



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی

تحول در بخش کشاورزی (با رویکرد هوشمندسازی)

تجربیات کشورهای آسیایی عضو APO

نویسندگان:

مهرنوش میرزایی، اسکندر زند

سرنشانه	: میرزایی، مهرنوش، ۱۳۵۲-
عنوان و نام پدیدآور	: تحول در بخش کشاورزی (با رویکرد هوشمندسازی) تجربیات کشورهای آسیایی عضو APO/ نویسندگان مهرنوش میرزایی، اسکندر زند؛ تهیه شده در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش رسانه های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۶۰ ص.
شابک	: 978-964-520-711-1
وضعیت فهرست نویسی	: قیفا
موضوع	: کشاورزی -- آسیا -- نوآوری
موضوع	: Agricultural innovations -- Asia
موضوع	: کشاورزی -- آسیا -- جنبه های اقتصادی
موضوع	: Agriculture -- Economic aspects -- Asia
موضوع	: کشاورزی پایدار -- آسیا -- نوآوری
موضوع	: Sustainable agriculture -- Asia -- Technological innovations
موضوع	: کشاورزی -- ایران -- نوآوری
موضوع	: Agricultural innovations -- Iran
شناسه افزوده	: زند، اسکندر، ۱۳۴۶ -
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. موسسه آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: 5۵۴۴/۵
رده بندی دیویی	: ۶۳۰/۷۱۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۲۷۹۰۵۳



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: تحول در بخش کشاورزی (با رویکرد هوشمندسازی) تجربیات کشورهای آسیایی عضو APO
نویسندگان: مهرنوش میرزایی، اسکندر زند
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
تهیه شده در: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
صفحه آرا: نرگس بهادر
نمونه خوان: فتح الله بهرامی
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۹
قیمت: رایگان
مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۷۷۸۳ به تاریخ ۹۹/۰۴/۰۹ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، طبقه ۱۲

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

فهرست

صفحه

عنوان



۵	دیباچه.....
۷	۱- مقدمه
۱۱	۲- مبانی تحول ساختاری بخش کشاورزی.....
۱۲	۲-۱- تحول از جنبه اقتصادی
۲۲	۲-۲- تحول از جنبه اجتماعی
۲۲	۳-۲- تحول از جنبه زیست محیطی
۲۴	۳- نوآوری و تحول کشاورزی.....
۲۵	۳-۱- اهمیت نوآوری
۲۹	۳-۲- چه نوع نوآوری لازم است؟.....
۳۱	۳-۳- مزایای مشارکتهای عمومی و خصوصی برای ایجاد نوآوری
۳۳	۳-۴- منافع اجتماعی حاصل از نوآوری.....
۳۴	۳-۵- چالشهای پیاده سازی فن آوریهای کشاورزی.....
۳۵	۳-۶- عوامل مهم موفقیت در پیاده سازی نوآوریها در بخش کشاورزی:.....
۳۷	۴- تحول دیجیتال در بخش کشاورزی.....
۳۸	۴-۱- کشاورزی هوشمند
۳۹	۴-۲- شاخصهای مهم پیاده سازی کشاورزی هوشمند و آمادگی کشورها برای دیجیتال شدن.....
۴۹	۴-۳- مراحل تحول کشاورزی در بین کشورهای آسیایی عضو APO.....
۵۱	۴-۴- توصیههای سیاستی.....
۵۳	۵- تجربه کره جنوبی.....
۵۳	۵-۱- استراتژیها
۵۴	۵-۲- برنامههای حفظ حیات روستا (۲۰۲۲ ~ ۲۰۱۸).....
۵۵	۵-۳- نقش عمده دولت.....
۵۷	۶- منابع.....

دیباچه

شاید در چند دهه گذشته مهم‌ترین وظیفه بخش کشاورزی افزایش تولید و درآمد کشاورزان بود، ولی با گذشت زمان و مصرف برخی نهاده‌ها مانند کود و سم، کاهش آب و تخریب خاک، مهاجرت از روستا و کاهش جمعیت روستایی، پررنگ شدن نقش کشاورزی در توسعه صنعت و ورود جهان به عصر هوشمندسازی، وظایف بخش کشاورزی متفاوت از گذشته شد و در حال حاضر وظایف زیر را به عنوان اصلی‌ترین وظایف بخش کشاورزی ذکر می‌کنند:

۱- ارتقاء امنیت غذایی (شامل کمیت، کیفیت و توزیع)

۲- کاهش فقر و افزایش درآمد بهره‌برداران کشاورزی

۳- حفاظت از منابع طبیعی و پایه

۴- تأمین مواد خام صنعت و بازار برای محصولات صنعتی

۵- کمک به اشتغال و توسعه روستایی

۶- مدیریت هوشمند بخش

با توجه به تغییرات ایجاد شده در وظایف بخش کشاورزی، لازم است بخش کشاورزی نیز در رویکردها، برنامه‌ها و حتی ساختار خود تحولی ایجاد کند که از عهده انجام وظایف برآید. این تحول علاوه بر تحول زیرساختی، تحول اجتماعی، تحول اقتصادی و تحول زیست محیطی را نیز شامل می‌شود. در این مجموعه سعی شده علاوه بر تأکید بر ضرورت ایجاد تحول در بخش کشاورزی، مؤلفه‌های قابل تغییر نیز مورد بحث قرار گیرد.

مهرنوش میرزایی و اسکندر زند

۱- مقدمه

بررسی روند تاریخی توسعه اقتصادی کشورها نشان می‌دهد که عمده کشورهای توسعه‌یافته دنیای امروز، کشاورزی را به‌عنوان بخش زیربنایی توسعه اقتصادی خود انتخاب کرده و با استفاده از ظرفیت‌های فراوان این بخش توانسته‌اند علاوه بر تأمین نهاده‌های مناسب برای رشد سایر بخش‌ها، به توسعه سایر بخش‌ها نیز دست‌یابند؛ بخش کشاورزی در روند رشد و توسعه اقتصادی کشورهای مختلف نقش‌های متعددی برعهده دارد که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به تأمین امنیت غذایی، تأمین مواد خام و اولیه مورد نیاز صنایع بالادستی، تأمین نهاده‌هایی مانند نیروی کار، مصرف تولیدات سایر بخش‌های صنعتی از قبیل کودها و سموم شیمیایی و ماشین‌آلات کشاورزی، ارزآوری برای کشور و تأمین مالی سایر بخش‌های زیربنایی اشاره کرد.

نقش و جایگاه روستاها در فرآیندهای توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی در مقیاس محلی، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی و پیامدهای توسعه نیافتگی مناطق روستایی چون فقر گسترده، نابرابری فزاینده، رشد سریع جمعیت،

بیکاری، مهاجرت و حاشیه نشینی شهری موجب توجه به توسعه روستایی و حتی تقدم آن بر توسعه شهری گردیده است (افراخته و همکاران، ۱۳۹۲؛ مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۶، مؤمنی و همکاران، ۱۳۹۶ و نظم فر ۱۳۹۶). بخش کشاورزی نیز به عنوان کهن ترین فعالیت تولیدی با خاستگاهی روستایی، در روند رشد و توسعه کشورهای مختلف در ادوار زمانی متفاوت از اهمیت خاصی برخوردار بوده است. بررسی روند توسعه کشورهای مختلف حاکی از آن است که توسعه بخش کشاورزی به عنوان یکی از مهم ترین بخش های اقتصادی و یا حتی فراتر از آن، به عنوان پیش نیاز ضروری برای تحقق توسعه پایدار کشور امری حیاتی است؛ به طوری که بدون رفع موانع توسعه در این بخش، نمی توان انتظار داشت سایر بخش ها از جمله بخش صنعت به شکوفایی و توسعه دست یابند. در عرصه جهانی، نگرشی بر زمینه های تحولی جوامع پیشرفته کنونی گویای آن است که در مراحل اولیه توسعه منشأ توسعه یافتگی بسیاری از این ممالک، مازاد تولید در بخش کشاورزی است که تحولات را سبب شده است (افراخته و همکاران، ۱۳۹۲؛ مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۶، مؤمنی و همکاران، ۱۳۹۶ و نظم فر ۱۳۹۶).

در گزارش بانک جهانی تصریح شده، بخش کشاورزی به عنوان یک فعالیت اقتصادی، یک شیوه امرار معاش و بخش ارائه دهنده خدمات زیست محیطی، این بخش را به ابزار منحصربه فردی برای توسعه تبدیل کرده است (بیرلی^۱، ۲۰۰۸).

بخش کشاورزی به دلیل ارتباط تنگاتنگی که با سایر بخش های اقتصادی دارد و به دلیل بهره گیری فراوان از تولیدات سایر بخش های اقتصادی می تواند نقش بسیار مؤثری در به حرکت درآوردن چرخ های اقتصادی کشور ایفا نماید. توسعه کشاورزی در بستر توسعه روستاها، ضمن این که امکان بهره برداری بهینه

از منابع آب و خاک و منابع انسانی مستقر در مناطق روستایی را فراهم می‌آورد، در ایجاد ساختار اقتصادی مناسب و روند مطلوب توسعه ملی کشور نیز تأثیرات غیرقابل انکاری را خواهد داشت (افراخته و همکاران، ۱۳۹۲؛ مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۶، مؤمنی و همکاران، ۱۳۹۶ و نظم فر ۱۳۹۶).

از این رو بخش کشاورزی می‌تواند در فرایند توسعه اقتصادی ایران نیز نقش بی‌نظیری داشته باشد؛ موقعیت ممتاز جغرافیایی و تنوع آب‌وهوایی ایران برای کاشت محصولات مختلف بخش کشاورزی، وجود نیروی کار مناسب در روستاها و مراکز تولید، وجود نیروی تحصیل کرده کافی در رشته‌های مرتبط با کشاورزی، وجود مزیت‌های نسبی خدادادی در زمینه محصولات با ارزشی از قبیل زعفران، پسته، گیاهان دارویی، محصولات صنایع غذایی و صنایع دستی مرتبط با بخش کشاورزی و نظایر آن از جمله مزیت‌های موجود بخش کشاورزی ایران است و مشکلاتی نظیر کمبود آب، مصرف نادرست نهاده‌های شیمیایی از جمله مشکلات و محدودیت‌های این بخش به شمار می‌آیند.

اهمیت توجه به این موضوع از آن جهت است که حمایت از بخش‌های مولد اقتصادی همچون کشاورزی و صنایع وابسته به کشاورزی از سویی منجر به افزایش تولید و ثروت در جامعه به‌ویژه در مناطق روستایی می‌گردد. از سوی دیگر، تأثیر این رونق اقتصادی در مناطق روستایی کشور علاوه بر آثار اقتصادی مثبت، سبب پیشگیری از وقوع و کاهش رخداد ناهنجاری‌های اجتماعی همچون کاهش پدیده حاشینه نشینی شهری به سبب مهاجرت روستایی خواهد شد (افراخته و همکاران، ۱۳۹۲؛ مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۶، مؤمنی و همکاران، ۱۳۹۶ و نظم فر ۱۳۹۶).

برای ایجاد تحول در بخش کشاورزی لازم است که، تولید کشاورزی هر کشور به‌عنوان درصدی از کل تولید ناخالص داخلی آن ارتقاء پیدا کند. زیرا کشاورزی در هسته کاهش فقر، امنیت غذایی و بهبود تغذیه قرار دارد و ایجاد اشتغال در

مناطق روستایی به وسیله بخش کشاورزی انجام می‌شود. یکی از اهداف اصلی سیاست‌گذاری در بخش کشاورزی برای اکثر کشورهای عضو سازمان بهره‌وری آسیا تقویت امنیت غذایی ملی و توسعه پایدار از طریق بهبود بهره‌وری در بخش است که برای تحقق بهره‌وری پایدار در کشاورزی، نیاز فوری به تحول سیستم‌های فعلی وجود دارد. ایجاد این تحول در بخش کشاورزی نیاز به:

- ◀ استراتژی‌های چندمنظوره جدید؛
 - ◀ رویکردهای نوآورانه؛
 - ◀ مدل‌های تولیدی کارآمدتر و پایدار؛
 - ◀ فن‌آوری‌های پیشرفته و
 - ◀ کاهش تلفات مواد غذایی در طول زنجیره ارزش غذایی دارد.
- اگر بتوان سیستم‌های فعلی تولید و بهره‌برداری از واحدهای تولید کشاورزی را بهبود بخشید و تحول بنیادی در بخش ایجاد نمود این تحول به افزایش بهره‌وری پایدار در کشاورزی و امنیت غذایی کمک خواهد کرد، باعث افزایش رقابت در مزرعه، تجارت و صنایع غذایی کوچک و متوسط^۱ شده و تقویت توسعه فراگیر روستایی را نیز به همراه خواهد داشت.
- استمرار عملیاتی شدن پروژه‌هایی که بهره‌وری بالاتر در مزارع و واحدهای تولیدی را ایجاد می‌کند و تقاضای بیش‌تری در بازارهای محلی به دلیل تولید محصول با کیفیت را به دنبال دارد، موجب افزایش درآمد خانواده‌های روستایی می‌گردد. تحول موفق کشاورزی می‌تواند به سرعت فقر را کاهش دهد زیرا به‌عنوان موتور اقتصادی قدرتمندی برای رشد اقتصادی روستایی است. هدف از تحولات کشاورزی، توسعه کشاورزی با صرفه‌تر، کارآمدتر و مقاوم‌تر در برابر پدیده‌های آب‌وهوایی و ایجاد پایداری در بخش کشاورزی است.

۲- مبانی تحول ساختاری بخش کشاورزی

توسعه کشاورزی پایدار، توسعه سیاست‌ها و عملیاتی است که توانایی بهره‌برداران را برای تولید تضمین کرده، وضعیت اقتصادی و تجاری کشاورزی و ارزش‌های اجتماعی را حفظ می‌کند بی آن که سبب تخریب منابع طبیعی و زیست‌محیطی شود. هدف تحول و توسعه کشاورزی پایدار اعمال مدیریت موفق بر منابع پایه کشاورزی و زیست‌محیطی بوده تا بتواند باعث افزایش بهره‌وری در بلندمدت و ارتقاء درآمد خانوارهای روستایی شود (هارورد، ۱۹۹۰؛ حسینی و شریعتی، ۱۳۸۲؛ مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۸).

می‌توان گفت توسعه کشاورزی پایدار از نظر اقتصادی باعث رشد و ترقی مناسب می‌شود، از لحاظ اجتماعی عادلانه و با مشارکت مردم است و کشاورزان می‌توانند عرضه محصولات کشاورزی را هماهنگ با رشد اقتصادی و رشد جمعیت با توجه به محیط زیست افزایش دهند (۱۹۹۴، UNDP؛ هاشمی‌داران، ۱۳۸۴). برای دستیابی به توسعه کشاورزی پایدار بایستی برنامه‌ریزی لازم برای ایجاد تحول بنیادی در بخش با تفکر توسعه پایدار مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد، از این جهت تحول بخش کشاورزی از سه بعد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی مورد توجه است که در ذیل به شرح هر کدام پرداخته می‌شود (شکل ۱):



شکل ۱- ابعاد تحول کشاورزی

۱-۲- تحول از جنبه اقتصادی

رشد بخش کشاورزی به عنوان بستری برای کسب اهداف توسعه در کشورهای در حال توسعه امری ضروری قلمداد می شود. در میان اهداف مورد نظر، بهبود و تقویت رشد اقتصادی و کاهش فقر، بهبود امنیت غذایی و حفظ منابع طبیعی بسیار مهم هستند. به این ترتیب، بخش کشاورزی به طور مستقیم از طریق تولید بیش تر و صادرات و به صورت غیرمستقیم از طریق افزایش تقاضا برای خدمات و کالاهای صنعتی در جوامع روستایی، به رشد اقتصادی کمک نموده و در نتیجه موجب خلق فرصت های شغلی جدید می گردد. این بخش علاوه بر کمک به بخش صنعت با تأمین بازار برای محصولات تولیدی جدید آن، با افزایش عرضه ی خواروبار، تأمین مواد اولیه ی جدید برای سایر بخش ها و ارزآوری، مساعدت چشمگیری به اقتصاد کشور می نماید. افزایش غذا نه تنها غذای نیروی کار شاغل در سایر بخش های اقتصادی را فراهم می کند، بلکه غذای جمعیت روبه افزون را نیز تولید می نماید. در نهایت، با رشد بخش کشاورزی، محصولات مازاد می توانند صادر شده و ارز بیش تری وارد کشور گردد. این درآمدهای ارزی نیز به نوبه ی خود علاوه بر بهبود تراز تجاری کشور، می تواند دولت را در سرمایه گذاری در بخش صنعتی یاری نماید. لذا، هر اقدامی که باعث افزایش رشد کشاورزی گردد، باعث افزایش رشد اقتصادی نیز می شود. در حقیقت، بخش کشاورزی در فضایی از اقتصاد داخلی و جهانی رشد پیدا می کند. به طور مثال، اگر افزایش رشد اقتصادی در اثر افزایش سرمایه گذاری در بخش صنعت به وجود آید، با رشد صنعت تقاضای بخش صنعت برای تأمین مواد اولیه خود از بخش کشاورزی افزایش می یابد و موجب می شود بخش کشاورزی تولید خود را افزایش دهد و رشد کشاورزی نیز افزایش یابد. در محیط بین المللی نیز، توسعه تجارت محصولات کشاورزی یکی از موضوع های مهم کشورهای در حال توسعه است و از مهم ترین عامل های تأثیرگذار بر آن، رشد تولید ناخالص بخش کشاورزی است. دستیابی به رشد بخش کشاورزی به عنوان زمینه ساز توسعه تجارت از جمله هدف های اصلی

برنامه‌های اقتصادی و تجاری همه کشورها به شمار می‌آید. به عبارت دیگر توسعه و گسترش تجارت بین‌الملل محصولات کشاورزی می‌تواند در گرو رشد بخش کشاورزی باشد. علاوه بر این، کشاورزی با برآورده ساختن نیازهای مواد غذایی کشورها می‌تواند در واردات این محصولات صرفه جویی کند. در نتیجه مقادیر بیش‌تری ارز خارجی برای واردات کالاهای سرمایه‌ای، کالاهای واسطه‌ای و مواد اولیه برای صنعتی شدن کشور را فراهم می‌نماید. صنعتی شدن حجم سرمایه در بخش کشاورزی را افزایش می‌دهد و این موضوع به نوین کردن کشاورزی و در نتیجه افزایش تولید کمک می‌نماید (آل اسحاق و گیلانپور، ۱۳۹۴؛ عبدلی و همکاران، ۱۳۹۶؛ فلسفیان و همکاران، ۱۳۸۹؛ کرباسی و خاکسار، ۱۳۸۲؛ نیک‌روش و همکاران، ۱۳۹۶). طبق تعریف (دهه ۱۹۵۰) توسعه اقتصادی و تحول به معنی افزایش ظرفیت و تداوم تولید ملی است. شاخص‌های سنتی توسعه و تحول اقتصادی شامل:

افزایش تولید ناخالص داخلی^۱ یعنی ارتقاء ارزش بازار کلیه کالاها و خدمات نهایی تولید شده در یک کشور در یک بازه زمانی معین یا و افزایش تولید ناخالص ملی^۲ به معنای افزایش ارزش بازار کلیه کالاها و خدمات نهایی که توسط ساکنان دائم یک کشور در یک بازه زمانی معین تولید می‌شود، که برای تحول کشاورزی بایستی افزایش و پایداری درآمد ملی برنامه‌ریزی گردد.

برای دستیابی به رشد و تحول در بخش کشاورزی، بایستی شرایط این رشد فراهم گردد که شرایط رشد اقتصادی شامل:

- ◀ افزایش شدید تولید ناخالص ملی؛
- ◀ تحریک رشد بخش‌های مختلف اقتصادی از طریق پیوند بین بخشی و
- ◀ افزایش نقش پویای بخش کشاورزی در روند انتقال از کشاورزی سنتی به کشاورزی صنعتی.

در واقع رشد اقتصادی باعث ایجاد تغییر ساختاری در یک کشور می‌شود

1. GDP

2. GNP

به طوری که:

- ◀ در ترکیب بخشی تولید ناخالص داخلی مؤثر است؛
- ◀ در تخصیص نیروی کار و منابع دیگر به بخش‌های با بهره‌وری و ارزش افزوده بالا کمک می‌کند؛

◀ در توزیع درآمد توسط خانوارها (روستایی، شهری و غیره) کارکرد زیادی دارد. با افزایش درآمد ملی، سهم کشاورزی در اشتغال و تولید ناخالص داخلی کاهش می‌یابد و سهم سایر بخش‌های اقتصادی به طرز چشمگیری زیاد می‌شود. در واقع در دوره انتقال نقش مؤثری دارد و محرک سایر بخش‌های اقتصادی است.

۱-۱-۲- نکات اساسی در بنیان‌گذاری برنامه‌های تحول اقتصادی در کشاورزی در کشورهای آسیایی

برای دستیابی به تحول اقتصادی در کشورهای آسیایی دو نکته حائز اهمیت است، اول اینکه محدودیت این کشورها شناسایی و در جهت رفع یا کاهش آن‌ها گام برداشته شود دوم اینکه خصوصیات زندگی و معیشت در این کشورها مورد بررسی قرار گیرد.

۱-۱-۱-۲- محدودیت‌های موجود در ایجاد تحول کشاورزی کشورهای آسیایی

برای ایجاد تحول در بخش کشاورزی محدودیت‌های زیادی وجود دارد که به تعدادی از مهم‌ترین این‌ها اشاره می‌شود که برای دستیابی به تحول پایدار نیاز به شناسایی و رفع آن‌ها وجود دارد.

- ◀ اندازه خیلی کم اراضی و پراکنده بودن آن‌ها بهره‌وری زمین، نیروی کار و سرمایه را کاهش می‌دهد؛

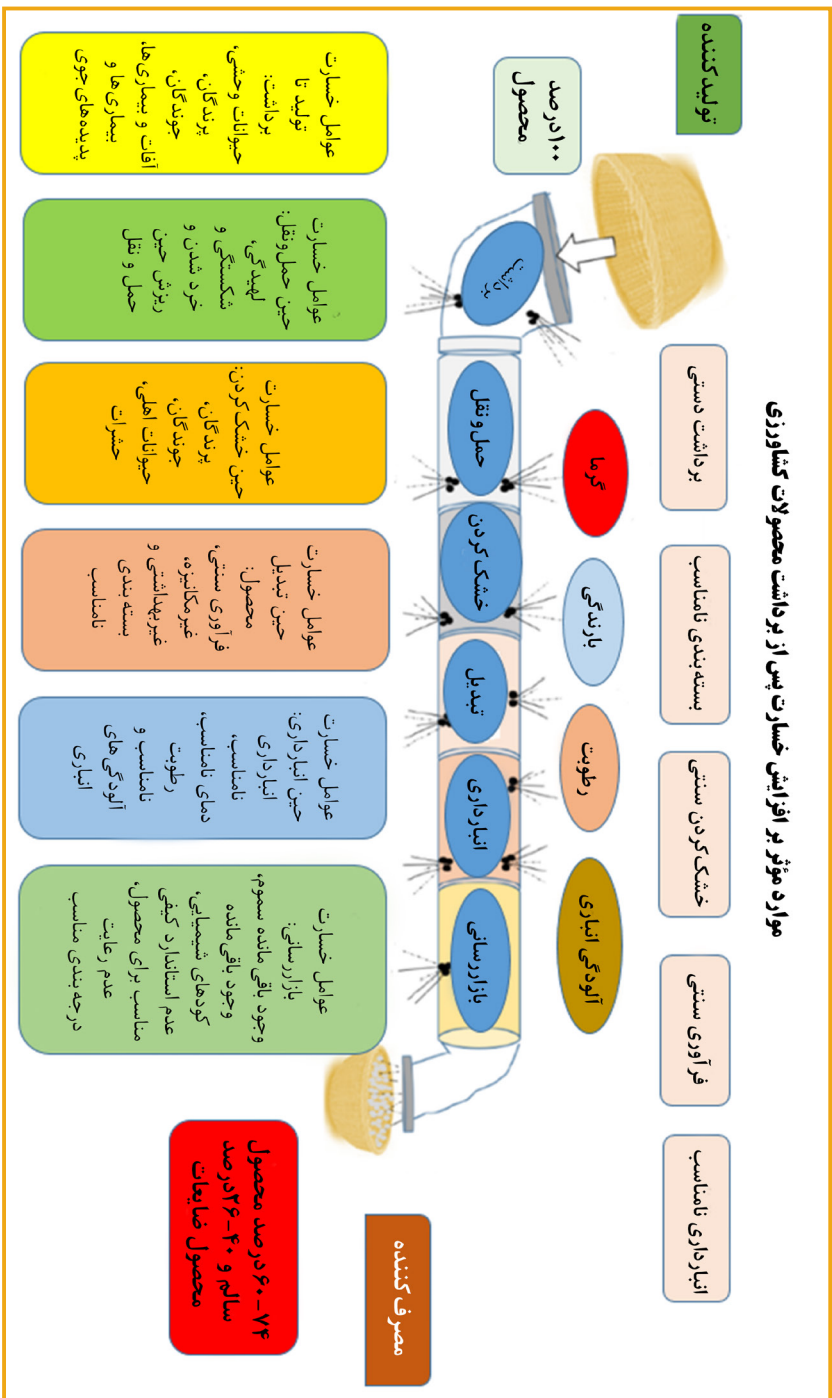
◀ نظام بهره‌برداری اجاره‌داری به دلیل مقرون به صرفه نبودن قطعات کوچک اراضی زراعی باعث کاهش بهره‌وری شده است؛

- ◀ وجود بازارهای محلی ضعیف و توسعه نیافته در کشورهای آسیایی؛
- ◀ نهاده‌های گران قیمت در بخش کشاورزی باعث افزایش قیمت تمام شده

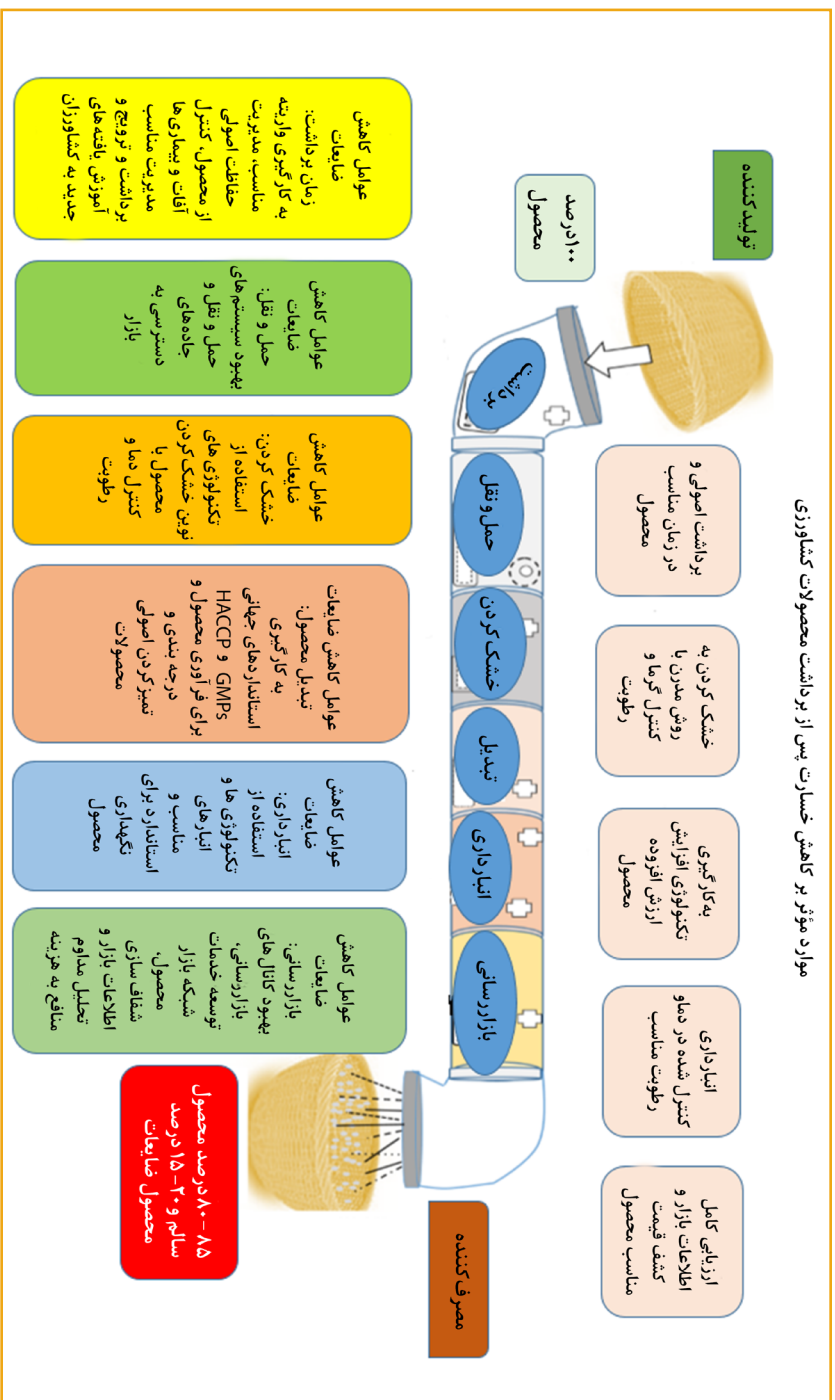
تولید شده است. این نهاده‌ها بایستی مورد حمایت جدی دولت قرار گیرند؛
 ◀ وجود سیستم حمل و نقل جاده‌ای و نگهداری و انبارداری ضعیف موجب افزایش ضایعات و کاهش درآمد شده است.

در شکل ۲، به عنوان مثال به یکی از موانع مهم در راستای ایجاد تحول کشاورزی در کشورهای آسیایی اشاره شده است. بر اساس این تصویر، نامناسب بودن سیستم بازاریابی محصول از زمان تولید تا زمانی که به دست مصرف کننده می‌رسد باعث افزایش ضایعاتی معادل ۲۶ تا ۴۰ درصد، افزایش حاشیه بازار و سود تولید کنندگان می‌شود، و این به دلیل بهره‌وری پایین بازار است. انواع حشرات و جوندگان، برداشت دستی محصول، ماشین آلات و تجهیزات کشاورزی نامناسب و قدیمی، خشک کردن نامناسب و غیر بهداشتی محصول، انبارداری نامناسب، دما، باران، رطوبت و آلودگی‌های انباری، تبدیل و فرآوری غیر مکانیزه و غیر بهداشتی و در نهایت کیفیت نامناسب تولید، وجود باقی مانده سموم و کودهای شیمیایی، عدم وجود بسته بندی‌های نامناسب، عدم درجه بندی مناسب، حمل و نقل غیر اصولی از حلقه‌های مفقوده زنجیره ارزش محصولات کشاورزی است.

در شکل ۳، اصلاح ساختار بازاریابی محصول و ایجاد تحولات بنیادی در تولید و فروش محصولات کشاورزی آورده شده است. بر اساس این نمودار استفاده از انواع نوآوری‌ها و به کارگیری روش‌های برتر تولید و مدیریت مناسب واحد تولیدی، آموزش و ترویج نوآوری‌ها به کشاورزان، حمل و نقل و توزیع مناسب محصول، خشک کردن و نگهداری مناسب محصول، درجه بندی و بسته بندی استاندارد، تبدیل و فرآوری توسط تکنولوژی‌های نو، دسترسی مناسب بهره‌برداران کشاورزی به اطلاعات بازار و سلیقه مصرف کنندگان، کنترل بیولوژیک بیماری‌ها و آفات گیاهی، استفاده از کودهای زیستی و ارگانیک، استفاده از تکنولوژی‌های مناسب برداشت محصول برای ایجاد کمترین صدمه به محصول، می‌تواند به میزان ۱۰ تا ۲۰ درصد ضایعات را کاهش می‌دهد.



شکل ۲- یکی از موانع مهم در راستای ایجاد تحول کشاورزی در کشورهای آسیایی



شکل ۳- اصلاح ساختار بازار رسانی محصول و ایجاد تحولات بنیادی در تولید و بازاررسانی محصولات کشاورزی

۲-۱-۱-۲- خصوصیات زندگی کشاورزان کشورهای در حال توسعه

گرچه کشورهای آسیایی از لحاظ تاریخی/ فرهنگی کاملاً متفاوت هستند اما زندگی دهقانان در این مناطق مشابه است. کشاورزان در مقیاس کوچک و به صورت خانوادگی کشاورزی را مدیریت می کنند و شغل اصلی آن ها زراعت و باغداری است. اگرچه در کشورهای مختلف آسیایی محدودیت ها و معیشت مشترکی وجود دارد، اما مراحل تحولات کشاورزی آن ها متفاوت است.

۲-۱-۱-۲-۱- کشورهای مبتنی بر کشاورزی

- ◀ بیش تر آن ها در کشورهای جنوب صحرای آفریقا قرار دارند؛
- ◀ کشاورزی یک سوم رشد اقتصادی را به خود اختصاص می دهد - بسیار متفاوت از کشاورزی آسیا؛
- ◀ اهمیت بسیار دامپروری در سیستم کشاورزی؛
- ◀ دسترسی محدود به فن آوری/ نوآوری جدید؛
- ◀ وابستگی به باران و پتانسیل زیاد برای مدیریت آب؛
- ◀ کشاورزی برای امنیت غذایی بسیار مهم است، اما بازارهای مواد غذایی ضعیف در خدمت کشاورزان کوچک مقیاس است؛
- ◀ کشاورزی ابزار برای تولید مواد غذایی و موتور محرک رشد اقتصادی برای سایر بخش ها است.

۲-۱-۱-۲-۲- کشورهای در حال تغییر

- ◀ ۳/۴ از جمعیت اقتصادهای در حال توسعه از جمله اکثر کشورهای آسیایی در روستاها زندگی می کنند؛
- ◀ علی رغم رشد سریع اقتصاد، فقر هنوز پابرجاست و ۸۰٪ فقرا در مناطق روستایی ساکن هستند؛
- ◀ گسترده تر شدن شکاف درآمدی شهری و روستایی از ویژگی های متمایز

- است اکثر نیروی کار روستایی توسط اقتصاد شهری جذب می‌شود؛
- ◀ با افزایش تقاضا برای محصولات دامی و محصولات زراعی با ارزش بالا، رشد کشاورزی در حال انجام است؛
 - ◀ ارتباط کشاورزی با بازار به مسئله اصلی (زنجیره ارزش) تبدیل شده است؛
 - ◀ کشاورزی به تنهایی نمی‌تواند فقر روستایی را کاهش دهد؛
 - ◀ با افزایش شهرنشینی، رشد نامتوازن و مستقل از بخش کشاورزی رخ می‌دهد؛
 - ◀ در کشورهای آسیایی افزایش فشارهای سیاسی کشاورزان و مطالبه‌گری آن‌ها از دولت را شاهد هستیم؛
 - ◀ کاهش نابرابری‌های روستایی-شهری وجود دارد؛
 - ◀ حمایت و اعطای یارانه برای کشاورزان و به تولید داخلی در برنامه دولت‌های آسیایی است؛
 - ◀ نیروی کار ارزان قیمت وجود دارد؛
 - ◀ اولویت نخست این کشورها کاهش اثرات زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی است.

۳-۲-۱-۱-۲- کشورهای صنعتی

- ◀ بیش‌تر کشورهای آمریکای لاتین و بسیاری از کشورهای آسیای میانه در این گروه قرار می‌گیرند؛
- ◀ کشاورزی سهم اندکی را به خود اختصاص می‌دهد، اما صنعت تجارت و صنایع غذایی ۳۰ درصد از تولید ناخالص داخلی را تشکیل می‌دهند. $\frac{۳}{۴}$ جمعیت در مناطق شهری زندگی می‌کنند؛
- ◀ ایجاد فرصت‌هایی برای ورود کشاورزان کوچک در بازارهای جدید مواد غذایی و ایجاد شغل خوب در کشاورزی؛
- ◀ ایجاد کشاورزی فشرده‌تر؛

◀ نسبت سرمایه به اشتغال زراعی کاهش یافته و به سمت کارگران ماهر با بهره‌وری بالا انتقال پیدا کرده‌است.

۳-۱-۱-۲- سیاست‌گذاری و انتخاب استراتژی برای کشورهای مختلف در راستای تحول کشاورزی

۳-۱-۱-۳-۱- کشورهای بر پایه کشاورزی

در کشورهای کم درآمد و بر پایه کشاورزی، کشاورزی بیش‌ترین سهم نیروی کار را به خود اختصاص داده‌است. اغلب جمعیت فقیر به‌طور مستقیم به این بخش وابسته بوده و از طریق کشاورزی گذران زندگی می‌کنند. افزایش میزان بهره‌وری در بخش کشاورزی باعث ارزان‌تر شدن مواد غذایی شده و کمک قابل توجهی به اقتصاد خانوارهای فقیر می‌کند. بخش سازمان یافته و یکپارچه کشاورزی در این کشورها می‌تواند به بهبود امنیت غذایی، کاهش قیمت محصولات غذایی (به‌خصوص به نفع جمعیت فقیر می‌باشد که سهم نامتناسبی از درآمد خود را صرف غذا می‌کنند)، افزایش میزان اشتغال و درآمد، ایجاد پیوندهای اقتصادی مهم در زنجیره تولید، و ایجاد تأثیرات مثبت در محیط زیست کمک شایانی کند. اولویت این کشورها ایجاد امنیت غذایی برای جمعیت در حال رشد است. تمرکز بر روی دامداری‌ها و مزارع کوچک خانوادگی و برنامه‌ریزی برای کارآفرینی و کارآمدی بالا در این کسب و کارها است.

۳-۱-۱-۳-۲- کشورهای در حال تغییر (در حال توسعه)

بخش کشاورزی در کشورهای در حال توسعه موتور اصلی رشد و توسعه اقتصادی است. کشورهای در حال توسعه برای گذر از بحران‌های عدم توسعه به سراغ بخش کشاورزی خود رفته و ضمن تلاش برای گسترش تولیدات کشاورزی بر این باورند که این بخش را با تکنولوژی‌های پیشرفته آمیخته سازند تا از این رهگذر تولیدات خود را با بهره‌وری بالا داشته باشند. در کشورهای در حال

گذار و در حال توسعه با گسترش شهر نشینی، اقتصاد معیشتی در اغلب روستاها، ضعف بنیه تولید علمی کشاورزی، نامناسب بودن شبکه توزیع و نبود صنایع تکمیلی و پایین بودن بازدهی و بهره‌وری این بخش، شکاف درآمدی بین شهر و روستا افزایش یافته و مهاجرت زیاد شده است. از طرفی چون صنعت رشد چندانانی ندارد نیروی کار روستایی به جای استقرار در صنعت به شغل‌های کاذب و حاشیه نشینی روی می‌آورد. بنابراین اولویت اول کشورهای در حال توسعه، اقتصادی نمودن فعالیت‌های کشاورزی، بهبود بهره‌وری تولید و کاهش اختلاف درآمدی بین روستا و شهر است. در این راستا برای تقویت بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و ریسک تولید و افزایش عملکرد در واحد سطح، دولت‌ها اعطای یارانه مستقیم به سرمایه‌گذاران در بخش کشاورزی را برای استقرار تکنولوژی‌های نو در برنامه کار خود قرار داده‌اند.

۳-۳-۱-۱-۲- کشورهای صنعتی

در اغلب کشورهای توسعه یافته و صنعتی، نقش کشاورزی فراتر از تأمین غذای مورد نیاز بوده و شامل تأمین اولویت‌های سیاسی، اجتماعی و اقتصادی نیز می‌گردد و از این نظر غیرقابل جایگزین شمرده می‌شود. به همین جهت به استقلال بخش کشاورزی برای حذف زیان‌های ناشی از وابستگی به این بخش تأکید می‌کنند و سیاست‌های حمایتی گوناگون را به صورت اثر بخش و در جهت نیل به ارتقاء کارایی، مصرف بهینه نهاده‌ها و منابع کمیاب طبیعی در حوزه‌هایی مانند تجارت، مالیات، اعتبارات، قیمت‌ها و غیره در بخش کشاورزی تدوین و اعمال می‌نمایند. اولویت این کشورها رشد کشاورزی صنعتی و تجاری است و برای رشد سریع در بخش کشاورزی با کشاورزان بزرگ تعامل گسترده‌ای وجود دارد و برنامه‌ریزی لازم برای افزایش درآمد کشاورزان کوچک نیز در حال انجام است.

۲-۲- تحول از جنبه اجتماعی

امروزه مشارکت به عنوان رهیافتی کارآمد، نقش مهمی در دستیابی به معیشت پایدار و برقراری نظام پایدار اقتصادی در نواحی روستایی ایفا می کند. در واقع رهیافت مشارکت با فراهم آوردن بستر همکاری و ایجاد جریان اطلاعاتی در بخش های مختلف تولید، خدمات و بازرگانی، زمینه ی مناسبی را جهت استمرار و پایداری نظام اقتصاد روستایی به وجود می آورد. بنابراین برای رسیدن به تحول اجتماعی بایستی:

- ◀ تناسب لازم بین جمعیت شهری و روستایی به وجود آید؛
- ◀ مردم آمادگی پذیرش تکنولوژی و فن آوری های نوین را پیدا کنند؛
- ◀ مشارکت لازم مردم برای پیاده سازی فن آوری های نوین از مرحله تصمیم گیری تا اجرای آن جلب شود؛
- ◀ اعتماد مردم به پروژه های دولتی و خصوصی جلب شود؛
- ◀ ایجاد نهادهای اجتماعی بایستی در اولویت قرار گیرد.

۲-۳- تحول از جنبه زیست محیطی

امروزه رشد روزافزون جمعیت، موجب نیاز بیش تر بشر به مواد غذایی شده که این عامل موجب گسترش تولیدات کشاورزی و تأثیرات سوء بر خاک و منابع پایه شده است. استفاده از کود و سموم دفع آفات علاوه بر آلوده سازی خاک و منابع آب های سطحی و زیرزمینی، باعث فرسایش ژنتیکی و انقراض گونه های جانوری و گیاهی نیز می شود. این فرایندها، تعادل های زیست محیطی و بومی را به تدریج برهم می زند و پیامدهای خطرناکی را در پی دارد.

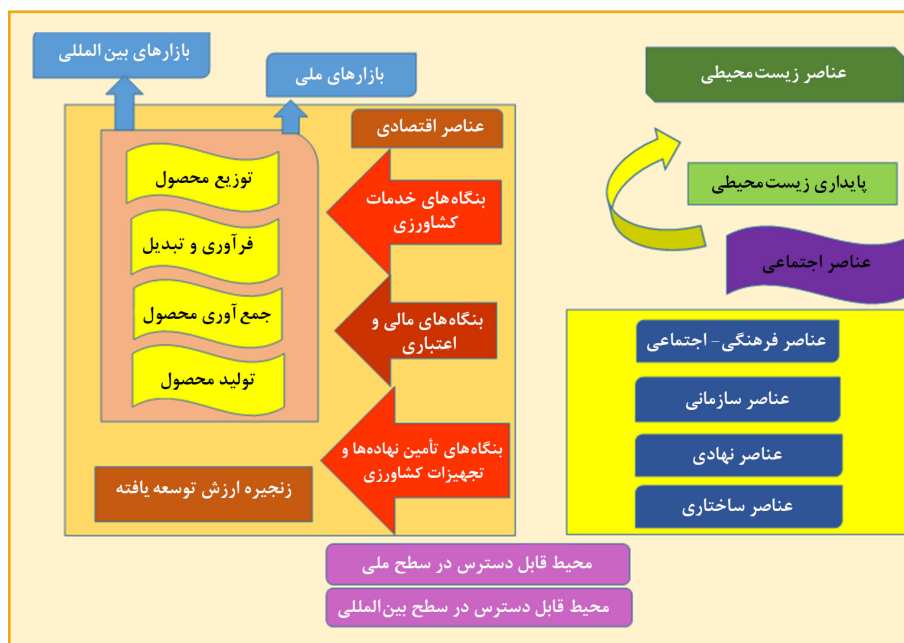
توسعه پایدار کشاورزی با مدیریت صحیح و بهینه منابع کشاورزی، در تلاش است تا در مکان هایی که کشاورزی اساس فعالیت اقتصادی را شکل می دهد،

علاوه بر رفع نیازهای در حال تغییر بشر، محیط زیست و منابع طبیعی را نیز ارتقاء دهد. بنابراین، توجه به کشاورزی پایدار که تأثیری قابل ملاحظه بر حفظ محیط زیست دارد، یک ضرورت انکارناپذیر به نظر می رسد. کشاورزی یکی از بخش های مهم اقتصادی کشورها و به عنوان اولین بخش اقتصادی در تأمین زندگی انسان از قدیم نقش ایفا کرده و تأثیراتی مانند ایجاد اشتغال و درآمد، تأمین نیازهای صنایع مربوط به کشاورزی، تأمین غذای جمعیت، تأثیر بر محیط زیست و منابع پایه تولید داشته و همیشه اثرات آن بر توسعه با روند حاکم بر دیدگاه های توسعه هماهنگی داشته است بنابراین لازم است برای ایجاد تحول و توسعه پایدار در بخش کشاورزی:

- ◀ تولید محصولات کشاورزی سازگار با محیط زیست و رعایت الگوهای کشت منطقه ای صورت پذیرد؛
 - ◀ تولید مواد غذایی ارگانیک و عاری از باقی مانده سموم انجام شود؛
 - ◀ شرکت ها در پیاده سازی پروژه های کشاورزی و تکنولوژی های نو مسئولیت اجتماعی^۱ داشته باشند و حسابرسی اجتماعی برای پیاده سازی پروژه های کشاورزی انجام گیرد.
- بر طبق شکل ۴، در بخش کشاورزی تحول از جنبه های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی مدنظر است:

مرکز زنجیره ارزش شامل، تولید، جمع آوری محصول، تبدیل و فرآوری محصول، توزیع و حمل و نقل و بازارهای ملی و بین المللی است. زنجیره ارزش محصولات کشاورزی تحت تأثیر بنگاه های خدمات کشاورزی، تهیه و تأمین نهاده ها و تجهیزات کشاورزی و بنگاه های مالی و اعتباری است این سازمان ها و بنگاه ها محیط اقتصادی را پویا و فعال می کنند و کارآمد نمودن محیط اقتصادی باعث تحول در بخش خواهد شد. تحول در عناصر فرهنگی، اجتماعی، نهادی،

سازمانی و ساختاری و عناصر زیست محیطی در بخش کشاورزی موجب پایداری در تحول اقتصادی بخش خواهد شد. برای رسیدن به تحول واقعی بایستی محیط ملی و بین المللی برای تولید و فروش محصولات کشاورزی پویا و فعال باشد.



شکل ۴- تحول کشاورزی در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی

۳- نوآوری و تحول کشاورزی

برای دستیابی تحول واقعی و افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی می‌بایست بخش دولتی و خصوصی در زمینه توسعه فن آوری‌های نوین سرمایه گذاری کند. افزایش رشد سرمایه گذاری در بخش و ترویج نهاده‌های فناورانه موجب حرکت از کشاورزی سنتی و معیشتی به کشاورزی صنعتی و در نهایت تجاری می‌شود.

۱-۳- اهمیت نوآوری

بی توجهی و سرمایه گذاری اندک در بخش کشاورزی و ورود نکردن فن آوری‌های برتر برای افزایش بهره‌وری در بخش، باعث تشدید محدودیت‌های این بخش از جمله افزایش ضایعات در برداشت محصول، بازاررسانی و حمل و نقل، انبارداری و تبدیل و فرآوری شده است. همچنین عدم استفاده بهینه از نهاده‌ها خصوصاً آب و خاک، عدم یکپارچگی مدیریت اراضی و باغات، کم بودن کیفیت محصولات مطابق استانداردهای جهانی، شفاف نبودن بازار و قیمت‌ها از محدودیت‌ها و چالش‌های بخش است که با استقرار نوآوری‌های مختلف می‌توان در کم کردن و یا در رفع آن‌ها گام‌های اساسی را برداشت. اینجاست که نوآوری اهمیت پیدا می‌کند و لازم است سیاست‌گذاران بدانند که:

◀ توسعه کشاورزی با توجه به محدودیت‌های موجود شامل، منابع آبی و خاکی در دسترس، نهاده‌های تولید وارداتی، سرمایه و اعتبارات بانکی، سواد و اطلاعات بازاری بهره‌برداران، بازار و عوامل مؤثر بر ثبات آن، تحریم‌ها و افزایش قیمت تمام‌شده محصولات کشاورزی، پدیده‌های جوی و تهدیدات محیطی و دسترسی به اطلاعات بازارهای ملی و بین‌المللی و.... تنها با اقدامات کوچک کشاورزان انجام نمی‌شود؛

◀ نوآوری محرک توسعه کشاورزی است اما به طور خودکار اتفاق نمی‌افتد و بایستی برای ترویج و آموزش نوآوری‌ها برنامه‌ریزی لازم صورت پذیرد؛

◀ ضرورت دارد که دولت‌ها با ایجاد محیط‌های ملی و بین‌المللی مطلوب، نوآوری و استقرار آن را در بخش کشاورزی ارتقاء بخشند (سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^۱، ۲۰۱۳)؛

◀ همان‌طور که شکل ۵ مشخص است بایستی دولت‌ها سیاست‌گذاری و

برنامه‌ریزی لازم جهت تشویق و حمایت بنگاه‌های تحقیق و توسعه و ترویج نوآوری آن‌ها در بازار انجام داده و بهره‌برداران بخش کشاورزی را با سطوح مختلف نوآوری آشنا سازند و کشاورزانی را که مایل به تغییر و جایگزینی روش‌های نو در تولید هستند را مورد حمایت جدی خود قرار دهند.



شکل ۵- سیاست گذاری و برنامه‌ریزی در حوزه نوآوری

بر اساس شکل ۶، برای اینکه سیستم نوآوری پویا و فعال در کشاورزی ایجاد شود بایستی اصلاحات اساسی در بخش‌های فنی کشاورزی، بازار، زیست‌محیطی، اجتماعی و فرهنگی صورت پذیرد تا بتوان به اهداف مدنظر دولت‌ها دست یافت. بدون این اصلاحات نوآوری پایدار نمی‌شود. در یک محیط سیاسی مناسب و با ضابطه و

قانونمند، ۵ سازمان مهم به طور مداوم و در ارتباط با یکدیگر برای مستقر شدن نوآوری فعال و پویا هستند:

◀ سازمان‌های تحقیق شامل، دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقات خصوصی، انجمن‌های علمی و مراکز تحقیقات ملی و بین‌المللی؛

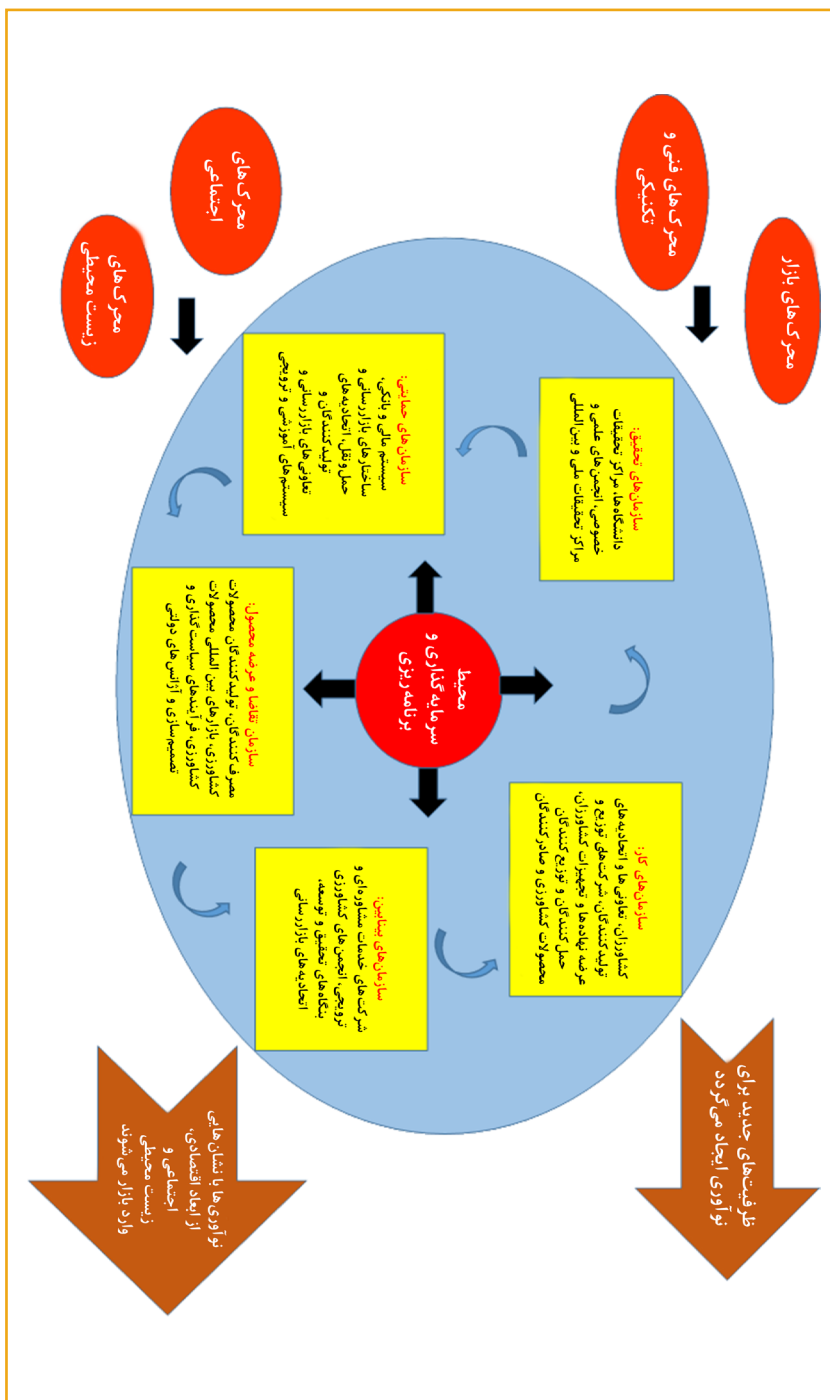
◀ سازمان‌های حمایتی شامل، سیستم بانکی و مالی، ساختارهای بازاریابی و حمل و نقل، اتحادیه‌های تولیدکنندگان و تعاونی‌های بازاریابی، سیستم‌های آموزشی و ترویجی؛

◀ سازمان‌های عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی شامل، مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان محصولات کشاورزی، بازارهای محصولات کشاورزی بین‌المللی، فرآیندهای سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی و آژانس‌های دولتی؛

◀ سازمان‌های کار شامل، کشاورزان، تعاونی‌ها و اتحادیه‌های تولیدکنندگان، صنایع تبدیلی و فرآوری کشاورزی، بنگاه‌ها و شرکت‌های توزیع و عرضه نهاده‌ها و تجهیزات کشاورزی، حمل‌کنندگان و توزیع‌کنندگان محصولات کشاورزی و صادرکنندگان؛

◀ سازمان‌های بینابین شامل، خدمات مشاوره‌ای و ترویجی، انجمن‌های کشاورزی و بنگاه‌های توسعه‌ای، اتحادیه‌ها بازار و تولید.

فعالیت مداوم این ۵ سازمان‌ها با هم سبب ظرفیت‌های جدید برای نوآوری و افزایش اهمیت اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی نوآوری‌ها و فن‌آوری‌های نو می‌شود.



شکل ۶- سیستم نوآوری پویا و فعال در بخش کشاورزی

۲-۳- چه نوع نوآوری لازم است؟

با توجه به محدودیت‌های موجود در بخش کشاورزی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، دو نوع نوآوری در اولویت برنامه‌ها و سیاست‌گذاری‌های بخش کشاورزی بایستی در اولویت قرار گیرد:

❖ فن‌آوری‌هایی که بهره‌وری تولید و مدیریت آن را افزایش می‌دهند مانند فن‌آورهای در حوزه تغذیه محصولات، به‌زراعی، به‌نژادی، کنترل آفات و بیماری‌ها، مدیریت منابع آبی و مصرف آب، اصلاح ساختار دامداری‌ها و مرغداری‌ها، برداشت، بسته‌بندی، انبارداری و درجه‌بندی محصول، مدیریت هوشمند واحدهای تولیدی و....؛

❖ فن‌آوری‌هایی که ارزش تولید را افزایش داده و بازار را ارتقاء می‌بخشند. فن‌آورها در برندسازی و تبلیغات و بازاریابی محصول، اطلاع‌رسانی بازار، شناخت محیط ملی و بین‌المللی بازار، بازارهای مجازی و بورس محصولات کشاورزی و شفاف‌سازی قیمت‌ها، سیاست‌های حمایتی مناسب و منطبق با شرایط تولید و.... .

۱-۲-۳- مؤلفه‌های اصلی نوآوری کشاورزی

۱-۲-۳-۱- نوآوری‌های فنی و تکنیکی در تولید محصولات کشاورزی

گذر از اقتصاد سنتی به اقتصاد دانش محور، بر تولید، توزیع و استفاده از دانش به عنوان عامل اصلی در همه ابعاد جامعه استوار است. بی تردید، پیوستگی کارکردهای تولید، توزیع و کاربرد دانش در پرتو ایجاد زیربنایها و روبناهایی مانند نهادهای دانش همانند دانشگاه، بنگاه‌های فن‌آوری محور، مؤسسات پژوهش و توسعه است که موجبات تحقق اقتصاد و توسعه دانش محور را در همه بخش‌ها از جمله کشاورزی فراهم می‌آورد. گرچه روزه روز بر اهمیت چالش‌های پیش روی بخش کشاورزی افزوده می‌شود، به همان میزان نیز تولید دانش و انتقال آن به عنوان شیوه‌هایی که بتواند تغییرات مناسبی در عملیات کشاورزی ایجاد کند اهمیت می‌یابد (عسکری و محمدزاده، ۱۳۹۸).

افزایش تولید محصولات کشاورزی در واحد سطح و بهبود کیفیت محصولات و جلب اعتماد بازار، فقط در سایه مجهز شدن به وسایل و امکانات پیشرفته و به موازات آن تقویت مدیریت‌ها و استفاده از نهاده‌های مدرن امکان پذیر است، به ویژه آنکه افزایش تولید در واحد سطح به مفهوم تولید انبوه و کاهش قیمت تمام شده است. به همین خاطر کاربرد فن‌آوری‌های نوین می‌تواند ضمن افزایش تولید محصولات کشاورزی در واحد سطح، موجب کاهش هزینه‌های تولید و متعاقب آن منجر به کاهش قیمت تمام شده این محصولات با ارزش شود. فن‌آوری‌های نوین و در حال تغییر برای توسعه پایدار کشاورزی ضروری هستند. اما کشاورزان به اندازه کافی باهوش هستند که در صورت عدم اطمینان از کارکرد اقتصادی فن‌آوری‌های نو، آن را استفاده نکنند. استفاده از مشارکت‌های دولتی و خصوصی در پیاده‌سازی فن‌آوری‌ها ضرورت دارد.

۲-۱-۲-۳- نوآوری برای توسعه بازار

بازار مطمئن و مناسب در سطح ملی و بین‌المللی، سودآور نمودن بازار، بهبود بازاررسانی، برندسازی و شفاف‌سازی و واقعی نمودن قیمت محصولات کشاورزی و بازارسازی و شناخت ویژگی‌های بازار، در افزایش بهره‌وری، پایداری تولید، افزایش انگیزه تولیدکنندگان مفید و مؤثر است تنها راه ممکن برای ارتقاء فن‌آوری‌های نوآورانه با توجه به اینکه توسعه کشاورزی باعث افزایش عرضه محصولات کشاورزی شده است، افزایش رغبت کشاورزان به استفاده از این فن‌آوری‌ها، این است که بازارهای مناسب برای محصولات کشاورزی ایجاد شود و قیمت محصولات کشاورزی منعکس کننده هزینه تمام شده محصول باشد و سود لازم را برای تولیدکنندگان ایجاد کند، در واقع فروش محصول سودآور باشد. برای رسیدن به این مهم تحقیقات بازار و ایجاد فن‌آوری‌ها و فرایندهای نو در زمینه فروش و بازاررسانی محصولات کشاورزی دارای اهمیت بسیاری است.

نوآوری در بازار محصولات کشاورزی موجب:

- ◀ افزایش تقاضای بازار داخلی و خارجی و توسعه بازارهای مناسب برای عرضه مازاد محصول؛
- ◀ ایجاد سیستم بازاریابی مناسب از مزرعه تا مصرف کننده با از بین بردن تحریفات بازار و
- ◀ اعتمادسازی برای کشاورزان به کارایی سیستم بازاریابی کشاورزی می شود.

۳-۳- مزایای مشارکتهای عمومی و خصوصی برای ایجاد نوآوری

ریسک بالا، کشش ناپذیری عرضه و تقاضا و دلایل دیگری که تعداد آنها به تدریج در حال افزایش است، سبب شده تا بخش کشاورزی تقریباً در همه کشورها اعم از توسعه یافته و یا در حال توسعه مورد حمایت دولت قرار گیرد. فارغ از اندازه این حمایت ها که متأثر از قدرت مالی دولت و نوع نگاه آن به بخش کشاورزی است، نحوه اعمال این حمایت ها می تواند عامل نهادی بسیار مؤثری در سرمایه گذاری باشد. حمایت هایی که بدون توجه به بهره وری و به صورت عمومی به همه تولیدکنندگان پرداخت می شود، طبعاً انگیزه لازم را برای بهره برداران بخش کشاورزی در راستای سرمایه گذاری آنها در استفاده از نهاده های فن آورانه ای که موجبات افزایش بهره وری را فراهم می آورند، ایجاد نمی کند. گاه ممکن است طراحی نادرست سیاست های حمایتی که در جهت بسط سرمایه گذاری اعمال شوند مثل کاهش نرخ بهره اعتبارات پرداختی به هر فعالیت کشاورزی موجب آن شود که نه تنها سرمایه گذاری در کشاورزی افزایش نیابد بلکه موجبات انتقال سرمایه از این بخش به دیگر بخش ها را فراهم کند. مسأله بسیار مهمی که در مورد نهاد حمایتی با شدت به مراتب بیش تری مطرح است، تأثیرپذیری این نهاد از منطق بازار سیاسی است. در این مورد حتی این خطر وجود دارد که سیاستمداران برای کسب منافع سیاسی

بیش تر و طولانی تر کردن دوره صادرات خود به جای طراحی و اجرای سیاست حمایتی مورد نیاز انبوه کشاورزان به اعمال گونه ای از سیاستهای حمایتی اقدام کنند که تنها گروهی کوچک ولی ذی نفوذی از کشاورزان را هدف قرار می دهد (آل اسحاق و گیلانپور، ۱۳۹۴).

عرضه نهاده های فن آورانه توسط بخش خصوصی نیز از اهمیت به سزایی برخوردار است اما حمایت بخش دولتی از فن آوران بخش خصوصی بایستی در اولویت سیاست گذاری دولت ها قرار گیرد. یک نظام بازاری در گرو سرمایه گذاری و تثبیت حقوق مالکیت معنوی عرضه کنندگان فن آوری قرار دارد. سرمایه گذاری در تولید نهاده های فن آورانه خود تحت تأثیر قیمت محصولات کشاورزی قرار دارد. چرا که کاهش قیمت محصولات کشاورزی موجب آن می شود که نرخ بازدهی سرمایه گذاری در تولید این نهاده ها کاهش یابد. لذا هر عاملی که بر قیمت محصولات کشاورزی اثر گذار باشد (قیمت جهانی، سیاست های تجاری و سیاست های قیمتی داخلی) می تواند سرمایه گذاری در تولید نهاده های فن آورانه را به چالش بکشد (آل اسحاق و گیلانپور، ۱۳۹۴).

اگر در یک محیط باثبات ملی و بین المللی بخش خصوصی و دولت در تعامل مؤثر با یکدیگر قرار بگیرند و نوآوری پایدار شود نتایج آن به صورت زیر ظاهر می شود:

- ◀ تولید بیش تر محصولات کشاورزی و نهاده های آن؛
- ◀ تغییر و بهبود رفتار تولیدکنندگان در بازار و سطح واحدهای تولیدی؛
- ◀ پایه گذاری تحقیق و توسعه پیشرفته؛
- ◀ ایجاد راهکارهایی برای گسترش تجارت از تحقیقات عمومی؛
- ◀ پیوند شرکت های کوچک و متوسط (SME) با تحقیقات علمی؛
- ◀ ایجاد هماهنگی بین وزارتخانه های تکامل یافته در مورد موضوعات نوآوری و
- ◀ افزایش هم افزایی بین سیستم های نوآوری منطقه ای.

۴-۳- منافع اجتماعی حاصل از نوآوری

- در یک نظام نوآورانه در بخش کشاورزی منافع زیادی برای بهره‌برداران، مصرف‌کنندگان، دولت و بخش خصوصی ایجاد می‌شود که از مهم‌ترین آن‌ها:
- ◀ افزایش بهره‌وری مزارع و واحدهای تولید کشاورزی با استفاده بهینه از همه نهاده‌های تولید، کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد در واحد سطح ایجاد می‌شود؛
 - ◀ با افزایش بهره‌وری و افزایش تولید در واحد سطح، عرضه کافی مواد غذایی برای کشاورزان در واحدهای کوچک که عمدتاً فقیر هم هستند ایجاد می‌شود؛
 - ◀ چون بخش اعظمی از فقرا در نواحی روستایی کشورهای آسیایی مستقر هستند افزایش بهره‌وری در واحدهای تولید موجب افزایش سود تولید و در نهایت کاهش سطح فقر در کل جامعه خواهد شد؛
 - ◀ با ورود تکنولوژی‌های نو و افزایش تولید کیفی و قابل عرضه به بازارهای جهانی فرصت‌های جایگزینی واردات و توسعه صادرات در کشورهای آسیایی فراهم می‌گردد؛
 - ◀ با توسعه فن‌آوری‌ها و نظام نوآوری در کشورهای آسیایی و افزایش مشارکت بخش خصوصی و دولتی در سرمایه‌گذاری در کشاورزی، درآمد دولت از حق امتیاز و رویالیتی‌ها افزایش می‌یابد؛
 - ◀ با مشارکت بخش خصوصی و دولتی در پیاده‌سازی نوآوری‌ها در بخش کشاورزی و ارتباطات ملی و بین‌المللی در به اشتراک گذاری نوآوری‌ها هم افزایی ملی و منطقه‌ای ایجاد می‌گردد؛
 - ◀ زیرساخت‌ها و بنگاه‌های تحقیق و توسعه با ایجاد نظام منسجم نوآوری حفظ شده و به مرور زمان از بین نمی‌روند و پویایی خود را خواهند داشت؛
 - ◀ بودجه لازم برای توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان و بنگاه‌های تحقیق و توسعه و فن‌آوران بخش خصوصی افزایش خواهد یافت؛
 - ◀ ایجاد یک فن‌آوری و ترویج و توسعه آن در زمان کم‌تری خواهد بود؛
 - ◀ تولید محصول با استقرار فن‌آوری‌ها در واحدهای تولیدی با هزینه

- کم‌تری خواهد بود و در مصرف نهاده‌های تولید (سرمایه، نیروی کار، آب، زمین، انرژی و...) صرفه‌جویی لازم خواهد شد؛
- ◀ افزایش درآمد حاصل از فروش و سود برای عوامل مختلف بازار با تکمیل زنجیره‌های تولید و فروش و بازاریارسانی محصول ایجاد خواهد شد؛
- ◀ محصولات جدید متناسب با سلیقه بازار تولید خواهند شد و بازارهای جدید ایجاد می‌شود؛
- ◀ توسعه بازار و زنجیره ارزش موجب ایجاد فرصت‌های شغلی در فعالیت‌های پیش از تولید و پس از برداشت محصول خواهد شد؛
- ◀ بهره‌برداران بخش کشاورزی با سرعت بیش‌تری به توسعه دانش و فن‌آوری دست پیدا می‌کنند؛
- ◀ ایجاد برندهای مناسب و تبلیغات فروش محصول موجب رونق بخش کشاورزی می‌شود.

۵-۳- چالش‌های پیاده‌سازی فن‌آوری‌های کشاورزی

برای پیاده‌سازی و استقرار فن‌آوری در بخش کشاورزی و ایجاد تحول بنیادین در آن، مشکلات و محدودیت‌های زیادی وجود دارد که لازم است با رفع آن‌ها توسط سیاست‌گذاری‌های مناسب در بخش دولتی و عمومی، رسیدن به اهداف مدنظر با سرعت بیش‌تری انجام شود این محدودیت‌های در حوزه نوآوری عبارتند از:

- ◀ مشارکت نامناسب بخش عمومی (دولت) و بخش خصوصی برای توسعه فن‌آوری‌های نو؛
- ◀ بوروکراسی شدید از طرف بخش دولتی؛
- ◀ ساختار نامناسب اعطای پاداش به فن‌آوران برتر؛
- ◀ عدم وجود فرهنگ کسب و کار در بخش دولتی و تجربه محدود کار در زمینه‌های تجاری توسط دولت به تعریف دیگر، دولت تاجر خوبی نیست؛

- ◀ اعتماد به نفس کم بخش‌های خصوصی برای سرمایه‌گذاری فن‌آورانه در بخش کشاورزی به دلیل عدم ثبات اقتصادی و وجود پدیده‌های جوی و درآمد نامطمئن در بخش مذکور؛
- ◀ مسائل مربوط به مالکیت معنوی فن‌آوری، به خصوص در مواردی که چندین شرکت دولتی و خصوصی هم‌زمان مشغول فعالیت برای توسعه یک فن‌آوری هستند؛
- ◀ مذاکره ضعیف و مهارت‌های کم بخش دولتی برای ایجاد ارتباط قوی و مناسب با سرمایه‌گذاران و فن‌آوران بخش خصوصی؛
- ◀ عدم ثبات اقتصادی در تنظیم قراردادهای فن‌آورانه و جبران زحمت مالکان فن‌آوری و تغییرات مداوم در هزینه‌ها و قیمت تمام‌شده ایجاد فن‌آوری‌ها و
- ◀ بودجه‌بندی بی‌هدف دولت بدون در نظر گرفتن اولویت استقرار فن‌آوری در بخش کشاورزی.

۶-۳- عوامل مهم موفقیت در پیاده‌سازی نوآوری‌ها در بخش کشاورزی:

- عواملی که می‌تواند دولت را در پیاده‌سازی نوآوری‌ها موفق نماید عبارتند از:
- ◀ ایجاد تعهد بلند مدت از سوی دولت و صنعت با یک پروتکل مشترک با بخش خصوصی و فن‌آوران؛
- ◀ دستیابی به انبوه منابع مهم در سیستم ملی نوآوری، در سطح ملی، منطقه‌ای و محلی و گردآوری نوآوران در بخش‌های مختلف؛
- ◀ ایجاد شبکه نوآوران بادر نظر گرفتن همه بخش‌ها؛
- ◀ انجام تحقیقات چندرشته‌ای؛
- ◀ تخصیص بخشی از بودجه عمومی دولت به فعالیت‌های نوآورانه بخش خصوصی در کشاورزی و
- ◀ مدیریت منابع مالی و هدمند نمودن آن‌ها در راستای تشویق نوآوری.
- تجربه کشورهای پیشرو و توسعه‌یافته آسیایی در تحول کشاورزی نشان

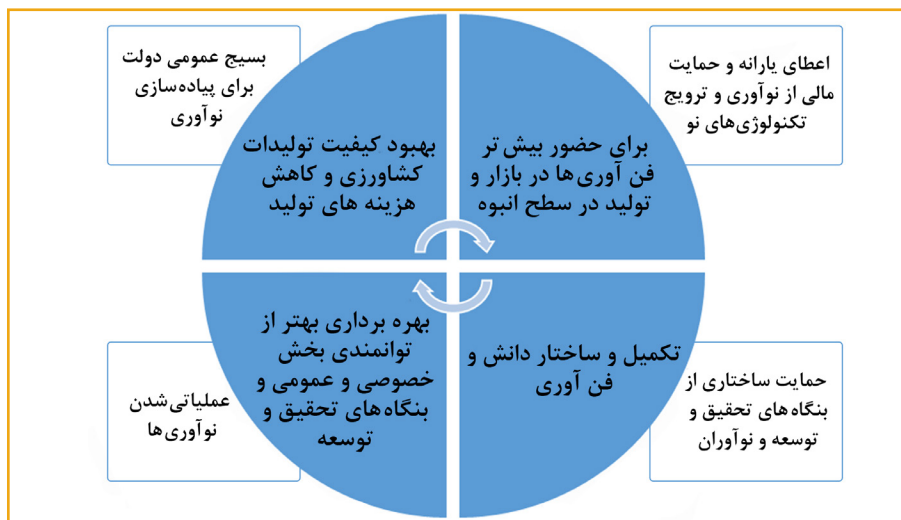
داده است که توجه سیاست گذاران در هریک از موارد فوق و برنامه ریزی برای آن ها می تواند استقرار نوآوری را تسریع بخشد.

در شکل ۷، منافع حاصل از ارتباط مستمر بخش دولتی و خصوصی برای سیاست گذاری در زمینه استقرار نظام نوآوری در کشورها آورده شده است:

دولت در چهار نقش بایستی از نظام نوآوری در بخش کشاورزی حمایت کند:

- ◀ بسیج عمومی دولت برای نوآوری و در راستای افزایش کیفیت تولیدات کشاورزی و کاهش هزینه های دولت؛
- ◀ عملیاتی شدن نوآوری ها در بازار برای بهره برداری از توانمندی های بخش خصوصی و عمومی و بنگاه های تحقیق و توسعه؛
- ◀ حمایت های ساختاری از بنگاه های تحقیق و توسعه و نوآوری ها برای تکمیل ساختار دانش و فن آوری؛
- ◀ اعطای یارانه و حمایت های مالی از نوآوری و ترویج تکنولوژی های نو

برای حضور بیش تر فن آوری ها در بازار و تولید در سطح انبوه.



شکل ۷- منافع حاصل از ارتباط مستمر بخش دولتی و خصوصی برای سیاست گذاری در زمینه استقرار نظام نوآوری

در واقع بخش خصوصی و بخش دولتی برای ایجاد تحول در بخش کشاورزی بایستی در ارتباط مستقیم باشند. بر اساس شکل ۸، بخش خصوصی با ایجاد نوآوری، تولید انبوه، تبلیغات و فروش همراه با پذیرفتن مسئولیت اجتماعی و انتشار فن آوری و بخش عمومی با ایجاد و حمایت از بنگاه‌های توسعه‌ای و حمایت مالی از نوآوری و انتشار آن:



بخش خصوصی

بخش عمومی

شکل ۸- ارتباط بین بخش خصوصی و دولتی برای ایجاد تحول کشاورزی

۴- تحول دیجیتال در بخش کشاورزی

تأکید برنامه‌ریزان در حوزه تحول کشاورزی بر تحول دیجیتالی در کشاورزی است، یعنی اتخاذ فن‌آوری‌های نسل جدید (به‌عنوان مثال اینترنت اشیا^۱، محاسبات ابری، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی)، برنامه‌ریزان، سیاست‌گذاران، کشاورزان و مشاغل مرتبط با کشاورزی باید روند تحول دیجیتال

1. IoT

را به سرعت دنبال نمایند. فن آوری دیجیتالی کشاورزی آینده را به ثبات و پایداری می‌رساند.

۱-۴- کشاورزی هوشمند

کشاورزی هوشمند شامل فن آوری‌های جدید و پیشرفته برای ارتقاء بهره‌وری پایدار، داده‌های بزرگ، فن آوری‌های دیجیتالی و تجزیه و تحلیل داده‌ها برای تصمیم‌گیری است و فن آوری‌های هوشمند باید متناسب با شرایط کشاورزی کشورهای عضو باشد. پذیرش فن آوری‌های دیجیتالی به مراحل توسعه اقتصادی و آمادگی دیجیتالی شدن هر کشوری دارد.

به منظور ارتقاء بهره‌وری بخش‌های کشاورزی و تولید مواد غذایی سیاست‌گذاری‌ها و تصمیمات برای استفاده از ظرفیت فن آوری‌های نوین از جمله فن آوری‌های دیجیتالی در زنجیره‌های محصولات کشاورزی توسط دولت‌ها، آژانس‌های مشاوره، فعالان در حوزه کشاورزی و شرکت‌های فرآوری مواد غذایی اتخاذ می‌گردد. اهداف دیجیتالی شدن بخش کشاورزی در شکل ۹ اشاره شده است:



شکل ۹- اهداف دیجیتالی شدن بخش کشاورزی

۲-۴- شاخص‌های مهم پیاده سازی کشاورزی هوشمند و آمادگی کشورها برای دیجیتال شدن

۱-۲-۴- ارزش افزوده

برای اینکه بدانیم کشورهای عضو سازمان بهره‌وری آسیا به صورت مقایسه‌ای چه درجه‌ای از آمادگی برای دیجیتال شدن را دارند به جداول ۱ تا ۷ اشاره می‌کنیم. جدول شماره ۱ بیانگر سهم تولید و ارزش افزوده بخش کشاورزی از GDP است. همان طور که این جدول نشان می‌دهد کشاورزی کشورهایی مانند ژاپن، چین، سنگاپور و کره جنوبی کم‌ترین سهم را در تولید ملی دارند و کشورهای کامبوج و لائوس و نپال بیش‌ترین است و وابستگی اقتصاد ملی آن‌ها به کشاورزی زیاد دیده می‌شود. ایران در میانه کشورهای آسیایی است.

جدول ۱- شاخص سهم ارزش افزوده بخش کشاورزی از GDP (درصد) کشورهای آسیایی

کشور	سهم ارزش افزوده بخش کشاورزی از GDP در سال ۲۰۱۷	کشور	سهم ارزش افزوده بخش کشاورزی از GDP در سال ۲۰۱۷
بنگلادش	۱۳/۴۱	کره جنوبی	۱/۹۶
کامبوج	۲۳/۳۸	لائوس	۱۶/۲۰
تایوان	۱/۸۰	مالزی	۸/۷۸
فیجی	۱۱/۸۳	مغولستان	۱۰/۴۸
هند	۱۵/۴۵	نپال	۲۷/۰۴
اندونزی	۱۳/۱۴	فیلیپین	۹/۶۶
ایران	۱۰/۰۸	پاکستان	۲۲/۰۸
سنگاپور	۰/۰۳	تایلند	۸/۶۶
سریلانکا	۷/۷۱	ویتنام	۱۵/۳۴
ژاپن	۱/۱۵		

برای ایجاد ارزش افزوده مناسب در بخش کشاورزی زنجیره زیر بایستی مدنظر قرار گیرد. بهبود هر کدام از حلقه‌های این زنجیره موجب افزایش درآمد و کاهش هزینه در بخش مذکور خواهد شد.

به‌طور معمول همگام با توسعه اقتصادی کشورها و رشد بخش‌های صنعتی و خدمات، روند تغییر سهم بخش کشاورزی از کل اقتصاد برای بیش‌تر کشورها، کاهنده است. لازم به ذکر است که افزایش سهم بخش کشاورزی بیش‌تر تحت تأثیر کاهش رشد سایر بخش‌ها، از جمله بخش نفت و صنعت بوده است. اقتصاد کشورهای جهان سوم از جمله کشور ما اغلب بر تولیدات کشاورزی متکی است و فعالیت‌های کشاورزی هم، غالباً در روستاها انجام می‌شود. برای بهبود بخشیدن به روش‌های سنتی تولیدات کشاورزی و بهره‌برداری بهینه از زمین و منابع تولید و توزیع محصولات کشاورزی، افزایش رشد اقتصادی و دستیابی به توسعه پایدار در این بخش در اقتصاد ایران باید توجه شود (آل اسحاق و گیلانپور، ۱۳۹۴).

هدف در تحول کشاورزی این است که ارزش افزوده بخش کشاورزی به جای تمرکز بر تولید مواد خام و بهره‌برداری نامناسب از منابع آبی و خاکی و سایر نهاده‌ها ناشی از رشد بهره‌وری با استفاده از افزایش سرمایه‌گذاری در نوآوری‌ها و تکنولوژی‌های نو باشد و ارزش افزوده بخش کشاورزی بیش‌تر شامل تولید در بخش صنایع تبدیلی و تکمیلی باشد نه تولید ماده خام. به تحلیلی دیگر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی زمانی که رشد سرمایه‌گذاری در بخش منفی است به معنای استفاده حداکثری از منابع پایه و توقف کشاورزی پایدار است که حداقل بهره‌وری در آن وجود دارد بنابراین مشاهده می‌شود که در کشورهای پیشرفته آسیایی که تحول کشاورزی به خوبی صورت گرفته است ارزش افزوده تولید مواد خام کاهش و این ارزش افزوده در بخش صنعتی کشاورزی و تجاری آن خود را نشان داده است.

برای افزایش ظرفیت مفید تولید در کشاورزی نه تنها سرمایه‌گذاری فیزیکی

لازم است بلکه گسترش علوم و تکنولوژی، سرمایه های انسانی و سرمایه اجتماعی مورد نیاز هستند. همچنین لازم است کلیه سیاست ها و محیط های نهادی به منظور سرمایه گذاری بخش خصوصی به ویژه زارعین مهیا شوند. افزایش تجهیز سرمایه گذاری همچنین نیازمند سیاست های تقویت کننده دسترسی به بازار، تضمین جریان اطلاعات، تنظیم استانداردها و قوانین و مقررات لازم است. ثبات سیاست گذاری و سازمان دهی مناسب نهادها به منظور تضمین سرمایه گذاری خصوصی در بخش کشاورزی لازم است و هم بستگی بالایی بین سرمایه گذاری دولتی و خصوصی به منظور دستیابی به رشد کشاورزی مشاهده می شود (آل اسحاق و گیلانپور، ۱۳۹۴).

سیاست های دولت در حوزه تجارت خارجی و بازار نهاده های کشاورزی از مهم ترین عوامل تعیین کننده تقاضا برای سرمایه گذاری هستند. تولید تحت تأثیر فن آوری نیز قرار دارد. فن آوری با تغییر بهره وری عوامل، میزان و کیفیت تولید را تحت تأثیر قرار می دهد. در فرآیند توسعه و تحول کشاورزی افزایش بهره وری به وسیله دانش و نهاده های فن آورانه صنعتی ممکن است.

بر طبق شکل ۱۰، زنجیره ارزش شامل تولید محصول، برداشت و نگهداری محصول، تبدیل و فرآوری، حمل و نقل و توزیع، بازار داخلی، صادرات و بازار خارجی و تبادل پول و حمایت های مالی و اعتباری است.



شکل ۱۰- زنجیره ارزش در بخش کشاورزی

ذی‌نفعان هدف در کشاورزی هوشمند طبق شکل ۱۱، شامل سیاست‌گذار، سازمان‌های بهره‌وری، صنایع تبدیلی و تکمیلی کشاورزی، انجمن‌های کشاورزی و اتحادیه‌ها، محققین، دانشگاهیان، فعالان در تولید کشاورزی، کشاورزان و تولیدکنندگان هستند.



شکل ۱۱- ذی‌نفعان کشاورزی هوشمند

۲-۲-۴- آمادگی دیجیتال شدن کشاورزی در کشورهای آسیایی

در جدول ۲ امتیاز آمادگی دیجیتالی شدن کشورها آورده شده است بر اساس این جدول، آمادگی دیجیتالی شدن برای برخی کشورها در بالاترین مرحله آمادگی دیجیتال (تقویت) به طور متوسط ۱۶.۸۳ است (کشورهای کره جنوبی، ژاپن، سنگاپور و مالزی). آمادگی دیجیتال شدن در مرحله میانی (شتاب) به طور متوسط ۱۲.۴۹ (کشورهای هند، سریلانکا، اندونزی، فیلیپین و تایلند) و کشورهای بنگلادش، پاکستان، کامبوج و نپال، آمادگی دیجیتال شدن در پایین ترین مرحله آمادگی دیجیتال (فعال سازی) به طور متوسط ۷.۹۱ بودند.

جدول ۲- امتیاز آمادگی دیجیتال شدن کشورهای آسیایی

کشور	نمره	دسته بندی
بنگلادش	۸/۰۱	فعال
پاکستان	۸/۵۸	فعال
کامبوج	۸/۶۰	فعال
لائوس	۹/۴۸	فعال
نپال	۹/۶۱	فعال
هند	۱۰/۵۴	شتاب
سریلانکا	۱۱/۵۶	شتاب
اندونزی	۱۱/۷۳	شتاب
فیلیپین	۱۲/۱۵	شتاب
تایلند	۱۲/۵۳	شتاب
ویتنام	۱۲/۵۶	شتاب
سنگاپور	۱۸/۳۰	تقویت و توسعه
ژاپن	۱۷/۳۳	تقویت و توسعه
کره جنوبی	۱۷/۵۰	تقویت و توسعه
مالزی	۱۵/۱۹	تقویت و توسعه

۳-۲-۴- توسعه دولت الکترونیک

در جدول ۳ رتبه کشورهای آسیایی در توسعه دولت الکترونیکی (سازمان ملل) آورده شده است. طبق این جدول کره جنوبی، سنگاپور، ژاپن بالاترین رتبه در توسعه دولت الکترونیک در بین کشورهای آسیایی و در جهان را دارند. ایران در رتبه ۸۶ جهان است.

جدول ۳- رتبه کشورهای آسیایی در توسعه دولت الکترونیک

کشور	رتبه جهانی در سال ۲۰۱۸	شاخص توسعه دولت الکترونیک
کره جنوبی	۳	۰/۹۰۱۰
سنگاپور	۷	۰/۸۸۱۲
ژاپن	۱۰	۰/۸۷۸۳
مالزی	۴۸	۰/۷۱۷۴
تایلند	۷۳	۰/۶۵۴۳
فیلیپین	۷۵	۰/۶۵۱۲
ایران	۸۶	۰/۶۰۸۳
ویتنام	۸۸	۰/۵۹۳۱
مغولستان	۹۲	۰/۵۸۲۴
سريلانكا	۹۴	۰/۵۷۵۱
هند	۹۶	۰/۵۶۶۹
فiji	۱۰۲	۰/۵۳۴۸
اندونزی	۱۰۷	۰/۵۲۵۸
بنگلادش	۱۱۵	۰/۴۸۶۲
نپال	۱۱۷	۰/۴۷۴۸
کامبوج	۱۴۵	۰/۳۷۵۳
پاکستان	۱۴۸	۰/۳۵۶۶
لائوس	۱۶۲	۰/۳۰۵۶

۴-۲-۴- نفوذ تلفن های هوشمند

در جدول ۴ نفوذ تلفن های هوشمند آورده شده است. نفوذ تلفن های هوشمند در کشورهای کره جنوبی، تایوان، مالزی و ژاپن بیش ترین مقدار است. ایران در میانه کشورهای آسیایی بعد فیلیپین و تایلند و ویتنام قرار دارد.

جدول ۴- شاخص ضریب نفوذ تلفن های هوشمند از کل جمعیت

کشور	تعداد مشترکین تلفن هوشمند	درصد نفوذ تلفن هوشمند از کل جمعیت	رتبه جهانی
هند	۳۷۴,۸۹۳,۰۰۰	۲۷/۷	۲
اندونزی	۷۳,۱۵۵,۰۰۰	۲۷/۴	۶
ژاپن	۷۰,۳۲۷,۰۰۰	۵۵/۳	۷
فیلیپین	۴۷,۸۵۸,۰۰۰	۴۴/۹	۱۲
ویتنام	۳۶,۳۷۸,۰۰۰	۳۷/۷	۱۳
کره جنوبی	۳۴,۵۶۲,۰۰۰	۶۷/۷	۱۴
تایلند	۳۰,۲۱۷,۰۰۰	۴۳/۷	۱۸
ایران	۲۸,۷۴۸,۰۰۰	۳۵/۱	۱۹
پاکستان	۲۷,۷۳۰,۰۰۰	۱۳/۸	۲۱
بنگلادش	۲۶,۸۲۷,۰۰۰	۱۶/۱	۲۲
مالزی	۱۸,۴۳۷,۰۰۰	۵۷/۵	۳۰
تایوان	۱۴,۲۲۳,۰۰۰	۶۰/۰	۳۳

۵-۲-۴- نفوذ اینترنت

در جدول ۵ نفوذ اینترنت بین کشورهای آسیایی مقایسه شده است. ژاپن، کره جنوبی، تایوان، سنگاپور و تایلند بیشترین نفوذ اینترنت را دارند. نفوذ اینترنت در ایران ۳۴ درصد است که میزان زیاد بالایی برای ایجاد تحولات دیجیتالی در بین کشورهای آسیایی نیست.

جدول ۵- شاخص ضریب نفوذ اینترنت بر اساس درصدی از جمعیت

کشور	تعداد بهره برداران اینترنت در سال ۲۰۱۷	میزان نفوذ اینترنت (درصدی از جمعیت)
ژاپن	۱۱۸,۶۲۶,۶۷۲	۹۳/۳
کره جنوبی	۴۷,۳۵۳,۶۴۹	۹۲/۶
تایوان	۲,۰۸۴,۳۶۴	۸۷/۹
سنگاپور	۴,۸۳۹,۲۰۴	۸۳/۶
تایلند	۵۷,۰۰۰,۰۰۰	۸۲/۴
مالزی	۲۵,۰۸۴,۲۵۵	۷۸/۳
ویتنام	۶۴,۰۰۰,۰۰۰	۶۶/۳
مغولستان	۲,۰۰۰,۰۰۰	۶۴/۱
فیلیپین	۶۷,۰۰۰,۰۰۰	۶۲/۹
نپال	۱۶,۱۹۰,۰۰۰	۵۴/۷
فیجی	۵۰۰,۹۵۸	۵۴/۹
اندونزی	۱۴۳,۲۶۰,۰۰۰	۵۳/۷

۶-۲-۴- سرعت اینترنت

طبق جدول ۶ سرعت اینترنت کشورهای مختلف آسیا مقایسه شده است. بیشترین سرعت اینترنت مربوط به کشورهای کره جنوبی، سنگاپور، ژاپن و تایوان است و کمترین سرعت اینترنت مربوط به کشور ایران گزارش شده است.

جدول ۶- شاخص سرعت اینترنت در کشورهای آسیایی

رتبه جهانی	متوسط سرعت اینترنت (Mb/s)	کشور
۱	۲۸/۶	کره جنوبی
۷	۲۰/۳	سنگاپور
۸	۲۰/۲	ژاپن
۱۶	۱۶/۹	تایوان
۲۱	۱۶/۰	تایلند
۵۸	۹/۵	ویتنام
۶۲	۸/۹	مالزی
۶۸	۸/۵	سريلانكا
۷۷	۷/۲	اندونزی
۸۹	۶/۵	هند
۱۰۰	۵/۵	فیلیپین
۱۰۷	۴/۷	ایران

https://en.wikipedia.org/wiki/list_of_countries_by_internet_connection_speeds_

۶-۲-۷- آمادگی دیجیتال شدن

جدول ۷ آمادگی دیجیتال شدن در کشاورزی کشورهای آسیایی را باهم مقایسه می کند. کشاورزی کشورهای کره جنوبی، تایوان و ژاپن هم مکانیکی و

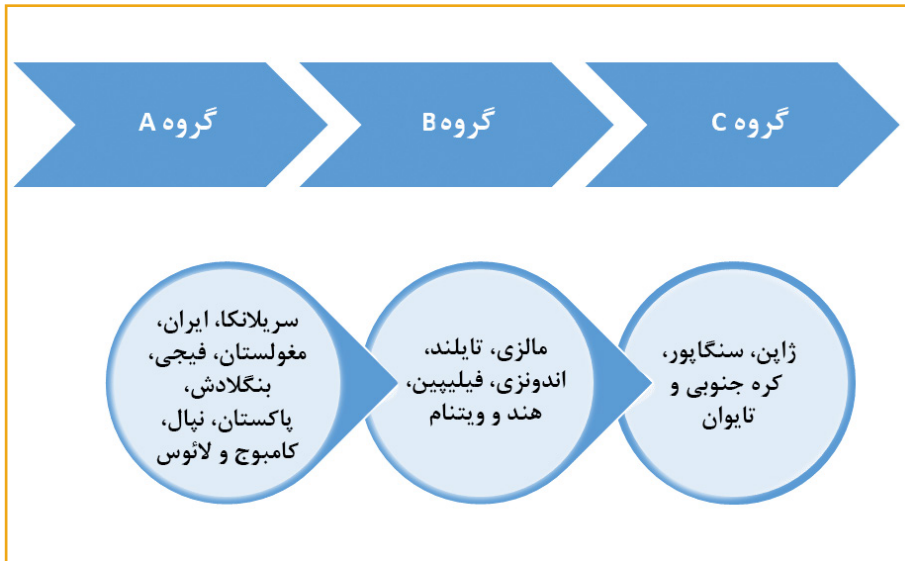
هم دیجیتال است. کشورهای مالزی، فیلیپین، تایلند، اندونزی مکانیکی هستند و در برخی موارد کاملاً دیجیتال عمل می کنند. کشور ایران کشاورزی دقیق در سطح ایستگاه های تحقیقاتی است و مدیریت کشاورزی مکانیکی است. هند و بنگلادش نیز وضعیتی مانند ایران دارند.

جدول ۷- آمادگی دیجیتال شدن کشاورزی کشورهای آسیایی

کشور	وضعیت کشاورزی	ملاحظات
مالزی	مکانیکی	دیجیتال در برخی موارد
فیلیپین	مکانیکی	دیجیتال در برخی موارد
تایلند	مکانیکی	دیجیتال در برخی موارد
اندونزی	مکانیکی	دیجیتال در برخی موارد
تایوان	مکانیکی و دیجیتال	
کره جنوبی	مکانیکی و دیجیتال	
ژاپن	مکانیکی و دیجیتال	
بنگلادش	دستی و مکانیکی	دیجیتال در برخی موارد (سایت های تحقیقاتی)
کامبوج	دستی و مکانیکی	
فiji	دستی	مکانیکی
ایران	دستی و مکانیکی	
هند	دستی و مکانیکی	
لائوس	دستی	
مغولستان	دستی و مکانیکی	
نپال	دستی و مکانیکی	
سريلانكا	دستی و مکانیکی	
ویتنام	دستی و مکانیکی	
پاکستان	دستی و مکانیکی	

مأخذ: سازمان بهره وری آسیا ۲۰۱۸

با درک و اندازه گیری سطح رشد دیجیتال در کشورهای عضو APO، می توان زمینه های بهبود و شتاب برای روند تحول در هر گروه از کشورها را شناسایی کرد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- گروه بندی کشورهای عضو بر اساس شاخص های اندازه گیری شده برای دیجیتال شدن

۳-۴- مراحل تحول کشاورزی در بین کشورهای آسیایی عضو APO

در شکل ۱۲ گروه بندی کشورهای عضو بر اساس شاخص های اندازه گیری شده برای دیجیتال شدن آورده شده است:

۱-۳-۴- گروه A کشورهای عضو شامل، سريلانكا، ايران، مغولستان، فيجي،

بنگلادش، پاکستان، نپال، کامبوج و لائوس، این کشورها در مراحل ابتدایی تحول دیجیتال قرار دارند و برنامه های زیر برای این کشورها مدنظر است که بایستی با سرعت عملیاتی شود:

◀ ایجاد ساختار فن آوری اطلاعات IT با قیمت مناسب برای بهره برداران

بخش کشاورزی؛

- ◀ توسعه سیستم‌های آموزشی و سواد دیجیتال برای تولیدکنندگان؛
- ◀ فراهم شدن سیاست‌ها و راهبردهای لازم برای کشاورزی دیجیتال توسط دولت‌ها.
- ۲-۳-۴- گروه B کشورهای عضو شامل، مالزی، تایلند، اندونزی، فیلیپین، هند و ویتنام،** لازم است این کشورها که مراحل اولیه دیجیتال شدن بخش کشاورزی را طی نموده‌اند برنامه‌های زیر را عملیاتی نمایند:
- ◀ امکان پذیرش فن‌آوری‌های دیجیتالی که قبلاً ایجاد شده‌است را فراهم آورند.
- به این منظور دسترسی استفاده از اینترنت، موبایل و رسانه‌های اجتماعی بایستی تقویت شود و آموزش‌های لازم برای افزایش سطح پذیرش کشاورزی دیجیتال توسط بهره‌برداران برنامه‌ریزی شود؛
- ◀ مهارت‌های دیجیتالی در تولید محصولات کشاورزی در سطح واحدهای تولیدی تقویت شود؛
- ◀ فرهنگ نوآرانه (سرمایه گذاری در نوآوری، توسعه خلاقیت و غیره) در جامعه گسترش پیدا کند.

- ۳-۳-۴- گروه C کشورهای عضو شامل، ژاپن، سنگاپور، کره جنوبی و تایوان،** این کشورها در آسیا از جایگاه برتر در پیاده سازی کشاورزی هوشمند و دیجیتال برخوردارند. برای این کشورها برنامه‌های ذیل در نظر گرفته شده‌است که با بهره‌گیری از ظرفیت‌های بخش خصوصی و دولتی بایستی عملیاتی گردد:
- ◀ از فن‌آوری‌های دیجیتال ایجاد شده برای بهبود وضعیت اقتصادی بخش کشاورزی بهره‌گیری لازم انجام شود. در اینجا افزایش بهره‌وری و کارایی در واحدهای تولیدی از مهم‌ترین برنامه است. یعنی سهم زیادی از ارزش افزوده بخش کشاورزی بایستی از افزایش بهره‌وری و کارایی در واحدهای تولیدی باشد؛
- ◀ توسعه فرهنگی اجتماعی و افزایش مشارکت زنان و جوانان در ایجاد

امنیت غذایی باید در اولویت قرار گیرد؛

◀ تأثیرات زیست محیطی عملیاتی شدن کشاورزی دیجیتال شامل میزان پذیرش و سازگاری با تغییرات اقلیمی، انعطاف پذیری فن آوری ها در حوزه زیست محیطی و پایداری این فن آوری ها بایستی محاسبه گردد.

۴-۴- توصیه های سیاستی

◀ دولت ها باید شرایط عمومی مربوط به ایجاد فن آوری های دیجیتال را ایجاد کنند که مهم ترین آن ها دسترسی به اینترنت و امنیت آن است فن آوری دیجیتال بیش ترین سود و بهره وری را به دنبال خواهد داشت؛

◀ برای مدیریت یکپارچه واحدهای کوچک کشاورزی و دامپروری بایستی برنامه ریزی لازم صورت گیرد؛

◀ حمایت لازم دولت از مؤسسات دولتی و خصوصی در انجام تحقیق و توسعه صورت پذیرد؛

◀ دولت سرمایه گذاری خصوصی را در فن آوری ها با خدمات ارزان قیمت ترغیب کند؛

◀ دولت احصاء دقیق اطلاعات کشاورزان و دامداران در بخش کشاورزی و به اشتراک گذاری این اطلاعات را با شرط با محافظت کافی از آن ها مورد تشویق قرار دهد؛

◀ حق مالکیت معنوی اعطای اطلاعات و ایجاد فن آوری های نو حفظ گردد؛

◀ قبل از پیاده سازی فن آوری های هوشمند و کشاورزی هوشمند و دقیق مراحل تحقیقاتی آن طی شود و مسائل فنی، اقتصادی و اجتماعی احصاء گردد؛

◀ اولویت گذاشتن پیاده سازی کشاورزی هوشمند به عنوان بخشی از استراتژی های

توسعه ملی کشاورزی؛

- ◀ تدوین آیین نامه ها و سیاست ها برای حمایت و تشویق پذیرندگان اولیه فن آوری های دیجیتال در بین تولیدکنندگان بخش کشاورزی؛
- ◀ تشویق همکاری متقابل کشورها برای انتقال دانش دیجیتال مانند برنامه های آموزشی APO؛
- ◀ سیاست گذاری لازم برای غلبه بر خطرات و تهدیدهای احتمالی فن آوری های هوشمند کشاورزی.

در شکل ۱۳ فهرستی از عوامل مؤثر بر توانایی کشورها در ایجاد کشاورزی دیجیتال شامل میزان نفوذ تلفن های هوشمند، نفوذ و سرعت اینترنت، میزان پوشش برق و قطعی آن، سطح سواد کشاورزان، میزان دسترسی به نزدیک ترین مراکز فروش و بازار، میزان توانمندی آژانس های حمایت مالی محلی و منطقه ای، میزان مشارکت بخش های عمومی و خصوصی و فرصت های موجود در بخش کشاورزی، فرصت های سرمایه گذاری بخش خصوصی، امکانات و تسهیلات لازم برای ذخیره محصولات کشاورزی، ساختارهای حمل و نقل و جاده ای، اولویت کشاورزی دیجیتال در برنامه ها و سیاست های دولت، جامع دیدن و جامع بودن کشاورزی هوشمند در سیاست ها و برنامه های کشاورزی ملی، وضع و تصویب قوانین و مقررات لازم برای پیاده سازی کشاورزی هوشمند در بخش کشاورزی آورده شده است.

هر کشوری که می خواهد آمادگی خود را در زمینه دیجیتال شدن بسنجد، بایستی این چک لیست را تکمیل و براساس آن تصمیم گیری نماید.

	ضریب نفوذ تلفن هوشمند
	سرعت و نفوذ اینترنت
	پوشش برق مناطق روستایی
	سطح سواد، دانش و مهارت کشاورزی
	دسترسی به نزدیک‌ترین بازارهای فروش محصولات کشاورزی
	دسترسی به آژانس‌های حمایتی محلی
	فرصت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی
	امکانات ذخیره محصول
	ساختار و امکانات حمل و نقل جاده‌ای
	سیاست‌ها و الویت‌های دولت
	جایگاه کشاورزی و هوشمند در برنامه‌ها و اقدامات اساسی دولت
	قوانین و مقررات لازم و مناسب برای پیاده‌سازی کشاورزی هوشمند

شکل ۱۳- چک لیست برای بررسی توانایی کشورها در ایجاد کشاورزی دیجیتال

۵- تجربه کره جنوبی

۵-۱- استراتژی‌ها

۵-۱-۱- تغییر نگرش و سیاست‌ها

نگرش مردم در مورد بخش روستایی با آموزش‌های مختلف تغییر کرده است و آن‌ها به این دیدگاه رسیده‌اند که فعالیت‌های کشاورزی چند کارکردی و چندمنظوره

است و از حالت معیشتی به تولید برای بازار و مطابق سلیقه مصرف کنندگان شیفت پیدا کرده است. افزایش تعاملات روستاییان با شهرها موجب شده است که مردم شهر نیز شروع به بهره‌مندشدن از سیاست‌های توسعه روستایی کردند.

۲-۱-۵- وضع قوانین جدید

قانون جدید ۲۰۰۰ برای اصلاح سیاست‌های روستایی و بهبود آن‌ها
قانون ویژه ۲۰۰۴ ارائه چارچوبی برای برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری بخش دولتی و خصوصی در راستای توسعه روستایی همه جانبه

۳-۱-۵- برنامه‌های جامع سرمایه‌گذاری

موضوعات اولویت‌دار شامل سرمایه‌گذاری در حوزه رفاهی (بهداشت و درمان و بازنشستگی)، آموزش و ترویج یافته‌های تحقیقاتی نو، حفظ و پایداری محیط زیست، افزایش تعاملات بین شهر و روستا در زمینه‌های ذکر شده سرمایه‌گذاری عظیمی انجام شده است.

دستور کار سیاست‌گذاری برای تداوم حیات روستایی شامل، برنامه توسعه پنج ساله برای کشاورزی جامعه روستایی و صنایع غذایی، تقویت شبکه ایجاد امنیت درآمدی در روستا، بهبود رفاه روستایی، تقویت کشاورزی پایدار و تقویت تعاملات بین شهر و روستا برای سال‌های ۲۰۱۸ لغایت ۲۰۲۲ تدوین شده است.

۲-۵- برنامه‌های حفظ حیات روستا (۲۰۲۲ ~ ۲۰۱۸)

۱-۲-۵- تقویت شبکه امنیت درآمد با

- ◀ حمایت‌های دولتی در قالب پرداخت‌های مستقیم به کشاورزان و اعطای تسهیلات کم بهره و یارانه خرید نهاده و اصلاح ساختار باغات، مزارع و دامداری‌ها؛
- ◀ تقویت و گسترش بیمه محصولات زراعی و
- ◀ متنوع‌سازی فعالیت‌های کشاورزی روستا برای ایجاد فرصت‌های درآمدی بیش‌تر.

۲-۲-۵- بهبود رفاه روستایی

- ◀ طرح بیمه بازنشستگی / بیمه حوادث؛
- ◀ اصلاح سیستم حمل و نقل روستایی و
- ◀ بهبود دسترسی روستاییان به کلیه خدمات پزشکی.

۳-۲-۵- تقویت کشاورزی پایدار

- ◀ طرح جامع پشتیبانی از کشاورزان جوان و نوپا و ایجاد انگیزه برای ماندن آنها در روستاها؛
- ◀ ایجاد و پایه گذاری فن آوری های دیجیتال در سطح واحدهای دولتی با حمایت های دولتی و
- ◀ ترویج و آموزش روش های مدیریت پایدار برای حفظ محیط زیست و منابع آبی و خاکی.

۴-۲-۵- تقویت تعامل مناطق روستایی - شهری

- ◀ گسترش نگرش روستا برای همه مردم کشور است و باید حفظ و حراست گردد؛
- ◀ ترویج گردشگری کشاورزی و سبز برای افراد شهرنشین و بازدید میدانی از روستاهای مختلف برای آشنایی با فعالیت های روستا و ایجاد درآمد گردشگری برای بهره برداران روستا و
- ◀ برنامه های جامع مهاجرت روستایی هدف دار برای کمک به سایر بخش های اقتصادی.

۳-۵- نقش عمده دولت

با توجه به طیف گسترده ای از محدودیت ها و خطراتی که در بخش کشاورزی وجود دارد مداخله دولت برای کشاورزی و حمایت جدی آن در بخش کشاورزی وجود دارد. به برنامه های مهم دولت کره جنوبی برای ایجاد تحول بنیادین در بخش زیر اشاره شده است که می تواند الگوی مناسبی برای کشورهای آسیایی باشد:

- ◀ در رأس قرار دادن بخش کشاورزی در دستور کار سیاست‌های ملی؛
- ◀ ادغام و هماهنگی اقدامات توسعه بین بخشی؛
- ◀ هدایت بخش خصوصی به سمت سرمایه‌گذاری کارآمد و مؤثر در بخش کشاورزی؛
- ◀ اعمال سیاست‌ها و رویکردهای عادلانه و پایدار بین کلیه بخش‌های اقتصادی؛
- ◀ استفاده از ظرفیت‌های شرکت‌های دانش‌بنیان و نوآوران در بخش کشاورزی؛
- ◀ حمایت جدی و همه‌جانبه مالی و اعتباری از بخش کشاورزی و
- ◀ تقویت تشکلهای سازمان‌های مردم‌نهاد و جلب مشارکت آنها در طراحی و اجرای پروژه‌های مرتبط با تحول کشاورزی.

۶- منابع

۱. افراخته، حسن، حجتی پور، محمد، گرزین، مریم، نجاتی، بهناز، ۱۳۹۲، جایگاه توسعه پایدار کشاورزی در برنامه‌های توسعه ایران، فصل نامه سیاست‌های راهبردی و کلان، ۱۱(۱): ۴۳-۶۲.
۲. آل اسحق، یحیی، گیلانپور، امید، ۱۳۹۴، تحلیل سرمایه گذاری در بخش کشاورزی ایران، چالش‌ها، قوانین و مقررات، نیازها و راهکارها، اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران. تهران.
۳. حسینی، فرج الله، شریعتی، محمدرضا، ۱۳۸۲، نیازهای آموزشی مروجان سازمان جهاد کشاورزی سمنان به کشاورزی پایدار، مجله جهاد، (۲۵۸): ۳۱-۲۵.
۴. عبدلی، قهرمان، کارگر، راضیه، کاظمی، ابوطالب، مولایی، محمد، ۱۳۹۶، رتبه‌بندی استان‌های کشور از نظرایجاد ارزش افزوده زیربخش‌های اقتصادی بر اساس مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره، فصل نامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۷(۲۶): ۱۴-۱.
۵. عسکری بزایه، فاطمه و محمدزاده، رویا، ۱۳۹۸، نظام نوآوری کشاورزی و نقش دولت‌ها در توسعه و تقویت آن، مجله ترویجی علوم و فن آوری اطلاعات کشاورزی، ۲(۱): ۳۳-۱۹.
۶. فلسفیان، آزاده، قهرمان‌زاده، محمد، غلامی، لیلا، ۱۳۸۹، بررسی رابطه علت و معلولی بین رشد بخش کشاورزی و رشد اقتصادی ایران، مجله علمی-پژوهشی علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۴(۱۴): ۹۰-۱۰۱.
۷. کرباسی، علیرضا، خاکسار آستانه، حمیده، ۱۳۸۲، بررسی ارتباط متقابل بخش‌های صنعت و کشاورزی، مطالعه موردی ایران، فصل نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، (۱۵): ۳۵-۱۹.
۸. محنت فر، یوسف، سلیمانی، حامد، بابایی، بیژن، ۱۳۹۴، تأثیر ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی بر رشد اقتصادی استان‌ها در برنامه چهارم توسعه، با تأکید بر بخش کشاورزی با استفاده از داده‌های تابلویی، ۱۰(۲۰): ۱۶-۱.

۹. مطیعی لنگرودی، سیدحسن، شمسایی، ابراهیم، ۱۳۸۶، توسعه روستایی مبتنی بر تداوم و پایداری کشاورزی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، (۸۶): ۸۵-۱۰۴.
۱۰. مؤمنی، فرشاد، دشتبانی، سارا، بانویی، علی، (۱۳۹۶)، اهمیت بخش کشاورزی در حفظ تعادل اقتصادی، اجتماعی ساختار شهری و روستایی ایران، فصل نامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۶، (۴): ۴۶-۱۷.
۱۱. نظم فر، حسین، ۱۳۹۶، تحلیل سطوح توسعه روستایی و میزان برخورداری دهستان های استان آذربایجان غربی، فصل نامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۶، (۱): ۱۷۵-۱۵۹.
۱۲. نیک روش، سپیده، یزدانی، سعید، یآوری، غلامرضا، کاظم نژاد، مهدی، ۱۳۹۶، رشد بخش کشاورزی و میل نهایی به تجارت محصولات منتخب کشاورزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی، ۱۱، (۴): ۱۴۱-۱۲۷.
۱۳. هاشمی دارای، حسن، ۱۳۸۴، کشاورزی پایدار راهگاه توسعه پایدار، انتشارات پرسمان. تهران.

14. Byerlee, Derek. Janvry, Alain, Sadoulet, Elisabeth , Townsend, Robert, Klytchnikova, Irina (2008), Agriculture for Development, World Bank Washington, DC, pp: 2.

15. Harwood, P.(1990). History of Sustainable Agriculture, 1-19.

16. Hyojung Lee, 2019, Public-private partnership investment opportunities in agricultural transformation, Rural Economic Institute (KREI) Republic of Korea.

17. Hyojung Lee, 2019, Encouraging private investment in low-cost technologies and services, Rural Economic Institute (KREI) Republic of Korea.

18. Ir. Ida Bagus Wisnuardhana, 2019, Good postharvest packaging technology to add value, Head of Food Crops, Horticulture and Plantation

Office, Bali Province.

19. Kenji Watanabe, APO Agricultural Transformation Framework, Consultant, AGR Dept. APO.

20. Kenji Watanabe, 2019, Key concepts and issues/challenges in agricultural transformation, Consultant, AGR Dept. APO.

21. Sakae Shibusawa, 2019, Advances in digital agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology Japan.

22. Sakae Shibusawa, 2019, Smart technologies in agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology Japan.

23. Sakae Shibusawa, Precision Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology Japan.

24. UNDP.(1994). Sustainable Human Development and Agriculture. New York. NY. USA.

یادداشت