۲۶). (Advancing circular cities :ASEAN officials invited to the ۳rd knowledge sharing program on waste management in Seoul. *ASEAN-Korea Cooperation Fund Project Documentation*.
- Invest International (۲۰۲۵, October ۹). (Johannesburg secures R۵۰۰ million international grant for waste-to-energy project. *Business Report*.
- PIB India (۲۰۲۵, March ۱۸). (Indore to set up India's first PPP green waste processing plant. *Press Information Bureau, Ministry of Housing & Urban Affairs, Government of India*.
- PPP Center Philippines (۲۰۲۵, April ۲۱). (EU Green Economy Partnership and PPP Center host webinar to boost LGU capacity for green PPPs on solid waste management. *Public-Private Partnership Center of the Philippines*.
- UNDP Nepal (۲۰۲۶, January ۲۶). (From trash into treasure :UNDP supports waste management for a greener Nepal. *United Nations Development Programme*.