

سیستم اطلاع‌رسانی برای برنامه‌ریزی بلندمدت علمی و فنی (ایساتپ)

نوشته: لی سی‌ی و لیو مین
ترجمه: مریم نظری*

چکیده

«مؤسسه اطلاعات علمی و فنی چین» (ایستیک)^۱ سازمانی است که با تکیه بر توان سازمان‌دهی اطلاعاتی خود، خدمات اطلاعاتی به جامعه عرضه می‌کند. خدمات اطلاعاتی یکی از حوزه‌هایی است که در حال حاضر پیشرفت سریعی دارد و این روند در قرن ۲۱ نیز ادامه خواهد داشت. کارکنان بخش‌های اطلاعات علمی و فنی باید مبنای کار خود را بر اطلاعات علمی و فنی بگذارند، با نیازهای جامعه هماهنگ باشند، و رفع نیازهای اطلاعاتی کاربران را وظیفه خود بدانند و تنها در این صورت است که می‌توانند سهمی در قرن جدید داشته باشند. وظیفه اصلی مرکز تحلیل اطلاعات - یکی از بخش‌های کاری اصلی «ایستک» - عبارت از تأمین اطلاعات عمیقاً سازمان‌دهی شده - اطلاعاتی که از بررسی و تحلیل دقیق بر گرفته شده - برای تصمیم‌گیران تمام سطوح اجتماعی، و نیز ارائه پیشنهادهایی در امر تصمیم‌گیری است. این‌گونه

مشاوره اطلاعاتی، خدمات اطلاعاتی با ارزش افزوده بالایی محسوب می‌شود. امروزه با ورود فناوری اطلاعات به عرصه زندگی روزمره اجتماعی، رایانه‌ای کردن سازمان‌دهی و تحلیل اطلاعات به ابزاری ضروری در امر بهبود کارآیی و اثربخشی بدل شده است. سیستم اطلاع‌رسانی رایانه‌ای که در خدمت تصمیم‌گیری است در واقع پیچیده‌ترین، کارآمدترین، و مؤثرترین بخش در سازمان‌های اطلاع‌رسانی و نیز نشانه جهت‌گیری تازه برای توسعه محسوب می‌شود. در دو سال گذشته، این مرکز که زیر نظر «اداره برنامه‌ریزی کمیسیون دولتی علوم و فناوری» قرار داشت، ایجاد «ایساتپ» را به‌عنوان پروژه‌ای مهم در چارچوب هشتمین برنامه پنج‌ساله کشور آغاز کرد. این پروژه تلاشی است که به همت مرکز تحلیل اطلاعات «ایستیک» برای راه‌اندازی «سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری» در برنامه‌ریزی بلندمدت و راهبردهای علمی و فنی به مرحله اجرا گذاشته شده است. در ادامه، معرفی مختصری از ایده اولیه، شیوه‌ها و نتایج ایجاد این سیستم آمده است.

* عضو هیئت علمی مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

تفکر اولیه: جایگاه اطلاعات در تصمیم‌گیری

داشتن اطلاعات دقیق، روزآمد، و جامع از ضروریات تصمیم‌گیری علمی به حساب می‌آید. برای اجرای موفقیت‌آمیز خطمشی و برنامه، بنا نهادن این دو بر پایه کنترل و بازخورد اطلاعات الزامی است. برنامه‌ریزی بلندمدت، عنصر اصلی تصمیم‌گیری در سطح راهبردهای کلان کشور است و پیچیدگی و جامعیت آن نیز مستلزم آن است که تصمیم‌گیران در زمان مناسب به اطلاعات راهبردی حیاتی به شکل گزینشی و جامع آن برای توسعه علمی و فنی، و نیز اطلاعات زمینه‌ای در حوزه‌های اقتصادی و اجتماعی دسترسی داشته باشند. به علاوه، توجه به تحلیل و سازمان‌دهی اطلاعات از دیگر ملزومات این فرایند به حساب می‌آید. نحوه بهره‌گیری از فناوری پایگاه‌های اطلاعاتی و نرم‌افزارهای رایانه‌ای موجود برای بهبود گردآوری، سازمان‌دهی، و تحلیل این اطلاعات، بهره‌برداری هر چه بیشتر از منابع مختلفی که در سازمان‌های اطلاع‌رسانی نگه‌داری می‌شوند، استفاده کامل از پایانه‌ها و شبکه‌های پیوسته بین‌المللی برای کسب اطلاعات با هدف رفع نیازهای مراجع تصمیم‌گیری در طراحی و اجرای برنامه‌ها، همگی نمایانگر چالشی هستند که تحلیل‌گران اطلاعات با آنها مواجه‌اند. هدف از این پروژه تحقیقاتی، جست‌وجوی روشی برای حل مسئله و ایجاد یک پیش‌نمونه عملیاتی و عملی از سیستم اطلاع‌رسانی رایانه‌ای برای پشتیبانی تصمیم‌گیری‌های راهبردی است. در مجموع موضوع‌هایی که باید در خصوص «ایساتپ» برای آنها تصمیم‌گیری نمود درباره این موضوعات هستند:

۱. «مرکز تحلیل اطلاعات» با ۱۰ سال تجربه در راه‌اندازی سیستم تحلیل و آمار برای پیگیری و ارزیابی نوشته‌های علمی مبتنی بر پایگاه‌های اطلاعات، تعدادی پژوهشگر دارد که با فرایند تعیین خطمشی خارجی به خوبی آشنایی دارند، دانش عمیقی در خصوص منابع اطلاعات موردنیاز برای برنامه‌ریزی تعیین خطمشی علمی و فنی دارند، و در حوزه روش‌های تحلیل و سازمان‌دهی داده‌ها دارای تبحرند.

۲. تحت تأثیر ایجاد جامعه اطلاعاتی و پیشرفت‌های فناورانه در حوزه بهره‌گیری رایانه برای تعیین خطمشی،

امید می‌رود که ابزارهای فناوری اطلاعات و منابع اطلاعات به گونه مؤثرتر و کامل‌تری برای تسهیل راه‌اندازی سیستمی رایانه‌ای با هدف کمک به تعیین خطمشی، مورد بهره‌برداری قرار گیرند. بدین ترتیب وظایف جاری تحلیل‌گران اطلاعات، هم‌خوانی بیشتری با مقتضیات تصمیم‌گیری علمی و فنی خواهد داشت.

۳. با راه‌اندازی یک سیستم اطلاع‌رسانی رایانه‌ای می‌توان پیوند میان تحلیل‌گران اطلاعات و تصمیم‌گیران را محکم‌تر نمود که این امر تقویت تدارکات تحلیل‌گران برای تأمین خواسته‌های تصمیم‌گیران را به دنبال دارد و هر دو هدفی مشخص را مدنظر خواهند داشت. بدین ترتیب کارآیی و اثربخشی کار و به تبع آن توان و کیفیت سازمان‌های خدمات اطلاع‌رسانی، و ارزش افزوده آنها افزایش خواهد یافت.

با توجه به موارد یاد شده، در سال ۱۹۹۳ پیشنهاد راه‌اندازی «ایساتپ» به «اداره برنامه‌ریزی کمیسیون دولتی علوم و فناوری» ارائه شد. پس از تنظیم و هماهنگی پروژه سیستم‌های اطلاع‌رسانی در هشتمین برنامه پنج‌ساله توسط «اداره برنامه‌ریزی» و «اداره اطلاع‌رسانی علمی و فنی»، هدف و عملکرد «ایساتپ» مشخص‌تر شد. قرارداد «ایساتپ» رسماً در آوریل ۱۹۹۴ میان «ایستیک» و دو اداره مربوط به آن منعقد و در ماه ژوئن همان سال نیز رسماً آغاز شد. بر اساس این قرارداد، وظیفه و هدف اصلی این پروژه به این شرح اعلام شد:

۱. پژوهش در روش نظری فرمول‌بندی برنامه‌ریزی و راهبرد توسعه بلندمدت علمی و فنی در چین؛
۲. راه‌اندازی سیستم خدمات تصمیم‌گیری متناسب با نیازهای برنامه‌ریزی علمی و فنی کشور.

پیشرفت پروژه

براساس مفاد قرارداد، اقدامات زیر به وسیله پروژه، هم در پژوهش نظری و هم در ساخت سیستم انجام شده‌اند:

روش نظری

براساس مطالعه موردی در خصوص تمام طرح‌های قبلی توسعه علمی و فنی و برنامه‌های مهم در چین، تحلیل

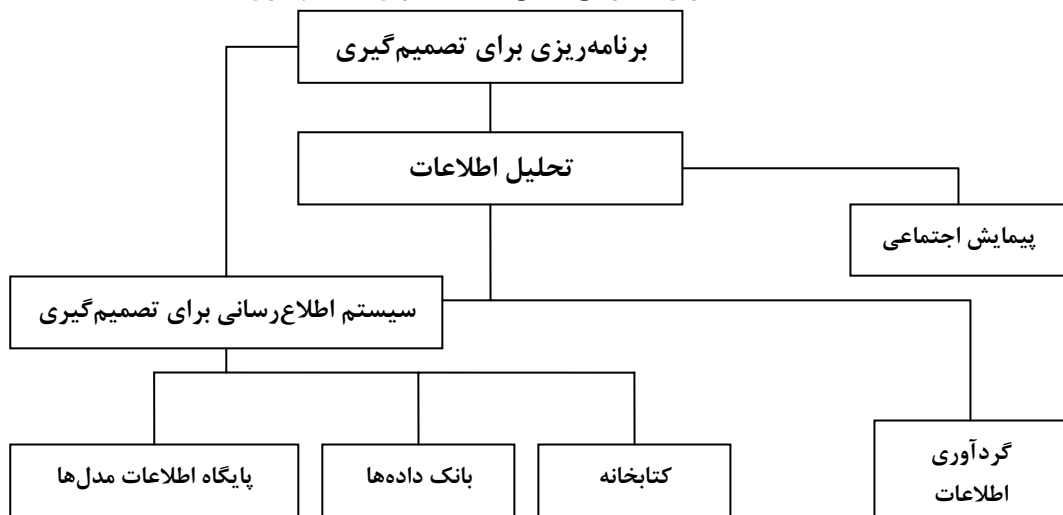
«ایساتپ» ایجاد شد. در مجموع ایده‌های اصلی از این قرار هستند:

- تصمیم‌گیری در خصوص راهبرد توسعه علمی و فنی کشور؛ فعالیت بسیار پیچیده و جامعی است که تأثیر عمیقی را نیز موجب می‌شود. اطلاعات اصلی پشتیبانی که به این منظور موردنیازند عبارت‌اند از:
 - الف. گرایش‌های اخیر در توسعه علوم و فناوری؛
 - ب. سطح و توان ملی در توسعه علوم و فناوری؛
 - پ. شرایط محیطی خارجی و ملی برای توسعه علوم و فناوری (منابع مالی و انسانی، تجهیزات، و زیرساخت لازم برای توسعه داخلی).

فرایند طراحی راهبردها و خط‌مشی‌های علمی و فنی در داخل و خارج، خط‌مشی‌ها و رهنمودهای تعیین شده توسط دولت در خصوص رابطه بین توسعه اقتصادی، علم و فناوری، اطلاعات موردنیاز برای برنامه‌ریزی توسعه علمی و فنی، کارکردها و ویژگی‌های عمده تحلیل اطلاعات، و ارتباط میان تحلیل اطلاعات و تصمیم‌گیری برای توسعه علمی و فنی، توسط گروه پروژه مورد مطالعه قرار گرفت.

خلاصه‌ای از نتایج به‌دست آمده در دسامبر ۱۹۹۴ در قالب مقاله‌ای با عنوان «تحلیل اطلاعات در خدمت تصمیم‌گیری» تدوین و به این ترتیب چارچوب اولیه

تصویر ۱. جریان تأمین اطلاعات برای تصمیم‌گیری



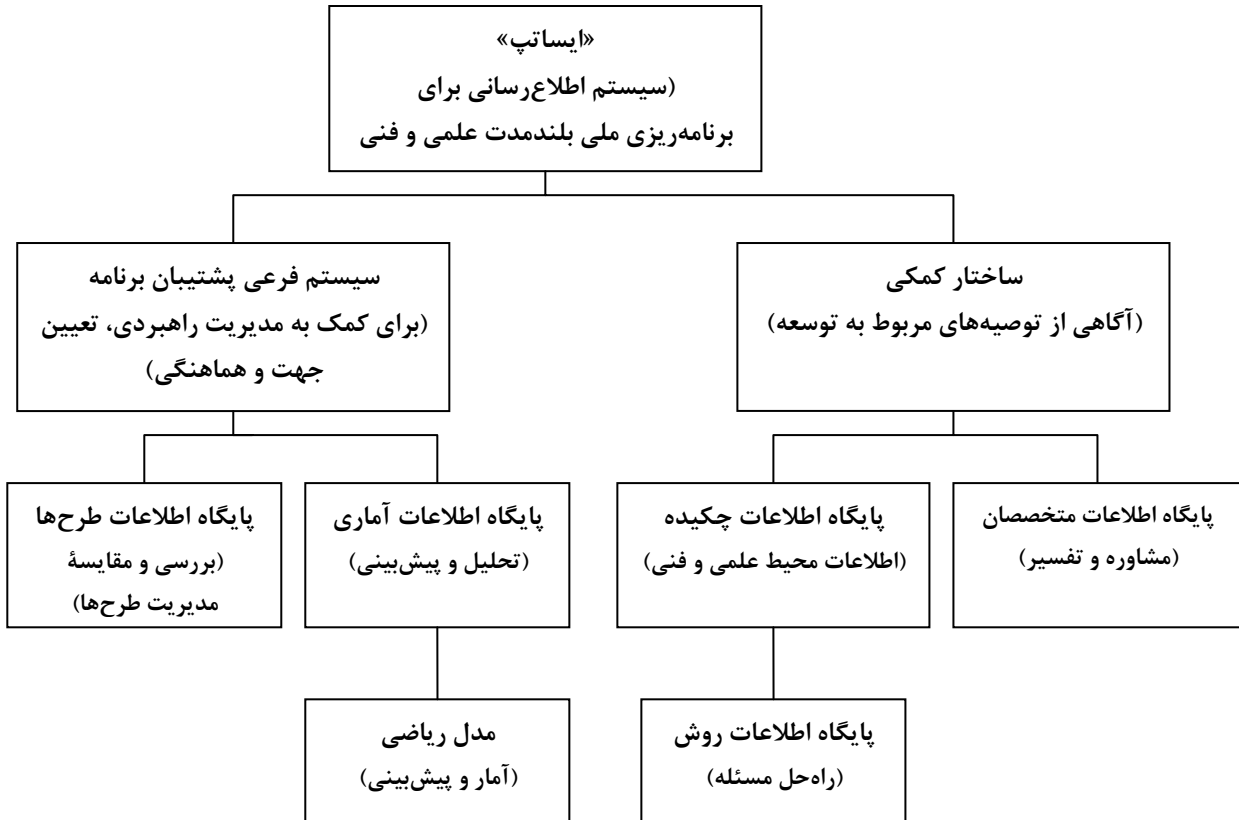
- کارکردهای اصلی و ساختار سیستم اطلاع‌رسانی رایانه‌ای برای تصمیم‌گیری این موارد را دربرمی‌گیرند:
 - الف. تأمین اطلاعات پس‌زمینه‌ای - بر مبنای پایگاه اطلاعات متنی - در خصوص تغییر محیطی و توسعه علمی و فنی مورد اقدام برای تصمیم‌گیران؛
 - ب. تأمین اطلاعات موجود برای جست‌وجو و مقایسه براساس حوزه‌های اصلی، فرعی، و موضوع‌های مختلف علوم و فناوری در کشورهای مختلف - بر مبنای پایگاه اطلاعات از نوع رخداده‌ها^۲ - برای تصمیم‌گیران؛
 - پ. تأمین اطلاعات پیش‌بینانه درباره منابع مالی و انسانی و نیز شرایط محیطی رشد اقتصاد ملی بر مبنای مدل‌های ریاضی و آماری برای تصمیم‌گیران؛

- کارکردهای تحلیل اطلاعات برای تصمیم‌گیری عبارت‌اند از: گردآوری اطلاعات از پایگاه‌های اطلاعاتی و مواد [اطلاعاتی] به کمک بررسی‌های اجتماعی و پژوهش‌های علوم انسانی (تصویر ۱). هم‌چنین تأمین گزارش‌های پژوهشی مبتنی بر تحلیل و ارزیابی جامع اطلاعات برای سازمان‌های تصمیم‌گیرنده می‌تواند به طور هم‌زمان به بهره‌گیری از سیستم اطلاع‌رسانی رایانه‌ای برای موارد آتی، و شبیه‌سازی و تحلیل آماری داده‌هایی که به‌طور مستقیم از طریق مدل‌های ریاضی پایگاه‌های اطلاعاتی به دست می‌آیند، توسعه را برای تصمیم‌گیری پیش‌بینی کند. تحلیلی را که به آن اشاره شد، می‌توان در چهار نوع خلاصه کرد: پیگیری، مقایسه، پیش‌بینی، و ارزیابی.

ت. تأمین اطلاعات تخصصی موردنیاز برای اجرای بررسی‌های اجتماعی یا گردهمایی‌های مشاوره‌ای تخصصی بر مبنای پایگاه‌های اطلاعات تخصصی.

ساخت سیستم براساس شرایط قرارداد و بر پایه مطالعه نظری که به آن اشاره شد، این مدل ساختاری ارائه گردید:

تصویر ۲. ساختار سیستم «ایساتپ»



علوم و فناوری در کشور چین و نیز شکاف میان سطح جهانی و کشوری [تحقیق و توسعه] کمک می‌کند. این سیستم فرعی که با ترکیب پایگاه‌های اطلاعات یاد شده تشکیل شده است، عمدتاً برای انجام مدیریت راهبردی، آگاهی دائمی از وضعیت عمومی توسعه علمی و فنی در داخل، مطالعه تاریخچه برنامه‌ریزی علوم و فناوری در کشور، و بررسی و ارزیابی نتایج حاصل از اجرای برنامه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر این، می‌توان برای آگاهی از روند توسعه علوم و فناوری در داخل و خارج کشور و مقایسه آنها و مقایسه روش‌های طراحی، اجرا و توسعه راهبردهای علمی و فنی در کشورهای مختلف استفاده کرد.

ایجاد این سیستم فرعی به هماهنگی انواع برنامه‌ها و طرح‌های کشور نیز کمک خواهد کرد. «پایگاه اطلاعات آمار و پیش‌بینی» متشکل از یک پایگاه اطلاعات آماری و یک

همان‌گونه که در تصویر (۲) نشان داده شده، این سیستم شامل یک سیستم فرعی پشتیبان برنامه‌ریزی، و یک ساختار کمکی است و پایگاه اطلاعات متخصصان و پایگاه اطلاعات متنی را نیز پوشش می‌دهد.

سیستم فرعی پشتیبان برنامه‌ریزی، مشتمل بر یک پایگاه اطلاعات طرح‌ها، یک پایگاه اطلاعات آماری و پیش‌بینی، و یک مدل پیش‌بینی است. از پایگاه اطلاعات طرح‌ها، برای درون‌دهی و مدیریت تمام برنامه‌ها و طرح‌های بلندمدت و میان‌مدت توسعه علمی و فنی چین و برخی کشورهای مهم دنیا استفاده می‌شود و دربرگیرنده هدف‌های کلی، اصول یا روندهای راهنما، استاندارد گزینش اولویت‌دار یا کلیدی، پروژه‌های فناورانه کلیدی، و به‌کار بستن یافته‌های هر طرح است.

ایجاد و روزآمدسازی این پایگاه اطلاعات، به هماهنگی سطح عملی [واقعی] تحقیق و توسعه در حوزه‌های اصلی

هر طرح در تمام کشورها می‌توان به طور مقلوب جست‌وجو کرد تا بتوان میان حوزه‌های اصلی و فرعی مهم در توسعه علوم و فناوری دست به مقایسه زد.

۲. **پایگاه اطلاعات آمار و پیش‌بینی:** داده‌های پس‌زمینه‌ای اقتصادی در خصوص توسعه علمی و فنی در کلیه کشورها که به عنوان درون‌داد به رایانه داده می‌شوند عبارت‌اند از: تولید ناخالص ملی، سرانه تولید ناخالص ملی، هزینه مالی و انسانی در تحقیق و توسعه - براساس دولت، وزارت‌خانه، دانشگاه، و مؤسسه، محصول تحقیق و توسعه - به تفکیک مقالات علمی پژوهشی، پروانه‌های ثبت اختراعات، گواهی‌نامه‌های صادر شده، دادوستد محصولات فناورانه. مدل پیش‌بینی که به این پایگاه اطلاعاتی متصل است سه نوع منحنی - تصاعدی^۳، پاورلاو^۴، و منحنی پرل^۵ - برای تولید ناخالص ملی و بودجه تحقیق و توسعه کلیه کشورها را رسم می‌کند و ارزش پیش‌بینی شده سال‌های آتی تا سال ۲۰۰۰ را نیز با استفاده از گروه‌های متغیر روی نمودار می‌توان ترسیم نمود.

۳. **پایگاه اطلاعات متخصصان:** تخصص‌ها، حوزه اصلی فعالیت متخصصان، و سازمان‌های متبوع آنها از طریق مدخل‌های نام، نشانی، و واحد کاری قابل جست‌وجو هستند. این پایگاه اطلاعاتی را می‌توان برای گردهمایی‌های متخصصان، پیش‌آگاهی‌های فناورانه، و گزینش اولویت‌ها مورد استفاده قرار داد.

۴. **پایگاه اطلاعات متنی:** مقالات مربوط به توسعه علوم و فناوری در تمام کشورهای جهان را از طریق «ایستیک وی سیس»^۶ و با استفاده از هر یک از گروه کلمات زیر می‌توان بازیابی کرد: طرح‌ها، خط‌مشی‌های علوم و فناوری، توسعه اقتصادی، محیط اجتماعی، و حوزه‌ها.

هم‌چنین نرم‌افزاری ویژه، برای کندوکاو در مباحث عمده تصمیم‌گیری در برنامه‌های علمی و فنی ایجاد شده است و اطلاعات موردنیاز فقط با فشردن کلیدها قابل دسترسی هستند.

مدل پیش‌بینی ریاضی است. پایگاه اطلاعات آمار عمدتاً برای گردآوری، سازمان‌دهی، و ذخیره اطلاعات رقومی مربوط به پس‌زمینه‌های اقتصادی و فناورانه توسعه علوم و فناوری در داخل و خارج از قبیل شرایط اقتصادی برای اجرای طرح‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و بدین ترتیب مبنایی برای مطالعه توان جامعه‌ای اقتصادی در پشتیبانی و جذب طرح‌های توسعه علوم و فناوری فراهم می‌آورد. مدل پیش‌بینی که به پایگاه اطلاعات آماری متصل است، برای تحلیل رگرسیون و منحنی نمودارهای آماری، پیش‌بینی سمت و سوهای مهم رشد اقتصادی و قدرت علمی و فنی - که توسعه علوم و فناوری را در آینده تحت تأثیر قرار می‌دهد - مورد استفاده قرار می‌گیرد و در خصوص تغییرات آینده به رهبران هشدار می‌دهد تا فرصت را غنیمت شمارند و با مشکلات دست و پنجه نرم کنند.

«پایگاه اطلاعات متنی» در ساختار کمکی برای گزینش، ذخیره، و جست‌وجوی راهبردها، تجربه‌ها، و آموزه‌های علوم و فناوری در امر طراحی و اجرای طرح‌های علمی و فنی مورد استفاده قرار می‌گیرد و بدین ترتیب مرجعی را برای تدوین طرح‌ها و راهبردهای علمی و فنی فراهم می‌آورد. «پایگاه اطلاعات متخصصان» یک پایگاه اطلاعاتی ویژه برای متخصصانی است که اجرا، پیگیری، و ارزیابی طرح‌های علمی و فنی متکی به آنهاست. این پایگاه در تمام مراحل - از تنظیم طرح تا ارزیابی نهایی آن - مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ چرا که مشاوره، پیشنهاد، ارزیابی، اعلام نظرها، و مشارکت از سوی متخصصان، ضامن مدیریت همگانی و اجرای مؤثر طرح‌ها محسوب می‌شوند.

یافته‌های پژوهش

الف. توصیف کلی کارکردهای سیستم

۱. **پایگاه اطلاعات طرح‌ها:** این پایگاه به گونه‌ای طراحی شده که کارکردهایی مانند درون‌دهی، بررسی، و چاپ هدف‌های راهبردی، رهنمودها، سازوکارهای عملیاتی، یافته‌های اجرایی طرح‌های علمی و فنی و نیز حوزه‌های اصلی، فرعی، و موضوع‌های مربوط به آنها را در سه سطح در خود داشته باشد. حوزه‌های اصلی و فرعی و موضوع‌ها را به مثابه سطوح بالاتر یا پایین‌تر

ب. مسائل فناوریانه عمده‌ای که با ایجاد این سیستم حل شده‌اند:

۱. برای مقایسه همه طرح‌ها از نظر حوزه‌های اصلی، فرعی، و موضوع‌های ذخیره شده در پایگاه اطلاعات طرح‌ها، مجموعه‌ای از اصطلاحات استاندارد و یکدست ضروری است؛ در عین حال ویژگی‌های بنیادین حوزه‌های اصلی، فرعی و موارد موجود در هر طرح را باید در همان پایگاه اطلاعاتی نگه‌داری نمود. بدین منظور، دو مجموعه واژگان - استاندارد و غیراستاندارد - طراحی نمودیم تا در ساختار پایگاه اطلاعات و برگه‌ها از آنها استفاده شود و بدین ترتیب بر مشکل موجود در ساختار سیستم و حذف و اضافه کردن فیلدها فائق آمدیم.
۲. در ساختن پایگاه اطلاعات آمار و پیش‌بینی، مشکلی که در پیوند دادن درون‌دهی داده‌ها با پیش‌بینی مدل وجود داشت، با ثبت نتایج حل شد و سه نوع مدل پیش‌بینی - تصاعدی، پاورلاوو، و منحنی پرل - با موفقیت ایجاد شدند.
۳. با طراحی ماکرو و فرم، مشکل یکپارچگی کلی پایگاه اطلاعات طرح‌ها، پایگاه اطلاعات آمار و پیش‌بینی، و پایگاه اطلاعات متخصصان حل شد.

پی‌نوشت‌ها

۴. در پایگاه اطلاعات آمار و پیش‌بینی، مشکل منحنی‌نمایی انواع مختلف توسعه با ارائه انواع مختلف منحنی‌ها حل شد و بدین ترتیب ضریب اطمینان به پیش‌بینی نهایی تا $T=0/98$ رسید.

نتایج اقتصادی و اجتماعی حاصل از سیستم «ایساتپ»

این سیستم پس از تکمیل، در مناطق نمونه که توسط «اداره برنامه‌ریزی»، «کمیسیون دولتی علوم و فناوری» و «ایستیک» راه‌اندازی شده بودند، با موفقیت به آزمایش گذاشته شد. این سیستم به دلیل تأمین میانجی مناسب برای کاربران، کاربرد عملی، کارکرد جهانی و سهولت استفاده، مورد استقبال کاربران قرار گرفت. سال گذشته، این سیستم در «نمایشگاه بین‌المللی سیستم‌های اطلاع‌رسانی رایانه‌ای، اکتوبر ۹۵» که به همت «کمیسیون دولتی علوم و فناوری» برگزار گردید، به نمایش گذاشته شد و توجه بازدیدکنندگان زیادی را به خود جلب نمود، به طوری که تعداد زیادی از آنها تمایل خود را به همکاری یا سفارش این پروژه به مؤسسه مجری اعلام نمودند.

1. Institute of Scientific and Technical Information of China (ISTIC)
2. the fact-type database
3. Exponential

4. Power-law
5. Pearl curve
6. ISTCVSIS