

فناوری کشاورزی در راستای ایجاد تحول در بخش کشاورزی هند

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بخش کشاورزی موتور اصلی رشد اقتصادی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه می‌باشد و دولت‌ها همواره در تلاش هستند با ایجاد رونق در این بخش، از یک سو مسئله مهم و حیاتی تامین غذا برای کشور را حل نمایند و از سویی دیگر از پتانسیل‌های اقتصادی و اشتغال‌زایی آن بهره‌برداری نمایند. در این راستا، بدون تردید فناوری‌های کشاورزی در کل زنجیره ارزش، تسهیل‌گر تحقق اهداف کلان با حفظ پایداری تولید است.

در کشور هند، بخش کشاورزی مهم‌ترین رکن اقتصادی و اجتماعی این کشور محسوب می‌شود و بررسی روندهای این حوزه در چند سال اخیر نشان می‌دهد که توسعه هوشمندانه‌ای در حال تحقق است. همچنین، اهدافی مانند دوبرابر نمودن درآمد کشاورزان تا پایان سال ۲۰۲۲ از طریق توسعه صادرات، محرک قابل‌توجهی برای جذب سرمایه، فناوری و رشد فعالیت استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های فناور بوده‌است.

گزارش حاضر با عنوان Agritech-towards transforming Indian agriculture به تشریح نقش فناوری در ایجاد تحول در بخش کشاورزی هند می‌پردازد و توسط موسسه ارنست و یانگ در آگوست سال ۲۰۲۰ منتشر شده‌است. گزارش مذکور توسط وابستگی فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در دهلی‌نو فراهم شده و با همکاری موسسه پویندگان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیان ترجمه و تدوین گردیده و در اختیار علاقمندان محترم قرار می‌گیرد.

وابستگی فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران - دهلی‌نو

فناوری کشاورزی در راستای ایجاد تحول در بخش کشاورزی هند

آگوست ۲۰۲۰



EY

Building a better
working world



پیشگفتار

کشاورزی نبض حیات اقتصاد هند است و معادل ۱۶ درصد از تولید ناخالص داخلی و ۴۳ درصد از نیروی کار این کشور را دربرمی گیرد. صنایع متعددی نظیر کالاهای بسته بندی شده، خرده فروشی، محصولات شیمیایی و تجارت الکترونیک به خروجی تولید شده در کشاورزی وابستگی زیادی دارند و بدین ترتیب کشاورزی بر اقتصاد هند تأثیر قابل توجهی دارد.

به طور کلی، چالش های ساختاری متعدد مانع از تحقق پتانسیل کامل بخش کشاورزی می شوند. در هند، بازدهی برخی از محصولات مانند غلات ۵۰ درصد از کشورهایمانند آمریکا یا چین کمتر است. حضور تعداد زیاد واسطه ها در سراسر زنجیره ارزش منجر به کاهش درآمد کشاورزان شده است. دسترسی محدود به فناوری، اعتبار مالی و بازارها از جمله چالش های دیگری هستند که بخش کشاورزی هند با آنها دست و پنجه نرم می کند. لازم به ذکر است کشاورزان خرد و حاشیه ای بخش عظیمی از کشاورزی هند (۸۶ درصد) را تشکیل می دهند. از این رو، راهکارهای مربوط به چالش های کشاورزی هند باید به اندازه کافی جامع و کامل باشند که همه نیازهای کشاورزان خرد و حاشیه ای را پوشش دهند.

انتظار می رود اطلاعیه های مبنی بر اصلاح اخیر سیاست های مربوط به حذف محدودیت موجودی، آزادسازی فروش محصولات در سراسر کشور و رسمی شدن کشاورزی قراردادی بتوانند از طریق ترغیب سرمایه گذاری بخش خصوصی و کمک به کشاورزان جهت افزایش دوبرابری درآمد آنها تا سال ۲۰۲۲ منجر به تقویت این بخش شوند. با این حال، اتخاذ گسترده فناوری از طریق پلتفرم های دیجیتال، تجزیه و تحلیل داده، هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و اینترنت اشیا برای ایجاد تحول در کشاورزی هند بسیار حائز اهمیت است.

رونق اکوسیستم استارت آپ هند نیز در ایجاد تحول در بخش کشاورزی سهم زیادی دارد. استارت آپ های حوزه کشاورزی در بازار جذابی فعالیت دارند که پتانسیل آن تا سال ۲۰۲۵ برابر با ۲۴ میلیارد دلار آمریکا برآورد شده است.

فرصت‌های موجود در ارتباط با فناوری کشاورزی در زنجیره ارزش عبارتند از:

- ▶ تسهیل روابط بازار نهاده‌های ورودی که با یک شبکه زیرساخت قوی پشتیبانی می‌شوند؛
- ▶ بهبود بازده محصول از طریق کشاورزی دقیق؛
- ▶ دیجیتالی کردن گزارشات از طریق مدیریت مزرعه؛
- ▶ نهادینه‌سازی مدیریت کیفیت و قابلیت پیگیری آن؛
- ▶ تسهیل روابط بازار نهاده‌های خروجی از طریق زنجیره تأمین کارآمد بعد از برداشت محصول؛ و
- ▶ ارائه دسترسی به اعتبار مالی.

مدل‌های کسب‌وکار در ارتباط با فناوری کشاورزی همچنان در حال تکامل هستند. مدل‌های درآمد هم بسته به بخش موردنظر بازیگران حوزه فناوری کشاورزی متفاوت است و از مدل‌های سودمحور گرفته تا مدل‌های اشتراک‌محور و معامله‌محور را دربرمی‌گیرند.

همزمان با این که استارت‌آپ‌های حوزه فناوری کشاورزی برای دستیابی به واحدهای اقتصادی بالاتر تحت فشار قرار دارند، می‌توان توسعه افقی بازیگران در بخش پلتفرم‌محور را شاهد بود که در آن با کشاورزان در تمام مراحل زنجیره ارزش ارتباط دارند. با توجه به این که بازیگران بزرگ‌تر نسبت به تصاحب بازیگران منطقه‌ای اقدام می‌کنند تا در ارتباطات بازار نقش عمده‌ای ایفا کنند، احتمال ادغام در این صنعت نیز وجود دارد. با توجه به فرصت‌های جذاب بازار، رشد اخیر تأمین مالی برای سرمایه‌گذاری و کاهش نفوذ بازیگران فعلی حوزه فناوری کشاورزی، بازیگران شناخته‌شده و قدیمی مانند خرده‌فروشان سازمانی، بازیگران تجارت الکترونیک و شرکت‌های فرآوری مواد غذایی این فرصت را در اختیار دارند که نقش بیشتری در این زمینه ایفا کنند. تغییر و تحولات مقیاس گسترده در کشاورزی از طریق فناوری کشاورزی مستلزم سرمایه‌گذاری‌های هنگفت به‌علاوه سرمایه‌گذاری‌های صبور^۱ است.



Ankur Pahwa
Partner and National Leader
E-Commerce and Consumer Internet
EY India

1. Patient capital

خلاصه مدیریتی

اکوسیستم دیجیتال هند شاهد عوامل محرک متعددی مانند قابلیت پرداخت هزینه اینترنت، دسترسی به اینترنت پرسرعت و رشد اکوسیستم محتوای دیجیتال است. مجموعه این عوامل فرصت هیجان‌انگیزی برای نوآوری در اکوسیستم کشاورزی فراهم می‌کند و بازیگران بازار می‌توانند با استفاده بهینه از فناوری‌های نسل بعد نظیر دیجیتال‌سازی داده و پلتفرم‌های داده، تجزیه و تحلیل داده، هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، اینترنت اشیا و نرم‌افزار به‌عنوان سرویس (SaaS)^۱ در وضعیت فعلی تغییرات اساسی ایجاد کنند. در حالی که انتظار می‌رود اصلاحات اخیر دولت نظیر مقررات‌زدایی کمیته بازار تولید محصولات کشاورزی (APMC)^۲ باعث تقویت بخش کشاورزی شود، تحقق پتانسیل کامل کشاورزی در هند فقط می‌تواند از طریق اتخاذ گسترده فناوری محقق شود.

اتخاذ فناوری در صنعت کشاورزی (فناوری کشاورزی) به رفع نقاط ضعف متعدد در طیف زنجیره ارزش کشاورزی سنتی کمک می‌کند و ارزش بازار بالقوه معادل ۲۴ میلیارد دلار ایجاد می‌کند.

جدول ۱: نقاط ضعف و ارزش بازار بالقوه در بخش‌های مختلف فناوری کشاورزی هند

نقاط ضعف	بخش فناوری کشاورزی	ارزش بالقوه بازار
نوسان در قیمت نهاده‌های ورودی؛ انتخاب نهاده‌های ورودی نامطلوب	ارتباطات بازار- نهاده‌های ورودی مزارع	۱/۷ میلیارد دلار آمریکا
دسترسی محدود به فناوری برای کاشت کارآمد محصولات	کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه	۳/۴ میلیارد دلار آمریکا
کیفیت غیریکنواخت و عدم انجام تست در مقیاس گسترده	مدیریت کیفیت و قابلیت ردیابی	۳ میلیارد دلار آمریکا
زنجیره تأمین غیر کارآمد بعد از برداشت	فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی	۱۲ میلیارد دلار آمریکا
فقدان دسترسی به راهکارهای مالی	خدمات مالی	۴/۱ میلیارد دلار آمریکا

1. Software as a Service

2. Agricultural Product Market Committee

بازیگران حوزه فناوری کشاورزی در تمام مراحل زنجیره ارزش کشاورزی سنتی تغییرات اساسی ایجاد می‌کنند.

▶ به‌عنوان مثال، بازیگران در بخش روابط بازار- نهاده‌های ورودی مزارع به صورت یکپارچه فناوری را با زیرساخت فیزیکی ترکیب می‌کنند تا نهاده‌های ورودی مزارع را با قیمت بالاتری عرضه کنند.

▶ بازیگران در بخش کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه به کشاورزان کمک می‌کنند تا بازده محصولات خود را تا ۳۰ درصد بهبود بخشند.

▶ بازیگران در بخش مدیریت کیفیت و قابلیت ردیابی به کشاورزان کمک می‌کنند تا با ترغیب تولید محصولات با کیفیت بالا، نقدینگی بیشتری به دست بیاورند.

▶ بازیگران در بخش فناوری زنجیره تأمین و روابط بازار نهاده‌های خروجی به حذف موارد فاقد کارآیی نظیر ضایعات زیاد محصولات تولیدی مزارع کمک می‌کنند که موضوعی برد-برد هم برای کشاورزان و هم برای مصرف‌کنندگان محسوب می‌شود.

▶ بازیگران در بخش خدمات مالی می‌توانند ۳۰ درصد از هزینه‌های خانوارهای کشاورزان را از طریق ایجاد دسترسی به منابع و اعتبارات مالی و ۶۵ درصد از آن را از طریق دسترسی به بیمه محصولات کشاورزی تأمین کنند.

به طور کلی، مدل‌های کسب‌وکار در بخش فناوری کشاورزی را می‌توان به سه گروه زیر تقسیم‌بندی کرد:

▶ مدل‌های سودمحور که در آن بازیگران در بخش نهاده‌های ورودی یا خروجی نسبت به ایجاد روابط بازار اقدام می‌کنند و با خرید و فروش سود به دست می‌آورند.

▶ مدل اشتراک‌محور که در آن بازیگران ترکیبی از نرم‌افزار، سخت‌افزار و خدمات ارائه می‌کنند تا به کشاورزان کمک کنند بازدهی محصولات خود را بهبود بخشند، کیفیت محصول را بررسی کنند و یا این که محصول در سراسر زنجیره ارزش را ردیابی کنند.

► مدل‌های معامله‌محور که در آن بازیگران به ازای تعداد معاملات صورت گرفته نظیر وام یا بیمه‌نامه، هزینه دریافت می‌کنند.

محرك‌های طرف تقاضا مانند گرایش مصرف‌کنندگان به استفاده از مواد غذایی سالم‌تر به دلیل شهرنشینی، ضرورت کاهش ضایعات غذایی در هند و عوامل زیست‌محیطی مانند تغییرات آب‌وهوایی و کمبود آب به اتخاذ فناوری کشاورزی در کشور هند کمک می‌کنند.

بازیگران حوزه فناوری کشاورزی که در بخش‌های موردنظر در هند فعالیت می‌کنند، در مجموع سرمایه‌گذاری به مبلغ ۵۳۲ میلیون دلار آمریکا را از آوریل ۲۰۲۰ دریافت کرده‌اند. در مقایسه صورت گرفته با الگوهای سرمایه‌گذاری جهانی نشان داده شده است که شرکت‌های فعال در حوزه کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه در هند با کمبود بودجه مواجه هستند. سرمایه‌گذاران جهانی می‌توانند آموخته‌های خود درباره موفقیت‌های خود در این بخش‌ها را در اختیار این شرکت‌ها قرار دهند تا به‌طور کامل پتانسیل خود در هند را محقق سازند.



راه‌اندازی طرح‌های مبنی بر ارتقای اکوسیستم فناوری کشاورزی توسط دولت‌های مرکزی و دولت‌های ایالتی برای کشور هند نویدبخش است. به‌عنوان مثال، طرح بازار ملی کشاورزی (eNAM)^۱ (پلتفرم آنلاین تجارت در هند) با هدف از بین بردن عدم هماهنگی موجود در زمینه اطلاعات مربوط به قیمت‌گذاری از طریق یک پورتال تجارت الکترونیک راه‌اندازی شده‌است. دولت‌های ایالتی به ایجاد مشارکت‌های فناوری مبادرت می‌ورزند تا قیمت‌های محصولات کشاورزی را با استفاده از هوش مصنوعی پیش‌بینی کنند و به کشاورزان کمک کنند برای دوره برداشت محصولات خود به‌طور مؤثری برنامه‌ریزی نمایند. ترغیب جمع‌آوری داده‌های محلی درباره سلامت خاک و ارائه دسترسی به تسهیلات تحقیقاتی دولت برای استارت‌آپ‌های حوزه فناوری کشاورزی می‌تواند به تسریع روند اتخاذ فناوری کشاورزی کمک کند.

هند با بهره‌گیری از نکات آموزنده درباره موفقیت کشورهای نظیر آمریکا به لزوم ایجاد یک چهارچوب سیاست‌گذاری قوی در زمینه فناوری کشاورزی پی برده‌است که مستلزم همکاری بین تمام مشارکت‌کنندگان بازار نظیر جوامع کشاورزی، شرکت‌های حوزه فناوری کشاورزی، سازمان‌های فرآوری مواد غذایی، ارائه‌دهندگان فناوری و مؤسسات تحقیقاتی می‌شود. به‌علاوه، همکاری بین کشورها در زمینه فناوری‌های کشاورزی و مدل‌های اجرایی می‌تواند از طریق چنین چهارچوب سیاست‌گذاری محقق شود.

علی‌رغم سرمایه‌گذاری قوی در سال‌های اخیر، نفوذ بازار در این بخش همچنان خیلی پایین (حدود ۱ درصد) است. عقیده بر این است که فرصت‌ها و پتانسیل بکر و دست‌نخورده بسیاری در بازار فناوری کشاورزی وجود دارند که امکان رشد در این شرایط طی دهه آینده را فراهم خواهند آورد.

در ارتباط با رشد اکوسیستم فناوری کشاورزی، سناریوهای بالقوه متعددی وجود دارند که می‌توانند در این بخش اتفاق افتند. بازیگران این فرصت را در اختیار دارند که در بخش‌های فناوری کشاورزی به‌طور افقی رشد یابند و در تمام مراحل زنجیره ارزش با

کشاورزان ارتباط برقرار کنند. به علاوه، برخی از خرده‌فروشان بزرگ و بازیگران تجارت الکترونیک نیز این فرصت را در اختیار دارند که از طریق ادغام بخش‌های سنتی در فناوری کشاورزی حضور خود در بازار خواربار را گسترش دهند. در نهایت، شرکت‌های فناوری مواد غذایی نیز می‌توانند شرکت‌های فناوری کشاورزی را تصاحب کنند تا کیفیت و عملکرد آن‌ها را به دقت تحت نظر داشته باشند.

در ادامه با توجه به پتانسیل عظیم بازار و همچنین میزان سرمایه‌گذاری که در این بخش‌ها مشاهده می‌شود، می‌توانیم شاهد افزایش نفوذ بخش‌هایی همانند خدمات مالی، کشاورزی دقیق، مدیریت مزرعه، مدیریت کیفیت و قابلیت ردیابی باشیم. استارت‌آپ‌های حوزه فناوری کشاورزی نیاز دارند که مدل‌های کسب‌وکار مقیاس‌پذیر با واحدهای اقتصادی بالاتر را گسترش دهند و همزمان به جای جایگزینی مشارکت‌کنندگان سنتی زنجیره ارزش، به آن‌ها کمک کنند تا در این بخش‌ها به موفقیت دست یابند.



فهرست مطالب

۳ وضعیت فعلی فناوری کشاورزی در هند	۲ تعیین ارزش کشاورزی از طریق فناوری کشاورزی	۱ مفهوم کشاورزی در اقتصاد هند
۶ نتیجه گیری	۵ شکل گیری مفاهیم جدید در بخش فناوری کشاورزی هند	۴ نکات آموزنده بازارهای جهانی در زمینه فناوری کشاورزی برای هند
۷ پیوست		

۱- مفهوم کشاورزی در اقتصاد هند



کشاورزی معادل ۱۶ درصد از تولید ناخالص داخلی هند را دربرمی گیرد

کشاورزی تقریباً ۱۶ درصد از تولید ناخالص داخلی و ۴۳ درصد از مجموع نیروی کار هند را دربر گرفته و نقشی حیاتی در اقتصاد این کشور بازی می کند. هند با دارا بودن ۱۱/۹ درصد از ارزش افزوده ناخالص^۱ کشاورزی جهانی (معادل ۳,۳۲۰/۴ میلیارد دلار) بعد از چین در رتبه دوم قرار دارد. همچنین، کشاورزی بخش مهم تجارت داخلی و خارجی هند محسوب می شود و این کشور به عنوان صادرکننده مهم محصولات کشاورزی به شمار می آید. به بیان دقیق تر، ۱۲ درصد از صادرات هند به محصولات کشاورزی تعلق دارد.

این بخش بر بخش های غیرکشاورزی مانند محصولات مصرفی، خرده فروشی، محصولات شیمیایی و تجارت الکترونیک که از نظر مواد اولیه (چای، قهوه، پنبه، کنف هندی، نیشکر، دانه های روغنی و غیره) به محصولات نقدی کشاورزی وابسته هستند نیز تأثیر دارد.

جدول ۲: وضعیت کشاورزی هند در یک نگاه

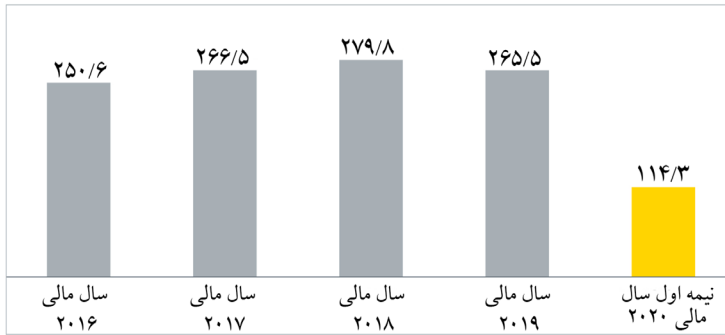
بزرگ ترین جمعیت دام (۳۱ درصد از جمعیت جهانی دام)	دومین تولیدکننده بزرگ گندم، برنج، میوه، سبزیجات، نیشکر، پنبه، دانه های روغنی	بزرگ ترین تولیدکننده ادویه جات، حبوبات، شیر، چای، بادام هندی، کنف هندی، ذرت
دهمین کشور بزرگ از نظر زمین زراعی	دارای ۲۰ منطقه با شرایط آب و هوایی مساعد برای کشاورزی	دارای ۴۵ نوع از ۶۰ نوع خاک
		سومین تولیدکننده بزرگ محصولات شیلات در جهان

نرخ رشد مرکب سالانه (CAGR)^۲ ارزش افزوده ناخالص در بخش کشاورزی و سایر بخش های پیوسته با قیمت های ثابت سال های ۲۰۱۲-۲۰۱۱ برابر با ۳/۱ درصد در سال مالی ۲۰۱۹-۲۰۱۲ بوده است. البته سهم کشاورزی در ارزش افزوده ناخالص به تدریج در حال کاهش است و از ۱۸/۲ درصد در سال های ۲۰۱۵-۲۰۱۴ به ۱۶/۵ درصد در سال های ۲۰۲۰-۲۰۱۹

۱. ارزش افزوده ناخالص بیانگر ارزش دلاری کالاها و خدمات تولید شده در کشور است و هزینه تمامی نهاده های ورودی و مواد اولیه که با این فرایند تولید ارتباط مستقیم دارند، کسر می شود.

2. Compound Annual Growth Rate

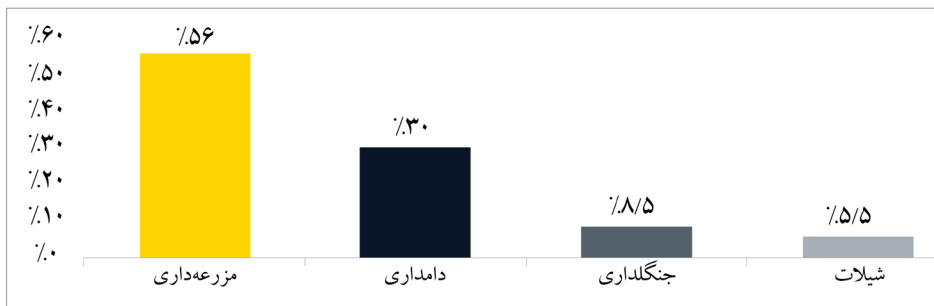
۲۰۱۹ رسیده است. گفتنی است سهم کشاورزی در ارزش افزوده ناخالص به دلیل رشد نسبتاً بالاتر بخش‌های غیر کشاورزی در حال کاهش است.



نمودار ۱: ارزش افزوده ناخالص کشاورزی (میلیارد دلار آمریکا)

منبع: IBEF

کشاورزی هند دامنه وسیعی دارد و از مزرعه‌داری (محصولات زراعی و باغبانی)، جنگلداری، دامداری (شیر، تخم مرغ، گوشت) و شیلات تشکیل شده است.



نمودار ۲: سهم زیربخش‌ها در ارزش افزوده ناخالص کشاورزی

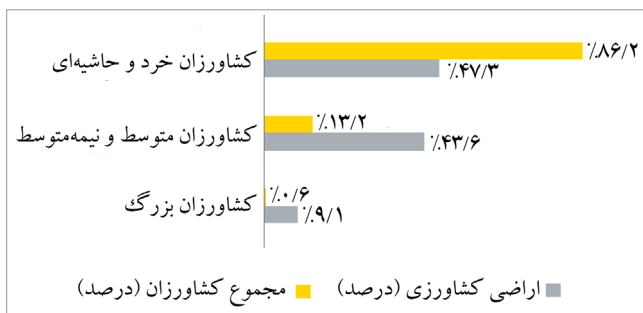
منبع: Press Information Bureau, Government of India

کشاورزی ستون اصلی اقتصاد هند است و در تولید ناخالص داخلی، اشتغال‌زایی و تجارت سهم قابل توجهی دارد و همزمان، بر بخش‌های غیر کشاورزی نیز تأثیرگذار است.

اکوسیستم کسب و کار کشاورزی هند در سراسر زنجیره ارزش به شکل قابل ملاحظه‌ای پراکنده و نابسامان است.

اکوسیستم کسب و کار کشاورزی که مشتمل بر فعالیت‌های کسب و کار از مزرعه تا چنگال^۱ است، کل زنجیره ارزش از تأمین نهاده‌های کشاورزی، تولید و انتقال محصولات کشاورزی تا توزیع آن‌ها برای مصرف‌کنندگان نهایی را پوشش می‌دهد. این اکوسیستم با توجه به رشد سریع شهرسازی، متنوع‌سازی غذایی، ترجیحات متغیر مصرف‌کنندگان و توسعه بازارهای غذایی به بخش‌های مختلفی مانند تجارت الکترونیک و بازارهای بزرگ محلی بسط یافته است.

با توجه به حضور واسطه‌ها و دلایل متعدد در زنجیره ارزش کشاورزی، کسب و کار کشاورزی هند تا حد زیادی ساختار نیافته و نابسامان باقی مانده است. به همین ترتیب، با توجه به فعالیت کشاورزان خرد و حاشیه‌ای به عنوان تأمین‌کنندگان اصلی مواد غذایی در کشور، بخش تولید زنجیره ارزش همچنان تا حد زیادی پراکنده و نابسامان باقی مانده است. حدود ۸۶ درصد از کشاورزان در هند شامل کشاورزان خرد و حاشیه‌ای هستند که زمین‌های زراعی آن‌ها کمتر از ۲ هکتار است و دسترسی محدودی به فناوری، نهاده‌های ورودی، اعتبار مالی، سرمایه و بازار دارند. صنعت خرده‌فروشی غذا نیز بخش دیگری است که سازمان‌نیافته باقی مانده است و تحت سلطه مغازه‌های کیرانای^۲ کوچک و بازارهای خیابانی است که حتی در دوره تجارت الکترونیک نیز همچنان پر رونق هستند.

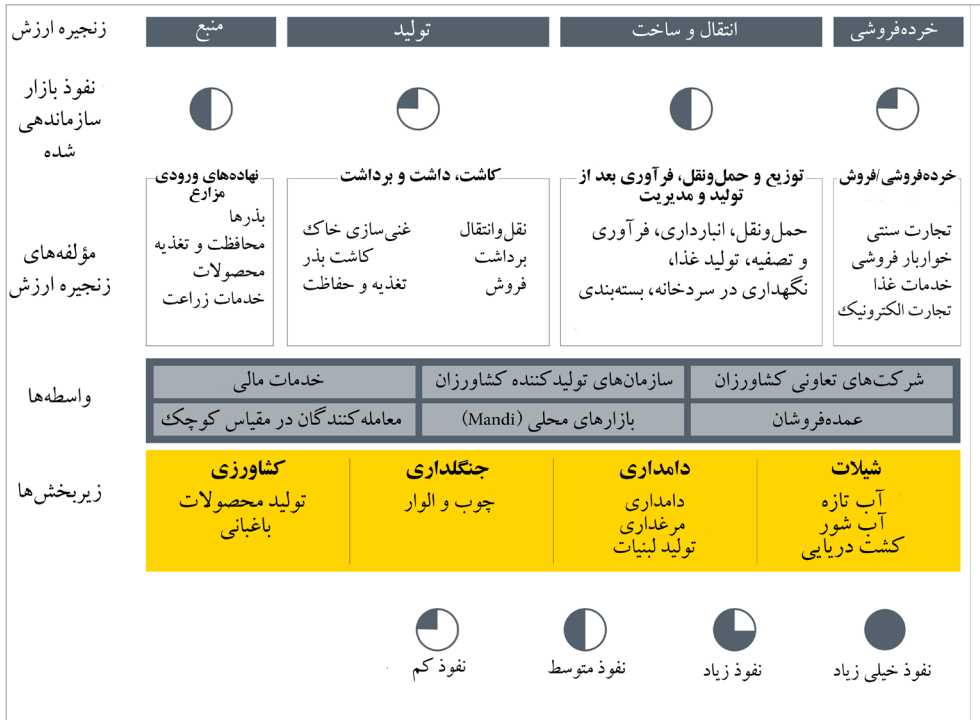


نمودار ۳: گروه‌های مختلف کشاورزان

منبع: Livemint

1. Farm to fork
2. Kirana

اینفوگراف ۱: اکوسیستم کسب و کار کشاورزی در هند



نکته: مؤلفه‌های زنجیره ارزش، واسطه‌ها و زیربخش‌های کشاورزی ارائه شده در این جدول جامع و دقیق نیستند.

* نهاده‌های کشاورزی شامل بذرها و تجهیزات زراعت، تغذیه و محافظت از محصولات می‌شوند؛ محصولات نشان‌دهنده ارزش کل تولید محصول و پرورش حیوانات با استفاده از متوسط قیمت‌های سرمرزعه در جهان در سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۰۴ برحسب برابری قدرت خرید ۱۰۰۰ دلاری است؛ انتقال و ساخت به‌منزله اندازه صنعت فرآوری مواد غذایی است؛ خرده‌فروشی شامل خرده‌فروشی مواد غذایی و خدمات غذایی است.

چالش‌های موجود در این بخش بر ضرورت مداخلات فناوری محور برای ایجاد تحول در بازار دلالت دارند

هند از زمان استقلال خود به دنبال دستیابی به خود کفایی در حوزه کشاورزی بوده است. اگرچه هند در حال حاضر قادر به تولید مواد غذایی است، اما همچنان با مشکلات متعددی در ارتباط با کشاورزی مبتنی بر منابع و بهره‌وری پایین کشاورزی مواجه است که به فقر و سوء تغذیه منتهی می‌شوند.

صنعت کشاورزی هند حدود نیمی از نیروی کار این کشور را در اختیار دارد و از سه چهارم منابع آب تازه این کشور استفاده می‌کند. با این حال، صنعت کشاورزی فقط یک ششم از تولید ناخالص داخلی را در برمی‌گیرد. این امر نشان‌دهنده بهره‌وری پایین کارگران و عدم استفاده مناسب از منابع در بخش کشاورزی هند است. دلیل این امر این است که قسمت اعظم تولیدات کشاورزی توسط کشاورزان و دامداران خرد خانگی صورت می‌گیرد که فاقد ظرفیت یا حمایت فناورانه لازم برای بهبود بهره‌وری کشاورزی هستند.

اینفوگراف ۲: موارد متناقض در بخش کشاورزی هند



* کشورهای پیشگام بازارهای پیش از ظهوری را شامل می‌شوند که در مقایسه با کشورهای کمتر توسعه یافته به میزان بیشتری توسعه یافته‌اند، اما با توجه به این که بسیار کوچک، مخاطره آمیز و با نقدینگی کم هستند، نمی‌توان آن‌ها را به عنوان یک بازار نوظهور در نظر گرفت.

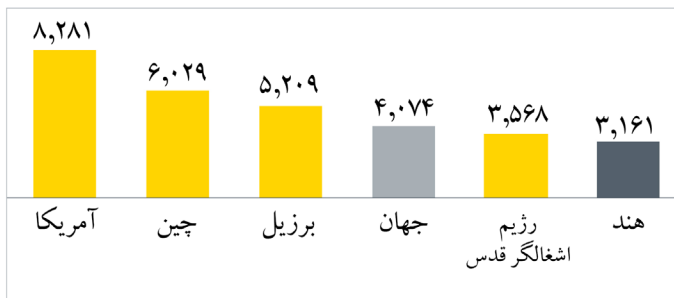
ماهیت پراکنده و سازمان نیافته کشاورزی هند به علاوه چالش‌های متعدد نظیر فقدان زیرساخت، ناکارآمدی‌های زنجیره تأمین و اتخاذ محدود فناوری دیجیتال مانع از تحقق پتانسیل کامل این بخش می‌شوند. در اینفوگراف ۳، برخی از جنبه‌های کشاورزی هند ارائه شده است که لازم است مدنظر قرار گیرند.

اینفوگراف ۳: برخی از جنبه‌های کشاورزی هند که باید مورد بررسی قرار گیرند



چالش‌های متعدد مانع از تحقق پتانسیل کامل بخش کشاورزی هند می‌شوند و اتخاذ سریع فناوری‌های دیجیتال برای مواجهه با این چالش‌ها حیاتی است.

به‌عنوان مثال، بازدهی کشاورزی غلات در هند در مقایسه با هم‌تایان جهانی آن کمتر است. اتخاذ گسترده فناوری در بخش کشاورزی به‌منظور بهبود بازدهی هند و کمک به تحقق هدف دولت مبنی بر افزایش دو برابری درآمد کشاورزان ضروری خواهد بود.



نمودار ۴: بازدهی غلات (کیلوگرم بر هکتار)

منبع: بانک جهانی

اقدامات اصلاحی کلیدی ابلاغ شده توسط دولت در مسیر درست پیش می‌روند

دولت مرکزی با ایجاد چهارچوب‌های قانون‌گذاری و سازوکارهای حمایتی متعدد، نقشی مهم در شکل‌گیری بخش کشاورزی ایفا می‌کند. بهبود درآمد کشاورزان اخیراً و همزمان با افزایش نهاده‌های خروجی مزارع مورد تأکید دولت قرار گرفته‌است. دولت هدف مبنی بر افزایش دو برابری درآمد کشاورزان از ۱,۴۸۱ دلار در سال به ۲,۹۶۲ دلار تا سال ۲۰۲۲ را تعیین کرده‌است. در حال حاضر که همه‌گیری کوید-۱۹ بر بخش کشاورزی تأثیر گذار بوده‌است، دولت اقدامات اصلاحی متعددی جهت ترغیب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در این بخش و حمایت از کشاورزان ابلاغ کرده‌است.

جدول ۳: اصلاحات اخیر ابلاغ شده توسط دولت در بخش کشاورزی

اصلاحات	جزئیات اقدامات اصلاحی
اصلاح قانون کالاهای اساسی (ECA) ^۱	<p>▶ محدودیت در مورد تولیدات دامپروری فقط می‌تواند در شرایط استثنایی مانند بلاای طبیعی یا قحطی اعمال شود (غلات، حبوبات، روغن‌های خوراکی، دانه‌های روغنی، سیب‌زمینی و پیاز)</p> <p>▶ برای فرآوری کنندگان و سایر مشارکت کنندگان در زنجیره ارزش نمی‌توان محدودیت در مورد تولیدات دامپروری اعمال کرد.</p> <p>چه اقداماتی می‌توان انجام داد:</p> <p>▶ کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در زمینه زیرساخت‌ها و از این رو، ترغیب سرمایه‌گذاری خصوصی در حوزه‌هایی مانند انبارداری، زیرساخت پس از برداشت محصول و انبار زنجیره سرد</p>

جزئیات اقدامات اصلاحی	اصلاحات
<p>▶ مطابق اصلاحات پیشنهادی، حدود ۱۴۶ میلیون کشاورز و پرورش دهنده با استفاده از پِن کارت مجاز به فروش محصولات خود به هر شخص /سازمان در هر جایی از کشور هند خواهند بود.</p> <p>▶ این امر محدودیت‌های ایالتی برای کشاورزان را حذف خواهد کرد. در واقع، کشاورزان براساس این محدودیت‌ها می‌توانستند محصولات خود را فقط به بازارهای ایالتی تحت نظر کمیته بازار تولید محصولات کشاورزی بفروشند.</p> <p>چه اقداماتی می‌توان انجام داد:</p> <p>▶ اعطای مشوق‌های بیشتر و هزینه‌های کلی کمتر برای شرکت‌های مذاکره کننده با تولید کنندگان از طرف گروه‌های مصرف کنندگان و استارت آپ‌های حوزه فناوری کشاورزی که محصولات را از کشاورزان خریداری می‌کنند تا به عمده‌فروشان و خرده‌فروشان بفروشند و انحصار کمیته بازار تولید محصولات کشاورزی را حذف کنند.</p> <p>▶ بهبود بازدهی موردانتظار و شفافیت معاملات برای کشاورزان که به قیمتی بستگی دارد که می‌توانند مذاکره کنند.</p>	<p>اصلاح فرآیند فروش محصول</p>
<p>▶ این دستورالعمل یک مبنای قانونی برای کشاورزان محسوب می‌شود تا نسبت به کشاورزی قراردادی مبادرت ورزند.</p> <p>▶ یک کشاورز می‌تواند یک قرارداد مکتوب با یک خریدار ثبت کند و در آن شرایط مربوط به کیفیت، درجه، قیمت در زمان عرضه و مدت زمان خدمات (برای مدت یک تا پنج سال) را تعیین نماید.</p> <p>▶ قیمت محصول باید بخشی از قرارداد باشد. برای هر مبلغ بیشتری به غیر از قیمت توافق شده، قیمت متداول در کمیته بازار تولید محصولات کشاورزی به‌عنوان معیار در نظر گرفته خواهد شد.</p> <p>چه اقداماتی می‌توان انجام داد:</p> <p>▶ افزایش قیمت و درآمد برای کشاورزان و شفاف‌سازی بیشتر در قراردادها و شرایط قراردادی.</p> <p>▶ محافظت بیشتر از کشاورزان از طریق انعقاد قراردادهای رسمی و تعیین تمهیدات مربوط به قیمت گذاری.</p>	<p>توافق کشاورزان (توانمندسازی و محافظت) درباره دستورالعمل تنظیم قیمت و خدمات مزرعه، ۲۰۲۰</p>



سازمان‌های تولیدکننده کشاورزان (FPO)^۱ در راستای افزایش درآمد کشاورزان خرد و حاشیه‌ای به‌طور مؤثر وارد عمل شده‌اند. با این حال، اجرای این موارد همچنان به صورت یک چالش باقی می‌ماند. دولت باید سیاست‌های حمایتی پیشنهاد کند تا بدین ترتیب بتواند تسهیلات انبارها برای کشاورزان را با این سازمان‌ها ادغام نماید.

راجیو کایمال، یکی از بنیانگذاران و مدیرعامل پی‌اگری^۲

1. Farmer Producer Organizations
2. PayAgri

۲- تعیین ارزش کشاورزی از طریق فناوری کشاورزی



بازار فناوری کشاورزی را می‌توان در هریک از مراحل زنجیره ارزش کشاورزی به بخش‌های مختلفی تقسیم‌بندی کرد.

فناوری کشاورزی چیست؟

تعریف فناوری کشاورزی بسته به ذینفع می‌تواند بسیار گسترده باشد. تعریف ما عبارتست از یک اکوسیستمی از شرکت‌ها که با استفاده از فناوری سعی دارند محصولات یا خدمات را در سراسر زنجیره ارزش کشاورزی به‌منظور افزایش عملکرد کلی (بازدهی)، کارایی (زمان/هزینه) و سودآوری (درآمد/بازگشت سرمایه‌گذاری) برای کشاورزان ارائه کنند. در بررسی حاضر، کاربرد فناوری‌هایی نظیر دیجیتال‌سازی داده، پلتفرم‌های داده، تجزیه و تحلیل داده، هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و نرم‌افزار به‌عنوان سرویس مورد توجه خاص قرار گرفته‌است.

اینفوگراف ۴: بخش‌های مختلف بازار فناوری کشاورزی در زنجیره ارزش



تمرکز این گزارش با توجه به بررسی فرصت‌ها و تأمین مالی برای سرمایه‌گذاری

بازیگران حوزه فناوری کشاورزی از فناوری‌های متعددی جهت افزایش کارایی استفاده می‌کنند

استفاده از نمونه‌های کاربرد فناوری در بخش‌های مختلف بازار فناوری کشاورزی

اینفوگراف ۵: چالش‌های مورد بررسی در بخش‌های مختلف بازار فناوری کشاورزی توسط بازیگران متعدد

بخش	توصیف	چالش‌های مورد بررسی	بازیگران نمونه
 تحلیل داده و یادگیری ماشینی	<ul style="list-style-type: none"> کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه خدمات مالی 	<ul style="list-style-type: none"> بهبود بهره‌وری از طریق اطلاعات مربوط به آب‌وهوا و سلامت خاک اطلاعات مربوطه جهت راهنمایی درباره استفاده از منابع موجود مانند آب و نیروی کار مدل‌های ریسک جهت پیش‌بینی وضعیت اعتباری کشاورزان 	کراپین، باهارات آگری ^۱
 داده و پلتفرم‌ها در مورد شفافیت قیمت	<ul style="list-style-type: none"> ارتباط بازار-نهاده‌های ورودی مزارع فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی مزارع 	<ul style="list-style-type: none"> بهبود بازگشت سرمایه برای کشاورزان از طریق افزایش شفافیت و پلتفرم‌های آنلاین برای تعیین قیمت نهاده‌های ورودی و خروجی 	دهات، بیگ‌هاات ^۲
 تصویربرداری و هوش مصنوعی جهت نظارت بر کیفیت محصول	<ul style="list-style-type: none"> مدیریت کیفیت و قابلیت ردیابی 	<ul style="list-style-type: none"> نظارت بر کیفیت محصولات و بهبود آن‌ها از طریق تصویربرداری یا هوش مصنوعی اتوماسیون درجه‌بندی و طبقه‌بندی نهاده‌های خروجی 	اینتلو لیز، آگریکس ^۳
 پلتفرم‌های ردیابی محصول	<ul style="list-style-type: none"> فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی 	<ul style="list-style-type: none"> افزایش قابلیت رؤیت و شفافیت در زنجیره تأمین بهبود داده در شرایط اضطراری 	سورس تریس، فرانتایرین ^۴
 رباتیک و هواپیمای بدون سرنشین برای کاشت/ برداشت	<ul style="list-style-type: none"> مکانیزسازی و اتوماسیون مزرعه 	<ul style="list-style-type: none"> کمک به غلبه بر مشکل کمبود نیروی کار بهبود زمان برای بازاریابی محصولات 	ترا کرافت ^۵ ، تارتان سنس ^۶

1. Cropin BharatAgri
 2. DeHaat BigHaat
 3. Intello Labs Agrix

4. SourceTrace Frontalran
 5. TerraCroft
 6. TerraCroft Tartan Sense

تکامل رفتار مصرف کنندگان و کارآیی زنجیره تأمین به عنوان محرک های کلیدی تقاضا برای فناوری کشاورزی محسوب می شوند

نوآوری های بخش کشاورزی باعث تغییر در روش های پرورش و توزیع مواد غذایی شده اند. این نوآوری ها تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله تغییرات آب و هوا، کاهش منابع آبی، افزایش مداوم مقاومت آفات در مقابل اقدامات محافظت از محصولات، کاهش کیفیت خاک به دلیل کشاورزی ناپایدار و کمبود نیروی کار پدید می آیند.

اینفوگراف ۶: محرک های کلیدی تقاضا در بخش فناوری کشاورزی



حمایت‌های دولت و زیرساخت دیجیتال بهتر محرک‌های کلیدی طرف عرضه محسوب می‌شوند.

دولت با اجرای سیاست‌های حمایتی خود در چند سال اخیر، حمایت روزافزونی از کشاورزان به عمل آورده و مشوق‌های متعددی برای بخش فناوری کشاورزی در نظر گرفته‌است. ارتباط فزاینده در میان کشاورزان نیز امکان افزایش دسترسی به اطلاعات موردنیاز برای تصمیم‌گیری را فراهم آورده‌است.

اینفوگراف ۷: محرک‌های کلیدی طرف عرضه در بخش فناوری کشاورزی



1. Krishi Vigyan Kendra
2. MooFarm

3. Gurugram
4. Weather Company

به‌طور کلی، چند نقطه ضعف کلیدی در زنجیره ارزش کشاورزی وجود دارد (اینفوگراف ۸).

اینفوگراف ۸: نقاط ضعف کلیدی در زنجیره ارزش کشاورزی

نوسان قیمت نهاده‌های ورودی و انتخاب نهاده‌های ورودی نامطلوب

- ▶ اطلاعات ناکافی درباره عرضه-تقاضای نهاده‌های ورودی به دلیل دیجیتال‌سازی محدود منجر به نوسان زیاد قیمت‌ها شده‌است.
- ▶ کشاورزان معمولاً به نهاده‌های ورودی خرده‌فروشان متکی هستند و در نتیجه، کودها یا آفت‌کش‌هایی که باید برای آن‌ها خریداری شوند منجر به استفاده بیش از اندازه یا استفاده نامطلوب از عناصر مختلف می‌شوند.

الف

دسترسی محدود کشاورزان به فناوری

- ▶ دسترسی محدود به فناوری و داده در زنجیره ارزش کشاورزی باعث می‌شود امکان مشاهده بازدهی محصول و بهره‌وری خاک برای کشاورزان محدود باشد.
- ▶ تکنیک‌های کشاورزی سنتی منجر به تخریب خاک طی سال‌ها می‌شود که با استفاده از فناوری می‌توان آن را بررسی کرد.

ب

کیفیت غیر یکنواخت و عدم انجام تست در مقیاس گسترده

- ▶ مدل‌های سنتی امکان آزمایش کیفیت در مقیاس گسترده در زمان آماده‌سازی (زمان بین برداشت محصولات و کاشت بذرها) را فراهم نمی‌آورند.
- ▶ فقدان دیجیتال‌سازی در مدل‌های سنتی باعث می‌شود بررسی کیفیت محصولات کشاورزی برای شرکت‌های فرآوری مواد غذایی و صادرکنندگان چالش‌برانگیز باشد.

پ

زنجیره تأمین ناکارآمد

- ▶ نرخ پایین نقدینگی برای کشاورزان که به دلیل عدم اطمینان از تقاضا منجر به دوره‌های زراعی ناکارآمد شده‌است.
- ▶ هزینه‌های بالاتر خرید برای خرده‌فروشان به دلیل تعداد بالای واسطه‌ها در زنجیره ارزش و همچنین ضایعات و اتلاف بیشتر محصولات به دلیل عدم دسترسی به زیرساخت‌هایی نظیر تسهیلات سردخانه در زنجیره ارزش.

ت

عدم دسترسی به راهکارهای مالی

- ▶ ارائه راهکارهای مالی به کشاورزان خرد و حاشیه‌ای توسط بازیگران خدمات مالی به دلیل دیجیتال‌سازی محدود چالش‌برانگیز است.

ث



شرکت‌های فعال در حوزه فناوری کشاورزی با اجرای مدل‌های کسب‌وکار جدید تلاش می‌کنند این نقاط ضعف را برطرف سازند

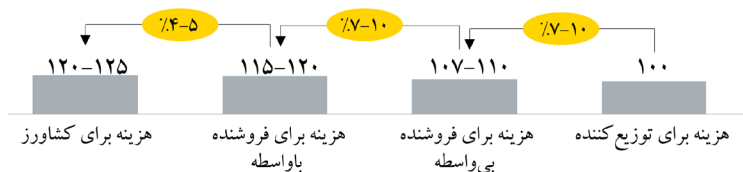
به‌طور کلی، مدل‌های کسب‌وکار در فناوری کشاورزی را می‌توان به سه گروه زیر تقسیم‌بندی کرد:

► **مدل سودمحور:** بخش‌هایی نظیر «ارتباط بازار-نهاده‌های ورودی مزارع» و «فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی» براساس مدل سودمحور عمل می‌کنند. درواقع، بازیگران حوزه فناوری کشاورزی با ایجاد ارتباط بازار در زمینه نهاده‌های ورودی یا خروجی و ارائه خدمات تحویل به مشتری می‌توانند سود کسب کنند.

► **مدل اشتراک‌محور:** بازیگران حوزه فناوری کشاورزی در بخش‌های «کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه»، «مدیریت کیفیت و قابلیت ردیابی»، ترکیبی از سخت‌افزار، نرم‌افزار و راهکارهای خدمات‌محور را در طول سال ارائه می‌کنند و هزینه‌های اشتراک را از مشتریان خود به صورت ماهانه یا سالانه دریافت می‌کنند.

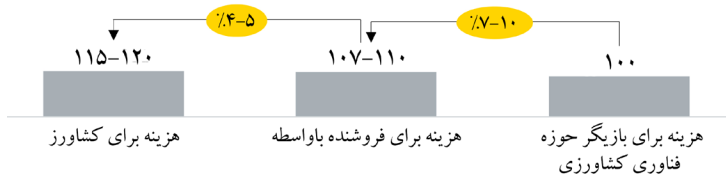
► **مدل معامله‌محور:** بازیگران بخش «خدمات مالی» براساس تعداد وام‌ها یا بیمه‌نامه‌ها، مدل قیمت‌گذاری مبتنی بر معامله را دنبال می‌کنند.

الف) ارتباط بازار-نهاده‌های ورودی مزارع: نوسان قیمت‌ها و انتخاب نهاده‌های ورودی نامطلوب را موردبررسی قرار می‌دهد



نمودار ۵: قیمت بذر گوجه‌فرنگی در مراحل مختلف زنجیره ارزش (شاخص)

بازیگرانی که کشاورزان را قادر می‌سازند نهاده‌های ورودی مزارع مثل بذرها و مواد شیمیایی زراعی را از طریق بازارهای آنلاین خریداری کنند.



نمودار ۶: قیمت بذر گوجه‌فرنگی در مراحل مختلف زنجیره ارزش (شاخص)

منبع: Industry discussions, EY analysis

▶ بازیگران حوزه فناوری کشاورزی مستقیماً از تولیدکننده/توزیع‌کننده سطح اول خریداری می‌کنند و از شبکه انبارهای خود برای عرضه همان محصول با قیمت اسمی پایین‌تر به خرده‌فروش استفاده می‌کنند (و به‌طور غیرمستقیم کشاورز).

▶ بازیگران حوزه فناوری کشاورزی می‌توانند تصمیمات داده‌محور اتخاذ کنند تا عرضه و تقاضا برای نهاده‌های ورودی را به‌صورت دقیق پیش‌بینی کنند و بنابراین نهاده‌های ورودی را با قیمتی ارائه کنند که قطعیت کمتری نسبت به مدل‌های سنتی دارد.

▶ مقیاس‌پذیری در این بخش به توانایی بازیگران برای ارائه اعتبار مالی به کشاورزان به‌منظور مدیریت سرمایه در گردش آن‌ها بدون جابجایی مدل توزیع سنتی و همچنین توانایی بازیگران برای ارائه مشاوره درباره انتخاب نهاده‌های ورودی مناسب بستگی دارد.

DeHaat, BigHaat, EM3, Gramophone, UGAOO

استارت آپ‌ها در بخش نهاده‌های ورودی بازار لازم است که برای کشاورزان اعتمادسازی کنند و با واسطه‌ها و خریداران کار کنند، به جای این که به فکر جایگزینی آن‌ها باشند. فراهم کردن دسترسی به اعتبار مالی برای مدیریت سرمایه در گردش نیز در بخش ارتباط بازار نهاده‌های ورودی ضروری است.

راهکارهای وام‌دهی سفارشی‌سازی شده برای کشاورزان ضروری است و لازم است که اعتبار مالی با نرخ‌های مناسب از طریق مدل‌های «وام‌های فوری و آنلین (sachet)» و «تأمین مالی برحسب ارزش» به آن‌ها ارائه شود.

جینش شاه، بنیانگذار و مدیر، اُمنیورا^۱

ب) راهکارهای کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه: دسترسی محدود به فناوری را مورد بررسی قرار می‌دهد

انتخاب محصول براساس آنچه که کشاورز عادت به کاشت آن دارد و یا براساس داده‌های رویی درباره این که در سال پیش رو انتظار می‌رود چه محصولاتی بازدهی بیشتری داشته باشند.

مدل سنتی

بازیگران در این زمینه، راهکارهای زیر را ارائه می‌کنند:

- ▶ جمع‌آوری داده نظیر نمونه‌های خاک، آب و هوا، مؤلفه‌های اجتماعی-اقتصادی، استفاده از حسگرها، هواپیماهای بدون سرنشین، عکسبرداری ماهواره‌ای و غیره.
- ▶ سازماندهی داده از طریق برنامه‌های کاربردی دیجیتال و اجرای الگوریتم‌های تجزیه و تحلیل و علم داده برای ارائه شرح حال مختصر درباره مزارع
- ▶ ارائه توصیه‌های لازم به کشاورزان درباره بهبود نقدینگی از طریق انتخاب بهتر محصولات و بهبود بازدهی و همچنین کنترل هزینه‌ها از طریق انتخاب بهتر نهاده‌های ورودی

مدل فناوری کشاورزی

1. Jinesh Shah, Founder & Managing Partner, Omnivore

جدول ۴: نمونه‌ای از مدل کسب‌وکار یک بازیگر در حوزه کشاورزی

کشاورز	مرکز وصول مطالبات خرده‌فروشی	آزمایشگاه‌های تست	بازیگر حوزه فناوری کشاورزی
۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ روپیه در سال برای انجام تست پرداخت می‌شود	به شرکت‌های پشتیبانی بابت انتقال نمونه‌های خاک پرداخت می‌شود	۶۰۰ تا ۸۰۰ روپیه هند بابت هر تست درآمد کسب می‌کند	به مراکز وصول مطالبات و آزمایشگاه‌های تست پرداخت می‌شود
نهاده‌های ورودی را دریافت و انتخاب می‌کند	بابت وصول مطالبات (۵ تا ۸ درصد) و بابت جذب مشتری (حدود ۲۰ درصد) کمیسیون دریافت می‌کند		سالانه ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ روپیه هند از کشاورز درآمد دریافت می‌کند

پرداخت و دریافت

منبع: Industry discussions, EY analysis

- ▶ کشاورزی دقیق می‌تواند باعث بهبود بازدهی به میزان بیشتر از ۳۰ درصد گردد.
- ▶ اعتمادسازی با جامعه کشاورزان و توسعه مدل‌های به‌اشتراک‌گذاری ریسک برای کاهش محدودیت‌های اقتصادی لازمه گسترش این مدل است.

DeHaat, BigHaat, CropIn, SatSure, AIBONO, FarmerERP, Fasa, Stellapps

برای این که کشاورزان در زمینه کشاورزی دقیق سرمایه‌گذاری کنند، لازم است مشوق‌هایی در رابطه با مدل‌های به‌اشتراک‌گذاری ریسک/ خرید متقابل یا طرح‌های کشاورزی قراردادی اعطا شود.

رما سوبرامانیا^۱، بنیانگذار و مدیر، آنکور کپیتال^۲

1. Rema Subramanian
2. Ankur Capital

پ) مدیریت کیفیت و قابلیت ردیابی: کیفیت غیریکنواخت و عدم انجام تست را مورد بررسی قرار می‌دهد

تعداد محدودی از محصولات تولیدی در آزمایشگاه‌ها تست می‌شوند و فرآیند تست ۲ تا ۳ روز به طول می‌انجامد و هزینه آن بالا است (۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ روپیه هند برای هر تست)

▶ بازیگرانی که تست کیفیت محصولات کشاورزی را از طریق فناوری‌های زیر انجام می‌دهند:

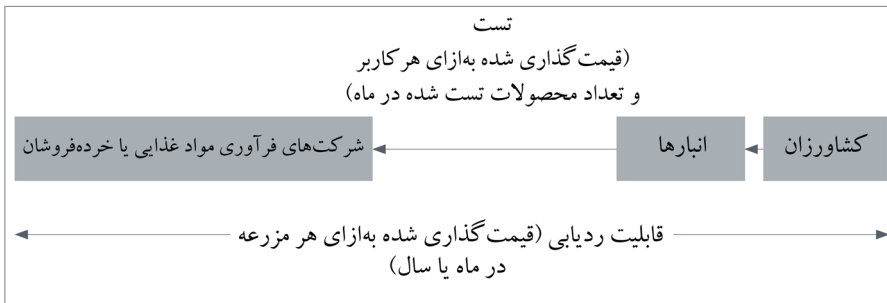
▶ فناوری‌های مبتنی بر تصویربرداری نظیر نویسه‌خوان نوری (OCR)^۱ که در برنامه‌های کاربردی موبایل جهت ارزیابی کیفیت ظاهری تعبیه شده‌اند؛

▶ تجزیه و تحلیل شیمیایی با استفاده از سخت‌افزار اختصاصی برای شناسایی محصولات شیمیایی مانند آفت‌کش‌ها؛

▶ تجزیه و تحلیل فراطیفی برای آزمایش آسیب‌های داخلی محصولات؛ و

▶ بازیگرانی که پلتفرم‌های مبتنی بر نرم‌افزار به‌عنوان سرویس ارائه می‌کنند تا محصولات را در زنجیره ارزش پس از برداشت ردیابی کنند.

اینفوگراف ۹: نمونه‌ای از مدل کسب‌وکار یک بازیگر در حوزه کشاورزی



منبع: Industry discussions, EY analysis

▶ کشاورزانی که محصولات با کیفیت بالا دارند، نقدینگی بیشتری به دست خواهند آورد و همزمان شرکت‌های فرآوری مواد غذایی به محصولات باکیفیت‌تری دسترسی خواهند داشت.

▶ مقیاس‌پذیری به توانایی بازیگران حوزه فناوری کشاورزی برای ایجاد مشارکت با سازمان‌های تولیدکننده کشاورزان (برای تأمین) و شرکت‌های فرآوری مواد غذایی (برای تقاضا) بستگی دارد.

SourceTrace, Intello Labs, Agricx

فرصت‌های متعددی در زنجیره ارزش کشاورزی مشاهده می‌شود و امکان مداخلات فناوری در زیرساخت‌ها، لجستیک و مدیریت کیفیت در حوزه کشاورزی نیز وجود دارد. قابلیت ردیابی و امنیت غذایی بعد از همه‌گیری کوید-۱۹ اهمیت زیادی یافته‌است. فناوری همچنین می‌تواند به بهبود بازگشت سرمایه برای کشاورزان و کیفیت کلی تولیدات برای مصرف‌کنندگان کمک کند.

امانوئل مورای، سرمایه‌گذاری کاسپین^۱

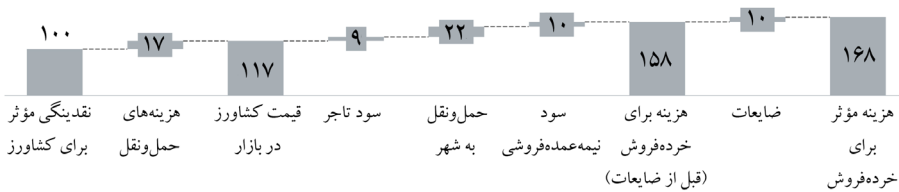
بینایی کامپیوتری/ هوش مصنوعی این قابلیت را دارد که ۸۰ تا ۸۵ درصد از بازرسی کیفیت موردنیاز برای انواع محصولات را در تمام مراحل انجام دهد.

سوراب کومار، بنیانگذار و مدیرعامل، اگریکس‌لب^۲

1. Emmanuel Murray, Caspian Investments

2. Saurabh Kumar, AgricxLab

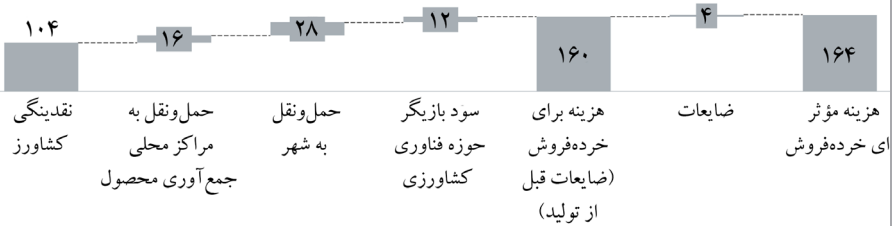
ت) فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی: ناکارآمدی‌های موجود در زنجیره تأمین را مورد بررسی قرار می‌دهد



مدل سنتی

نمودار ۷: قیمت پیاز در مراحل مختلف زنجیره ارزش پس از برداشت (شاخص)

بازیگرانی که در زنجیره تأمین پس از برداشت از طریق فناوری و حذف واسطه‌ها بیشترین بهره‌وری را ایجاد می‌کنند تا بهترین و بیشترین نقدینگی را برای کشاورزان و همچنین قیمت‌های پایین‌تر خرید برای خرده‌فروشان را ارائه نمایند.



مدل فناوری کشاورزی

نمودار ۸: قیمت پیاز در مراحل مختلف زنجیره ارزش پس از برداشت (شاخص)

- ▶ نقدینگی مؤثر بیشتر برای کشاورزان به دلیل برآورد کارآمد میزان تقاضا و هزینه مؤثر کمتر برای خرده‌فروشان به دلیل زنجیره تأمین کارآمد و ضایعات کمتر
- ▶ مقیاس‌پذیری به توانایی بازیگران حوزه فناوری کشاورزی برای حفظ مداوم کیفیت محصولات از طریق مدیریت کیفیت بستگی دارد.

نقاط قوت و مسیر مقیاس‌پذیری

Farmzen, Waycol, Crofarm, CropIn, Ninjakart, Dehaat, Jumbotail, Farmlink

تعیین قیمت به منزله گزاره ارزش مهمی برای بازیگران در بازار محسوب می‌شود؛ محصولات اصلی کشاورزی قیمت‌های متغیری دارند که با استفاده از داده‌ها می‌توان پیش‌بینی کرد.

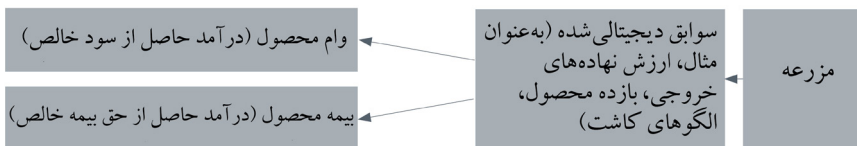
شاشانک کومار، بنیانگذار، دهات^۱

ث) خدمات مالی: عدم دسترسی به راهکارهای مالی را مورد بررسی قرار می‌دهد

بانک‌ها و شرکت‌های بیمه به‌طور معمول نیازهای کشاورزان نیمه‌متوسط، متوسط و بزرگ را برآورده می‌کنند.

بازیگرانی که خدمات مالی نظیر وام و بیمه محصول را با استفاده از فناوری مالی ارائه می‌کنند تا مشخصات ریسک کشاورزان را به‌درستی ارزیابی کنند.

اینفوگراف ۱۰: نمونه‌ای از مدل کسب‌وکار یک بازیگر در حوزه کشاورزی



منبع: Industry discussions, EY analysis

1. Shashank Kumar, Co-founder, DeHaat

- ▶ بازیگران می‌توانند ۳۰ درصد از هزینه‌های خانوارهای کشاورزان را از طریق ایجاد دسترسی به منابع و اعتبارات مالی و ۶۵ درصد از آن را از طریق دسترسی به بیمه محصولات کشاورزی تأمین کنند.
- ▶ بازیگران نیاز دارند که مشخصات ریسک کشاورزان را از طریق دیجیتال‌سازی سوابق خود قبل از ارائه راهکارهای وام‌دهی یا بیمه مشخص کنند.
- ▶ بازیگران حوزه فناوری کشاورزی همچنین نیاز خواهند داشت مدل‌های وام‌دهی سفارشی‌سازی شده برای بخش‌های کشاورزی (به‌عنوان مثال، وام‌های فوری و آنلاین (sachet)) را توسعه دهند.

PayAgri, Samunnati, CropIn, FarMart, Gramcover

ارائه خدمات مالی و اعطای وام به کشاورزان با استفاده از داده‌هایی که در بازار جمع‌آوری کرده‌اند، فرصتی نوظهور برای بازیگران فعال در بازار نهاده‌های ورودی و خروجی محسوب می‌شود.

ونکات ماروجو، مدیر عامل، سورس تریس^۱

1. Venkat Maraju, CEO, SourceTrace

سایر شرکت‌های حوزه فناوری کشاورزی نیز به بررسی چالش‌های پیش‌رو در مدل‌های سنتی کشاورزی می‌پردازند

اینفوگراف ۱۱: چالش‌های مورد بررسی در ارتباط با مدل‌های کشاورزی سنتی توسط بازیگران متعدد

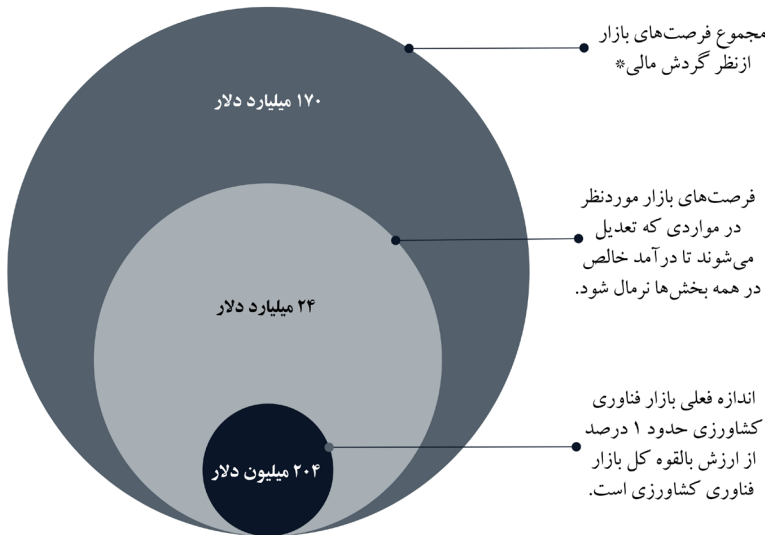
بخش	شرح	چالش‌های مورد بررسی	نمونه بازیگران
 فناوری زیستی	◀ تحقیقات مربوط به زندگی گیاهان و حیوانات مزرعه‌ای نظیر اصلاح ژن	▶ بازدهی کم محصولات به دلیل نهاده‌های ورودی با کیفیت پایین ▶ کنترل بیماری‌های محصول و آفات	نوزیوید سیدز، آدوانتا ^۱
 کشاورزی به‌عنوان خدمت	▶ عرضه و یا اجاره تجهیزات کشاورزی براساس مدل پرداخت به‌ازای استفاده	▶ هزینه‌های سرمایه‌ای زیاد برای تجهیزات مزرعه ▶ زمان استفاده و یا بلااستفاده ماندن تجهیزات	ای ام سه، ترینگو، گلدفارم ^۲
 مکانیزه‌سازی و خودکارسازی مزرعه	▶ خودکارسازی صنعتی با استفاده از ماشین‌آلات، ابزار و ربات‌ها در کاشت بذر، مدیریت مواد، برداشت، دامداری / پرورش آبیان	▶ کمبود نیروی کار در فصل اوج کار ▶ هزینه نیروی کار و مسائل مربوط به بهره‌وری	جی روبرومک ^۳ ، تارتان سنس، تراکرافت
 زیرساخت‌های مزرعه	▶ مؤلفه‌های فناوری‌های کشاورزی مانند سیستم‌های گلخانه، کشاورزی در فضای بسته / باز، آکواپونیک ^۴ (ترکیب کشاورزی و پرورش آبیان در یک فضای مشخص) و غیره.	▶ بازدهی کم محصول ▶ فصلی بودن و عدم همخوانی نهاده‌های ورودی و محصولات تولیدی	فلی برد، اربین کیسان ^۵
 پلتفرم‌های اطلاع‌رسانی	▶ پلتفرم آنلاین برای کشاورزی، قیمت‌گذاری، اطلاعات بازار ▶ اطلاع‌رسانی برای دستیابی به نتایج بهتر کشاورزی از طریق داده‌ها (به‌عنوان مثال، آب‌وهوا، داده‌های عملکردی، رسانه‌های اجتماعی)	▶ دسترسی محدود به اطلاعات بازار برای کشاورزان ▶ عدم شفافیت در معاملات	کیسان‌هاب ^۶

1. Nuziveedu Seeds Advanta
2. TRRINGO, GoldFarm
3. GRoboMac

4. Aquaponics
5. Flybird, Urban Kissan
6. KissanHub

ارزش بالقوه بازار فناوری کشاورزی در هند ۲۴ میلیارد دلار برآورد شده است؛ نفوذ بازار فعلی حدود ۱ درصد است.

به طور کلی، فرصت‌های متعددی در بخش‌های مختلف بازار فناوری کشاورزی وجود دارد. بنابراین، ارزیابی ارزش بالقوه بازار در هر بخش لازمه شناخت فرصت‌های موجود جهت رشد آن بخش است. شایان ذکر است یک رویکرد پایین به بالا در هر بخش باید اتخاذ شود تا در وهله اول بتوان اندازه و همچنین رشد بازارهای بنیادین را برآورد کرد (به عنوان مثال، نهاده‌های خروجی کشاورزی به عنوان بازار بنیادین برای بخش «فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی» محسوب می‌شود). به منظور برآورد ارزش بازار بالقوه در بخش‌های مختلف، محدودیت‌های متعددی نظیر اهمیت بخش مربوطه جهت رفع نیازهای کشاورزان خرد و حاشیه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.



نمودار ۹: فرصت‌های بازار در حوزه فناوری کشاورزی

* گردش مالی شامل ارزش بذرها، کودها و آفت‌کش‌ها در بخش نهاده‌های ورودی و درآمد ناخالص حاصل از فرصت‌های موجود در زمینه وام محصولات و بیمه محصولات که تاکنون مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند و منابع بالقوه سود محسوب می‌شوند و همچنین ارزش حاصل از تولید غلات، حبوبات، دانه‌های روغنی، ادویه‌جات و میوه و سبزیجات در بخش ارتباط نهاده‌های خروجی می‌شود.

واسطه‌ها در زنجیره ارزش کشاورزی در طول نسل‌های مختلف برای کشاورزان اعتمادسازی کرده‌اند. از این رو، بازیگران حوزه فناوری کشاورزی لازم است به جای این که به جایگزین کردن این واسطه‌ها فکر کنند، به دنبال توانمندسازی آن‌ها از طریق راهکارهای فناوری محور باشند. ایجاد رویکرد مشارکت محور، مؤثرترین راه برای افزایش ارزش و مقیاس بخش کشاورزی است تا بدین ترتیب بتوان نیازهای روبه‌رشد کشاورزان و مصرف‌کنندگان را برطرف ساخت. با این گونه مداخلات فناوری محور و رویکردهای مشارکت محور می‌توان ارزش بالقوه بازار معادل ۲۵ میلیارد دلار ایجاد کرد. نوکول اوپادهی^۱، مؤسس، بیجک^۲

ننها ۱ درصد از پتانسیل بازار فناوری کشاورزی مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌است و در نتیجه، فرصت‌های زیادی برای رشد و توسعه این بخش وجود دارد.

1. Nukul Upadhye
2. Bijak

... با استفاده از روابط بازار (نهاده‌های خروجی) و خدمات مالی می‌توان
حدود ۶۵ درصد از پتانسیل بازار را محقق نمود.

اینفوگراف ۱۲: پتانسیل بازار و فرضیه‌های کلیدی در بخش‌های مختلف فناوری کشاورزی

بخش	پتانسیل بازار	فرضیه‌های کلیدی
ارتباط بازار- نهاده‌های ورودی مزارع 	۱/۷ میلیارد دلار	<ul style="list-style-type: none"> ارزش بازار نهاده‌های کشاورزی (بذر، کودها و آفت‌کش‌ها) حدود ۲۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۵ برآورد شده‌است. سود حاصله توسط بازیگران حوزه فناوری کشاورزی در این زمینه برابر با تقریباً ۸ درصد ارزش نهاده‌های کشاورزی است.
کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه 	۳/۴ میلیارد دلار	<ul style="list-style-type: none"> بر مبنای رویکرد پایین به بالا، مجموع مزارع برابر با ۱۶۹ متر در سال ۲۰۲۵ پیش‌بینی شده‌است. متعاقباً برای تخمین پتانسیل بازار نیز میانگین درآمد به‌ازای هر مزرعه برابر با ۲۰ دلار در نظر گرفته شده‌است. بر مبنای رویکرد بالا به پایین، به‌منظور پیش‌بینی ارزش افزوده ناخالص کشاورزی هند در سال ۲۰۲۵، نسبت نفوذ کشاورزی دقیق آمریکای شمالی در ارزش افزوده ناخالص کشاورزی این کشور معادل ۰/۷ درصد در نظر گرفته شده‌است.
مدیریت کیفیت و قابلیت ردیابی 	۳ میلیارد دلار	<ul style="list-style-type: none"> بازار برای تست سریع کیفیت در آمریکای شمالی ۰/۵ درصد از ارزش افزوده ناخالص کشاورزی را دربرمی‌گیرد. پتانسیل کل بازار هند نیز با نفوذ مشابهی پیش‌بینی شده‌است. به‌منظور پیش‌بینی بازار برای قابلیت ردیابی منبع، میانگین سالانه درآمد به‌ازای هر مزرعه در هند برابر با ۳ دلار در نظر گرفته شده‌است.
فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی 	۱۲ میلیارد دلار	<ul style="list-style-type: none"> ارزش نهاده‌های خروجی کشاورزی از محصولات تازه (میوه و سبزیجات)، غلات، حیوانات، دانه‌های روغنی، ادویه‌جات و چاشنی‌ها معادل ۴۰۶ میلیارد دلار پیش‌بینی شده‌است. بازار موردنظر با احتساب سهم مناطق شهری در ایجاد تقاضا (۳۳ درصد) فیلتر شده‌است. به‌منظور برآورد درآمد خالص بازیگران حوزه فناوری کشاورزی نیز سود ترکیبی ۸ درصدی برای گردش مالی موردنظر در نظر گرفته شده‌است.
خدمات مالی (برای جامعه کشاورزان) 	۴/۱ میلیارد دلار	<ul style="list-style-type: none"> بازار برای وام از طریق تخمین وام رزرو شده از وام‌های غیررسمی در واحدهای کشاورزی (۳۰ درصد کشاورزان) پیش‌بینی شده‌است. به‌منظور برآورد درآمد خالص، میانگین میزان فروش ۱/۵ lakh روپیه با حاشیه سود خالص ۳ درصدی در نظر گرفته شده‌است. بازار برای بیمه محصولات از طریق تخمین فرصت‌های موجود در زمینه بیمه محصولات که تاکنون مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند و منابع بالقوه سود محسوب می‌شوند، پیش‌بینی شده‌است. گفتنی است ۶۵ درصد کشاورزان این بیمه‌ها را دریافت نکرده‌اند.
مجموع پتانسیل بازار ۲۴/۲ میلیارد دلار		

منبع: EY analysis

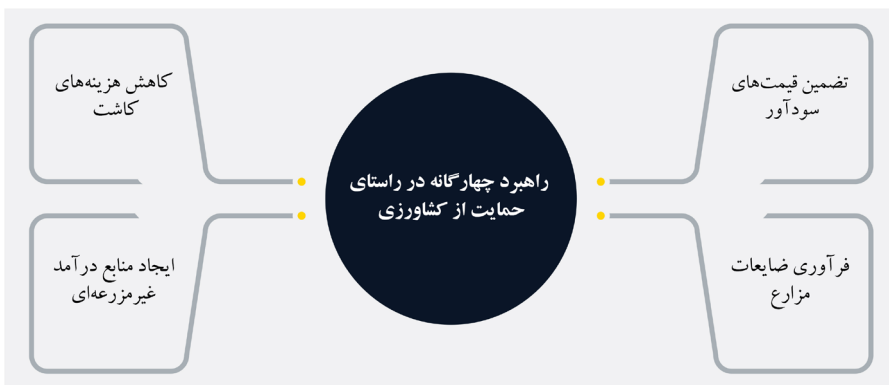
دولت و مراکز رشد از اکوسیستم استارت آپ‌های حوزه فناوری کشاورزی حمایت می‌کنند

اکوسیستم فناوری کشاورزی از اندیشه‌های مختلف، آزمایشگاه‌های تحقیقاتی، دولت، مراکز رشد و شتاب‌دهنده‌ها تشکیل شده است.

حمایت‌های سیاستی هند

به‌طور کلی، دولت هند طرح‌های متعددی در راستای گسترش بخش کشاورزی اجرا کرده است. توزیع ۱۰۰ میلیون کارت سلامت خاک (SHC)^۱ در سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۷ که حاوی توصیه‌های مربوط به محصول از نظر مواد مغذی و کودها هستند و همچنین ارائه یک اپلیکیشن موبایل سلامت خاک برای کمک به کشاورزان هند از جمله این طرح‌ها به شمار می‌آیند. دولت همچنین به منظور حمایت از استارت آپ‌های حوزه کشاورزی و فناوری، طرح‌های تشویقی متعددی (به‌عنوان مثال، اسپایر^۲ و ایم^۳ و غیره) راه‌اندازی کرده است. در راستای توسعه منابع آبیاری نیز دولت طرح پرادان مانتری کریشی سینچای یوجانا^۴ را با سرمایه ۷/۷ میلیارد دلار راه‌اندازی کرده است. علاوه بر این‌ها، دولت هند یک راهبرد چهارگانه در راستای حمایت از صنعت کشاورزی خود به شرح زیر پیشنهاد کرده است (اینفوگراف ۱۳).

اینفوگراف ۱۳: راهبرد چهارگانه دولت در راستای حمایت از صنعت کشاورزی



1. Soil Health Card
2. Aspire
3. Aim
4. Pradhan Mantri Krishi Sinchai Yojana

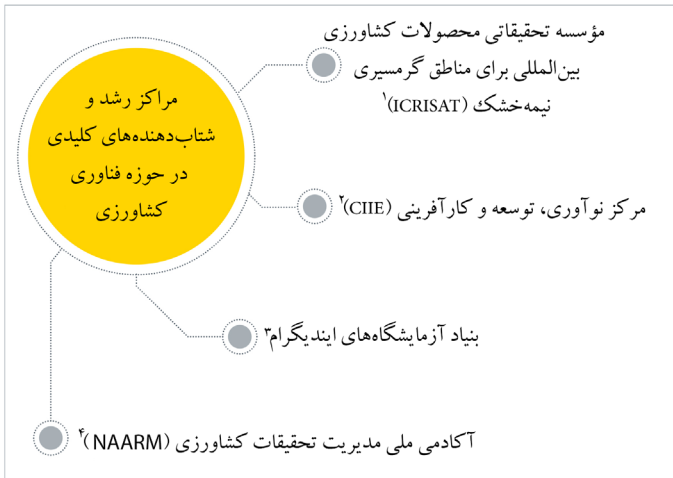
همانطور که قبلاً گفته شد، دولت طرح بازار ملی کشاورزی را در سال ۲۰۱۶ راه‌اندازی کرده‌است که یک پورتال الکترونیک معاملاتی پان هندی برای اتصال بازارهای فعلی کمیته بازار تولید محصولات کشاورزی است. بازار ملی کشاورزی کمک می‌کند عدم تقارن اطلاعات بین خریداران و فروشندگان از بین برود و با ارائه فهرستی از حداقل/ حداکثر قیمت محصولات براساس پویایی‌های عرضه/ تقاضا، امکان تعیین قیمت زمان واقعی محصولات را میسر می‌سازد. در حال حاضر، ۱۰۰۰ بازار در ۱۸ ایالت هند و ۳ قلمرو اتحادیه با یکدیگر ادغام شده‌اند و بیش از ۹۰ محصول برای معامله در پلتفرم بازار ملی کشاورزی در این فهرست ذکر شده‌است.

مراکز رشد و شتاب‌دهنده‌ها

شایان ذکر است یک مرکز رشد فعال در حوزه کشاورزی به نام «مرکز نوآوری و شتابدهی کسب‌وکار (CIBA)»^۱ در گوا فعالیت دارد. به‌علاوه، «شتاب‌دهنده کارآفرینان جوان تای»^۲ در بنگلور و «شتاب‌دهنده استارت‌آپ‌های نو»^۳ با همکاری «ویلگرو»^۴ در زمینه برگزاری نمایشگاه‌های استارت‌آپ فعالیت دارند. به‌همین ترتیب، انجمن متخصصان کسب‌وکار کشاورزی هند (ISAP)^۵ از طریق برنامه کلینیک‌های کشاورزی و مراکز کسب‌وکار کشاورزی (ACABC)^۶ موفق به ایجاد بیش از ۱۸۰۰ مورد سرمایه‌گذاری در زمینه کشاورزی شده‌است و دارای حدود ۵۰ متخصص حوزه کسب‌وکار کشاورزی در حوزه‌های مختلف است که به راهنمایی و هدایت مراکز رشد کمک می‌کنند.

1. Center for Innovation and Business Acceleration
2. Tie Young Entrepreneurs Bangalore
3. NUMA Start-up Accelerator
4. Villgro
5. Indian Society of Agribusiness Professionals
6. Agri-Clinics and Agri-Business Centers

اینفوگراف ۱۴: مراکز رشد و شتاب‌دهنده‌های کلیدی در حوزه فناوری کشاورزی



دولت‌های ایالتی همچنین اجرای راهکارهای بومی در حوزه فناوری کشاورزی را آغاز کرده‌اند

ایالات مختلف هند سیاست‌های متعددی در راستای تسریع رشد استارت‌آپ‌های حوزه کشاورزی اتخاذ کرده‌اند. برخی از این طرح‌های خاص ایالات در اینفوگراف ۱۵ ارائه شده‌است.

1. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
2. Center for Innovation, Incubation and Entrepreneurship
3. Indigram Labs Foundation
4. National Academy of Agricultural Research Management

اینفوگراف ۱۵: طرح‌های خاص ایالات در حوزه فناوری کشاورزی



کارت‌های سلامت خاک در سطح بلوک‌های تجمع‌شده / تقسیم درآمد / روستاها تهیه شده‌اند، اما لازم است داده‌های بومی بیشتری جمع‌آوری شود تا سلامت خاک به‌دقت ارزیابی گردد و بازده محصولات بهبود یابد. راج کانچام^{۱۱}، مدیرعامل اگریبادی ایندیا^{۱۲}.

بررسی اثربخشی الگوریتم‌های داده‌های ما از طریق اعتبارسنجی‌های شخص ثالث هزینه زیادی دربردارد. دولت می‌تواند با تنظیم قیمت‌های اعتبارسنجی‌های شخص ثالث یا از طریق ایجاد امکان دسترسی به مراکز تحقیقاتی متمرکز، توان مالی برای انجام این آزمایشات را افزایش دهد.

سی گول، بنیانگذار بهارات اگری^{۱۳}

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1. Telangana | 6. IIT-Kanpur | 11. Raj Kancham |
| 2. Tamil Nadu | 7. Haryana | 12. Agribuddy India |
| 3. Madhya Pradesh | 8. Karnataka | 13. BharatAgri |
| 4. Uttar Pradesh | 9. IBM | |
| 5. Bill & Melinda Gates | 10. Challenge for Change | |

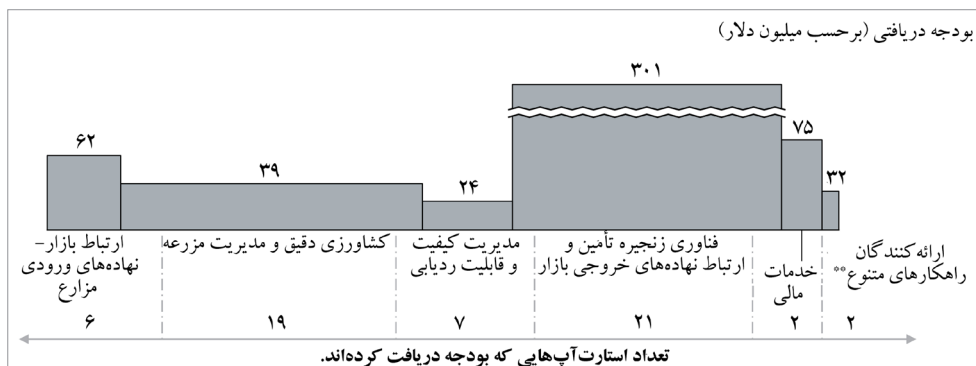
۳- وضعیت فعلی فناوری کشاورزی در هند



فعالیت سرمایه‌گذاری در هند تحت الشعاع فناوری زنجیره تأمین و بخش ارتباط بازار نهاده‌های خروجی قرار دارد.

بخش فناوری کشاورزی در هند شاهد ظهور استارت‌آپ‌های متعددی است که از طریق کشاورزی ارگانیک، اجاره تجهیزات، زنجیره‌های تأمین متصل به اینترنت و تجزیه و تحلیل مبتنی بر فناوری ابری توانسته‌اند در روش‌های سنتی کشاورزی تحول شگرفی ایجاد کنند. کلان‌داده‌ها، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، هواپیماهای بدون سرنشین و یادگیری ماشینی در حوزه‌های متعددی نظیر کمک به تصمیم‌گیری کشاورزان، کشاورزی دقیق و ارزیابی خسارات بیمه کاربرد گسترده‌ای پیدا کرده‌اند.

بیش از ۵۰۰ استارت‌آپ در حوزه فناوری کشاورزی در هند مشغول فعالیت هستند. ۵۷ مورد از این استارت‌آپ‌ها در بخش‌های مورد بررسی در این گزارش فعالیت دارند که تاکنون موفق به جذب در مجموع ۵۳۲ میلیون دلار شده‌اند. گفتنی است بیشترین میزان بودجه دریافتی به بخش «فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی» تعلق دارد و استارت‌آپ‌های هندی در این بخش بالغ بر ۳۰۱ میلیون دلار طی حدود ۳۳ مورد معامله کسب کرده‌اند.



نمودار ۱۰: بودجه دریافتی توسط بازیگران حوزه فناوری کشاورزی از آوریل ۲۰۲۰*

* تأمین مالی در بخش فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی تحت تأثیر حضور ۳ بازیگر اصلی با ۲۵۲ میلیون دلار بودجه به صورت نامتوازن صورت می‌گیرد.

** ارائه‌دهندگان راهکارهای متنوع شامل بازیگرانی هستند که در سراسر زنجیره ارزش و در بخش‌های متعدد فناوری کشاورزی فعالیت دارند.

منبع: Secondary press coverage, EY analysis

استارت‌آپ‌ها به تدریج در حال گسترش حضور خود در این بخش‌ها هستند. ارائه‌کنندگان راهکارهای متنوع قصد دارند راهکارهای جامعی با استفاده از فناوری در سراسر زنجیره ارزش کشاورزی ارائه کنند. به‌عنوان مثال، شرکت اگریولوشن (دهات)^۱ به کشاورزان این امکان را می‌دهد که نهاده‌های ورودی را خریداری کنند، محصولات خود را به فروش برسانند و اطلاعات لازم درباره مدیریت مؤثر بازده محصولات دریافت کنند.

جدول ۵: استارت‌آپ‌های حوزه فناوری کشاورزی که بالاترین بودجه را از آوریل ۲۰۲۰ دریافت کرده‌اند (برحسب میلیون دلار)

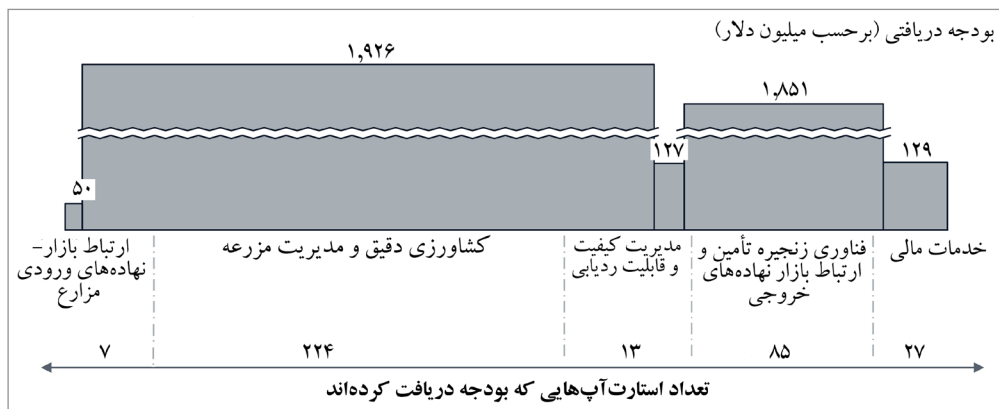
استارت‌آپ	بودجه	بخش	سرمایه‌گذار
نینجا کارت	۱۶۲/۱	فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی	Triger Global Management, ABG Capital, Steadview Capital
ساموناتی	۷۴/۸	خدمات مالی	Elevar Equity, responseAbility, Accel Partners, Nuveen
ویکول	۶۴/۹	فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی	Lightbox, LGT Lightstone Aspada, FMO Bank
آگرواستار	۴۷/۱	ارتباط بازار-نهاده‌های ورودی مزارع	Bertelsmann India Investments, Accel, Chiratae Ventures
جامبوتیل	۲۵/۳	فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی	Heron Rock, William R Jarvis, Cristina Berta Jones

بخش‌های کلیدی که سرمایه‌های سرمایه‌گذاران را جذب کرده‌اند، عبارتند از: فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی، خدمات مالی، ارتباط بازار-نهاده‌های ورودی مزارع و کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه.

1. Agrevolution (DeHaat)

بخش کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه در زمینه جذب بودجه کلی در سطح بین‌المللی جایگاه اول را داراست

فناوری کشاورزی شاهد رشد مستمر در مناطق جغرافیایی کلیدی جهان بوده است. از آوریل ۲۰۲۰، تأمین بودجه جهانی در بخش‌های موردنظر (در همه کشورهای جهان به غیر از هند) برابر با ۴,۰۸۳ میلیون دلار بوده است، در حالی که این رقم در کشور هند برابر با ۵۳۲ میلیون دلار بوده است. در ارتباط با مناطق جغرافیایی پیشگام می‌توان گفت که چین و آمریکای شمالی بالاترین بودجه را دریافت کرده‌اند. با توجه به سرمایه‌گذاری هنگفت در زمینه فناوری کشاورزی در سراسر جهان، بخش «کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه» از نظر تأمین بودجه و همچنین تعداد استارت‌آپ‌ها جایگاه اول را در جهان داراست و این در حالی است که در هند بخش «فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی» به‌عنوان بخش پیشگام محسوب می‌شود.



نمودار ۱: بودجه دریافتی توسط بازیگران جهانی حوزه فناوری کشاورزی از آوریل ۲۰۲۰*

* تأمین بودجه جهانی در بخش نهاده‌های ورودی مزارع بر تولید بذر از طریق فناوری زیستی به جای بازار دیجیتال متمرکز است.

منبع: Secondary press coverage, EY analysis

«بخش زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی» از نظر بودجه در مقام دوم قرار دارد. در واقع، تعداد استارت‌آپ‌هایی که در این بخش بودجه دریافت کرده‌اند از بخش کشاورزی دقیق کمتر است، اما با این حال مقدار کلی بودجه‌ها در این بخش به میزان قابل توجهی از سایر بخش‌ها بیشتر است.

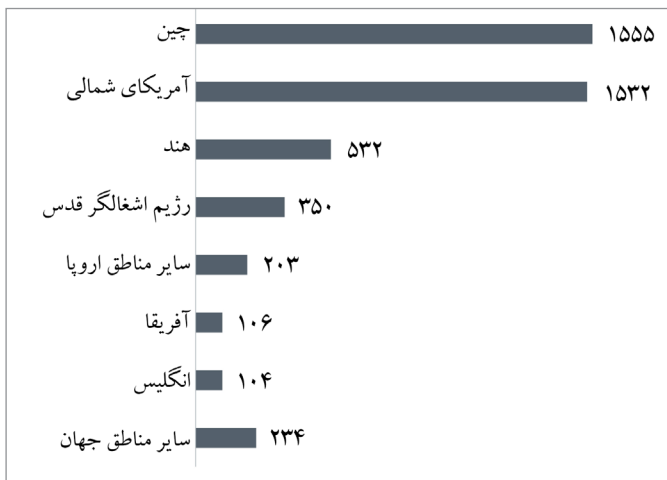
در بخش «خدمات مالی» بازیگران متعددی در زمینه ارائه راهکارهای مدرن مالی با استفاده از فناوری‌های پیشرفته نظیر ارز دیجیتال و بلاک‌چین فعالیت دارند.

بخش «مدیریت کیفیت و ارتباط بازار نهاده‌های ورودی» از نظر تأمین بودجه و تعداد استارت‌آپ‌های فعال در این حوزه هم در سطح جهانی و هم در سطح کشور هند، همچنان در مراحل اولیه قرار دارد.

چین و آمریکای شمالی به عنوان مناطق جغرافیایی نسبتاً پیشرفته در زمینه فناوری کشاورزی محسوب می‌شوند که بازیگران متعددی در تمامی بخش‌ها در این کشورها فعالیت دارند و راهکارهای متعددی در سراسر زنجیره ارزش ارائه می‌کنند. علاوه بر این، در این کشورها میزان استفاده از فناوری در حوزه کشاورزی به میزان قابل توجهی بالاتر از سایر کشورها است.

اگرچه بودجه فناوری کشاورزی و زیرساخت استارت‌آپ‌ها در هند با سرعت زیادی در حال افزایش است، اما این کشور هنوز اقدامات زیادی باید در زمینه سرمایه‌گذاری فناورانه انجام دهد تا بتواند بودجه فناوری کشاورزی را به سطحی برساند تا با میزان بودجه جهانی در این بخش برابری کند.

سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری کشاورزی در سطح جهان بسیار بیشتر از هند است؛ چین و آمریکای شمالی از نظر میزان سرمایه‌گذاری در این حوزه در جایگاه اول قرار دارند.



نمودار ۱۲: مناطق جغرافیایی برتر از نظر تأمین بودجه (برحسب میلیارد دلار، ۲۰۲۰)

منبع: Secondary sources, EY analysis

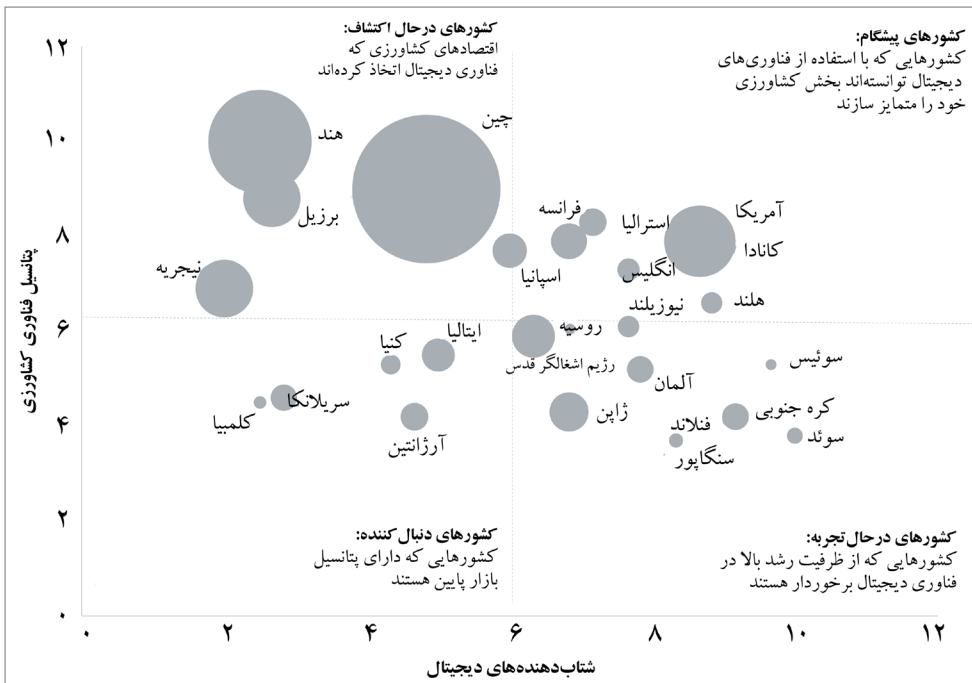
کشاورزی، بازار فناوری کشاورزی هند مسیر زیادی برای رشد در پیش دارد

بلوغ فناوری کشاورزی یک کشور را عوامل مختلفی مانند اندازه و اهمیت صنعت کشاورزی، سهم آن در اقتصاد کشور و همچنین قدرت اکوسیستم دیجیتال تعیین می‌کند. پس از انجام تحقیقات جامع و مطالعات بازار، یک ماتریس بلوغ جهانی تهیه شده است که با استفاده از آن می‌توان اکوسیستم کشاورزی یک کشور در مقایسه با توانمندی‌های دیجیتال آن را نشان داد. در واقع، با کمک ترکیبی از این معیارها می‌توان پتانسیل بازار با توجه به پیشرفت‌های فعلی در زمینه اتخاذ و به‌کارگیری فناوری در این بخش را نشان داد.

کشورهای پیشگام در این حوزه شامل کشورهایی مانند آمریکا، انگلیس، رژیم اشغالگر قدس و هلند هستند که از فناوری‌های تحول‌آفرین در کشاورزی استفاده می‌کنند. کشورهای در حال اکتشاف شامل اقتصادهای بزرگ کشاورزی مانند هند، چین و برزیل هستند که از بیشترین پتانسیل رشد از طریق سرمایه‌گذاری در بخش فناوری کشاورزی برخوردارند. کشورهای در حال تجربه دارای فناوری‌های دیجیتال پیشرفته برای اجرای

راهکارهای فناوری کشاورزی هستند، اما به دلیل برخورداری از بازار کوچک کشاورزی، پتانسیل بازار نسبتاً کمتری دارند. کشورهای دنبال‌کننده هم شامل کشورهایی هستند که انتظار می‌رود به دلیل پتانسیل پایین بازار، فناوری کشاورزی تأثیر محدودی در این کشورها داشته باشد. (به منظور کسب اطلاعات بیشتر، به بخش پیوست مراجعه کنید).

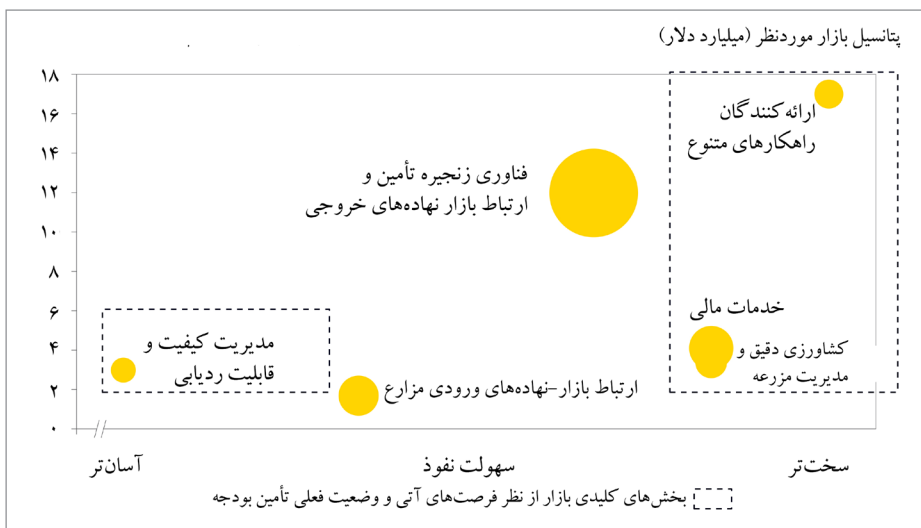
اینفوگراف ۱۶: ماتریس بلوغ فناوری کشاورزی براساس کشورها



نکته: اندازه حباب‌ها نشان‌دهنده ارزش افزوده ناخالص در بخش کشاورزی در کشور موردنظر است.

خدمات مالی، کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه و مدیریت کیفیت و قابلیت ردیابی این امکان را فراهم می‌آورند که فناوری کشاورزی هند وارد مرحله بعدی رشد شود

اینفوگراف ۱۷: بررسی عرضه و تقاضا در اکوسیستم فناوری کشاورزی



منبع: EY analysis

نکات:

۱. اندازه حباب نشان‌دهنده بودجه دریافتی توسط بازیگران حوزه فناوری کشاورزی در بخش است.
۲. سهولت نفوذ براساس موانع ورود در بخش موردنظر برآورد می‌شود. حضور بازیگران سازمان‌یافته در زنجیره ارزش، میزان فناپذیری، شرایط لازم برای کسب مهارت در زمینه تحقیق و توسعه از منظر سخت‌افزار و نرم‌افزار و سهولت مقیاس‌پذیری در امتیاز بخش موردنظر تأثیر دارند.

نتایج زیر با بررسی تقاضا (پتانسیل بازار و سهولت نفوذ) و عرضه (تأمین بودجه استارت‌آپ‌ها در بخش‌های مختلف) حاصل شده‌است:

▶ ارائه‌کنندگان راهکارهای متنوع بزرگ‌ترین فرصت بازار موردنظر را در اختیار دارند. همزمان با بلوغ بازار فناوری کشاورزی، بازار می‌تواند شاهد ادغام استارت‌آپ‌ها در بخش‌های مختلف باشد تا راهکارهای جامع به کشاورزان ارائه نمایند. با این حال به‌منظور تحقق این پتانسیل، بازیگران باید توانمندی‌های لازم در تمام بخش‌ها ایجاد نمایند.

▶ ارزش بازار بالقوه خدمات مالی برابر با ۴/۱ میلیارد دلار است و بازیگران متعدد فرصت‌های زیادی برای حضور در بازار در اختیار دارند. بازیگران حوزه فناوری کشاورزی باید راهکارهای وام‌دهی متفاوت با راهکارهای وام‌دهی شهری فعلی را توسعه دهند تا بتوانند در این بخش به موفقیت دست یابند (به‌عنوان مثال، وام‌های فوری و آنلاین (sachet)).

▶ بازار کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه دارای پتانسیل عظیمی برابر با ۳/۴ میلیارد دلار است و در مقایسه با بخش فناوری زنجیره تأمین و ارتباط بازار نهاده‌های خروجی



شاهد فعالیت‌های سرمایه‌گذاری کمتری است. استارت‌آپ‌ها باید راهکارهای جامعی را در زمینه سخت‌افزار، نرم‌افزار و خدمات ارائه کنند تا توجه سرمایه‌گذاران را به این بخش جلب نمایند. استارت‌آپ‌ها همچنین لازم است مدل‌های مناسب به اشتراک‌گذاری ریسک را توسعه دهند و یا در زمینه کشاورزی قراردادی مشارکت کنند تا بدین ترتیب بتوانند محدودیت‌های مالی در این بخش را برطرف نمایند.

▶ بازیگران فعال در بخش ارتباط بازار-نهاده‌های ورودی مزارع لازم است به کشاورزان اعتبار مالی ارائه کنند و بدین ترتیب به آن‌ها کمک کنند الزامات سرمایه در گردش خود را مدیریت کنند. علاوه بر این، بازیگرانی که در این بخش فعالیت دارند، می‌توانند با مشارکت با واسطه‌ها نظیر توزیع‌کنندگان یا خرده‌فروشان-به جای جایگزینی آن‌ها- فعالیت‌های خود را گسترش دهند.

▶ بخش مدیریت کیفیت و قابلیت ردیابی نیز تا حدودی با مشکل کمبود بودجه مواجه است و اگر بازیگران بتوانند با سازمان‌های تولیدکننده کشاورزان و شرکت‌های فرآوری مواد غذایی تعامل و همکاری بیشتری داشته باشند و بدین ترتیب جایگاه خود را توسعه دهند، این بخش از نظر مقیاس‌پذیری جذاب و قابل توجه خواهد بود.

۴- نکات آموزنده بازارهای جهانی در زمینه فناوری کشاورزی برای هند



نکات آموزنده درباره بهترین شیوه‌های مورد استفاده در کشورهای پیشگام به رشد فناوری کشاورزی در هند کمک خواهد کرد

اگرچه فناوری کشاورزی در هند طی ۱۰-۵ سال اخیر مورد حمایت دولت و استارت‌آپ‌های واقع در کشور قرار دارد، اما برخی از نکات آموزنده کشورهای پیشگام در این حوزه به تسریع روند رشد این بخش کمک می‌کند.

رشد فناوری کشاورزی می‌تواند با ایجاد یک اکوسیستم قوی از ذینفعان متعدد شامل استارت‌آپ‌ها، ارائه‌کنندگان فناوری، شرکت‌های کشاورزی، مؤسسات تحقیقاتی و دولت با شتاب بیشتری پیش رود. این امر به اتخاذ برنامه‌های کاربردی و فناوری‌های مختلف در حوزه کشاورزی (به‌عنوان مثال، اینترنت اشیا، کشاورزی داده‌محور، چت‌بات‌ها، هواپیمای بدون سرنشین و کشاورزی دقیق) کمک می‌کند و بدین ترتیب، نهادهای خروجی مزارع و میزان بهره‌وری کلی افزایش یافته و در عین حال، بهره‌وری هزینه نیز محفوظ خواهد ماند.

توسعه اکوسیستم
قوی فناوری
کشاورزی



به‌طور کلی، زیرساخت قوی تحقیق و توسعه برای نوآوری‌های فناورانه لازمه ایجاد بستری قوی برای توسعه فناوری کشاورزی است. به‌عنوان مثال، رژیم اشغالگر قدس و آمریکا درصدد افزایش ظرفیت بالای خود در حوزه فناوری‌های نوظهور برآمده و با تحقیق و توسعه گسترده نسبت به گسترش هر چه بیشتر این فناوری‌ها اقدام کرده‌اند. همزمان با این که سرمایه‌گذاری‌های رژیم اشغالگر قدس در زمینه تحقیق و توسعه به این کشور کمک کرده‌است تا یک اکوسیستم در حال رشد استارت‌آپ را ایجاد کند، کشاورزان در آمریکا به ادغام مزارع مبادرت ورزیده‌اند تا از مزایای اتخاذ فناوری به اندازه بیشتری بهره‌مند شوند.

سرمایه‌گذاری‌های
هنگفت در زمینه
فناوری و تحقیق و
توسعه



۱. چت‌بات (Chatbot): نرم‌افزار شبیه‌ساز مکالمه با کاربران

افزایش همکاری بین کشورها برای ترغیب نوآوری، یکی از راه‌های پرکردن شکاف‌های نوآوری و فناوری در حوزه فناوری کشاورزی محسوب می‌شود. در این راستا، کشور برزیل اخیراً همکاری خود با هند را آغاز کرده تا تبادل فناوری و تخصص در زمینه کشاورزی بین دو کشور را بهبود بخشد. کشور برزیل همچنین با کشور چین و چندین کشور آفریقایی مشارکت می‌کند تا به افزایش رشد بخش فناوری کشاورزی خود کمک نماید. به علاوه، این کشور بر توسعه توانمندی‌های اصلی خود در زمینه تحقیقات کشاورزی و مدل‌هایی مانند مدل کشاورزی سبز و مدل مارکت پلیس (راه‌اندازی کسب و کار اینترنتی)^۱ متمرکز است.



در ارتباط با این راهبردها، حمایت دولت برای ایجاد یک محیط نظارتی مطلوب در شرکت‌های حوزه فناوری کشاورزی، تضمین قابلیت دسترسی فزاینده جامعه کشاورزان به فناوری‌های نسل جدید و بهبود تحقیقات کشاورزی برای ایجاد یک اکوسیستم قوی فناوری کشاورزی ضروری است.



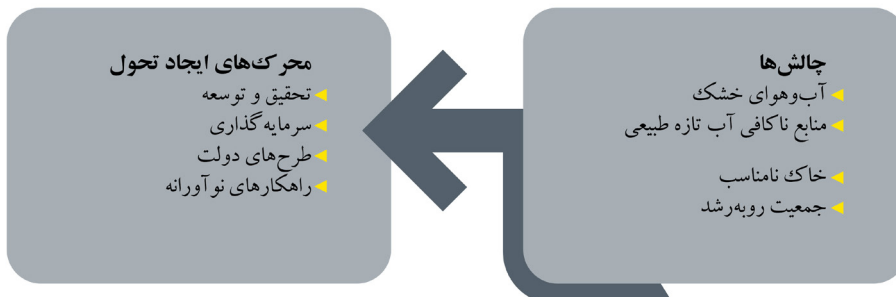
مبنای قوی تحقیق و توسعه و طرح‌های دولتی به رشد بخش فناوری کشاورزی رژیم اشغالگر قدس کمک کرده‌است

مطالعه موردی: رژیم اشغالگر قدس

رژیم اشغالگر قدس در میان اولین کشورهایی است که نوآوری در زمینه کشاورزی را آغاز کرده‌است. این کشور با برخورداری از جمعیت روبه‌رشد و فقط ۱۴ درصد زمین زراعی توانسته‌است با بهره‌گیری از توانمندی‌های تحقیق و توسعه خود به کشوری پیشگام در زمینه کشاورزی تبدیل شود.

1. Marketplace Model

اینفوگراف ۱۸: چالش‌ها و محرک‌های ایجاد تحول در بخش کشاورزی رژیم اشغالگر قدس



محرک‌های ایجاد تحول:

تحقیق و توسعه

سرمایه‌گذاری هنگامفت در زمینه آموزش و تحقیقات، این کشور را به سمت نوآوری‌های علمی رهنمون ساخته است و در حال حاضر به‌عنوان قطب تحقیق و توسعه در جهان محسوب می‌شود. قسمت اعظم این تحقیقات بر ایجاد راهکارهای فناوری کشاورزی به‌منظور رفع نیازهای جمعیت روبه‌رشد کشور متمرکز است.

سرمایه‌گذاری‌ها

استارت‌آپ‌های فعال در زمینه فناوری کشاورزی در رژیم اشغالگر قدس بیش از ۵۹۲ میلیون دلار در سال ۲۰۱۹ سرمایه‌گذاری کرده‌اند. این سرمایه‌گذاری‌ها برای تعداد زیادی از شرکت‌های نوآورانه فناوری کشاورزی نویدبخش است.

طرح‌های دولتی

▶ طرح دولتی یوزما^۱ به‌منظور سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های کشور با هدف تسهیل صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر کشور راه‌اندازی شده است.

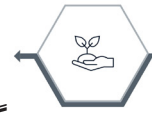
▶ برنامه مراکز رشد فناورانه توسط یکی از مراجع نوآوری کشور با هدف ترویج ایده‌های تحول‌آفرین و نوپایی راه‌اندازی شده است که برای سرمایه‌گذاران خصوصی پرمخاطره به نظر می‌رسند.

1. Yozma

راهکارهای نوآورانه

به طور کلی، راهکارهای نوآورانه متعددی توسط رژیم اشغالگر قدس به شرح زیر اتخاذ

شده است:



آبیاری قطره‌ای که باعث حاصلخیزی خاک و صرفه‌جویی قابل توجه در مصرف آب می‌شود، برای اولین بار در رژیم اشغالگر قدس اجرا شده است.

محصولات تولیدی این کشور مانند شیرهای خودکار، کنترل‌کننده‌ها، دستگاه‌های اتوماتیک فیلتر، اسپری‌های با میزان تخلیه کم و سایر سیستم‌های آبیاری در حال حاضر به سراسر دنیا صادر می‌شوند و ۸۰ درصد از تولید در صنعت آبیاری این کشور را تشکیل می‌دهند.

کشاورزان گلخانه‌هایی ایجاد کرده‌اند که مجهز به سیستم تهویه و گرمایش بوده و قابلیت استفاده مؤثر از آب را دارا هستند و در نتیجه، امکان افزایش میزان محصولات و کیفیت آن‌ها را فراهم می‌آورند.

به عنوان مثال، یک شرکت رژیم اشغالگر قدس فعال در زمینه پروژه‌های گلخانه در حال حاضر ساختارهای گلخانه، لوازم آبیاری قطره‌ای و سیستم کنترل آب و هوا را به کشورهای دیگر از جمله ویتنام صادر می‌کند.

گول‌های فناوری و استارت‌آپ‌ها در رشد فناوری کشاورزی چین نقش بسزایی دارند

مطالعه موردی: چین

با توجه به این که چین مسئولیت تأمین غذا برای جمعیتی معادل بیش از یک‌پنجم از جمعیت جهان را برعهده دارد و کمتر از یک‌دهم از زمین‌های زراعی دنیا را در اختیار دارد، این کشور از موقعیت پیشگام خود در زمینه فناوری‌های نسل پنجم، هوش مصنوعی، هواپیماهای بدون سرنشین پیشرفته و پلتفرم‌های تجارت دیجیتال استفاده می‌کند تا از شیوه‌های سنتی کشاورزی فاصله بگیرد.

اینفوگراف ۱۹: چالش‌های موجود در بخش فناوری کشاورزی به‌همراه برنامه دیجیتال‌سازی کشاورزی چین (۲۰۱۹-۲۰۲۵)

برنامه دیجیتال‌سازی کشاورزی در

سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۲۵

- براساس این طرح، اقتصاد کشاورزی دیجیتال باید ۱۵ درصد از ارزش افزوده کشاورزی چین را تا سال ۲۰۲۵ به‌خود اختصاص دهد.
- سهم محصولات و کالاهای کشاورزی که به صورت آنلاین فروخته می‌شوند باید به ۱۵ درصد برسد.
- این برنامه مستلزم اتخاذ نسل جدیدی از ربات‌های کشاورزی، نوآوری‌های بلاک‌چین برای تأمین مالی مناطق روستایی، امنیت غذایی و زنجیره‌های تأمین است.

چالش‌ها

- جمعیت زیاد
- امنیت غذایی
- مزارع کوچک خانوادگی
- تکنیک‌های قدیمی کشاورزی

عوامل اصلی موفقیت در فناوری کشاورزی چین:

جمعیت جوان که در زمینه

کشاورزی مشغول فعالیت هستند



در چین تقریباً ۷ میلیون نفر از جمعیت از شهرها به حومه شهرها بازگشته‌اند و ۶۰ درصد از آن‌ها شروع به کار در بخش کشاورزی کرده‌اند.

افزایش سرمایه‌گذاری‌ها



استارت‌آپ‌های چینی فعال در حوزه محصولات کشاورزی و مواد غذایی با انجام ۲۸۳ معامله توانسته‌اند بیش از ۵/۸ میلیارد دلار سرمایه در سال ۲۰۱۸ کسب کنند که بیانگر نرخ رشد ۲۲۲ درصدی است.

کشاورزی مورد حمایت جامعه



مزارع خانگی بزرگ، مزارع تعاونی و مزارعی که توسط شرکت‌های فعال در حوزه کشاورزی اداره می‌شوند به‌طور روزافزونی در زمینه تولید مواد غذایی با شیوه‌های کشاورزی پایدار فعالیت دارند.

غول‌های فناوری که در زمینه راهکارهای فناوری کشاورزی سرمایه‌گذاری می‌کنند



نظارت بر مزارع و خدمات مالی روستایی براساس فناوری یادگیری ماشینی از جمله راهکارهای فناوری کشاورزی است که توسط یک شرکت اینترنتی پیشگام چینی ارائه شده‌است. این شرکت همچنین یک راهکار بیمه راه‌اندازی کرده‌است که ضمن این که امکان محاسبه مبلغ پرداختی را فراهم می‌کند، به کشاورزان نیز درباره طوفان‌های شدید قریب‌الوقوع با استفاده از داده‌های آب‌وهوایی اطلاع‌رسانی می‌نماید.

استارت‌آپ‌هایی که راهکارهای نوآورانه‌ای برای مزارع ارائه می‌کنند



یک اپلیکیشن موبایل به نام میکای^۱، مزارع را مستقیماً به رستوران‌ها متصل می‌کند و بدین ترتیب واسطه‌هایی مانند توزیع‌کنندگان و بازارهای میوه و تره‌بار را حذف می‌نماید. این پلتفرم قادر است شبکه لجستیک زنجیره سرد خود شامل تحویل، نگهداری و جریان داده را مدیریت کند و فقط محصولاتی که در هر انبار موردنیاز است را نگهداری و ذخیره کند. مزرعه ۶۶^۲، یک مزرعه عمودی فضای سر بسته در مرکز هنگ‌کنگ است که سالانه بیش از ۱۵۰ تن کاهو، کاسنی فرنگی و کلم را برای بیش از ۱۰۰ سوپرمارکت تولید می‌کند. محصولات این مزرعه به‌صورت خودکار از مخازن آبیاری می‌شوند.

1. Meicai
2. Farm 66

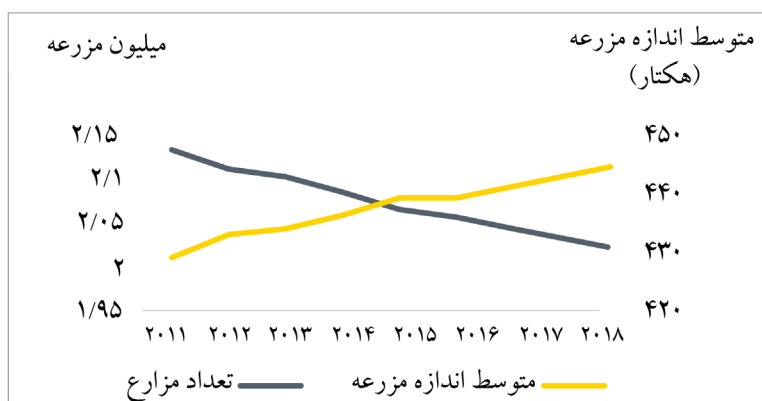
ادغام فزاینده مزارع و مکانیزه‌سازی آن‌ها باعث رشد فناوری کشاورزی آمریکا شده‌است.

مطالعه موردی: آمریکا

کشاورزی آمریکا شاهد تحول شگرفی بوده‌است که طی آن مزارعی که زمانی به نیروی کار زیاد نیاز داشتند هم‌اکنون به تعدادی مزارع بزرگ و تخصصی تبدیل شده‌اند که تعداد کمی از کارگران آمریکایی در آن کار می‌کنند. این امر به کاهش تعداد کل مزارع و افزایش متوسط اندازه مزارع منجر شده‌است. به طور کلی، این گونه تحولات به پشتوانه محرک‌های متعددی به شرح زیر رخ داده‌است:

محرک‌های تحول

- ▶ پیشرفت‌های فناوریانه: نقشه‌برداری با استفاده از هواپیماهای بدون سرنشین، کشاورزی دقیق و سنجش از راه دور به بررسی مناطق وسیعی از مزارع کمک می‌کند.
- ▶ تغییر ترجیحات مصرف‌کنندگان: افزایش سن مصرف‌کنندگان و درآمد خانوارها، تقاضا را به سمت غذاهای سالم‌تر رهنمون ساخته‌است.
- ▶ مکانیزه‌سازی فزاینده: ماشین‌های برداشت و دستگاه‌های تفکیک‌کننده خودکار باعث افزایش نهاده‌های خروجی مزارع می‌شوند.



نمودار ۱۳: تعداد و متوسط اندازه مزارع در آمریکا

این گونه تحولات با تمرکز بر تحقیق و توسعه در زمینه فناوری کشاورزی و بهبود بهره‌وری نیروی کار مورد حمایت بیشتری قرار گرفته‌اند. در حال حاضر، بیش از ۱۴۱۲ شرکت به ارزش ترکیبی ۱۱/۸ میلیارد دلار در این بخش فعالیت دارند.

پویایی بازار در حال تکامل با یک اکوسیستم قوی فناوری کشاورزی جایگزین می‌شود:



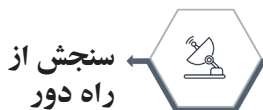
1. Iowa
2. Missouri
3. Tennessee

پیشرفت‌های فناوری و توانمندسازهای فناوری:



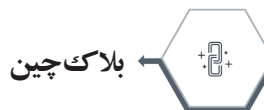
هاروست کروو رباتیکز^۳ موفق به ساخت رباتی شده است که به کشاورزان توت‌فرنگی کمک می‌کند محصولات خود را برداشت و بسته‌بندی کنند.

یادگیری ماشینی می‌تواند پیش‌بینی کند که بهترین ویژگی و ژن برای تولید محصول کدام است و در ارائه توصیه‌های لازم به کشاورزان کمک می‌کند.



وزارت کشاورزی آمریکا (USDA)^۲ از جمله اولین کاربران فناوری سنجش از راه دور بود که از این فناوری برای تخمین مساحت مزارع استفاده می‌کرد.

این فناوری، جزئیات مربوط به سطح وسیعی از مزرعه را با هماهنگی زیاد برای کشاورزان فراهم کرده و به آن‌ها امکان می‌دهد مطابق آن اقدام کنند.



لوئیس درفوس^۱، یک تاجر، با مشارکت چند شرکت خدمات مالی فرانسوی و هلندی توانست اولین معامله کالا با استفاده از بلاک‌چین در بخش کشاورزی را انجام دهد که در آن یک محموله سویا از آمریکا به چین حمل شد.

این معامله با سرعت ۵ برابر بیشتر از یک معامله معمول به روش کاغذی انجام شد و امکان افزایش شفافیت، قابلیت ردیابی و کارایی را فراهم آورد.

1. Louis Dreyfus
2. US Department of Agriculture
3. Harvest CROO Robotics

سیاست‌های دولت و تحقیقات به برزیل این امکان را داده‌است تا به یک صادرکننده بزرگ کشاورزی تبدیل شود

مطالعه موردی: برزیل

برزیل که یک واردکننده خالص مواد غذایی در دهه ۷۰ بود، در حال حاضر بزرگ‌ترین صادرکننده شکر، قهوه، آب پرتقال، سویا و گوشت مرغ است که ۴۶ درصد از مجموع صادرات این کشور را در برمی‌گیرد. این کشور توانسته‌است به‌طور موفقیت‌آمیزی زمین‌های نیمه‌خشک را به مراتع کشاورزی تبدیل کند و بهره‌وری کشاورزی خود را افزایش دهد.

موفقیت برزیل در حوزه کشاورزی را می‌توان به حمایت مستمر دولت و نوآوری‌های تحقیقاتی نسبت داد. مداخلات قوی بخش اعتبارات نیز تأثیرگذار بوده‌است که از طریق پرداخت یارانه توسط دولت و همچنین الزام بانک‌ها به اختصاص حداقل ۲۹ درصد از سپرده‌های جاری خود به وام‌دهی کشاورزی محقق شده‌است.

پویایی بازار در حال تکامل با یک اکوسیستم قوی فناوری کشاورزی جایگزین می‌شود:

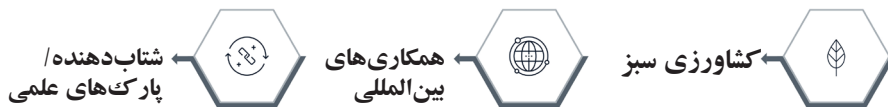


امبراپا^۱ یک مؤسسه تحقیقاتی برزیلی است که به‌عنوان بزرگ‌ترین مؤسسه تحقیقاتی حوزه کشاورزی گرمسیری در دنیا محسوب می‌شود. اصلاح کدهای ژنتیکی برای ایجاد گونه‌های جدید نیشکر و ذرت مقاوم به کم‌آبی یکی از حوزه‌های تحقیقاتی این مؤسسه است.

دولت برزیل به تازگی آموزش تکنیک‌های کشت مدرن به تولیدکنندگان را آغاز کرده‌است تا بتوانند به روشی پایدارتر و ارگانیک کشت کنند و تولید کلی خود را افزایش دهند.

اولر^۲ یک اپلیکیشن موبایل است که کشاورزان با استفاده از آن می‌توانند ماشین‌آلات از کشاورزان بزرگ تر اجاره کنند. آگروفی^۳ یک کسب‌وکار دیجیتال در زمینه تجهیزات و ماشین‌آلات کشاورزی در برزیل راه‌اندازی کرده‌است.

1. Embrapa
2. Uller
3. Agrofy



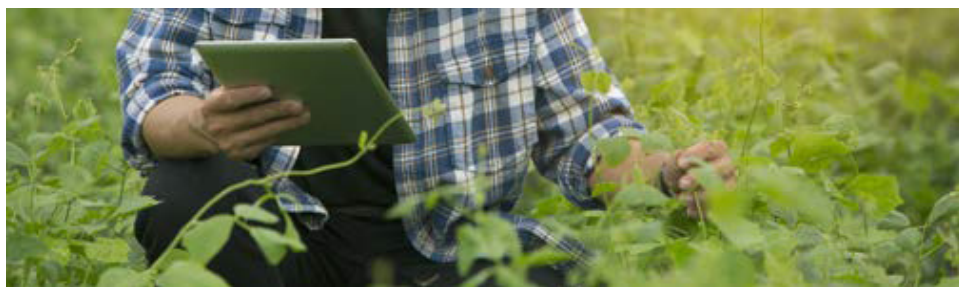
دولت برزیل از گسترش اکوسیستم فناوری کشاورزی همواره حمایت کرده‌است. رایزن^۲، بزرگ‌ترین گروه تولیدکننده شکر و اتانول در جهان، یک شتاب‌دهنده فناوری کشاورزی را راه‌اندازی کرده‌است که در حال حاضر در دومین گروه استارت‌آپ‌های آن قرار دارد و اسالک^۳ یکی دیگر از پارک‌های علمی و مرکز رشد استارت‌آپ‌ها است.

به‌منظور توسعه اکوسیستم فناوری کشاورزی، برزیل به همکاری با کشورهای متعددی نظیر هند، چین و چندین کشور آفریقایی روی آورده‌است.

در سال ۲۰۱۹، هند و برزیل «برنامه فرامرزی رشد فناوری کشاورزی مایتری هند-برزیل^۴» را برای کشور برزیل راه‌اندازی کرده‌اند تا این کشور بتواند به جنبه‌های تجارت و اکوسیستم هند پی ببرد.

به‌طور کلی، ۷۰ درصد از محصولات کشاورزی برزیل توسط مزارع خانگی کوچک تولید می‌شوند. بسیاری از این مزارع در حال حاضر شیوه‌های بوم‌شناسی کشاورزی^۱ را بدون استفاده از آفت‌کش‌ها به کار می‌گیرند.

بخش کشاورزی برزیل همچنين پیشنهاد مبنی بر مشارکت در طرح‌های سبز از جمله بازيابي ۱۵ ميليون هکتار از مراتع و تأمین مواد اولیه سوخت‌های زیستی را ارائه داده‌است.



1. Agroecology Practices
2. Maitri Indo-Brazil Agritech Cross Border Incubation Program
3. Raizen
4. ESALQ



۵- شکل گیری مفاهیم جدید در بخش فناوری کشاورزی هند



سناریوهایی که احتمالاً در آینده اتفاق خواهند افتاد

همزمان با افزایش تعداد استارت‌آپ‌های حوزه فناوری کشاورزی و دستیابی به بازار بالقوه ۲۴ میلیارد دلاری، پیشرفت‌های متعددی در این حوزه در ارتباط با مفاهیم زیر مشاهده می‌شود:

▶ اگرچه فرصت‌های زیادی در حوزه فناوری کشاورزی وجود دارد (ارزش بازار بالقوه ۲۴ میلیارد دلاری)، اما بازیگرانی که در سیلوه‌ها فعالیت می‌کنند به دلیل کسب سود کم (۸ تا ۱۰ درصد) به دشواری می‌توانند کسب و کار خود در بخش‌های مختلف را حفظ کنند. علاوه بر این، کسب مقیاس‌پذیری ضمن اصرار بر ایجاد واحدهای اقتصادی بالاتر ممکن است به ادغام بخش‌های مختلف منجر شود.

▶ بنابراین، بازیگران حوزه فناوری کشاورزی مایلند در تمام مراحل زنجیره ارزش و به عبارتی از مرحله انتخاب نهاده‌های ورودی و تحویل محصولات گرفته تا مرحله مدیریت محصول با استفاده از کشاورزی دقیق و درجه‌بندی کیفیت و خرید محصولات با کشاورزان در ارتباط باشند. بازیگران می‌توانند از داده‌ها در تمام مراحل زنجیره ارزش استفاده کنند تا خدمات مالی را به کشاورزان نیز ارائه دهند.

مفهوم ۱:
ظهور بازیگران
حوزه فناوری
کشاورزی در تمام
مراحل زنجیره
ارزش

▶ بازیگران بزرگ خرده‌فروشی با چالش همیشگی سود کم مخصوصاً در زمینه محصولات تندمصرف (FMCG)^۱ مواجه هستند. محصولات کشاورزی تازه و خواربار نیز بخش جذابی است که در آن بازیگران محصولات را با نام تجاری خود عرضه می‌کنند.

▶ بازیگران کلیدی خرده‌فروشی از طریق ادغام عمودی زنجیره تأمین و با اتخاذ فناوری برای افزایش کارایی فرآیندها می‌توانند محصولات خود را با قیمت پایین‌تری خریداری کنند و در عین حال، ضررهای ناشی از ضایعات را به حداقل برسانند.

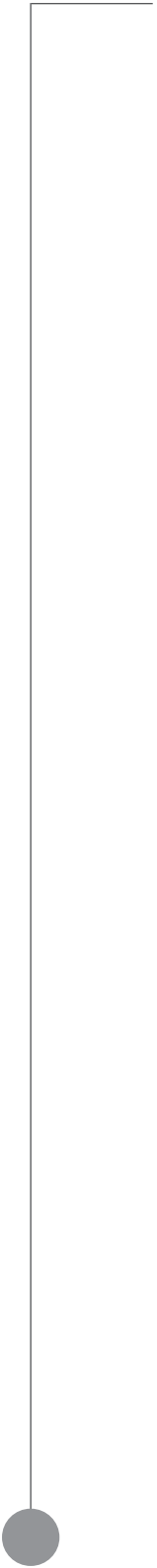
مفهوم ۲:
ورود بازیگران
خرده‌فروشی
خواربار و بازیگران
تجارت الکترونیک
به این بخش

▶ به‌همین ترتیب، بازیگران حوزه تجارت الکترونیک افقی به‌دلیل سود بیشتر و دفعات بیشتر خرید به‌طور جدی سعی دارند نقش بیشتری در زمینه محصولات خواربار ایفا کنند. این شرکت‌ها با مشارکت در مدل‌های از مزرعه تا چنگال می‌توانند وارد مراحل بعدی رشد شوند.

▶ شرکت‌های بزرگ فرآوری مواد غذایی که در زمینه کالاهای اساسی مصرفی فعالیت می‌کنند، قدرت قیمت‌گذاری محدودی در بازار دارند و بنابراین به‌دنبال راهبردهای خرید محصولات با قیمت مناسب به‌منظور کسب سود بیشتر هستند.

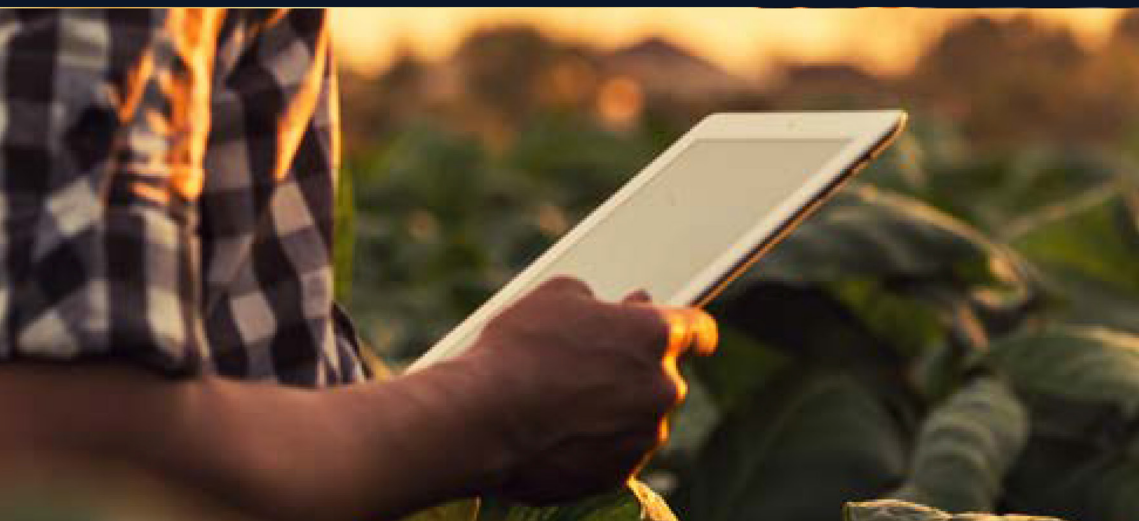
▶ این شرکت‌ها با ارائه راهکارهای متعدد نظیر کشاورزی دقیق و نرم‌افزار مدیریت مزرعه به کشاورزانی که از آن‌ها خرید می‌کنند، نقش بیشتری در زمینه فناوری کشاورزی ایفا خواهند کرد. به‌علاوه، این شرکت‌ها با معرفی فناوری مدیریت کیفیت سریع می‌توانند از کیفیت همیشگی محصولات کشاورزان اطمینان حاصل کنند.

مفهوم ۳: ورود
شرکت‌های
فرآوری مواد
غذایی به این
بخش





۶- نتیجه گیری



فناوری کشاورزی با نرخ نفوذ ۱ درصدی هنوز در مراحل آغازین خود است. ارزش بازار بالقوه فناوری کشاورزی برابر با ۲۴ میلیارد دلار برآورد شده است. البته سرمایه گذاری های فزاینده طی چند سال اخیر به تسریع رشد این بخش کمک شایانی کرده است. با این حال به منظور تحقق پتانسیل بازار فناوری کشاورزی هند، ذینفعان اکوسیستم فناوری کشاورزی از جمله ذینفعان زیر باید در این بخش مشارکت داشته باشند:

استارت آپ ها باید مقیاس پذیری و واحدهای اقتصادی بالاتر را نشان دهند تا مورد حمایت سرمایه گذاران قرار گیرند. موفقیت استارت آپ ها در حوزه فناوری کشاورزی به توانایی آن ها در زمینه نوآوری در زنجیره ارزش کشاورزی بدون ایجاد اختلال در کانال های سنتی و همچنین به توانایی آن ها در مشارکت با ذینفعان متعدد نظیر سازمان های تولید کننده کشاورزان، توزیع کنندگان و سازمان های فرآوری مواد غذایی بستگی دارد.

استارت آپ های
حوزه فناوری
کشاورزی

انتظار می رود اقدامات اصلاحی متعددی که توسط دولت اخیر ابلاغ شده است، در وضعیت کشاورزی هند تغییرات اساسی ایجاد کند. با این حال، دولت می تواند از طریق جمع آوری داده های بومی درباره سلامت خاک و ارائه دسترسی به تسهیلات تحقیقاتی دولت امکان رشد بخش های دچار کمبود بودجه نظیر بخش های خدمات مالی و کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه را میسر سازد.

دولت

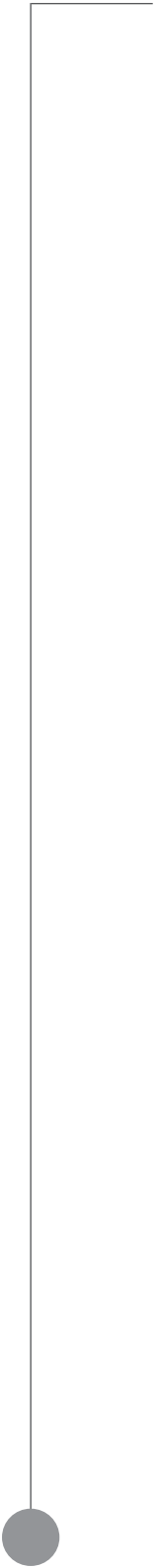
سازمان های تولید کننده کشاورزان می توانند به افزایش دانش دیجیتال کشاورزان خرد و حاشیه ای کمک کنند، به نحوی که اتخاذ فناوری کشاورزی در کشور شتاب بیشتری به خود گیرد. به علاوه، سازمان های تولید کننده کشاورزان می توانند با شرکت های فرآوری مواد غذایی و خرده فروشان سازمانی مشارکت کرده تا کشاورزان را به تولید محصولات با کیفیت بالاتر ترغیب کنند و بدین ترتیب، کاربرد فناوری کشاورزی در این فرآیند را گسترش دهند.

جامعه کشاورزان

با مقایسه میزان تأمین مالی هند برای سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری کشاورزی با معیارهای جهانی می‌توان دریافت که بخش‌هایی مانند کشاورزی دقیق و مدیریت مزرعه در هند به شدت با کمبود بودجه مواجه هستند. سرمایه‌گذاران جهانی که در زمینه کمک به استارت‌آپ‌های موفق در این بخش‌ها تجربه دارند، می‌توانند با انتقال اطلاعات مربوط به حکایات موفقیت آن‌ها در سطح جهانی، به رشد فناوری کشاورزی هند کمک نمایند.



سرمایه‌گذاران





۷- پیوست



مدل بلوغ فناوری کشاورزی

کشورهای پیشگام

این کشورها شامل آمریکا، انگلیس، رژیم اشغالگر قدس و هلند هستند که در حال حاضر از فناوری‌های تحول‌آفرین در بخش کشاورزی استفاده می‌کنند. این کشورها با بهره‌گیری از قدرت دیجیتال خود سعی دارند نهاده‌های خروجی کشاورزی و بهره‌وری مزارع را بهبود بخشند. به‌عنوان مثال، دولت فدرال کانادا در این بخش در حال سرمایه‌گذاری است و گرنتی به ارزش ۴۹/۵ میلیون دلار به شبکه اطلاعاتی و خودکارسازی کشاورزی-غذایی کانادا (CAAIN)^۱ اعطا کرده‌است تا به توسعه راهکارهای کشاورزی قابل صادرات و مبتنی بر هوش مصنوعی، رباتیک و فناوری دقیق پردازند. فرانسه نیز با برخوردارگی از بیش از ۱۳۲ استارت‌آپ فعال در حوزه فناوری کشاورزی به‌طور فزاینده‌ای از کشاورزی دقیق استفاده می‌کند تا داده‌های زمین‌شناسی و کاشت را برای یک مزرعه ترسیم و بررسی کند و داده‌های ورودی کاملاً بومی ارائه نماید. این کشور با آژانس فضایی اروپا^۲ مشارکت دارد و از دو ماهواره جهت ارائه تصاویر دقیق و دائمی از محصولات و اندازه دقیق قطعات زمین‌ها استفاده می‌کند.

کشورهای در حال اکتشاف

این کشورها شامل اقتصادهای بزرگ کشاورزی مانند هند، چین و برزیل می‌شوند که با سرمایه‌گذاری در بخش فناوری کشاورزی می‌توانند از بیشترین پتانسیل رشد برخوردار باشند. این کشورها با سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری‌های دیجیتال توانسته‌اند صنعت کشاورزی خود را متحول سازند. نیجریه با اتخاذ سیاست ارتقای کشاورزی^۳ بر ضرورت تجاری‌سازی فناوری کشاورزی و بهبود تأمین مالی در بخش کشاورزی متمرکز است. اخیراً برزیل و هند با مشارکت همدیگر یک مرکز رشد فرامرزی برای استارت‌آپ‌های حوزه

1. Canadian Agri-Food Automation and Intelligence Network

2. European Space Agency

3. Agricultural Promotion Policy

فناوری کشاورزی تأسیس کرده‌اند که در زمینه ارائه مشاوره و شبکه‌سازی و برگزاری کارگاه‌های عملی فعالیت دارند. کلمبیا نیز با استفاده از فناوری کشاورزی توانسته است ۹ گونه مختلف از محصول کاکائو را برای استفاده کشاورزان در سراسر کشور تولید کند. این امر امکان افزایش میزان برداشت محصول و درآمد کشاورزان را فراهم آورده است و در حال حاضر کشاورزان به‌طور فزاینده‌ای به کاشت کاکائو به جای کوکا (گیاه روانگردان) اشتغال دارند.

کشورهای در حال تجربه

کشورهای سوئد، سنگاپور، فنلاند و ژاپن در فهرست این کشورها قرار دارند. این کشورها با این که فناوری‌های دیجیتال موردنیاز را در اختیار دارند، اما بخش کشاورزی سهم کمی در اقتصاد آن‌ها دارد. از این رو، پتانسیل بازار و تأثیر نسبی استفاده از فناوری کشاورزی در این کشورها کمتر است. با این وجود در کشورهای مختلفی که در حال توسعه راهبردهای فناوری کشاورزی خود هستند، مداخله دیجیتال در افزایش بهره‌وری مزرعه مؤثر واقع می‌شود. به‌عنوان مثال، سنگاپور که کمتر از ۱ درصد از زمین‌های خود را به کشاورزی اختصاص داده است، به سرمایه‌گذاری در زمینه تحقیق و توسعه در حوزه فناوری کشاورزی روی آورده است تا بتواند به تولید داخلی خود به میزان بیشتری متکی باشد. به‌همین ترتیب، کره جنوبی نیز نسبت به ایجاد مکان‌های نوآوری مزرعه هوشمند و به‌عبارتی یک خوشه کشاورزی براساس فناوری اطلاعات و ارتباطات اقدام کرده است تا رشد متقابل صنعت کشاورزی و صنایع وابسته و همچنین نوآوری در این بخش را بهبود بخشد.

کشورهای دنبال‌کننده

به‌طور کلی، نفوذ فناوری دیجیتال و همچنین بازار کشاورزی در کشورهای دنبال‌کننده محدود است. این کشورها باید زیرساخت دیجیتال خود را به اندازه قابل‌توجهی بهبود بخشند و در زمینه آموزش فنی و نهاده‌های خروجی کشاورزی سرمایه‌گذاری کنند تا بتوانند به رشد صنعت فناوری کشاورزی خود کمک کنند.

[1] “Agritech – towards transforming Indian agriculture”, Ernst & Young LLP, August 2020, www.ey.com/en_in





سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران