

پيچيدگي تحولات و  
متغيرهاي انساني و  
غيرمنتظره بودن عوامل  
محيطي و اقتصاد جهاني تأثيرگذار  
بر فعاليتهاي کشاورزي، از يك سو  
و اهميت راهبردي امنيت غذايي و  
مقابله با فقر از سوي ديگر، "توسعه  
کشاورزي" را با چالشهاي عميق و  
گسترده‌اي روبه‌رو کرده است.

## نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در تسريع فرآيند توسعه کشاورزي

### چکیده

● دکتر محمدحسين عمادي

پيچيدگي تحولات و متغيرهاي انساني و غيرمنتظره بودن عوامل محيطي و اقتصاد جهاني تأثيرگذار بر فعاليتهاي کشاورزي، از يك سو و اهميت راهبردي امنيت غذايي و مقابله با فقر از سوي ديگر، "توسعه کشاورزي" را با چالشهاي عميق و گسترده‌اي روبه‌رو کرده است. روند فزاينده جهاني شدن تجارت محصولات کشاورزي و رقابت گسترده در اين زمينه، چارچوب معادلات بازار را دگرگون ساخته و تمامی اجزای "صنعت کشاورزي" را دستخوش تحولات اساسي و ساختاري کرده است. تأثير عوامل زيست محيطي و تغييرات آب و هوايي نيز تحولات اساسي در کشاورزي به وجود آورده و در آينده نزديک به طور حتم بيشتري اثر مخرب خود را بر فعاليتهاي کشاورزي بر جای خواهد گذاشت. با عنايت به دو مؤلفه ياد شده در دهه آينده سياستگذاران و پژوهشگران عرصه کشاورزي به رغم عدم آمادگي، با چالشهاي فزاينده و غيرقابل پيش بيني روبه‌رو خواهند بود.

افزايش توان و آمادگي سياستگذاران، پژوهشگران و دست‌اندرکاران بخش کشاورزي برای درک پيچيدگيهاي فزاينده و ارائه راه‌حلهاي راهبردي نيازمند شناختي "عالمانه" و "به هنگام" از رويدادهای جهاني و ديدگاههاي نظري ديگر صاحب‌نظران است. همچنانکه سرعت چشمگير روند جهاني شدن، در عرصه بازار يک چالش جدي برای بهره‌برداران بخش کشاورزي است، جهاني شدن در عرصه اطلاعات و اطلاع‌رسانی نيز يک فرصت طلايي برای پژوهشگران و سياستگذاران به منظور کسب آمادگي و پاسخگويي به چالش‌هاي فوق‌الذکر فراهم نموده است.

اطلاعات در عرصه کشاورزی و توسعه روستایی نه تنها به عنوان یکی از اصلی ترین نهاده‌ها و سرمایه‌ها تلقی می‌گردد بلکه کاراترین "عامل ارتقای راندمان" و اثربخشی دیگر منابع تولید و توسعه به شمار می‌آید. فن‌آوری اطلاعات به عنوان بستر ساز اطلاع‌رسانی شاید بزرگترین فرصت برای پژوهشگران و سیاست‌گذاران بخش کشاورزی محسوب شود. بهره‌برداری از این "فرصت" که نیازمند ابزار، دانش و مهارت است، در شرایط کنونی کشور ما یکی از اساسی‌ترین ضرورت‌هاست.



افزایش توان و آمادگی  
سیاست‌گذاران،  
پژوهشگران و

دست‌اندرکاران بخش کشاورزی  
برای درک پیچیدگیهای فزاینده و  
ارائه راه‌حلهای راهبردی نیازمند  
شناختی "عالمانه" و "به‌هنگام" از  
رویدادهای جهانی و دیدگاههای  
نظری دیگر صاحب‌نظران است.

هدف اصلی از این مقاله بررسی و ارزیابی توانایی‌ها و آمادگی‌های ایران در حرکت به سوی جامعه اطلاعاتی در بخش کشاورزی و توسعه روستایی است. در این مقاله طرح استقرار شبکه نظام دانش و اطلاعات کشاورزی موسوم به «نداک» که به منظور بهره‌گیری از فن‌آوری اطلاعات (سخت‌افزاری و نرم‌افزاری) در فرآیند توسعه کشاورزی و روستایی از سوی نویسنده ارایه گردیده و در حال اجرا می‌باشد ارایه خواهد گردید. محورهایی که در این مقاله دنبال خواهد شد به شرح زیر می‌باشد:

- اهمیت فن‌آوری اطلاعات<sup>(۱)</sup> (IT) در تحول نظام دانش کشاورزی (AKIS)
- نقش فن‌آوری اطلاعات در تسریع فرآیند توسعه کشاورزی شامل:
  - الف - نقش فن‌آوری اطلاعات در افزایش راندمان بیولوژیک تولید،
  - ب - نقش فن‌آوری اطلاعات در افزایش راندمان اقتصادی تولید،
- ملاحظات و محدودیت‌های کاربرد فن‌آوری اطلاعات در توسعه کشاورزی و روستایی
- ارایه چارچوب و فرآیند اجرایی طرح استقرار شبکه نظام دانش و اطلاعات کشاورزی (نداک) بمنظور بهره‌گیری از فن‌آوری اطلاعات.

واژه‌های کلیدی: ۱- فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات ۲- نظام اطلاعات و دانش کشاورزی

مقدمه:

فن‌آوری ارتباطات و اطلاعات<sup>(۲)</sup> یکی از جدیدترین دستاوردهای علمی بشری است که به نظر می‌رسد توانایی‌ها و قابلیت‌های بسیاری را به جامعه انسانی عرضه نموده است و انتظار می‌رود بتوانند در رفع مشکلات موجود جامعه بشری مفید و مؤثر باشد. بسیاری در سراسر جهان بر این عقیده‌اند که تسریع و تعدیل در فرآیند تبادل دانش و اطلاعات از طریق فن‌آوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی نقش بسیار کلیدی در دستیابی به توسعه منابع انسانی و توسعه پایدار ایفا خواهند نمود و جامعه مبتنی بر دانش و اطلاعات، بعنوان الگوی توسعه پایدار شناخته می‌شود.<sup>(۳)</sup>

در اوایل هزاره سوم هنوز توسعه پایدار، امنیت غذایی و مسائل وابسته به آن هنوز مهمترین چالشهای جهانی محسوب می‌شوند که پاسخی امیدوارکننده به آنها داده نشده است و نوآوری‌های تکنولوژیکی در عرصه اطلاعات می‌بایست بکار گرفته شوند تا بتوانند در این عرصه‌ها نیز اثربخشی و کارایی مطلوبی داشته باشند.

در این مقاله ضمن بررسی مختصر مهمترین چالشها و مسائل جهانی و ملی توسعه کشاورزی و روستایی سعی شده است تا جایگاه مدیریت دانش و اطلاعات بعنوان یک فرصت در مواجهه با این مسائل تبیین شود. قابلیت‌هایی که فن‌آوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی می‌توانند به برنامه‌های توسعه کشاورزی و روستایی بخشیده و راه‌حلهای موجود برای افزایش کارایی بخش کشاورزی و نحوه کاربرد این تکنولوژی‌ها نیز مورد بحث قرار گرفته است. در این زمینه ضمن ارائه برخی تجربیات عملی کشورهای در حال توسعه در زمینه کاربرد فن‌آوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، به چهارچوب‌های مفهومی و ساختاری طرح شبکه دانش و اطلاعات کشاورزی نیز اشاره شده است. در پایان نیز برخی ملاحظات و ضرورت‌های قابل توجه در زمینه کاربری فن‌آوری‌های اطلاعاتی در توسعه کشاورزی و روستایی مطرح گردیده است.

### چالش‌های بخش کشاورزی در هزاره سوم:

توسعه کشاورزی از مهمترین اولویتها در برنامه‌های توسعه ملی کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. علیرغم چندین دهه فعالیتهای گوناگون در این زمینه، اختلاف بین کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته به جز موارد معدود، بیشتر شده است. از سوی دیگر حتی در درون کشورهای توسعه یافته نیز ناهمگنی در زمینه رفاه و درآمد و ابعاد گوناگون پیشرفت وجود دارد و حاشیه‌نشینی یک معضل اساسی محسوب می‌شود. اعمال سیاستهای مبتنی بر رشد اقتصادی، مدرنیزاسیون صنعتی، انتقال تکنولوژی، تأکید بر افزایش تولیدات و صادرات منجر به پیامدهای منفی اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی و بطور کلی ناپایداری بخش کشاورزی در بسیاری از کشورها گردیده است. رشد فزاینده واردات مواد غذایی در اغلب کشورهای جهان سوم ابعادی نگران‌کننده پیدا کرده است. با مطالعه این شرایط به نظر می‌رسد که عمده‌ترین چالشهایی که بخش کشاورزی را در حال حاضر و آینده تحت تأثیر قرار می‌دهند عبارتند از:



اطلاعات در عرصه  
کشاورزی و توسعه  
روستایی نه تنها به



عنوان یکی از اصلی ترین نهاده‌ها و  
سرمایه‌ها تلقی می‌گردد بلکه  
کاراترین "عامل ارتقای راندمان" و  
اثربخشی دیگر منابع تولید و  
توسعه به شمار می‌آید.



## فن آوری ارتباطات و

اطلاعات یکی از

جدیدترین دستاوردهای

علمی بشری است که به نظر می‌رسد توانایی‌ها و قابلیت‌های بسیاری را به جامعه انسانی عرضه نموده است و انتظار می‌رود بتوانند در رفع مشکلات موجود جامعه بشری مفید و مؤثر باشد.

## ۱- جهانی شدن اقتصاد و نظامهای تولید:

جهانی شدن و گستردگی وابستگی‌های اقتصادی در سراسر جهان باعث شده است که تصمیم‌گیری فعالیتهای زراعی نه تنها در سطح ملی بلکه حتی در سطح یک مزرعه نیز متأثر از تحولات و تغییرات اقتصاد جهانی و روندهای آن قرار گیرد. این مسئله فشار زیادی به مجموعه بخش کشاورزی (اعم از سیاستگذاران، محققین، کارکنان ترویج و توسعه، بهره‌برداران و غیره) وارد نموده و حجم قابل توجهی از منابع موجود را به خود اختصاص داده است. علاوه بر اقتصاد، نظام‌های تولید نیز به مقدار زیادی متأثر از پدیده جهانی شدن می‌باشند. الگوها و روشها، استانداردهای کیفی و کمی همگی در معیار وسیعی مورد سنجش قرار گرفته و تقاضا و کشش بازار بر اساس آنها تعیین می‌شود و تولیدکنندگان نیز می‌بایست به نحوی در این چهارچوب‌های پویا فعالیت نمایند. با توجه به روند متغیر این الگوها، نظام‌های تولیدی کشاورزی لزوماً می‌بایست انعطاف‌پذیری زیادی جهت تطبیق و پذیرش آنها داشته باشند. از سوی دیگر، پدیده جهانی شدن فرصتهایی نیز در اختیار بخش کشاورزی قرار می‌دهد که دریافت و استفاده از آنها جهت پایداری در رقابت‌های حال و آینده ضروری است.

## ۲- فرسایش منابع پایه و بحران‌های زیست محیطی:

گذشته از صدمات ناشی از تخریب محیط زیست بر حیات انسانی، از دیگر پیامدهای ناشی از تخریب منابع طبیعی در اثر بکارگیری الگوهای نامناسب تولیدی می‌توان به ناپایداری نظام‌های تولید و بهره‌برداری کشاورزی و از بین رفتن منابع پایه و در نتیجه تحدید امکانات تولیدی اشاره نمود.

در این شرایط از طرفی منابع اولیه و پایه تحت فشارند تا هدف حداکثر تولید محقق گردد و از طرفی دولت‌ها و دستگاه‌های سیاستگذار مصمم هستند تا نظام بهره‌برداری را به سمت توسعه پایدار و تولید بهینه سوق دهند و این امر مستلزم پیامدهایی چون کم شدن مقطعی درآمد، استفاده از دانش و فن‌آوری‌های پیچیده‌تر و پیشرفته‌تر و



در اوایل هزاره سوم

هنوز توسعه پایدار،

امنیت غذایی و مسائل

وابسته به آن، مهمترین چالشهای جهانی محسوب می‌شوند که پاسخی امیدوارکننده به آنها داده نشده است و نوآوری‌های تکنولوژیکی در عرصه اطلاعات می‌بایست بکار گرفته شوند تا بتوانند در این عرصه‌ها نیز اثربخشی و کارآیی مطلوبی داشته باشند.



افزایش سطح دانش تولیدکنندگان می‌باشد. همچنین محصولات کشاورزی تولید شده در کشاورزی مدرن مبتنی بر روشهای انقلاب سبز، منشاء بسیاری از مشکلات برای سلامتی انسان می‌باشد که تداوم تولید بدین شیوه را غیرممکن ساخته است. کاهش این بحران‌ها و مشکلات مستلزم سرمایه‌گذاری‌های بیشتر و اتخاذ رهیافت‌های نوینی از سوی بخش کشاورزی می‌باشد.

## ۳- فقر و امنیت غذایی:

در اوایل هزاره سوم کماکان فقر غذایی اصلی‌ترین چالش مرتبط با بخش کشاورزی است. جمعیت رو به رشد جهان نیاز روزافزونی به غذا دارد و هم اکنون نیز بیش از ۸۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان از گرسنگی مزمن و حدود دو میلیارد نفر از سوءتغذیه رنج می‌برند. همانگونه که قبلاً اشاره شد، رفع نیازهای غذایی این جمعیت منجر به فشار روزافزون به منابع طبیعی پایه و نیز به نظامهای کشاورزی در جهت افزایش هرچه سریعتر تولید می‌گردد و از طرفی نظامهای تولیدی فعلی نیز پایدار نبوده و لذا بحران امنیت غذایی از مهمترین چالش‌های بشری در آغاز هزاره جدید می‌باشد.

## فرصتهای موجود جهت مواجهه با بحران‌ها:

اگرچه چالشها و بحرانهای فوق‌الذکر، موانعی جدی در برابر توسعه محسوب می‌شوند، ولی ز سوی دیگر تحولات همه جانبه جهانی فرصت‌ها و امکاناتی را نیز در اختیار قرار داده است. فرصت‌های بوجود آمده در سایه تحولات علمی و تکنولوژیک در نیم قرن اخیر به عنوان فن‌آوریهای ابزار و مواد را می‌توان در سه حوزه «۱- مواد ۲- ژن ۳- اطلاعات» خلاصه نمود. در بخش اول می‌توان به فن‌آوریهای مکانیکی، شیمیایی (شامل



توسعه کشاورزی از

مهمترین اولویتهای

برنامه‌های توسعه ملی

کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. علیرغم چندین دهه فعالیت‌های گوناگون در این زمینه، اختلاف بین کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته به جز موارد معدود، بیشتر شده است.

ماشین آلات، سموم، آفت‌کشها و انواع مواد مغذی و کودها) اشاره نمود و در گروه دوم فن‌آوری زیستی (بیوتکنولوژی) می‌تواند منشأ تحول جدی در بهره‌وری تولید و راندمان بیولوژیک قرار گیرد. گروه سوم شامل توانمندی انسان در مهندسی و مدیریت اطلاعات می‌باشد که به فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) مشهور است. بیشترین تأکید این مقاله در تشریح و توصیف نقش فن‌آوری ارتباطات به عنوان یک فرصت جهت مواجهه با چالشهای نوین و مشکلات دیرینه بخش کشاورزی است. یکی از مهمترین ابزارها و فرصتهای موجود، فن‌آوری‌های ارتباطی است که می‌تواند در پر کردن شکاف فزاینده اطلاعات، دانش و توسعه نقشی اساسی ایفا نماید. تکنولوژی‌های مزبور ظرفیت‌های فراوانی را برای کشورهای در حال توسعه جهت دستیابی به توسعه پایدار ایجاد نموده است.

اختلاف توسعه‌یافتگی پدیده‌ای است که ابعاد گوناگونی مانند اختلاف درآمدی، شکاف اطلاعاتی، (موسوم به شکاف دیجیتال) عدم دسترسی و محرومیت نسبی داشته و بدین ترتیب بین جوامع، مناطق و افراد تمایز و شکاف ایجاد نموده است. فن‌آوری اطلاعات بدلیل نرخ بالای سرعت گسترش، هزینه نسبی پایین، قابلیت فراگیر و قابلیت ارتباطات دوسویه آن می‌تواند در رفع مشکلات ناشی از دانش و اطلاعات و نیز عدم دسترسی تأثیر قابل توجهی داشته باشد. گسترش روزافزون اینترنت و ارتباطات ماهواره‌ای این امکان را بوجود آورده است که نواحی روستایی دورافتاده نیز بتوانند با هزینه مناسبی در دسترس قرار گیرند. بدین ترتیب جهت انجام فعالیتهای توسعه که رسانش دانش و اطلاعات اساس آنها را تشکیل می‌دهند زمینه مناسبی فراهم آورده شده است.

چالشهای مذکور و بسیاری موانع دیگر لزوم اتخاذ راهکارهای گزینه‌ای در جهت افزایش کارایی و بهره‌وری و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید کشاورزی و در مقیاس کلان، تحقق توسعه کشاورزی و روستایی را اجتناب‌ناپذیر نموده است. امروزه با گذار از نگرش خطی و رفتار گرایانه نسبت به مقوله توسعه، دیدگاه سیستمی به نظام تولید کشاورزی بعنوان یک کل نگریسته و با توجه به رشد نهاده‌ها و امکانات موردنیاز و در راستای تحولات جهانی مرتبط، رشد تکنولوژی، مفهوم جامع‌تری را در قالب توسعه کمی و کیفی دانش و اطلاعات بعنوان محور فعالیتهای توسعه شامل گردیده است. در واقع، ارزش یافتن اطلاعات در کلیه فعالیتهای اقتصادی از جمله بخش کشاورزی بعنوان یک ابزار کارآمد به منظور تحقق اهداف تحقق نیافته عصر صنعتی تلقی می‌شود. به این لحاظ، در دیدگاه‌های نوین، فرآیند توسعه کشاورزی در قالب سیستمی بنام نظام دانش و اطلاعات کشاورزی تعریف و شناسایی می‌شود.

### نظام دانش و اطلاعات کشاورزی (AKIS)، عامل توسعه کشاورزی:

نظام دانش و اطلاعات کشاورزی سیستمی است که اجزای آن شامل مراکز و مجموعه‌های تولید، فرآیند (پردازش)، انتقال و کاربرد اطلاعات و دانش کشاورزی بوده و این اجزاء در جهت افزایش محتوای دانش بخش و در نهایت توسعه کشاورزی در تعامل و ارتباط می‌باشند:

۱- تولیدکنندگان اطلاعات (مانند مراکز پژوهشی، سیاستگذاری)

۲- پردازش‌گران و انتقال‌دهندگان اطلاعات (مانند نهادهای ترویجی و سرویس‌های خدمات کشاورزی و روستایی)

۳- کاربران اطلاعات (بهره‌برداران کشاورزی)

اجزای سه گانه مذکور در واقع عناصر اساسی بوده و به تناسب سطح پیشرفتگی بخش کشاورزی، خرده‌نظام‌ها، مکانیزمها و عناصر فراوان دیگری در این نظام دخیل می‌باشند. با بررسی وضعیت نظام مذکور در کشورهای مختلف، می‌توان دریافت که توسعه کشاورزی رابطه معنی‌دار و «علی - معلولی» با توسعه یافتگی نظام مذکور دارد.

از دیدگاه نظام دانش و اطلاعات، موارد زیر مهمترین حوزه‌های فعالیت و در عین حال مشکلات توسعه کشاورزی و روستایی محسوب می‌شوند:

### ۱- کارایی در تولید دانش و اطلاعات:

دانش مجموعه‌ای از اطلاعاتی است که به نحوی سازماندهی شده‌اند تا یادگیری را تحقق بخشند<sup>(۴)</sup> و مشتمل بر اطلاعات، ارزش‌ها، تجربیات و قواعد ذهنی است<sup>(۵)</sup> تولید دانش شامل تمام فعالیت‌هایی است که در طی آن دانش در اثر تعامل فعال بین فرد و محیط او انجام می‌شود. در تولید دانش، فعالیتها و فرآیندهایی چون اکتساب، ابداع، ترکیب و غیره انجام می‌گیرند. دانش و اطلاعات موردنیاز بهره‌برداران در بخش کشاورزی را می‌توان در سه گروه طبقه‌بندی نمود:

**الف) اطلاعات و دانش فنی** (که شامل اخبار، اطلاعات و دانش بکارگیری روشها و ابزار در مراحل مختلف تولید است که عموماً برای کاربران و بهره‌برداران زراعی کاربرد دارد)

**ب) اطلاعات مدیریتی** (اطلاعات مدیریتی، تصمیم‌سازی و سیاستهای بخش است که برای مدیران، مراکز دست‌اندرکار توسعه و برنامه‌ریزی دولتی و خصوصی کاربرد دارد)

**ج) اطلاعات اقتصادی** (که مربوط به امور بازرگانی و تجاری چون قیمت‌ها، نوسانات و روندهای آن،

### جهانی شدن و گسترده‌گی



### وابستگی‌های اقتصادی

در سراسر جهان باعث شده است که تصمیم‌گیری فعالیتهای زراعی نه تنها در سطح ملی بلکه حتی در سطح یک مزرعه نیز متأثر از تحولات و تغییرات اقتصاد جهانی و روندهای آن قرار گیرد.



### گذشته از صدمات ناشی

### از تخریب محیط زیست

### بر حیات انسانی، از دیگر

### پیامدهای ناشی از تخریب منابع

### طبیعی در اثر بکارگیری الگوهای

### نامناسب تولیدی می‌توان به

### ناپایداری نظام‌های تولید و

### بهره‌برداری کشاورزی و از بین

### رفتن منابع پایه و در نتیجه تحدید

### امکانات تولیدی اشاره نمود.





**در اوایل هزاره سوم  
کماکان فقر غذایی  
اصلی ترین چالش**

مرتبط با بخش کشاورزی است. جمعیت رو به رشد جهان نیاز روزافزونی به غذا دارد و هم اکنون نیز بیش از ۸۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان از گرسنگی مزمن و حدود دو میلیارد نفر از سوء تغذیه رنج می‌برند.

صادرات و واردات، که برای کاربران زراعی، مؤسسات تجاری، واسطه‌ها و مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی ارزشمند است.

کارایی تولید دانش ناظر بر مواردی چون کیفیت دانش و اطلاعات تولیدی، قابلیت کاربرد آنها و سازماندهی آنها برای کاربرد توسط مخاطبین مختلف (مخاطب‌مداری) بوده و دانش و اطلاعات مطلوب در کشاورزی نوعاً قالب و محتوای «مسئله محور» دارد که به معنی محوریت مسائل و مشکلات واحد تولیدی و تولیدکننده می‌باشد. کلیه موارد فوق می‌بایست در فرآیند تولید و تبدیل دانش مورد نظر قرار گرفته و مکانیزم‌ها و مجموعه‌های متولی تولید و پردازش دانش، نگرشی تخصصی نسبت به مقوله‌های مذکور داشته باشند.

## ۲- دسترسی به اطلاعات و دانش:

نابرابری در دسترسی به دانش و اطلاعات موجود حاکی از عدم رسانش یکتا و عادلانه آن به کلیه ذی‌نفعان بوده و در مواردی می‌توان از نوعی رانت اطلاعاتی سخن گفت که به ناموزونی هرچه بیشتر توسعه کشاورزی در افشار یا مناطق مختلف دامن می‌زند.

## ۳- زیرساخت‌های ارتباطی:

وجود زیرساخت‌های مخابراتی، شبکه‌ای و پوشش‌های رسانه‌ای و نیز هزینه کاربری آنها برای جوامع روستایی و کشاورزی یکی از مسائلی است که در سیاستگذاری برای ایجاد شبکه‌های دانش و اطلاعات می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. به نظر می‌رسد که بسیاری از زیرساخت‌های موجود در جهت کاربرد بخش‌های صنعت و خدمات طراحی شده‌اند و لذا می‌بایست در سیاست‌های کلان ملی برای زمینه‌سازی ارتباطات نواحی روستایی دورافتاده (مانند

دسترسی به اینترنت) اقدامات اساسی صورت گیرد.

## ۴- رسانه‌ها، کانالها و روشهای رسانشی:

این موارد ناظر بر وجود یک الگو و عزم همگانی از سوی متولیان رسانه‌ای کشور و طراحان محیط‌های مزبور در زمینه توسعه کشاورزی و روستایی می‌باشد. جامعه روستایی و کشاورزی (همانند جوامع بشری) دارای الگوها، کانالها و سلسله مراتب خاص دریافت اطلاعات می‌باشد. بدون شک کارکرد و اثربخشی رسانه‌ها در جوامع مختلف متفاوت بوده و لذا در رسانش اطلاعات می‌بایست این تفاوتها در نظر گرفته شوند.

## توسعه نظام دانش و اطلاعات کشاورزی:

با توجه به موارد مطرح شده، نقش و جایگاه فن‌آوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی در توسعه نظام دانش از دیدگاه‌های مختلف قابل بررسی است. از آنجا که تبادل دانش مهمترین فرآیند درونی این نظام محسوب می‌شود لذا فن‌آوری‌های مذکور نیز جایگاه کلیدی در توسعه آن دارند.

مهمترین کاربردهای ICTs<sup>(۶)</sup> در توسعه کشاورزی و روستایی برقرار زیر می‌باشند:

## ۱- فن‌آوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی بعنوان ابزار ارتقاء بهره‌وری کشاورزی:

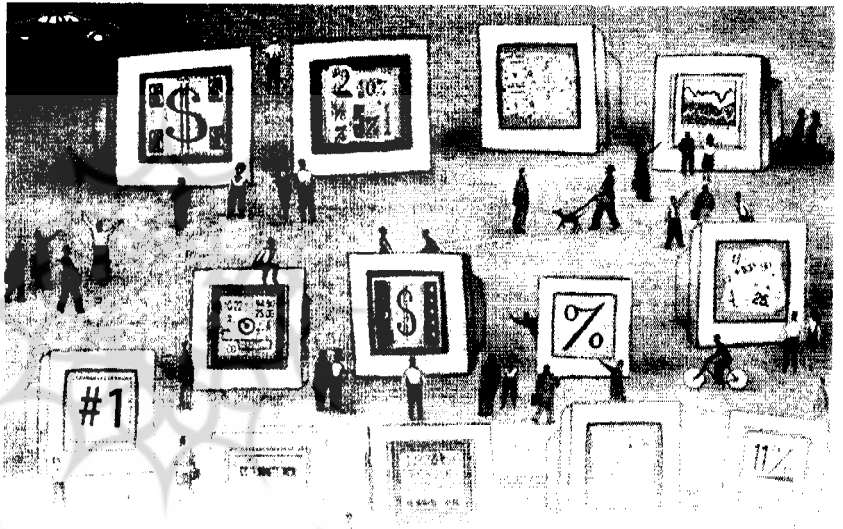
این فن‌آوری‌ها می‌توانند ابزاری مهم در توانمندسازی افراد و جوامع بوده و با افزایش تعامل بین افراد و جوامع موجب کسب اطلاعات ارزشمند توسط ذی‌نفعان شود و بدین ترتیب کارایی فعالیت و بازدهی آنها افزایش یابد. هم‌اکنون بدلیل همین تعاملات، نوعی حالت گذار از تمایل به داشتن حداکثر اطلاعات (در نزد افراد و سازمانها) بسوی کسب و کاربرد اطلاعات درست و به موقع مشاهده می‌شود. فن‌آوری‌های اطلاعاتی می‌توانند افراد محروم و دور از دسترس (کشاورزان خرده‌پا، جوامع روستایی، حاشیه‌نشین‌های شهری) در تمام کشورها اعم از پیشرفته و توسعه نیافته را بطور نسبتاً یکسانی تحت پوشش قرار دهند. بطور کلی می‌توان گفت که ICT می‌تواند توانمندی مخاطبین برنامه‌های توسعه را در چهار حیطه به شرح ذیل بهبود بخشد:

- دسترسی به خدمات پایه (مانند آموزش، بهداشت)
- بهبود مشارکت اجتماعی و سیاسی (از طریق تماس و تعامل بین افراد و گروهها در مناطق مختلف)
- پشتیبانی از فعالیتهای اقتصادی
- بهبود دسترسی به خدمات اعتباری

در کلیه زمینه‌های فوق تجربیات قابل توجهی در کشورهای مختلف وجود دارد که در این مقاله به برخی از آنها اشاره خواهد شد.

## ۲- نقش ICTs در افزایش راندمان بیولوژیک تولید:

علیرغم تلاشهای زیادی که در سالهای گذشته در زمینه نشر و انتقال دانش کشاورزی به بهره‌برداران آن صورت گرفته است، حجم زیادی از دانش و اطلاعات هنوز دور از دسترس بسیاری از افراد قرار دارد. این بدان دلیل است که اطلاعات به تنهایی مفید نیستند مگر اینکه بخش خاصی از آن سازمان یافته و از طریق رابطه بین



**یکی از مهمترین ابزارها  
و فرصتهای موجود،  
فن‌آوری‌های ارتباطی**

است که می‌تواند در پر کردن شکاف فزاینده اطلاعات، دانش و توسعه نقشی اساسی ایفا نماید. تکنولوژی‌های مزبور ظرفیت‌های فراوانی را برای کشورهای در حال توسعه جهت دستیابی به توسعه پایدار ایجاد نموده است.

تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان، برای دستیابی به اهدافی خاص مورد تجزیه و تحلیل و در نهایت کاربرد قرار گیرد.

ناموزونی در میزان عملکرد محصولات در بین کشاورزان نمونه بارزی از عدم توازن در رسانش اطلاعات مدیریت مزرعه است. از طریق رساندن اطلاعات فنی برای تمامی بهره‌برداران کشاورزی می‌توان امکان کاربرد توصیه‌های فنی و تکنولوژی‌های زراعی را در بین تعداد بیشتری از آنها ایجاد نمود. مهمترین محورهای اطلاعاتی در این زمینه عبارتند از:

- اطلاعات فنی و مهارت‌های تولیدی بهتر و کارآمدتر برای انجام امور مزرعه (واحد بهره‌برداری)

- اطلاعات در زمینه عوامل خطر ساز (ریسک)، کاهش ریسک و ضایعات تولیدی

- اطلاعات پیش‌بینی‌های اقلیمی (آب و هوا) و تنش‌های محیطی

### ۳- نقش فن‌آوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی (ICT) در افزایش راندمان اقتصادی تولید:

یکی از بارزترین نوع اطلاعات مفید در توسعه کشاورزی، اطلاعات بازار و قیمت‌ها است. قیمت‌ها از مهم‌ترین عوامل محرک تولید کشاورزی بوده و تفاوت قابل توجه بین قیمت محصول در مزرعه و بازار مصرف می‌تواند از طریق اطلاع‌رسانی به موقع در زمینه قیمت‌ها و عرضه و تقاضا و کشش بازار به نحو مطلوبی کاهش یابد. بر اساس برخی مطالعات، تجارت الکترونیکی<sup>(۷)</sup> می‌تواند با کنار گذاشتن برخی واسطه‌ها، درآمد تولیدکنندگان فقیر را از طریق ارائه قیمت‌های نهایی گاه تا ۱۰ برابر درآمد معمول آنها افزایش دهد.<sup>(۸)</sup> از طریق مرتبط ساختن کشاورزان با

بازارها، ICTs می‌توانند فعالیت‌های اقتصادی افراد دور از دسترس را بهبود بخشیده و کسب و کار در نواحی روستایی توسعه نیافته را رونق بیشتری دهند.

قیمت نهاده‌های مصرفی مزرعه (مانند کود، سم و بذر) و نیز قیمت‌های ماشین‌آلات و ادوات و همچنین استانداردهای کمی و کیفی محصولات، قوانین صادرات و واردات و نظیر آنها نیز از اطلاعات مهمی است که می‌بایست بصورت «به روز» در اختیار بهره‌برداران کشاورزی قرار گیرد.

### مروری بر تجربیات برخی کشورهای در حال توسعه در بکارگیری فن‌آوری

#### ارتباطات در توسعه روستایی و کشاورزی:

مقوله استفاده از فن‌آوری‌های اطلاعاتی تقریباً در تمامی کشورهای در حال توسعه به تناسب توانایی‌ها در حال پیگیری است. در این زمینه نمونه‌های بسیاری از قبیل اقدامات و سیاست‌های کلان مانند استراتژی‌های ملی توسعه این فن‌آورها وجود دارد و در عین حال ابداعات و ابتکارات و پروژه‌های خاصی نیز بصورت زیرمجموعه این برنامه‌های کلان انجام گرفته است که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود.

در کشور هند، در جهت همگانی‌سازی دسترسی به اطلاعات شبکه‌ای، کامپیوترهای کوچکی تحت عنوان SIMPUTER<sup>(۹)</sup> ساخته شده است. این کامپیوترها جهت استفاده افراد بیسواد و کم‌سواد و استفاده اشتراکی در محیط‌های روستایی طراحی شده‌اند. نرم‌افزارهای آن به زبان محلی بوده و کاربرد خوبی در جهت رسانش اطلاعات و کاربری توسط افراد از خود نشان داده است. در سری‌لانکا تحت یک پروژه مشترک یونسکو با دولت، از رادیو بعنوان رابط بین مردم و اینترنت استفاده می‌شود. در این فعالیت، علاوه بر کسب اطلاعات از شبکه‌های مختلف و پخش آنها برای افرادی که زبان انگلیسی نمی‌دانند، اطلاعات درخواستی افراد نیز تهیه و ارائه می‌شوند. همچنین یک بانک اطلاعات روستایی نیز از کلیه اطلاعات درخواستی تهیه شده و به طرق مختلف در اختیار افراد قرار می‌گیرد. در برزیل، کمیته دموکراسی در تکنولوژی اطلاعات<sup>(۱۰)</sup> دوره‌های آموزش کامپیوتر برای حاشیه‌نشین‌ها (بویژه شهری) برگزار می‌نماید و هدف از ابتکار توانمندسازی افراد و جوامع دورافتاده اطلاعاتی است. ایده اصلی آن این است که آموزش کامپیوتر می‌تواند فرصت‌های حضور در بازار کار برای افراد را بیشتر نموده و به پیشبرد برابری اجتماعی و دموکراسی کمک کند.

در هند، تحت پوشش پروژه‌های تحت عنوان Gyandoot، شبکه‌ای کامپیوتری بوسیله دولت ایجاد شده که از طریق آن روستائیان می‌توانند با صرف هزینه و وقت اندکی به مدارک، اطلاعات اسناد و قوانین دولتی دسترسی پیدا کنند. هزینه کاربری (استفاده) توسط روستائیان و از طریق واسطه‌هایی که کیوسک‌های دریافت اطلاعات را اداره می‌کنند، پرداخت می‌شود.

در بنگلادش، پروژه Grameen Phone سرویس استفاده تجاری از تلفن همراه، در نواحی روستایی (عمدتاً بوسیله زنان روستایی) برای دریافت کمک‌ها و توصیه‌های پزشکی، قیمت‌های محصولات نواحی شهری و... بکار می‌رود. نتایج پروژه بسیار موفقیت‌آمیز بوده و بعنوان نمونه پس از اجرای پروژه، قیمت فروش محصولات

### فن‌آوری اطلاعات بدلیل

#### نرخ بالای سرعت

گسترش، هزینه نسبی

پایین، قابلیت فراگیر و قابلیت

ارتباطات دوسویه آن می‌تواند در

رفع مشکلات ناشی از دانش و

اطلاعات و نیز عدم دسترسی تأثیر

قابل توجهی داشته باشد.



### اطلاعات در عرصه

#### کشاورزی و توسعه

روستایی نه تنها به

عنوان یکی از اصلی‌ترین نهاده‌ها و

سرمایه‌ها تلقی می‌گردد بلکه

کاراثرترین عامل ارتقای راندمان و

اثربخشی دیگر منابع تولید و

توسعه به شمار می‌آید.





**ارزش یافتن اطلاعات در کلیه فعالیتهای اقتصادی از جمله بخش کشاورزی بعنوان یک ابزار کارآمد به منظور تحقق اهداف نیافته عصر صنعتی تلقی می شود.**

توسط روستاییان در روستاهای تحت پوشش بیش از گذشته بوده است چراکه اطلاعات بیشتری از بازار و قیمت ها داشته اند. تعاونی ملی توسعه لبنیات در هند، حدود ۶۰۰۰۰۰ خانوار را بطور روزانه سرویس می دهد که یکی از بزرگترین تعاونی ها در جهان است. این محصولات (شیر) از ۹۶۰۰۰ روستا در ۲۸۵ ناحیه جمع آوری می شوند. سیستم کامپیوتری مورد کاربرد در این تعاونی، می تواند سرعت و در محل امور خرید، آزمون چربی شیر، صدور صورتحساب و بطور کلی مدیریت امر خرید، جمع آوری، حسابداری و توزیع را بسرعت انجام دهد. (۱۱)

در جهت مواجهه مطلوب با چالشهای توسعه کشاورزی و روستایی، سیاست ملی کشاورزی در کشور مالزی (برنامه ۲۰۱۰-۱۹۹۸) بر اساس رهیافت مدیریت دانش پایه ریزی شده است. این سیاست به منظور بهبود مدیریت کارشناسانه امور کشاورزی به بهره‌وری بیشتر، جلوگیری از دوباره کاری ها، کاربرد بهتر منابع موجود، تشویق به

استفاده از بهترین روشهای موجود در تولید، سرویس دهی به جوامع کشاورزی و در عین حال درک و کسب بهتر نیازهای محیطهای کشاورزی و روستایی اتخاذ گردیده است. (۱۲)

در مصر استفاده از سیستمهای خبره (۱۳) کامپیوتری به منظور گسترش دانش و اطلاعات مدیریتی (فنی و اقتصادی) مزرعه توسط بهره‌برداران به میزان زیادی گسترش یافته است. در این سیستمها کلیه اطلاعات لازم برای مدیریت مزرعه در تخصیلات و شرایط مختلف جمع آوری شده و در نرم افزارهایی که بر اساس سیستمهای هوشمند طراحی شده اند، در اختیار مصرف کنندگان آنها قرار می گیرد.



در ایران نیز تجربیاتی در زمینه سیستمهای تلفنی پاسخگو (در استان اصفهان و نیز مؤسسه تحقیقات خاک و آب) و نیز سیستمهای شبکه‌ای مبادله اطلاعات بر اساس پایگاههای اینترنتی در برخی استانها وجود دارد که در قالب طرح نداک،

تلفیق این سیستمها مورد نظر قرار دارد.

### شبکه نظام دانش و اطلاعات کشاورزی:

همانگونه که در بخشهای گذشته اشاره شد، توسعه بخش کشاورزی وابسته به توسعه نظام دانش و اطلاعات آن بوده و کیفیت جریان دانش و اطلاعات نیز شاخص اصلی توسعه نظام مذکور می باشد. بدین ترتیب به نظر می رسد که ICTs می توانند با توجه به ویژگی های متمایزکننده این فن آوری ها در توسعه این نظام نقش اساسی داشته باشند. این ویژگی ها عبارتند از:

- ۱- تسهیل دسترسی به اطلاعات (سرعت بیشتر و هزینه نسبی پایین)
- ۲- دوسویه بودن جریان اطلاعات (تمایز اصلی یا رسانه های متعارف)

بدین ترتیب می توان جریان اطلاعاتی درون این نظام را با کیفیت و کمیت بسیار بیشتری نسبت به گذشته مدیریت نمود.

اهداف کلی اجرای این طرح عبارتند از:

- تحکیم و توسعه روابط درونی اجرای نظام دانش و اطلاعات و افزایش کیفیت تولید دانش و اطلاعات
- زمینه سازی برای مدیریت دانش در بخش کشاورزی و توسعه روستایی
- رسانش مطلوب و به هنگام اطلاعات به واحدهای تولیدی و بهره برداران به منظور ایجاد امکان برنامه ریزی مطلوب تولید و انعکاس مشکلات و سوالات بهره برداران به دیگر اجزاء (تعامل دوسویه فراگیر در بخش)
- بهبود کیفیت فعالیتهای پژوهشی از طریق ارتباط با کارکنان میدانی و کشاورزان

### فعالیتها و جریان اطلاعات و ارتباطات:

- ۱- طبقه بندی و تعیین ذی نفعان شبکه شامل:
  - کشاورزان تجاری
  - کارکنان میدانی ترویج (بخش کشاورزی)
  - بهره برداران کوچک مقیاس
  - مدیران و سیاستگذاران
  - مراکز پژوهشی ملی و منطقه ای
  - تشکل های کشاورزان

کاربران شبکه، بهره برداران کشاورزی هستند که بیش از ۳/۲ میلیون نفر می باشند.

۲- جمع بندی و سازماندهی اطلاعات موجود، طبقه بندی به تفکیک موضوع، مخاطب و اولویت ها

۳- شناسایی و ایجاد ارتباط سیستماتیک با مراکز تولید دانش و اطلاعات



**در دیدگاه های نوین، فرآیند توسعه کشاورزی در قالب سیستمی بنام نظام دانش و اطلاعات کشاورزی تعریف و شناسایی می شود.**



**نظام دانش و اطلاعات کشاورزی سیستمی است که اجزای آن**

شامل مراکز و مجموعه های تولید، فرآیند (پردازش)، انتقال و کاربرد اطلاعات و دانش کشاورزی بوده و این اجزاء در جهت افزایش محتوای دانش بخش و در نهایت توسعه کشاورزی در تعامل و ارتباط می باشند

۴- بررسی نظام‌های تولید و بهره‌برداری، مسائل و مشکلات و محدودیتهای تولید و تهیه دستورالعمل  
فصلیه‌های پژوهشی

۵- ایجاد پوشش ارتباطی برای ۲۲۰۰ مرکز ترویجی در سطح کشور (در ۲۹ استان)

۶- ارتباط با ایستگاه‌ها و مراکز تحقیقات استانی

۷- ارتباط با شبکه‌ها و منابع اطلاعات جهانی

### روشها و رسانه‌ها و برنامه‌ها

- گسترش امکانات کاربرد اینترنت (و سرویسهای وابسته مانند پست الکترونیکی، میتینگ‌ها و غیره)

- تهیه و سازماندهی بانکهای اطلاعاتی (در سه سطح مدیریتی و اطلاعات فنی و اقتصادی)

- آموزش از راه دور (بویژه برای آموزش کارشناسان و مجریان و کارکنان ترویج در سطح کشور)

- کاربرد نرم‌افزارهای مدیریت مزرعه

- اطلاع‌رسانی در مورد پیش‌بینی‌های اقلیمی، خشکسالی و تغییرات جوی

- گسترش تجارت الکترونیکی در کشاورزی

- کاربردی‌سازی استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)

- گسترش E-Farming

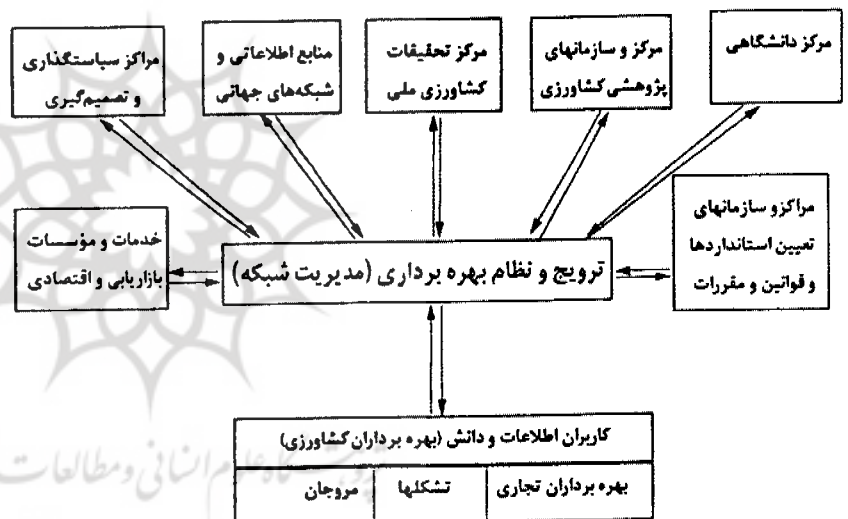
- کاربردی‌سازی اطلاعات بدست آمده از سیستم‌های سنسجش از راه دور

- استفاده از نشریات الکترونیکی

همچنین فعالیتهای مزبور می‌توانند در تلفیق با سایر رسانه‌های جمعی و انبوهی و نیز رسانه‌های چاپی و همچنین بهبود کارایی روشهای آموزشی ترویج (آموزشهای رودرو، کارگاه‌های آموزشی، بازدیدها و غیره) بکار گرفته شوند.

### ساختار ارتباطات:

ساختار ارتباطات در طرح شبکه دانش و اطلاعات کشاورزی بصورت زیر می‌باشد:



تولید دانش شامل تمام  
فعالیت‌هایی است که در  
طی آن دانش در اثر  
تعامل فعال بین فرد و محیط او  
انجام می‌شود. در تولید دانش،  
فعالیتها و فرآیندهایی چون  
اکتساب، ابداع، ترکیب و غیره  
انجام می‌گیرند.



مزیت‌های عصر صنعتی  
عمدتاً متوجه بخشهای  
صنعت و خدمات بوده و  
حتی طراحی و تکوین تکنولوژیها  
نیز در نهایت به نفع این بخشها  
صورت گرفته است.



کارآیی تولید دانش ناظر  
بر مواردی چون کیفیت  
دانش و اطلاعات  
تولیدی، قابلیت کاربرد آنها و  
سازماندهی آنها برای کاربرد توسط  
مخاطبین مختلف (مخاطب‌مداری)  
بوده و دانش و اطلاعات مطلوب در  
کشاورزی نوعاً قالب و محتوای  
«مسئله محور» دارد که به معنی  
محوریت مسائل و مشکلات واحد  
تولیدی و تولیدکننده می‌باشد



### فن‌آوریهای ارتباطات و اطلاعات، بیم‌ها و امیدها:

فن‌آوریهای ارتباطی و اطلاعاتی اگرچه بعنوان یکی از دستاوردهای مهم بشری قلمداد شده‌اند، اما در این زمینه  
ملاحظات و تردیدهایی نیز وجود دارد که می‌بایست مورد توجه قرار گیرند.

ورود به عصر اطلاعات به معنی تکامل ابزاری و نگرشی انسان نسبت به محیط وی بوده و لزوماً به معنی رفع  
مشکلات اساسی و چالش‌ها نمی‌باشد. به عبارت ساده‌تر، اگرچه ما می‌توانیم با استفاده از فن‌آوریهای اطلاعاتی  
و بطور کلی اطلاعات و دانش، توانمندی بیشتری به جوامع ارائه نماییم اما همانگونه که در گزارش توسعه انسانی  
۱۹۹۹ آمده است، اطلاعات تنها یکی از نیازهای جوامع می‌باشد پست الکترونیکی نمی‌تواند جایگزین واکسن شده  
و آنتن ماهواره‌ای، آب آشامیدنی سالم تهیه نمی‌کند. این گفته ناظر بر توجه به برد، دامنه و کاربرد ICTها و  
انتخاب تکنولوژی‌های مورد استفاده می‌باشد.

از سوی دیگر، مزیت‌های عصر صنعتی عمدتاً متوجه بخشهای صنعت و خدمات بوده و حتی طراحی و تکوین  
تکنولوژیها نیز در نهایت به نفع این بخشها صورت گرفته است. به نظر می‌رسد که در عصر ارتباطات و در جهت  
مواجهه با بسیاری از چالشهای جهانی، می‌بایست حساسیت بیشتری در نحوه طراحی و اولویت‌بخشی در کاربرد  
تکنولوژی‌های نوین صورت پذیرد.

همچنین پاره‌ای پژوهشگران از اینکه حضور این تکنولوژی‌ها واقعاً تا چه حد رفاه مردم را بیشتر کرده و یا اینکه  
استفاده از آنها لزوماً ارزان‌تر از سرویس‌های متعارف تمام می‌شود را قابل بحث و بررسی دانسته‌اند. در واقع در



برخی موارد هزینه‌های سخت‌افزاری و جنبی این فن‌آوری‌ها و کیفیت پایین و حجم اندک اطلاعات ارزشمند مبادله شده توسط آنها باعث می‌شود که نسبت منفعت به هزینه آنها بسیار پایین باشد و بر این اساس گفته می‌شود که این تکنولوژی‌ها اغلب ایده‌هایی مد روز و ظاهری هستند که بیشتر از سوی شرکت‌های چند ملیتی و در جهت فروش سخت‌افزارهای بیشتر پیگیری می‌شوند. لذا، ICT،ها می‌بایست بعنوان ابزاری در جهت کمک به اهداف توسعه فعلی و در برنامه‌های توسعه بین‌المللی و ملی در نظر گرفته شوند و نه بصورت یک بخش جداگانه<sup>(۱۴)</sup>.

#### منابع:

1. Annan, Kofi. 1997. United Nations Commission on Science & Technology for Development.
2. Cecchini, Simon & Talat Shah. Information & Communications Technology as a Tool for Empowerment. WorldBank Empowerment SourceBook. 2002.
3. FAO. 2000. Improving access Agricultural Information. 1st Consultation on Agricultural Information Management.
4. Johnson, G.A. 1997. Understanding the role of Data, Information, Knowledge and wisdom in Site-specific Management. Proc. North Cent. Weed Sci. Soc. 52:175. Invited Talk.
5. O'Farrel, Clare. 2001. Information Flows in Rural and Urban Communities: Access, Processes and People. International and Rural Development Department (IRDD). University of Reading. UK.
6. P.V. Unnikrishnan & E.M. Sreedharan. 2001. Information Communication Technologies.
7. Saadan, Kamarudin. 2001. Conceptual Framework for the Development of Knowledge Management System in Agricultural Research and Development. Asia Pacific Advanced Network Conference, Malaysia.

#### پی‌نوشت‌ها:

- 1-Information Technology
- 2-Information and Communication Technologies;
- Improving access to Agricultural Information. 1st Consultation on Agricultural Information Management. FAO. 2000.
- 3- P.V. Unnikrishnan & E.M. Sreedharan. 2001. Information Communication Technologies.
- 4-Johnson, G.A. 1997. Understanding the role of Data, Information, Knowledge and wisdom in Site-specific Management Proc. North Cent. Weed Sci. Soc. 52:175. Invited Talk.
- 5-Saadon, Kamarudin. 2001. Conceptual Framework for the Development of Knowledge Management System in Agricultural Research and Development. Asia Pacific Advanced Network Conference, Malaysia.
- 6-Information and Communication Technologies
- 7-E-commerce
- 8-Simon, Cecchini & Talat Shah. Information & Communications Technology as a Tool for Empowerment. WorldBank Empowerment Source Book. 2002.
- 9-Simple, Inexpensive, Multilingual Computer
- 10-Committee for Democracy in Information Technology
- 11-Simon, Cecchini & Talat Shah. Information & Communications Technology as a Tool for Empowerment. WorldBank Empowerment Source Book. 2002.
- 12-Saadon, Kamarudin. 2001. Conceptual Framework for the Development of Knowledge Management System in Agricultural Research and Development. Asia Pacific Advanced Network Conference, Malaysia.
- 13-Expert Systems
- 14-Clare, O'Farrel. 2001. Information Flows in Rural and Urban Communities: Access, Processes and People. International and Rural Development Department (IRDD). University of Reading. UK.

