



مدیریت برنامه‌ریزی هوشمند آموزشی دانشگاه مبتنی بر روش دلفی

مونا کاردهی مقدم*^(۱) الهه فقیه نیا^(۲) مریم خیرآبادی^(۳)

(۱) گروه مهندسی کامپیوتر، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران.*

(۲) گروه مهندسی کامپیوتر، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران.

(۳) گروه مهندسی کامپیوتر، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۷/۲۵)

چکیده

یکی از مشکلات عمده سیستم‌های آموزشی نحوه ثبت دروس، زمان‌بندی و نحوه هماهنگی مسئول برنامه‌ریزی با اساتید مربوطه، نحوه اختصاص کلاس‌های مجموعه به هر گروه و بررسی تداخل‌های زمان‌بندی جهت تخصیص کلاس‌ها می‌باشد. در گذشته تمام این مراحل به صورت دستی انجام می‌شد و مشکلات زیادی را به همراه داشت. در این مقاله با استفاده از روش دلفی به مدیریت برنامه‌ریزی هوشمند سیستم‌های آموزشی و تجزیه و تحلیل مناسب و برآورد تلاش برای موفقیت این پروژه پرداخته‌ایم تا بتوانیم هر یک از فازهای این پروژه را با روش مبتنی بر دلفی تخمین زده و به بررسی میزان هزینه‌های پروژه که مسئله‌ای قابل اهمیتی است بپردازیم. برای بررسی هر یک از فازهای این پروژه با وجود افراد متخصص در این زمینه از جمله کارشناسان و مسئول برنامه‌ریزی هوشمند و رئیس جلسه و مدیران گروه، هرگونه نقص در هر مرحله جهت بهترین تخمین در طی چند مرحله انجام می‌شود. با توجه به اینکه وجود نقص در هر مرحله از فازهای پروژه باعث می‌گردد بازدهی پروژه کاهش یابد، سعی کردیم از تمام استانداردهای روش دلفی برای برآورد تخمین موردنظر استفاده کنیم.

واژه‌های کلیدی: روش دلفی، تخمین، هزینه، مدیریت برنامه‌ریزی هوشمند

* عهده‌دار مکاتبات:

نشانی: گروه مهندسی کامپیوتر، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران.

تلفن: ۰۵۱۳۸۶۴۸۲۳۷ پست الکترونیکی: mona_kardehi@mshdiau.ac.ir

گام‌های بسیار مؤثری در جهت ارتقاء سطح برنامه‌ریزی دانشگاهی داشته و نتایج رضایت بخشی را به ارمغان آورده است. استفاده از روش دلفی فرآیندی برای جمع‌آوری اطلاعات و تخمین نواقص، پیش‌بینی‌ها و کمک به تصمیم‌گیری در طی روال پروژه می‌باشد که در نهایت می‌توان به یک اجماع گروهی رسید. در این مقاله به مدیریت برنامه‌ریزی هوشمند دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد و بررسی نواقص‌ها و راه‌حل‌های پیشنهاد شده افراد متخصص در زمینه برنامه‌ریزی با استفاده از تکنیک دلفی پرداخته شده است

۲- مرور ادبیات:

برای مدیریت برنامه‌ریزی هوشمند سیستم آموزشی مبتنی بر روش دلفی جهت تخمین نواقص پروژه و تجزیه و تحلیل‌های مناسب در خصوص بازدهی و تحلیل این پروژه به مطالعه چندین مقاله در این زمینه پرداخته‌ایم. طبق مطالعات انجام شده در مقاله [۱] با استفاده از روش دلفی به بالا بردن دقت تخمین هزینه‌ها در زمان کمتر و ارزیابی تلاش‌های توسعه نرم‌افزار پرداخته که طی چندین مرحله این عملیات با استفاده از پرسشنامه‌های اینترنتی به نظرسنجی هیئت‌مدیره و کارشناسان پرداخته است. محقق [۲] با استفاده از یک مطالعه دلفی با ۱۹ مدیر پروژه (PM) به شناسایی مهم‌ترین مهارت‌ها برای مدیریت پروژه فناوری اطلاعات پرداخته و یک لیست از ۴۸ مهارت را شناسایی و ۱۹ مورد را به‌عنوان مهم‌ترین بخش برای (PM) برگزیده و بر اساس اهمیت نسبی آن‌ها را رتبه‌بندی کرده و این عملیات را طی ۴ مرحله مصاحبه با اعضای هیئت‌مدیره انتخاب شده برای به دست آوردن بینش در مورد اهمیت مهارت‌های برجسته (PM) انجام داده است. تحقیقات [۳] با استفاده از روش دلفی و با استفاده از نظرات افراد متخصص و باتجربه در مدیریت و کارشناسی عوامل خطر ساز برای

از آنجا که برنامه‌ریزی یکی از حائز اهمیت‌ترین مسائل در سیستم‌های آموزشی دانشگاهی محسوب می‌شود، سرمایه‌گذاری برای توسعه و هوشمند سازی برنامه‌ریزی، اقدام مؤثری در جهت پیشرفت کاری و کاهش استفاده از نیروی انسانی و صرف انرژی‌های بیهوده، کاهش هزینه و زمان و افزایش دقت در ابعاد گوناگون برنامه‌ریزی است و مدیریت پروژه نرم‌افزاری راهی برای غلبه بر پیچیدگی‌های طراحی نرم‌افزار می‌باشد. جمع‌آوری نیازها در زمینه برنامه‌ریزی دانشگاهی در حقیقت زیربنای ساختمان آموزش است که هرچقدر این زیربنا مستحکم‌تر باشد بنای روی آن آسیب‌ناپذیرتر می‌شود [۱]. برنامه‌ریزی درسی اگر به‌طور نظام‌مند انجام گردد، سبب بهبود فرآیند آموزش و در نتیجه افزایش مهارت‌های نیروی انسانی می‌شود [۲].

نخستین گام در راه تدوین برنامه درسی، تعیین نیازها می‌باشد. تخمین نیازها و فرآیند جمع‌آوری اطلاعات و توافق بین نظرات مدیران گروه‌ها و مسئول برنامه‌ریزی و کارشناسان متخصص در این زمینه، یکی از اساسی‌ترین نیازها برای توسعه برنامه سیستم آموزش می‌باشد. برنامه‌ریزی آموزشی از همان آغاز تأسیس سیستم دانشگاهی وجود داشته که در ابتدا به‌صورت دستی بوده و به‌مرور زمان تلاش‌های بسیاری برای بهبود آن و حرکت به سمت برنامه‌ریزی دستگامی انجام شده است که پایه و اساس نظم و سازمان‌دهی اولیه دانشگاه می‌باشد. در حال حاضر سیستم برنامه‌ریزی در دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، برای تخصیص دروس در مقاطع کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری شامل رشته‌ها و گرایش‌های بسیار متنوع است که سومین نیمسال تحصیلی است که از سیستم برنامه‌ریزی هوشمند، استفاده می‌کند که

پروژه توسعه نرم افزار (برون سپاری داخلی و خارجی) پرداخته است، عوامل خطر را به عنوان یک تهدید جدی برای تکمیل موفقیت آمیز پروژه توسعه نرم افزار اعلام کرده و طی سه مرحله عملیات دلفی انجام شده است که در دور اول عوامل خطرزا شناخته شده (هر کارشناس حداقل ۶ عامل خطرزا را تشخیص داده) و بعد از پایان این جلسه اختلاف نظرها برطرف شده و در دور دوم فاکتورهای خطر دور اول را خلاصه و عوامل سازگار با ورودی اولیه و ارزیابی آن برای موفقیت پروژه ارائه شده و در پایان برای بهبود عوامل خطرزا به یک اجماع کلی رسیده. در تحقیق [۴] با روش دلفی به بررسی چگونگی پر شدن آب دریاچه تا سال ۲۰۳۰ پرداخته تا فقدان منابع آب را در ایران از بین ببرد که این عملیات با استفاده از سه دور دلفی انجام شده، در دور دوم عملیات شفاف سازی آب دریاچه ها و دور سوم تخلیه تغذیه ای آب دریاچه ها صورت گرفته است. محقق [۵] با اهمیت نرم افزار در جهان امروز، توسعه سیستم های نرم افزاری یک فعالیت کلیدی است که نیاز به سناریوهای مدیریت پیچیده دارد. این مقاله به بررسی پیامدهای تصمیمات سخت در زمینه پروژه های توسعه نرم افزار می پردازد. بیشتر در عمق، آن را بر عواقب عاطفی تصمیم گیری سخت در سازمان های فناوری اطلاعات تمرکز می کنند. هدف مقاله دوگانه است. اول (مطالعه ۱)، برای شناسایی مهم ترین تصمیمات سخت و در دوم (مطالعه ۲)، مطالعه تأثیر عواطف بر روند تصمیم گیری (مطالعه ۲). یافته ها عواقب پیچیده عاطفی و مشکلات، که مدیران باید در فرایندهای تصمیم گیری سخت درگیر شوند را نشان می دهد. در تحقیق [۶] هر یک از خطرات در طرح باید توسط مدیر پروژه و گروه مورد ارزیابی قرار گیرد. ارزیابی ریسک بخش مهمی از برنامه ریزی یک پروژه نرم افزاری است زیرا به مدیر پروژه امکان پیش بینی مشکلات بالقوه را می دهد که پروژه را

تهدید می کند و اقداماتی را برای کاهش این مشکلات می کند. اضافه کردن یک طرح ریسک به یک طرح پروژه نرم افزاری یک راه مؤثر برای جلوگیری از نابودی پروژه از طریق شگفتی یا شرایط اضطراری است. بحث در میان گروه در طول جلسه پیشین و جلسه تخمین زدن محصول، از روند دلفی استفاده کرده. این بحث به طور معمول بسیاری از اولویت ها، مفروضات و وظایف مهم را در بر می گیرد. این گروه با کارهایی که باید انجام دهند پس از تکمیل فرآیند دلفی گسترده، آشنا هستند. دلفی دچار مشکلی می شود، زیرا به کل گروه نیاز دارد که یکدیگر را اصلاح کند تا از اشتباهات و تخمین های ضعیف جلوگیری کند. شایع ترین مشکل با تخمین ها صرفاً این است که فردی که تخمین زده می شود، به طور کامل نمی داند که چه چیزی برآورده می شود. او ممکن است یک مهندس نرم افزار باتجربه باشد، اما اگر او تمام پیش فرض های پیش بینی شده را به طور کامل ندیده باشد، برآورد نادرست خواهد بود. دلفی این مسئله را از طریق بحث در مورد فرضیه ها و ایجاد توافق میان اعضای گروه تخمین می زند. محقق [۱۶] به کاربرد روش دلفی در اولویت بندی معیارهای انتخاب عرصه های مناسب توسعه جنگل مانگرو پرداخته که در این تحقیق منابع اکولوژیک توسعه مکانی جنگل مانگرو با روش دلفی مورد بررسی قرار گرفته و تمام نیازمندی های این جنگل از جمله دمای هوا، میزان بارش، ویژگی های فیزیکی و شیمیایی و ... با دلفی مورد تخمین قرار گرفته است. محقق [۱۷] عدم توجه به ظرافت های مدیریتی های ریسک در پروژه های اطلاعات فناوری علاوه، بر آن باعث تحقق نیافتن منافع پیش بینی شده شود و موجب شکست این ها نیز خواهد شد. در این میان شناسایی مهم ترین ریسک های فناوری اطلاعات و سنجش ارتباط آن ها نقش اساسی در تصمیم گیری آن ها ایفا می کند. محقق [۱۸] شناسایی عوامل کلیدی یکی از مهم ترین

اعضای هیئت جلسات	تعداد جلسات	موضوع جلسات
ریاست دانشکده معاونت آموزش ریاست آموزش مسئول برنامه ریزی	۱۰	تصویب نیازمندی‌ها و اشکالات و راه‌حل‌های ارائه‌شده در جلسات با مدیران گروه و کارشناسان
ریاست آموزش مسئول برنامه ریزی متخصصین برنامه ریزی مرکز فناوری اطلاعات و آمار	۵	بررسی نیازمندی‌ها و راه‌کارها در خصوص انتقال دروس ثبت‌شده در سیستم برنامه ریزی هوشمند به سیستم مکانیزه (سیستم برنامه ریزی قبلی)
ریاست آموزش مسئول برنامه ریزی مدیران گروه‌ها	۱۵	بیان نیازمندی‌ها و اشکالات برنامه ریزی سیستم مکانیزه و ارائه نظرات و پیشنهادها و راه‌حل‌ها (مدیران گروه‌ها)
ریاست آموزش مسئول برنامه ریزی کارشناسان برنامه ریزی گروه‌ها	۱۵	بیان نیازمندی‌ها و اشکالات برنامه ریزی سیستم مکانیزه و ارائه نظرات و پیشنهادها و راه‌حل‌ها (کارشناسان برنامه ریزی گروه‌ها)
مسئول برنامه ریزی (جلسات آموزشی) کارشناسان برنامه ریزی گروه‌ها	۹	جلسات آموزشی و رفع اشکالات نحوه ثبت دروس در سیستم برنامه ریزی هوشمند

(دور اول دلفی) برای جلسات برگزاری یکسری
پرسشنامه‌ها بر اساس موضوع جلسه تهیه شد و در

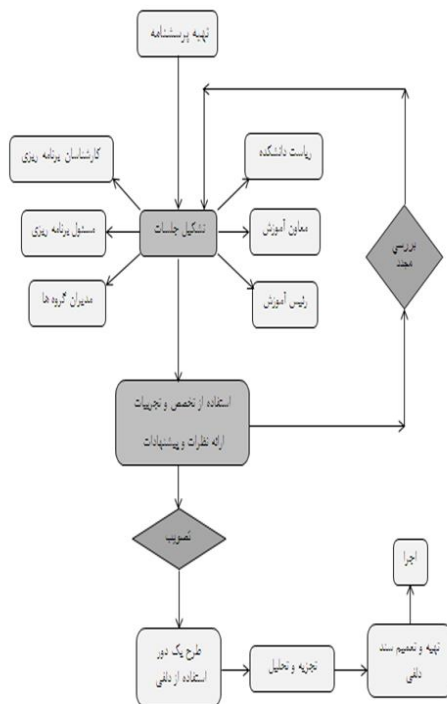
فعالیت‌ها در حوزه مدیریت استراتژیک و آینده‌پژوهی
است. شناسایی هر چه دقیق‌تر، عوامل کلیدی مهم‌ترین
عامل موفقیت به شمار می‌رود.

۳- بررسی تکنیک دلفی

طی دو سال گذشته دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد
تصمیم به ارتقاء سطح برنامه‌ریزی آموزشی جهت رفاه
حال اساتید، مدیران گروه‌ها و کارشناسان برنامه‌ریزی
گرفت که با استفاده از تکنیک دلفی نیازهای موجود
جهت برنامه‌ریزی دستگاهی مورد مطالعه و بررسی قرار
گرفت و تشکیل جلسات پی‌درپی، طی یک دوره ۶ ماه
و حدود ۱۵ جلسه علت استفاده از تکنیک دلفی اهمیت
دیدگاه‌های افراد متخصص، بررسی اشکالات و
نیازمندی‌های موجود در برنامه‌ریزی با سیستم مکانیزه
جهت بهبود برنامه‌ریزی می‌باشد. در جلسات ذکرشده
افراد متخصص که اطلاعات جامع و کاملی در زمینه
موضوع مورد نظر دارند مشارکت می‌کنند. در این پروژه
جلسات برگزارشده شامل متخصصین برنامه‌ریزی
، ریاست و معاونت و رئیس آموزش و مدیران و
کارشناسان گروه‌های رشته‌های مختلف دانشکده
مهندسی بود. در مطالعه دلفی برنامه‌ریزی هوشمند
تعداد کل افراد شرکت‌کننده در جلسات از ۲۰ نفر تا
۲۰ نفر افزایش داشته است. در جدول شماره (۱) یک
دسته‌بندی کلی از جلسات برگزارشده در راستای
استخراج نیازمندی‌های برنامه‌ریزی هوشمند مبتنی بر
دلفی را مشاهده می‌کنید. این دسته‌بندی به‌طور کلی بر
اساس اعضا هیئت تشکیل‌دهنده جلسات به ۵ دسته
تقسیم شده‌اند.

جدول ۱ - دسته‌بندی نیاز به برگزاری جلسات مبتنی بر
دلفی

اختیار هیئت جلسه متخصصین قرار گرفت تا نظرات متخصصین و نواقص موجود در برنامه‌ریزی استخراج شود و اطلاعات به صورت هوشمند جمع‌آوری کردند. طبق این پرسشنامه از افراد مربوطه خواسته شد طی زمان‌های یک‌هفته‌ای در جلسات طبق دیدگاه تخصصی خود مشکلات برنامه‌ریزی را بر اساس پرسشنامه‌های طراحی شده ارائه دهند. (دور دوم دلفی) جمع‌آوری پرسشنامه‌ها طی مدت‌زمان‌های یک‌هفته‌ای و استخراج نواقص و مشکلات در ارتباط با موضوع مورد بررسی. (دور سوم دلفی) استخراج اشکالاتی که تکراری نبوده و حائز اهمیت می‌باشند. همچنین در صورت بیان اشکالات جدید در صورت اینکه قابل اهمیت باشد به لیست نواقص اضافه می‌گردد. ارائه راه‌حل‌ها. دور چهارم دلفی) تصویب و اجرایی شدن راه‌حل‌های موجود.



شکل ۱: چارت استفاده از تکنیک دلفی در مدیریت برنامه‌ریزی آموزش

در آخرین جلسه اختلاف‌نظرها بین هیئت متخصصین برطرف شد و به اجماع رسیدند و در پایان با تأیید ریاست دانشکده و معاونت آموزش طرح برنامه‌ریزی هوشمند به تصویب رسید. در جدول شماره ۲ یک لیست از نیازمندی‌ها و اشکالات برنامه‌ریزی با سیستم مکانیزه که به اتفاق نظر اعضای جلسه و تصویب رسیده قابل مشاهده است. نواقص مشترک از برنامه‌ریزی سیستم مکانیزه با علامت × در جدول ۲ به تصویر کشیده شده است.

جدول ۲ - پنل دلفی بر اساس نواقص برنامه‌ریزی

مدیر گروه برق	مدیر گروه عمران	مدیر گروه کامپیوتر	رئیس آموزش	معاون آموزش	تخمین و برنامه‌ریزی
×	×	×	×	×	تداخل کلاس‌ها
×	×	×	×	×	تداخل امتحانات
×		×	×		بررسی کلاس‌های

۴- روش کلی تکنیک دلفی در بررسی برنامه‌ریزی تکنیک دلفی در واقع یک روش برآورد نیازمندی‌ها مبتنی بر اجماع گروهی است که در این مقاله جمعی از افراد متخصص در برنامه‌ریزی هستند که از یک گروه با حداقل ۴ نفر همراه با مدیر پروژه تشکیل می‌شود. در پایان هر جلسه هر عضو شروع به ارزیابی و در جلسه بعدی عملیات تخمین زدن صورت می‌گیرد تا با روش دلفی به اتفاق نظر برسند. اجماع روش دلفی در تحقیق برای توسعه، شناسایی، پیش‌بینی و اعتبار سنجی و بسیاری از زمینه‌های تحقیق مورد استفاده است. پروسه تکنیک دلفی برنامه‌ریزی هوشمند آموزشی در شکل ۱ نمایش داده شده است.

خالی					
کلاس های هوشمند		×	×	×	×
برنامه ریزی دقیق کارشناسان			×	×	×
هماهنگی کلاس با اساتید و مراجعات اساتید			×	×	×
تهیه گزارش برنامه گروه ها		×			
تهیه لیست حضور غیاب اساتید		×			
مسئول برنامه ریزی	کارشناسان برنامه ریزی برق	کارشناسان برنامه ریزی عمران	کارشناسان برنامه ریزی کامپیوتر	تخمین و برنامه ریزی	
تداخل کلاس ها	×	×	×	×	
تداخل امتحانات	×	×	×	×	
بررسی کلاس های خالی	×	×	×	×	
کلاس های هوشمند	×	×	×	×	
برنامه ریزی دقیق کارشناسان	×	×	×	×	
هماهنگی کلاس با اساتید	×	×	×	×	

و مراجعات اساتید				
تهیه گزارش برنامه گروه ها				×
تهیه لیست حضور غیاب اساتید				×

۵- بررسی راه حل ها در خصوص اشکالات برنامه ریزی سیستم مکانیزه توسط اعضاء متخصصین در جلسات : بعد از استخراج همه نواقص برنامه ریزی دستی، اعضاء هیئت تخصصی به ارائه نظرات و راه حل های در این زمینه پرداختند که در جدول شماره دو مشاهده می کنیم. جدول شماره ۳ - پنل دلفی بر اساس راه کار در خصوص اشکالات برنامه ریزی با سیستم مکانیزه

اشکالات برنامه ریزی با سیستم مکانیزه	راه کارهای ارائه شده در جلسات که به تصویب رسیده
تداخل کلاس ها و بررسی کلاس های خالی	۱- ارائه برنامه ای که بتواند پس از ثبت و اختصاص دروس به کلاس مربوطه، لیست کلاس های خالی را نمایش دهد.
	۲- کلاس های خالی با رنگی متفاوت در برنامه نشان داده شوند.
	۳- کلاس های تخصیص داده شده امکان انتخاب توسط کارشناس، جهت ورودی را نداشته باشد.
	۴- تقسیم کلاس ها بین گروه ها.
	۵- در پایان تخصیص کلاس توسط گروه ها در صورت خالی بودن بقیه گروه ها بتوانند از کلاس های خالی گروه های دیگر استفاده کنند.
	۶- تهیه گزارش کلی از کلاس های

اساتید از طریق سایت اینترنتی قرار گیرد. ۲- اساتید بتوانند ساعات و زمان‌هایی را که امکان برگزاری کلاس در دانشکده مهندسی دارند را تحت این برنامه اعلام نمایند. ۳- اساتید بتوانند نوع کلاس مربوط به نحوه تدریس خود را مشخص نمایند (نیاز به دیتا و یا عادی)	با اساتید و مراجعات اساتید
راه کارهای ارائه شده در جلسات که به تصویب رسیده	اشکالات برنامه ریزی با سیستم مکانیزه
۱- برنامه پس از ثبت و اختصاص همه دروس گروه‌ها، گزارشی ارائه دهد تا مسئولان آموزش نیاز به تهیه برنامه دستی نداشته باشند. ۲- گزارشی شامل نام درس- نام استاد- روزهای تشکیل کلاس	تهیه گزارش برنامه همه گروه‌ها
۱- گزارشی توسط برنامه داده شود که بر اساس آن ساعات کلاس هر استاد و ساعات حضور اساتید مشخص شود. ۲- لیستی توسط برنامه ارائه شود که توسط آئی مسئول آموزش بتواند حضور و غیاب را انجام دهد، این لیست شامل نام استاد - تعداد جلسات یک نیمسال - کلاس و استاد مربوطه می‌باشد.	تهیه لیست‌های حضور و غیاب اساتید

پس از جلسات پی‌درپی با تأیید ریاست دانشگاه و اعضای هیئت جلسه، نیاز به برنامه ریزی هوشمند تصویب شد.

۶- محدودیت‌های برنامه ریزی:

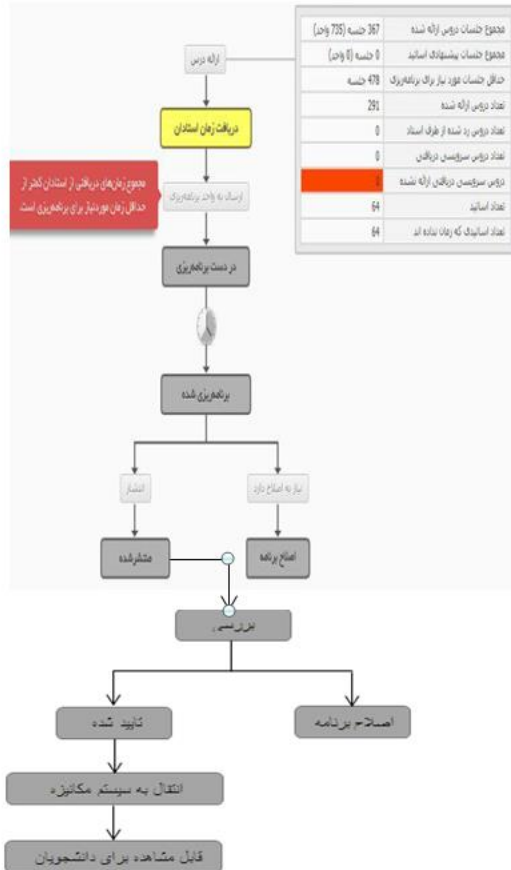
خالی توسط مسئولان برنامه ریزی آموزشی	
۱- تاریخ امتحان در ابتدای اختصاص دروس اعلام می‌گردد. ۲- ثبت تاریخ امتحان در برنامه در ابتدای تخصیص دروس ۳- امکان چک کردن تاریخ‌ها پس از ثبت دروس توسط کارشناس ثبت دروس در گروه‌ها ۴- امکان چک کردن تاریخ پس از ثبت دروس توسط مسئولان برنامه ریزی آموزش	تداخل امتحانات
۱- گزینه‌ای در برنامه درج شود که لیست کلاس‌های دارای دیتا پروژکتور را مشخص نماید. ۲- گزینه‌ای برای اضافه نمودن کلاس‌های جدید که دیتا پروژکتور به آن‌ها اختصاص می‌یابد وجود داشته باشد.	کلاس‌های هوشمند
۱- کارشناسان برنامه ریزی گروه‌ها به جای نوشتن دستی برنامه و تحویل آن به مسئول ثبت دروس در سیستم مکانیزه بتوانند به صورت مستقیم توسط سیستم برنامه ریزی هوشمند دروس خود را ثبت نمایند. ۲- امکان ثبت رشته‌ها در برنامه برای کارشناسان برنامه ریزی گروه‌ها ۳- امکان ثبت نام اساتید در برنامه برای کارشناسان برنامه ریزی گروه‌ها ۴- امکان ثبت ظرفیت کلاس‌ها در برنامه برای کارشناسان برنامه ریزی گروه‌ها	برنامه ریزی دقیق کارشناسان
۱- سیستم برنامه ریزی در اختیار	هماهنگی کلاس

هیئت متخصصین در جلسات بعدی به بررسی فاکتور هایی پرداختند که باعث به وجود آمدن یکسری محدودیت‌ها در برنامه‌ریزی می‌شود.

جدول ۴ - پتل دلفی و بررسی محدودیت‌ها در برنامه‌ریزی

محدودیت‌ها	راه‌حل
برگزاری کلاس‌های دکتری و ارشد	دانشجویان دوره دکتری شاغل هستند. شرکت در کلاس‌ها در روزهای آخر هفته برگزاری کلاس‌ها به صورت هفته در میان مشخص شدن روزها و ساعات خاص در برنامه برای اساتید که می‌خواهند برای این مقاطع تدریس نمایند.
سقف کلاس‌ها	مشخص نمودن ظرفیت هر یک از کلاس‌ها تقسیم‌بندی کل کلاس‌ها اختصاص کلاس‌های با ظرفیت بالا به مقاطع کارشناسی و ارشد.
کلاس‌های مجهز به دیتا	مشخص نمودن نوع کلاس‌های عادی یا دارای دیتا مشخص نمودن ظرفیت و سقف کلاس‌های دارای دیتا اختصاص چندین کلاس با سقف پایین و کلاس دارای دیتا و دارای مکان فیزیکی بهتر به دانشجویان مقطع دکتری
ساعات تشکیل کلاس	هر استاد فقط ۶ ساعت تدریس در یک روز داشته باشد کلاس‌ها پشت سر هم نباشد و با دو ساعت فاصله باشد.

۷- چارت سازمانی سیستم برنامه‌ریزی هوشمند : پس از اتفاق نظر در ارتباط با محدودیت‌هایی که باید در برنامه لحاظ شود و تصویب همه موارد فوق‌الذکر، یک سیستم برنامه‌ریزی هوشمند ایجاد شد که چارت کلی روند کار این سیستم در شکل ۲ نمایش داده شده است:



شکل ۲: چارت سازمانی برنامه‌ریزی هوشمند

۸- پروسه برنامه‌ریزی هوشمند بر اساس بررسی دلفی : در این مرحله همه فازهای پروژه به تصویب رسیده در جدول شماره ۵ به اختصار بیان شده است.

جدول ۵ - وظایف استخراج شده فوکوس مراحل برنامه‌ریزی هوشمند

مرحله اول: ارائه دروس

تخصیص دروس در گروه

ثبت دروس در سیستم + ثبت تاریخ و ساعت امتحان
بررسی دروس ثبت شده توسط اساتید و اصلاحات لازم

مرحله دوم: دریافت زمان استادان

ثبت زمان تشکیل کلاس اساتید در واحد برنامه ریزی

مرحله سوم: ارسال به واحد برنامه ریزی

بررسی زمان اساتید در واحد برنامه ریزی

بررسی دروس در واحد برنامه ریزی

مرحله چهارم: برنامه ریزی شده

بررسی نهایی دروس در گروه

برنامه ریزی اولیه در واحد برنامه ریزی

مرحله پنجم: نیاز به اصلاح دارد - مرحله ششم: اصلاح برنامه

بررسی نهایی برنامه در واحد آموزش دانشکده توسط

مسئولین برنامه

ریزی هوشمند تحویل برنامه به گروه ها و انجام اصلاحات

مرحله پنجم: انتشار - مرحله ششم: منتشر شده

بررسی نهایی برنامه در واحد آموزش دانشکده توسط

مسئولین برنامه

ریزی هوشمند انتشار برنامه برای اساتید

مرحله هفتم: بررسی - مرحله هشتم: اصلاح برنامه

بررسی نهایی برنامه توسط اساتید

تحویل برنامه به گروه ها و انجام اصلاحات

مرحله هفتم: بررسی - مرحله هشتم: تأیید شده

بررسی نهایی برنامه توسط اساتید

تأیید توسط اساتید

مرحله نهم: انتقال به سیستم مکانیزه

انتقال دروس به سیستم مکانیزه جهت دانشجویان

باید توجه داشت که از زمانی که دروس در پرتال دانشجویان قابل رؤیت می شود اعمال هرگونه تغییراتی در سیستم برنامه ریزی مکانیزه توسط مسئولین سیستم مکانیزه می باشد و به صورت دستی توسط مسئول برنامه ریزی هوشمند در سامانه برنامه ریزی هوشمند

صورت می پذیرد بنابراین می توان گفت امکان اعمال تغییرات از سیستم مکانیزه بر روی سامانه برنامه ریزی هوشمند هنوز مهیا نشده است. در نتیجه این پروژه هنوز امکان توسعه در فازهای مختلف را دارد.

۹- تخمین برنامه ریزی هوشمند مبتنی بر دلفی:

با استفاده از تکنیک دلفی توانستیم نیازمندی ها و مشکلات برنامه ریزی دستی را با تشکیل جلسات هیئت متخصصین استخراج نموده و پس از تصویب ریاست دانشگاه و هیئت متخصصین و مسئول برنامه ریزی هوشمند این برنامه قابل اجرا می باشد. چنانچه بخواهیم یک رتبه بندی برای بهبود شرایط برنامه ریزی هوشمند نسبت به برنامه ریزی با سیستم مکانیزه داشته باشیم اگر بهترین وضعیت: A، متوسط رو به بالا: B، متوسط رو به پایین: C، بدترین شرایط: D (نشان دهیم نتیجه گیری کلی در جدول شماره ۶ قابل مشاهده است.

جدول ۶ - ارزیابی مبتنی بر دلفی

صرف هزینه	صرف نیروی انسانی	هدر رفتن زمان	دقت	قیاس کمی و کیفی برنامه ریزی
D	B	C	C	برنامه ریزی مکانیزه
A	B	A	B	برنامه ریزی هوشمند

در ارتباط صرف نیروی انسانی مشاهده می شود که در هر دو نوع برنامه ریزی B لحاظ شده است و این مسئله به خاطر این است که نیروی انسانی در هر دو حالت در روند برنامه ریزی می باشد، با این تفاوت که شکل استفاده از نیروی انسانی در حال حاضر نسبت به قبل بهتر شده است. در برنامه ریزی با سیستم مکانیزه توسط یکسری بروکرسی های این عملیات انجام می شد و کارشناسان برنامه ریزی گروه ها به صورت دستی برنامه ها را در آفر نوشته و تحویل خدمات کامپیوتری جهت ثبت دروس در سیستم مکانیزه می شد، در صورتی که در حال

هدف	استفاده از این زیر نسخه برای کارهای روزانه
سیستم برنامه‌ریزی هوشمند	ورودی: دروس - کلاس‌ها - رشته‌گرایش‌ها - زمان‌بندی ساعات تشکیل اساتید خروجی: هوشمند سازی سیستم اختصاص درس به استاد با فضای آموزشی مناسب
معیار ورودی	یک استاد در یک روز نتواند بیش از ۶ واحد داشته باشد دو درس مختلف در یک بازه زمانی به یک استاد اختصاص نداشته باشد برای هر استاد فضای آموزشی مناسب در نظر گرفته شود. یک درس به دو استاد هم‌زمان اختصاص داده نشود. یک کلاس هم‌زمان به دو استاد اختصاص داده نشود.
مراحل اصلی رویدادها	به‌روزرسانی - تغییر - حذف - اضافه - تعیین وضعیت - انتقال برای استاد و درس امکان‌پذیر باشد بررسی تمام تغییرات تائید تغییرات (commit)
مسیرهای جایگزین	۱- نسخه جدید بررسی و چک شود. ۲- برنامه‌نویس بتواند از تمام تغییرات در نسخه در حال استفاده چشم‌پوشی کند.
معیار خروجی	کد تغییر یافته به‌روزرسانی شود.

۱۲- آزمون واحد:

آزمون واحد خودکار یک مرحله پیاپی برای توسعه آزمون محور است و روش‌های توسعه مبتنی بر آزمون، یک روش برنامه‌ریزی است که در آن برنامه‌نویس یک آزمون واحد را قبل از اینکه واحد را تائید کند، انجام می‌دهد و در این نرم‌افزار از روش توسعه مبتنی بر آزمون نیز استفاده شده است. به‌گونه‌ای که هر واحد درس - استاد - کلاس، عملکردهای موردنظر خود را انجام می‌دهند و در شرایط مرزی خودکار می‌کنند و هر واحد درس - استاد - کلاس، با

حاضر کارشناسان با دسترسی به سیستم برنامه‌ریزی هوشمند این عملیات را انجام می‌دهند و مسئولان رشته‌ها در خدمات کامپیوتر دانشگاه فقط وظیفه چک کردن دروس ثبت‌شده را از طریق سیستم برنامه‌ریزی هوشمند دارند، بنابراین تخمین برای هر دو حالت یکسان می‌باشد، یعنی نیروی انسانی در هر دو حالت درگیر می‌باشد و فقط نحوه کار تغییر کرده است. از لحاظ دقت هم نمی‌توان حالت A را در نظر گرفت، به این خاطر که هرچند برنامه‌ریزی هوشمند، سیستمی جامع و کامل باشد ولی باز هم چون نیروی انسانی در آن دخیل هستند، باز هم ممکن است درصدی خطا قابل مشاهده باشد. از لحاظ صرف هزینه‌ها در زمان می‌توان گفت به صورت کلی به صفر رسیده چون کارشناسان برنامه‌ریزی قبلاً برای دریافت ساعات تشکیل کلاس‌های اساتید جهت هماهنگی‌های لازم مجبور به برقراری ارتباط، تماس‌های تلفنی و اخیراً از طریق دنیای مجازی بودند که در این راستا زمان بسیاری صرف می‌شد و همچنین درصد بالایی از هزینه‌ها را به همراه داشت و کاری بسیار سخت و دشوار بود که سهولت کار برای کارشناسان برنامه‌ریزی و اساتید را به همراه داشته است.

۱۰- روش‌های دسترسی:

جدول ۷ - روش‌های دسترسی به سامانه برنامه‌ریزی هوشمند

schema	Access method
File:///	File://user/svn/report/
http://	http://sahba.rajman.org/iaum/login.php
https://	/http://sahba.rajman.org/iaum

۱۱- چرخه کاری زیر نسخه:

جدول ۷ نحوه کاری برنامه نویسان سیستم برنامه‌ریزی هوشمند را به تصویر می‌کشد:

جدول ۸ - زیر نسخه، برای کارهای روزانه برنامه‌نویسان:

مقادیر غیرمنتظره و در شرایط خطا ، به درستی کار می کند.

۱۳- خودکارسازی:

اطمینان حاصل می کند که نرم افزار ، هر بار به همان شیوه ساخته شده است و گروه پروژه نرم افزاری هر تغییری را مشاهده می کند و نرم افزار هرروز آزمایش و بررسی می شود و گروه پروژه مجموعه ای از وظایف را به طور خودکار اجرا می کنند: [۶]

۱-بازیابی آخرین ساخت و گزارش هشدارها یا خطاهای ساخت

۲-اجرای آزمایش های و گزارش شکست های بحرانی

۳-بررسی خودکار کد و گزارش هر هشدار یا نقض قوانین

۴-فهرست هرگونه تغییرات

۵-ارسال ایمیل به عنوان گزارش

گروه پروژه نرم افزاری اگر شکست یا خطایی رخ دهد مطلع می شوند و می توانند قبل از هرگونه تغییر دیگر، مشکل را حل کنند.

۱۴- کیفیت نرم افزار:

کیفیت نرم افزار ، مسئولیت کامل گروه مدیریت پروژه نرم افزاری است ، زمانی که نرم افزار تمام شد به عقب برمی گردیم و اطمینان حاصل می کنیم که پروژه برنامه ریزی هوشمند به درستی کار می کند و مطابق با الزامات و نیازهای کاربران و ذینفعان آن (استاد- کارشناسان برنامه ریزی گروه ها - کارشناسان برنامه ریزی آموزش- مسئول برنامه ریزی هوشمند) است که در جدول شماره ۹ لیستی از طرح ها و موارد آزمایش ذکر شده است:

جدول ۹- لیستی از طرح ها و موارد آزمایش

ویژگی هایی قابل آزمون	استاد- درس- آموزش
ویژگی هایی غیرقابل آزمون	ارتباط دانشجوی با درس
رویکرد	اختصاص کلاس در زمان تعیین شده به استاد مربوطه
احیای نیازها	زمان اختصاص داده شده به استاد
نیازهای زیست محیطی	کامپیوتر با هارد و ram بالا- کلاس-کلاس مجهز به دیتا
برنامه ریزی	اختصاص زمان مشخص به استاد با فضای آموزشی
معیارهای پذیرش	یک استاد در یک روز نتواند بیش از ۶ واحد داشته باشد دو درس مختلف در یک بازه زمانی به یک استاد اختصاص نداشته باشد برای هر استاد فضای آموزشی مناسب در نظر گرفته شود. یک درس به دو استاد هم زمان اختصاص داده نشود. یک کلاس هم زمان به دو استاد اختصاص داده نشود.
نقش ها و مسئولیت ها	استاد - کلاس- درس- کارشناس کارشناسان برنامه ریزی آموزش- مسئول برنامه ریزی هوشمند- کارشناسان برنامه ریزی گروه ها

۱۵- نتیجه گیری :

با استفاده از روش دلفی این امکان میسر شد تا نیازمندی های برنامه ریزی سیستم مکانیزه و اکثر مشکلات آن موردنقد و بررسی قرار گرفته و سیستم برنامه ریزی هوشمند مورد تصویب و بهره برداری قرار گیرد . سیستم برنامه ریزی هوشمند رضایت مندی ریاست دانشکده مهندسی و معاون آموزش و ریاست آموزش و همچنین اساتید هیئت علمی و کارشناسان برنامه ریزی را به همراه داشته و بسیار مورد استقبال قرار گرفته در حدی که دانشکده های دیگر نیز تقاضای استفاده از این سیستم را دارند .

این سیستم همچنان در حال تجزیه و تحلیل نیازمندی‌ها و در حال توسعه می‌باشد و مسئول برنامه‌ریزی و مدیران گروه‌ها امید به پیشرفت روزافزون این سیستم در جهت بهبود و دستگامی شدن بخش‌های دیگر مرتبط آموزشی دارند.

۱۶- کارهای آینده در سیستم برنامه‌ریزی هوشمند:

توسعه سیستم برنامه‌ریزی هوشمند در زمینه‌های مختلف امکان‌پذیر است به عنوان مثال:

۱- ارتباط سیستم مکانیزه با سیستم سه‌با برای بازگرداندن کدهای ارائه‌شده یا تغییرات اعمال‌شده.

۲- امکان انتقال دروس از سیستم مکانیزه بر روی سیستم

مراجع:

- [1] Rai, A., et al. (2017). "Estimation of Software Development Efforts using Improved Delphi Technique: A Novel Approach." *International Journal of Applied Engineering Research* 12(12): 3228-3236.
 - [2] Keil, M., et al. (2013). "Understanding the most critical skills for managing IT projects: A Delphi study of IT project managers." *Information & Management* 50(7): 398-414.
 - [3] Nakatsu, R. T. and C. L. Iacovou (2009). "A comparative study of important risk factors involved in offshore and domestic outsourcing of software development projects: A two-panel Delphi study." *Information & Management* 46(1): 57-68.
 - [4] Nygrén, N. A., et al. (2017). "Lake management in 2030—Five future images based on an international Delphi study." *Futures* 93: 1-13.
 - [5] Svenfelt, ., Engstr.m, R., & Svane, .. Decreasing energy use in buildings by 50% by 2050—A backcasting study using stakeholder groups. *Technological Forecasting and Social Change*, 2011, 78(5), pp.785-796.
 - [6] Andrw,S,Jenifer,G,P7(2006).Book:"Apply software project management "
 - [7] 22. Yinghong Z., Changyong L. The Research on the Risks & the
 - [8] Countermeasures of the Distributed IT Projects. *IEEE*; 2011: 16-22.
 - [9] The Standish Group International, *CHAOS Summary* 2009, 2009 http://www1.standishgroup.com/newsroom/chaos_2009.php , (accessed 10.02.10).
 - [10] J.M. Verner, W.M. Evanco, In-house software development: what project management practices lead to success? *IEEE Software* 2 (1), 2005, pp. 86–93.
 - [11] N.P. Napier, M. Keil, F.B. Tan, IT project managers' construction of successful project management practice: a repertory grid investigation, *Information Systems Journal* 9 (3), 2009, pp. 255–282.
 - [12] G. Skulmoski, F. Hartman, Information systems project manager soft competencies: a project-phase investigation, *Project Management Journal* 1 (1), 2010, pp. 61–80.
 - [13] M.J. Gallivan, D.P. Truex, L. Kvasny, Changing patterns in IT skill sets 1988–2003: a content analysis of classified advertising, *SIGMIS Database* 5 (3), 2004, pp. 64–87.
 - [14] D. Nevo, Y.E. Chan, A Delphi study of knowledge management systems: scope and requirements, *Information & Management* 44 (6), 2007, pp. 583–597.
 - [15] S. Liu, J. Zhang, M. Keil, T. Chen, Comparing senior executive and project manager perceptions of IT project risk: a Chinese Delphi study, *Information Systems Journal* 20 (4), 2010, pp. 319–355.
- [۱۶] هستی آندون پطروسیانس، افشین دانه کار، سهراب اشرف، جهانگیر فقهی (۱۳۹۲). " کاربرد روش دلفی در اولویت‌بندی معیارهای انتخاب عرصه‌های مناسب توسعه جنگل‌های مانگرو (مطالعه نمونه : جنگل‌های حرا)". محیط زیست و توسعه، سال ۴، شماره ۷، بهار و تابستان ۱۳۹۲، از صفحه ۳۷ تا ۴۸.

برنامه‌ریزی هوشمند که در حال

حاضر مجبور به اعمال دستی آن هستیم.

۳- برنامه‌ریزی امتحانات در سیستم برنامه‌ریزی هوشمند

۴- بعد از مرحله انتشار ساعات اساتید در پرتال اساتید

این امکان

اعمال گردد تا اساتید بتوانند ساعات حضور خود را در

سیستم سه‌با اعمال نمایند. و موارد بسیار دیگری

در زمینه توسعه فازهای نرم‌افزار که در مقالات آتی به

آن می‌پردازیم .

- [۱۷] غلامرضا جمالی، مهدی هاشمی (۱۳۹۰). "سنجش روابط بین عوامل مؤثر بر ریسک پروژه های فناوری اطلاعات در بانک ملت استان بوشهر با استفاده از تکنیک دیمتل فازی" دوره ۳، شماره ۹، صفحه ۲۱ تا ۴۰.
- [۱۸] ثقفی، ف و علی احمدی، ع و قاضی نوری، س و حور علی، م (۱۳۹۰). "طراحی و پیاده سازی مدل مرجع پسنگری برای شناسایی عوامل کلیدی موفقیت (CSF) خدمات دولت الکترونیکی در ایران".