مجله بهره وری در کشاورزی و منابع طبیعی، دوره ۲، شماره ۱

https://jpanr.areeo.ac.ir

همپایی فناورانه در ارتقاء بهره وری

محمدرضا شیرزادی*[۱] – محمد صادق ضیایی[۲]

[۱]پژوهشگر دفتر امور اقتصادی سازمان تات-

[۲] استاد دانشگاه تهران

نویسنده مسئول* drmrshirzadi@gmail.com

چکیده

همپایی فناورانه در ارتقاء بهره‌وری به بررسی مفهوم نوین همپایی فناورانه در بخش کشاورزی به‌عنوان راهکاری کلیدی برای توسعه پایدار و افزایش بهره‌وری می‌پردازد. این مفهوم فراتر از انتقال صرف فناوری، بر هماهنگی فرآیندهای نوآوری با ظرفیت‌های زیست‌محیطی، فرهنگی و اجتماعی تأکید دارد و ضرورت توجه به ابعاد فلسفی، کاربردی و فرهنگی فناوری را برجسته می‌سازد. پژوهش بر اهمیت سه بُعد بهره‌وری منابع، فرآیندها و نهاده‌ها تمرکز دارد که به ترتیب به استفاده بهینه از منابع طبیعی و انسانی، بهبود هماهنگی فرآیندهای تولید و بهره‌وری تجهیزات و فناوری‌ها می‌پردازند. این مقاله همچنین نقش توسعه فناوری بومی، انطباق با شرایط اقلیمی و فرهنگی کشور و ایجاد تعامل میان فناوری، فرهنگ و جامعه را در تحقق امنیت غذایی و استمرار حیات کشاورزی تبیین می‌کند. روش‌شناسی تحقیق کیفی و تلفیقی با استفاده از تحلیل محتوا و کدگذاری باز است. این پژوهش ضمن بهره‌گیری از منابع علمی خارجی، از تجربیات چند رشته‌ای محققان نیز بهره‌مند شده است. پژوهش به چالش‌های کشورهای درحال‌توسعه مانند ضعف زیرساخت‌ها، کمبود سرمایه‌گذاری و محدودیت‌های نهادی اشاره کرده و راهکارهایی نظیر ارتقاء زیرساخت‌ها، آموزش، حمایت‌های نهادی و سیاست‌های توسعه‌ای را پیشنهاد می‌دهد. در نهایت، مقاله به دو مفهوم همگرایی و واگرایی در بهره‌وری کشاورزی پرداخته و اهمیت سیاست‌های هماهنگ، تقویت نهادها و به‌کارگیری فناوری‌های نوین را برای کاهش شکاف‌های توسعه‌ای و افزایش بهره‌وری پایدار در بخش کشاورزی تأکید می‌ورزد. این تحقیق نقش همپایی فناورانه را در هم‌سویی فناوری با مقتضیات بومی و ارتقاء بهره‌وری، به‌عنوان زیربنای توسعه کشاورزی مدرن، به‌طور علمی و کاربردی ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: بهره وری، همپایی فناورانه، انتقال تکنولوژی،رشد وتوسعه، نوآوری، جهش

مقدمه

در عصر حاضر، فناوری‌های نوین به‌عنوان پیشرانان اصلی توسعه اقتصادی و اجتماعی، جایگاه‌ی بی‌بدیل یافته‌اند هم‌پایی فناورلنه به‌عنوان یکی از مفاهیم کلیدی در مدیریت انتقال، بومی‌سازی و به‌کارگیری فناوری، نقشی بسیار مهم در تحقق توسعه پایدار و نوآوری در بخش کشاورزی ایفا می‌کند. ارائه مفهوم «فناوری هم‌پایانه » برای نخستین بار در حوزه کشاورزی، نه‌تنها نوآوری علمی محسوب می‌شود بلکه ضرورت توجه همه‌جانبه به ابعاد فلسفی، کاربردی و فرهنگی آن را برجسته می‌سازد. تحقیق در این حوزه به‌ویژه ازاین‌جهت اهمیت دارد که هم‌پایی فناورانه فراتر از انتقال صرف فناوری است و بر همسو کردن فرآیندهای نوآوری با ظرفیت‌های زیست‌محیطی، فرهنگی و اجتماعی تأکید دارد. بدون درک صحیح مفاهیم فلسفی بنیادین و بهره‌گیری از واژگان دقیق کسب‌وکار و انتقال فناوری، تلاش‌ها در بومی‌سازی فناوری‌های مدرن ممکن است سطحی، غیر پایدار و فاقد آثار بلندمدت باشد. بنابراین تبیین و تعمیق روش‌شناسی‌های هم‌پایی فناورانه، زمینه‌ساز فرهنگ‌سازی علمی و نهادینه‌سازی پایدار فناوری در بستر جامعه ایران خواهد بود.

یکی از جنبه‌های کلیدی هم‌پایی فناورانه، توجه ویژه به رویکردهای بهره‌وری است که در سه بُعد اصلی بهره‌وری منابع، بهره‌وری فرآیندها و بهره‌وری نهاده‌ها بروز می‌یابد. بهره‌وری منابع به معنای استفاده بهینه از منابع طبیعی و انسانی، همسو با فناوری‌های نوین است که با کاهش هدررفت منابع و افزایش بازدهی، نقش اساسی در افزایش کارایی کشاورزی ایفا می‌کند. بهره‌وری فرآیندها با اصلاح و هماهنگ‌سازی مراحل تولید، انتقال و کاربرد فناوری‌ها، فرآیندهای نوآورانه را تسهیل و تسریع می‌کند و از دوباره‌کاری‌ها و اقدامات غیر هدفمند جلوگیری می‌نماید. بهره‌وری نهاده‌ها نیز بر بهینه‌سازی استفاده از تجهیزات، ماشین‌آلات و فناوری‌ها متمرکز است و نقش مهمی در کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت محصولات کشاورزی دارد.توسعه فناورانه در کشاورزی تنها زمانی موفق خواهد بود که خرد نیاکانی و روش‌های بومی منطبق بر شرایط اقلیمی و فرهنگی کشور مورد توجه قرار گیرد. توسعه‌ای هدفمند، متعامل و متناسب با ظرفیت‌های بومی، ضامن استمرار حیات کشاورزی و امنیت غذایی کشور است و غفلت از این شاخصه‌ها می‌تواند به انحراف از مسیر توسعه ملی و اتلاف منابع ارزشمند بینجامد. بدین ترتیب، هم‌پایی فناورانه زمینه را برای هم‌سویی فناوری‌های نوین با مقتضیات اقلیمی، فرهنگی و اجتماعی فراهم می‌سازد و موفقیت و پایداری پروژه‌های فناورانه در کشاورزی را تضمین می‌کند. ماندگاری و تأثیرگذاری اقدامات فناورانه نیز مستلزم انطباق آن‌ها با سرشت، فطرت و خرد جمعی جوامع محلی و اقلیم‌های متنوع کشور است. پذیرش درونی و حمایت اجتماعی از فناوری‌ها، نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت آن‌ها دارد و این مهم تنها از طریق هم‌پایی و هماهنگی جامع میان فناوری، فرهنگ و جامعه امکان‌پذیر است. با توجه به این مبانی، ضرورت پرداختن به موضوع هم‌پایی فناورانه در کشاورزی به‌عنوان محور اصلی تحقیق علمی، کاملاً روشن و حیاتی است. این پژوهش می‌کوشد تا ضمن معرفی و تعریف دقیق این مفهوم نوین، چارچوبی علمی و کاربردی برای تحلیل، توسعه، بهره‌وری و نهادینه‌سازی فناوری‌های هم‌پایانه ارائه دهد و زمینه‌ساز تعامل بیشتر میان دانشمندان، مدیران فناوری و نهادهای اجتماعی شود. امید است که این پژوهش، توجه فعالان حوزه فناوری، مدیران کلان و خرد و همچنین سیاست‌گذاران را به اهمیت پشتیبانی از ظرفیت‌های بومی و اجتماعی جلب کند و آن‌ها را در تدوین راهبردهای توسعه‌ای خود، به بهره‌گیری هدفمند، بهره‌ور و هماهنگ از فناوری‌های نوین و ظرفیت‌های ملی ترغیب نماید.

معرفی دستاوردها یا راهکار

با توجه به اوصاف مطروحه و اهمیت پرداختن به موضوع هم‌پایی فناورانه برای رشد و توسعه مسیرهای جدید در کشور و به‌ویژه صنعت کشاورزی، لازم است این مفهوم در ادبیات علمی کشاورزی جاری شود تا با تفکر انتقادی بتوان رویکردهای نوینی را در عرصه بازآفرینی و تعالی این بخش رقم زد. روش پژوهش در این مقاله، با توجه به کمبود منابع داخلی و نیز جاری‌سازی مفهوم جدید علمی، از رویکردهای پارادایم انتقادی، بنیادی-کاربردی و توسعه‌ای، استقرایی،

کیفی، پیمایشـــی، کتابخانه‌ای، اســـتدلالی و نیز از منظر استراتژی داده‌بنیاد و رویکرد پژوهش تلفیقی و چند رشته‌ای بهره گرفته است. این پژوهش بر اساس رویکرد کیفی و مرور سـیسـتماتیک طراحی شـده و به دلیل کمبود منابع ایرانی، بیشـتر از منابع خارجی اسـتفاده کرده اسـت. افزون بر این، تجارب و دانش تخصـصـی و چندوجهی بودن سـابقه علمی و کاری محققان (چند رشته‌ای) در بُعد تخصصی، پژوهش را از حالت صـــرفاً مروری به فرآیندی پویا، تفســـیرانه و کاربردی تبدیل کرده است. جمع‌آوری داده‌ها و منابع، شامل بررسی و تحلیل عمیق منابع علمی، مقالات، کتب و مستندات خارجی مرتبط با موضـوع بوده اسـت تا بتواند عوامل مؤثر، چالش‌ها، فرصـت‌ها و راهکارها را شـناسـایی کند. روش تحلیل داده‌ها، تحلیل کیفی با تأکید بر اســـتنتاج مفهومی اســـت. برای اعتبارسـنجی و اطمینان علمی نیز از روش‌های اعتباربخشـی کیفی مانند تحلیل همسـو (ترکیب منابع، داده‌های مسـتند و تجربه پژوهشگر) استفاده شده است. این پژوهش در نهایت، ضـمن انطباق با اسـتانداردهای مطروحه، خبرگی و پویایی را در مرکز فرایند تفســـیر داده‌ها و تولید معرفت قرار داده و به جاری‌ســـازی مفاهیم در حوزه هم‌پایی فناوری و بهره‌وری در ایران می‌پردازد. خلاصـــه‌ای از مفاهیم کلیدی مســـتخرج از منابع بررسی‌شده، در جدول (۱) ارائه شده است.

در دهه‌های اخیر، رشد فناوری و نوآوری به‌عنوان موتور محرک توسعه اقتصادی و اجتماعی مطرح شده است و مفهوم «هم‌پایی فناورانه» به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه، جایگاه‌ی ویژه یافته است. هم‌پایی فناورانه به معنای تلاش کشورهای کمتر توسعه‌یافته برای کاهش شکاف فناوری و اقتصادی با کشورهای پیشرفته است و هدف آن رسیدن یا نزدیک شدن به سطح فناوری، بهره‌وری و توسعه اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته است (آگهوین و هوویت ۲۰۰۹).

الف) تعریف همپایی فناورانه

هم‌پایی فناورانه در ادبیات توسعه، به معنای تلاش برای جبران عقب‌ماندگی و رسیدن به سطوح فناوری و توسعه کشورهای پیشرفته است (فاگربرگ، ۲۰۰۵). این فرآیند که از طریق انتقال فناوری، نوآوری، آموزش نیروی انسانی و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناورانه محقق می‌شود، هدف خود را بر کاهش شکاف توسعه و افزایش بهره‌وری متمرکز کرده است. کشورهای درحال‌توسعه با بهره‌گیری از روش‌هایی چون سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، همکاری‌های فنی و آموزش تخصصی، می‌کوشند تا با شتابی بیشتر از کشورهای پیشرفته حرکت کنند و شکاف موجود در زمینه فناوری، اقتصاد و سایر جنبه‌های توسعه را کاهش دهند (لاندویل، ۲۰۱۰). در این راستا، سه مؤلفه کلیدی «انتقال تکنولوژی»، «رشد و توسعه» و «شکاف توسعه» نقش محوری در تحقق هم‌پایی فناورانه ایفا می‌کنند که در ادامه به تفکیک به آن‌هاپرداخته می‌شود.

جدول ۱- مفاهیم مستخرج از منابع

مفهوم اساسی	توضیح مختصر	منبع
همپایی فناورانه	تلاش کشورهای کمتر توسعه‌یافته برای کاهش شکاف فناوری و اقتصادی با کشورهای پیشرفته	Aghion & Howitt (2009)
تعریف کیچاپ(Catch-up)	جبران عقب‌ماندگی و رسیدن به سطح فناوری و توسعه کشورهای پیشرفته، شامل انتقال فناوری، آموزش و ...	Lundvall (2010) ،Fagerberg (2005)
انتقال تکنولوژی	روش‌های جذب فناوری از کشورهای توسعه‌یافته (سرمایه‌گذاری مستقیم، همکاری فنی، آموزش)	Lundvall (2010)
اهمیت همپایی فناورانه در کشاورزی	ارتقاء بهره‌وری، توسعه فناوری‌های نوین کشاورزی، استفاده از بیوتکنولوژی و کشاورزی دقیق	Spielman & Birner (2008) ،World Bank (2007)
چالش‌ها و فرصت‌ها در کشاورزی	موانع سرمایه‌گذاری، ضعف زیرساخت‌ها، محدودیت‌های نهادی، تغییرات اقلیمی	Nelson & Phelps (1966) ،IPCC (2014) ،Feder et al. (1985)
پذیرش فناوری و نوآوری در کشاورزی	اتخاذ فناوری‌های پیشرفته، جهش فناورانه، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	Rogers (2003) ،Feder et al. (1985)
توسعه زیرساخت‌ها	بهبود جاده‌ها، سیستم‌های آبیاری، دسترسی به بازار	Feder et al. (1985)
توسعه سرمایه انسانی و مهارت‌ها	آموزش، خدمات ترویجی، ارتقاء مهارت کشاورزان	Feder et al. (1985), Rogers(2003)
سیاست‌ها و حمایت‌های نهادی	سیاست‌های حمایتی دولت، تقویت نهادهای کشاورزی	Feder et al. (1985)
همگرایی[1] در بهره‌وری کشاورزی	نزدیکی بهره‌وری کشورهای کمتر توسعه یافته به کشورهای پیشرفته (همگرایی مطلق و شرطی)	Barro & Sala-i-Martin (1992)
واگرایی[2] در بهره‌وری کشاورزی	افزایش شکاف بهره‌وری ناشی از تفاوت سرمایه‌گذاری، فناوری، سیاست‌ها و ضعف نهادی	Galor (2005) ،Alston et al. (2000) ، Evans & Quiggin (2005)
توصیه‌های ترویجی برای مقابله با واگرایی	افزایش سرمایه‌گذاری، بهبود زیرساخت‌ها، تقویت نهادها، آموزش، تسهیل دسترسی به بازار	Feder et al. (1985) ،FAO (2011)
بهره‌وری نهاده‌ها، فرآیندها، منابع	استفاده بهینه از منابع و فناوری برای افزایش بازده و حفظ محیط زیست	Coelli et al. (2005) ،Hayami & Ruttan (1985) ،Binswanger & Pingali (1989)

[1] Convergence
[2] Divergence

۱) انتقال تکنولوژی

کشورهای درحال‌توسعه با استفاده از روش‌های مختلف انتقال تکنولوژی (مانند سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، همکاری‌های فنی و آموزش نیروی انسانی) سعی می‌کنند فناوری‌های پیشرفته را از کشورهای توسعه‌یافته جذب کنند تا بتوانند با سرعت بیشتری به سمت توسعه حرکت کنند.

۲) رشد و توسعه

هم‌پایی فناورانه به معنای تلاش برای افزایش نرخ رشد اقتصادی، بهبود شاخص‌های توسعه انسانی (مانند آموزش و بهداشت) و افزایش سطح رفاه عمومی در یک کشور است. این فرآیند شامل بهبود زیرساخت‌ها، تقویت نهادهای دولتی و ایجاد محیطی مناسب برای نوآوری و کارآفرینی می‌شود.

۳) شکاف توسعه

به‌طور خلاصه، هم‌پایی فناورانه در زمینه انتقال تکنولوژی و رشد و توسعه، تلاشی هدفمند برای جبران عقب‌ماندگی و رسیدن به سطح توسعه کشورهای پیشرفته از طریق انتقال فناوری، سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی است. یکی از اهداف اصلی آن، کاهش شکاف توسعه در زمینه‌هایی چون درآمد سرانه، کیفیت آموزش، دسترسی به فناوری‌های پیشرفته و زیرساخت‌های فیزیکی است.

ب) اهمیت همپایی فناورانه در کشاورزی

بخش کشاورزی به‌عنوان یکی از پایه‌های اصلی اقتصاد کشورهای درحال‌توسعه، نقش حیاتی در تأمین امنیت غذایی و ایجاد اشتغال دارد. هم‌پایی فناورانه در کشاورزی به معنای ارتقاء بهره‌وری، توسعه فناوری‌های نوین کشاورزی مانند بیوتکنولوژی، کشاورزی دقیق، مکانیزاسیون و بهره‌گیری از داده‌های دیجیتال برای بهبود عملکرد و کاهش هزینه‌ها است (اسپیلمن و بیرنر، ۲۰۰۸). این فرآیند شامل پذیرش فناوری‌های پیشرفته توسط کشاورزان و هماهنگی آن با شرایط اقلیمی و فرهنگی بومی است که به توسعه پایدار و افزایش تولید می‌انجامد (بانک جهانی، ۲۰۰۷).

ج) چالش‌ها و فرصت‌های همپایی فناورانه در کشاورزی کشورهای درحال‌توسعه

کشورهای درحال‌توسعه با موانع متعددی در مسیر هم‌پایی فناورانه مواجه‌اند که شامل کمبود سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، ضعف زیرساخت‌ها، محدودیت‌های نهادی و فرهنگی و دسترسی ناکافی به فناوری‌های نوین است (نلسون و پلپس، ۱۹۶۶). افزون بر این، تغییرات اقلیمی و نابرابری در توزیع منابع می‌توانند فرآیند هم‌پایی را پیچیده‌تر کنند (هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم، ۲۰۱۴). بااین‌وجود، سرمایه‌گذاری در توسعه زیرساخت‌های فیزیکی و نرم‌افزاری، آموزش نیروی انسانی، تقویت نهادهای پژوهشی و ترویجی و سیاست‌های حمایتی دولت‌ها می‌تواند زمینه‌ساز هم‌پایی موفق و پایدار در کشاورزی باشد (فدر و همکاران، ۱۹۸۵). ایجاد تعامل مؤثر میان فناوری، فرهنگ بومی و جامعه ازجمله عوامل مهم پذیرش فناوری و افزایش بهره‌وری است (راجرز، ۲۰۰۳).

«هم‌پایی در کشاورزی» عموماً به فرآیندی اشاره دارد که در آن بخش‌ها یا اقتصادهای کمتر توسعه‌یافته کشاورزی تلاش می‌کنند بهره‌وری و خروجی خود را بهبود بخشند تا با اقتصادهای کشاورزی پیشرفته‌تر برابری کنند یا از آن‌هاپیشی بگیرند. این موضوع اغلب شامل اتخاذ فناوری‌های جدید، بهبود زیرساخت‌ها و افزایش سرمایه و مهارت انسانی است. در این زمینه موارد زیر مدنظر خواهد بود.

۱- پذیرش فناوری و نوآوری

الف) هم‌پایی با رهبران (کشورهای توسعه‌یافته)

بخش‌های کشاورزی کمتر توسعه‌یافته می‌توانند با اتخاذ فناوری‌هایی که در حال حاضر توسط اقتصادهای پیشرو کشاورزی استفاده می‌شوند، بهره‌وری خود را بهبود بخشند. این موضوع می‌تواند شامل ماشین‌آلات پیشرفته، تکنیک‌های کشاورزی دقیق، بیوتکنولوژی و ابزارهای دیجیتال باشد.

ب) جهش

در برخی موارد، اقتصادهای کمتر توسعه‌یافته می‌توانند مراحل اولیه توسعه فناوری را دور بزنند و فناوری‌های پیشرفته‌تر را مستقیماً اتخاذ کنند که به‌طور بالقوه منجر به رشد سریع‌تر و حتی پیشی گرفتن از رهبران (کشورهای توسعه‌یافته) می‌شود.

ج) سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه

کشورهای درحال‌توسعه می‌توانند در تحقیق و توسعه خود سرمایه‌گذاری کنند تا فناوری‌هایی متناسب با نیازها و شرایط خاص خود ایجاد کنند.

۲- توسعه زیرساخت‌ها

الف) زیرساخت‌های بهبودیافته

سرمایه‌گذاری در جاده‌ها، سیستم‌های آبیاری، تأسیسات ذخیره‌سازی و سایر زیرساخت‌ها برای تولید و توزیع کارآمد محصولات کشاورزی بسیار مهم است.

ب) دسترسی به بازارها

زیرساخت‌های بهتر، دسترسی به بازارها را برای کشاورزان تسهیل می‌کند و به آن‌هااجازه می‌دهد محصولات خود را با قیمت‌های بهتر بفروشند و تلفات پس از برداشت را کاهش دهند.

۳- توسعه سرمایه انسانی و مهارت‌ها

الف) آموزش‌وپرورش

سرمایه‌گذاری در برنامه‌های آموزشی و تربیتی برای کشاورزان و کارگران کشاورزی برای استفاده مؤثر آن‌هااز فناوری‌های جدید و مدیریت کارآمدتر مزارعشان ضروری است.

ب) خدمات ترویجی

فراهم کردن دسترسی به خدمات ترویجی کشاورزی که به کشاورزان مشاوره و پشتیبانی ارائه می‌دهند، می‌تواند به آن‌هادر اتخاذ بهترین شیوه‌ها و بهبود بهره‌وری کمک کند.

٤- سیاست‌ها و حمایت‌های نهادی

الف) سیاست‌های دولتی

سیاست‌های حمایتی دولت مانند یارانه برای نهاده‌های کشاورزی، سازوکارهای حمایت از قیمت و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، می‌توانند نقش مهمی در تسهیل جبران عقب‌ماندگی کشاورزی ایفا کنند.

ب) تقویت نهادها

تقویت نهادهای کشاورزی مانند سازمان‌های تحقیقاتی، خدمات ترویجی و سازمان‌های اجتماعی کشاورزان (مانند تعاونی‌ها، اتحادیه‌ها و اصناف)، می‌تواند محیط مساعدتری را برای توسعه کشاورزی فراهم کند.

۵- جبران عقب‌ماندگی در یک بستر جهانی:

رویکرد همگرایی و واگرایی در بهره‌وری کشاورزی

مفهوم همگرایی در اقتصاد توسعه نشان می‌دهد که کشورها با گذر زمان، با توجه به سرمایه‌گذاری‌های فناورانه و توسعه نهادی، به سطح بهره‌وری و توسعه کشورهای پیشرفته نزدیک می‌شوند (بارو و سالی‌ای-مارتین، ۱۹۹۲). بااین‌حال، در برخی موارد واگرایی نیز رخ می‌دهد که در آن شکاف بهره‌وری بین کشورهای پیشرو و درحال‌توسعه افزایش می‌یابد (گالور، ۲۰۰۵). واگرایی در کشاورزی ممکن است به دلیل تفاوت‌های سرمایه‌گذاری، دسترسی به فناوری، سیاست‌های ناکارآمد و ضعف نهادی باشد که می‌تواند به افزایش نابرابری اقتصادی و تهدید امنیت غذایی بینجامد (آلستون و همکاران، ۲۰۰۰). در این راستا، اتخاذ سیاست‌های هماهنگ و تقویت زیرساخت‌های فناورانه و نهادی از اهمیت بالایی برخوردار است (اوانز و کوئیگن، ۲۰۰۵).

الف) همگرایی

مفهوم «همگرایی» نشان می‌دهد که اقتصادهای کمتر توسعه‌یافته در نهایت از نظر بهره‌وری و سطح درآمد به اقتصادهای ثروتمندتر خواهند رسید.

- جبران عقب‌ماندگی: کشورهای درحال‌توسعه معمولاً با مشکلاتی مانند کمبود سرمایه، فناوری پایین‌تر و ضعف در نهادها مواجه هستند. همگرایی به این معنی است که این کشورها با گذر زمان، از طریق سرمایه‌گذاری، انتقال فناوری و بهبود زیرساخت‌ها و نهادهای خود، می‌توانند این شکاف‌ها را کاهش دهند و به سطح توسعه‌یافته‌تری دست یابند.
- همگرایی مطلق: در این نوع همگرایی، همه کشورها در نهایت به یک سطح درآمدی و بهره‌وری مشابه می‌رسند. این دیدگاه خوش‌بینانه‌ترین حالت همگرایی است و در عمل تحقق آن دشوار است.
- همگرایی شرطی: در این نوع همگرایی، کشورها به یک سطح درآمدی و بهره‌وری مشابه می‌رسند اما این سطح به عوامل مختلفی مانند سیاست‌های اقتصادی، سرمایه‌گذاری و ساختار اقتصادی هر کشور بستگی دارد. به‌عبارت‌دیگر، کشورها به یکدیگر همگرا می‌شوند اما نه لزوماً به یک سطح یکسان.
- نقش جهانی‌شدن: فرآیند همگرایی معمولاً با جهانی‌شدن اقتصاد و افزایش تعاملات بین‌المللی همراه است. تجارت آزاد، سرمایه‌گذاری خارجی و انتقال فناوری می‌توانند به کشورهای درحال‌توسعه کمک کنند تا سریع‌تر به سمت همگرایی پیش بروند.

■ چالش‌ها: همگرایی همیشه به‌آسانی اتفاق نمی‌افتد. عوامل مختلفی مانند نابرابری در توزیع درآمد، موانع تجاری و کمبود زیرساخت‌ها می‌توانند مانع همگرایی شوند.

ب) واگرایی

بااین‌حال، این احتمال نیز وجود دارد که برخی از اقتصادها نتوانند به‌طور مؤثر جبران عقب‌ماندگی کنند و منجر به واگرایی در بهره‌وری کشاورزی در بین کشورها شود. واگرایی در بهره‌وری کشاورزی به این معنی است که شکاف عملکرد بین کشورهای پیشرو در این زمینه و کشورهای درحال‌توسعه یا عقب‌مانده بیشتر می‌شود. به‌عبارت‌دیگر، کشورهای پیشرو در کشاورزی به‌طور فزاینده‌ای از نظر بهره‌وری از سایر کشورها پیشی می‌گیرند و این شکاف به‌جای کاهش، افزایش می‌یابد. این پدیده می‌تواند ناشی از عوامل متعددی باشد که در ادامه به توضیح آن‌هاپرداخته می‌شود.

دلایل احتمالی واگرایی در بهره‌وری کشاورزی

■ تفاوت در سرمایه‌گذاری: کشورهای پیشرفته معمولاً سرمایه‌گذاری بیشتری در تحقیق و توسعه، زیرساخت‌های کشاورزی (مانند آبیاری و فناوری‌های نوین) و آموزش کشاورزان انجام می‌دهند. این سرمایه‌گذاری‌ها منجر به افزایش بهره‌وری و تولید می‌شود. در مقابل، کشورهای درحال‌توسعه ممکن است به دلیل محدودیت‌های مالی و سایر عوامل، نتوانند به اندازه کافی در این زمینه‌ها سرمایه‌گذاری کنند.

■ دسترسی به فناوری: کشورهای پیشرفته به‌طور مداوم درحال‌توسعه و استفاده از فناوری‌های جدید در کشاورزی هستند. این فناوری‌ها می‌توانند شامل بذرهای با عملکرد بالا، ماشین‌آلات پیشرفته و سیستم‌های مدیریت مزرعه باشند. کشورهای درحال‌توسعه ممکن است به این فناوری‌ها دسترسی نداشته باشند یا نتوانند آن‌هارا به‌طور مؤثر به کارگیرند.

■ تغییرات آب‌وهوایی: تغییرات آب‌وهوایی می‌تواند آثار نامطلوبی بر کشاورزی داشته باشد و این آثار ممکن است در مناطق مختلف به‌طور متفاوتی احساس شود. برخی از مناطق ممکن است به دلیل موقعیت جغرافیایی یا توانایی انطباق با شرایط جدید، از این تغییرات آسیب کم‌تری ببینند.

■ سیاست‌های دولتی: سیاست‌های دولتی در زمینه کشاورزی مانند یارانه‌ها، حمایت از قیمت‌ها و قوانین مربوط به مالکیت زمین، می‌توانند نقش مهمی در بهره‌وری کشاورزی ایفا کنند. در برخی کشورها، سیاست‌های ناکارآمد یا فساد می‌توانند مانع از پیشرفت کشاورزی شوند.

■ ضعف نهادی: ضعف نهادی در برخی کشورها مانند عدم وجود سیستم‌های حقوقی قوی برای حمایت از مالکیت خصوصی یا قراردادها، می‌تواند سرمایه‌گذاری و توسعه کشاورزی را با مشکل مواجه کند.

■ محدودیت‌های منابع طبیعی: برخی مناطق ممکن است با محدودیت‌هایی در منابع طبیعی مانند آب و زمین مواجه باشند که می‌تواند مانع از افزایش بهره‌وری کشاورزی شود.

پیامدهای واگرایی

افزایش نابرابری: واگرایی در بهره‌وری کشاورزی می‌تواند به افزایش نابرابری اقتصادی و اجتماعی بین کشورها منجر شود. کشورهای پیشرفته در کشاورزی با افزایش تولید و صادرات محصولات خود، ثروت بیشتری کسب می‌کنند، درحالی‌که کشورهای درحال‌توسعه ممکن است در رقابت با آن‌هاعقب بمانند و با مشکلات اقتصادی بیشتری مواجه شوند.

امنیت غذایی: واگرایی در بهره‌وری کشاورزی می‌تواند امنیت غذایی را در برخی مناطق به خطر بیندازد. کشورهای درحال‌توسعه که به‌طور سنتی به تولید محصولات کشاورزی متکی بوده‌اند، ممکن است در تأمین نیازهای غذایی خود با مشکل مواجه شوند.

مهاجرت: واگرایی در بهره‌وری کشاورزی می‌تواند به افزایش مهاجرت از مناطق روستایی به مناطق شهری یا از کشورهای درحال‌توسعه به کشورهای پیشرفته منجر شود. این امر می‌تواند مشکلات اجتماعی و اقتصادی در این مناطق ایجاد کند.

توصیه‌های ترویجی

در این بخش به برخی از موارد مهم و راهکارها در دو حوزه اشاره می‌شود:

۱) راهکارهای احتمالی برای مقابله با واگرایی

افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه: کشورهای درحال‌توسعه باید در تحقیق و توسعه کشاورزی سرمایه‌گذاری کنند تا به فناوری‌های جدید دسترسی پیدا کنند و بهره‌وری خود را افزایش دهند.

بهبود زیرساخت‌ها: سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های کشاورزی مانند آبیاری، جاده‌ها و شبکه‌های توزیع می‌تواند به افزایش بهره‌وری کمک کند.

تقویت نهادها: ایجاد نهادهای کارآمد و شفاف در بخش کشاورزی می‌تواند به بهبود حکمرانی و کاهش فساد بینجامد.

آموزش کشاورزان: آموزش کشاورزان در زمینه استفاده از فناوری‌های نوین و مدیریت مزرعه می‌تواند به افزایش بهره‌وری کمک کند.

تسهیل دسترسی به بازار: تسهیل دسترسی کشاورزان به بازار و حمایت از قیمت‌ها می‌تواند به افزایش انگیزه آن‌هابرای تولید بیشتر کمک کند.

۲) رویکردهای بهره‌وری در هم‌پایی فناورانه کشاورزی

رویکرد بهره‌وری در هم‌پایی فناورانه، یکی از جنبه‌های کلیدی برای دستیابی به رشد و توسعه پایدار است. بهره‌وری در کشاورزی به معنای استفاده بهینه از منابع طبیعی، انسانی و فناوری به‌منظور افزایش تولید و کاهش هدررفت منابع است (فائو، ۲۰۱۱). سه بُعد اصلی بهره‌وری که در هم‌پایی فناورانه باید مورد توجه قرار گیرند، عبارت‌اند از:

۱. بهره‌وری نهاده‌ها: استفاده بهینه و هدفمند از فناوری‌ها، ماشین‌آلات، کودها و منابع آب برای افزایش بازده تولید (کوئلی و همکاران، ۲۰۰۵).

۲. بهره‌وری فرآیندها: بهبود و همسو کردن فرآیندهای تولید کشاورزی با فناوری‌های نوین و افزایش هماهنگی میان تولید، انتقال و استفاده از فناوری‌ها (هایامی و روتان، ۱۹۸۵).

۳. بهره‌وری منابع: مدیریت پایدار منابع طبیعی و انسانی در راستای حفظ محیط‌زیست و افزایش کارایی بهره‌برداری (بینزوانگر و پینگالی، ۱۹۸۹).

منابع

۱- صادقی‌زاده، حمزه، ملکی، علی و بوشهری، علیرضا. هم‌پایی فناورانه (تکنولوژیک): نظریه‌ها، استراتژی‌ها، الگوها، مدل‌ها و عوامل اثرگذار. پنجمین کنفرانس بین‌المللی و نهمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری.

۲- خداداد حسینی، سید حمید، ریاحی، پریسا و نوری، مینا (۱۳۹۱). پیشبرد نوآوری در کشورهای در حال توسعه: بررسی برنامه‌های توسعه اقتصادی در ایران». فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری، سال چهارم، شماره ۳، بهار، صص ۵-۶.

3- Aghion, P., & Howitt, P. (2009). The Economics of Growth. MIT Press.

4- Alston, J. M., Pardey, P. G., & Rao, X. (2000). Research returns redux: a meta-analysis of the returns to agricultural R&D. Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 44(2), 185-215.

5- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. Journal of Political Economy, 100(2), 223-251.

6- Binswanger, H., & Pingali, P. (1989). Technological priorities for farming in Sub-Saharan Africa. World Bank Technical Paper No. 59.

7- Coelli, T., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Springer.

8- Evans, L. T., & Quiggin, J. (2005). Agricultural productivity in a long-run perspective: key determinants and future prospects. Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 49(4), 457-481.

9- Fagerberg, J. (2005). Innovation: A Guide to the Literature. The Oxford Handbook of Innovation.

10- Feder, G., Just, R. E., & Zilberman, D. (1985). Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. Economic Development and Cultural Change, 33(2), 255-298.

11- Galor, O. (2005). From stagnation to growth: unified growth theory. In Handbook of

Economic Growth (Vol. 1, pp. 171-293). Elsevier.
12- Hayami, Y., & Ruttan, V. W. (1985). Agricultural Development: An International Perspective. Johns Hopkins University Press.
13- IPCC (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Cambridge University Press.
14- Lundvall, B.-Å. (2010). National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. Anthem Press.
15- Nelson, R. R., & Phelps, E. S. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. The American Economic Review, 56(1/2), 69-75.
16- Rogers, E. M. (2003). Diffusion of Innovations (5th ed.). Free Press.
17- Spielman, D. J., & Birner, R. (2008). How Innovative Is Your Agriculture? Using Innovation Indicators and Benchmarks to Strengthen National Agricultural Innovation Systems. Journal of Agricultural Education and Extension, 14(4), 341-354.
18- World Bank. (2007). World Development Report 2008: Agriculture for Development. The World Bank.