نیازسنجی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای مرتبط با زیست‌فناوری در سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای ایران

حجت احمدی[1]
محمد آتشک[2]

تاریخ در یافت: ۹۰/۱۰/۱۸
تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۱۱

چکیده

تحقیق مزبور از نوع پیمایشی _توصیفی بوده که جامعهٔ آماری آن کارشناسان سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای و ادارات تابعه و کارشناسان بخش صنعت و نیز اساتید دانشگاه‌ها و مراکز علمی کشور بوده‌اند. اطلاعات مورد نظر در این پژوهش از طریق پرسشنامه و چک لیست محقق ساخته جمع‌آوری و برای انتخاب بهترین دوره و مهارت از منظر چهار دیدگاه (نیاز بازار کار و صنعت، توجه به توسعهٔ کارآفرینی، توجه به اشتغال‌زایی فارغ التحصیلان و برابری الویت‌ها) از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است. نتایج تحقیق حاضر، حاکی از آن است که در انتخاب مهارت‌ها براساس توجه به نیاز بازار کار و صنعت اولویت‌ها عبارت بودند از: اول مهارت تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی، اولویت دوم مهارت کار با طیف سنج جرمی، اولویت سوم مهارت تعمیر و نگهداری طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس، اولویت چهارم مهارت تعمیر و نگهداری کروماتوگرافی گازی – طیف سنج جرمی و اولویت پنجم مهارت کار با طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس در توجه به توسعهٔ کارآفرینی به ترتیب عبارتند از: دورهٔ کاربر آزمایشگاه کروماتوگرافی با مهارت کار با کروماتوگرافی گازی – طیف سنج جرمی، مهارت کاربر آسیاب فرنیش با مهارت کار

۱. دانشیار دانشگاه تهران
۲. معاونت برنامه‌ریزی و راهبردی رئیس جمهور matashak@yahoo.com

با آسیاب فرنیش، کاربر اشعهٔ ایکس با مهارت کار با طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس، مهارت تعمیر و نگهداری طیف سنج مرئی – فرابنفش و مهارت کار با رفراکتومتر انتخاب شده است. در دیدگاه توجه به اشتغالزایی فارغ التحصیلان مهارت‌ها به ترتیب عبارتند از: مهارت کار با دستگاه لایه نشانی در خلا با تبخیر حرارتی، مهارت تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی، مهارت کار با کروماتوگرافی گازی – طیف سنج جرمی، مهارت تعمیر و نگهداری رزونانس مغناطیس هسته – تبدیل فوریه، مهارت کار با کروماتوگرافی مایع تهیه‌ای با کارایی بالا انتخاب شدند و و در رویکرد برابری اولویت‌ها نتایج نشان می‌دهد که اولویت اول دورهٔ کاربر آزمایشگاه طیف سنجی با مهارت تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی، اولویت دوم دورهٔ کاربر آزمایشگاه کروماتوگرافی مربوط با مهارت کار با کروماتوگرافی گازی – طیف سنج جرمی، اولویت سوم دورهٔ کاربر آزمایشگاه طیف سنجی با مهارت کار با طیف سنج جرمی، اولویت چهارم دوره کاربر طیف سنج اشعهٔ ایکس با مهارت‌های کار با طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس و تعمیر و نگهداری طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس تشخیص داده شده است.

واژگان کلیدی:
نیازسنجی، آموزش‌های فنی وحرفه‌ای، زیست فناوری.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱. مقدمه

آموزش فنی و حرفه‌ای یک فعالیت مرتبط با فرایندهای انتقال فناوری، نوآوری و توسعه است. انتقال دانش و مهارت، مستلزم نوعی انتقال فناوری به افراد و از طریق آن‌ها به موسسات تجاری است. در عین حال از آنجا که دانش، پایهٔ اصلی فرایندهای نوآوری و توسعهٔ فناوری است. آموزش فنی‌وحرفه‌ای یک ابزار استراتژیکی بسیار مهم و ضروری برای تحقق این فرایندها تلقی می‌شود (آتشک، گرائی نژاد، کاظم، ۱۳۸۷). ظهور و گسترش فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی، تمامی شئون زندگی بشر را دستخوش تغییر و دگرگونی اساسی نموده است در این میان به دلیل ماهیت معرفتی فناوری و آموزش فنی و حرفه‌ای، این دو امر تعامل و پیوندهای استوار و ناگسستنی با یکدیگر برقرار نموده‌اند. یکی از این ثمرات این پیوند امکان ایجاد رشته‌های مبتنی بر فناوری در نظام‌های آموزش فنی و حرفه‌ای است. به همین دلیل بیشتر کشورهای جهان تلاش‌های گسترده‌ای را برای تقویت آموزش‌های فنی و حرفه‌ای آغاز کرده‌اند. انگیزهٔ این تلاش‌ها، فائق آمدن بر مشکلات بیکاری جوانان، ارتقای مهارت‌های شغلی و تامین نیازهای اقتصادی است و این باور وجود دارد که کسب مهارت موجب ارتقای بهره‌وری و قابلیت رقابت در اقتصاد جهانی می‌شود(محسنی، ۱۳۸۴).

در ایران سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، وابسته به وزارت کار و امور اجتماعی می‌باشد که به منظور ارائهٔ آموزش‌های فنی و حرفه‌ای از ادغام سه نهاد آموزشی در سال ۱۳۵۹ تشکیل گردید. بر اساس بیش از ۱۰ قانون موضوعه و مادهٔ ۱۵۱ قانون برنامهٔ سوم و تنفیذ آن در برنامه‌های توسعه، سازمان متولی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای کوتاه مدت بوده و مسئول هیئت تخصصی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای غیر رسمی با عضویت ۱۶ وزارتخانه و سازمان و نهاد کارگری و کار فرمایی می‌باشد که فعالیت‌های آموزشی خود را در دو بخش دولتی و غیر دولتی اجرا می‌نماید. اهداف این سازمان عبارتند از توسعهٔ کارآفرینی، بهبود اثربخشی آموزش‌ها، تفکیک آموزش از سنجش، توسعهٔ کارورزی، توسعهٔ منابع انسانی، آموزش با هدف آموزش جوانان و کارجویان، بازآموزی و ارتقاء مهارت کارگران شاغل در واحدهای صنعتی و تولیدی، تربیت و تامین مربیان فنی و حرفه‌ای، ارائهٔ

آموزش‌های مهارتی به فارغ التحصیلان و توسعهٔ مهارت و اجرای آموزش‌های فنی و حرفه‌ای(atashak ,2010).

بکارگیری یک رویکرد نظام‌مند در امکان ایجاد رشته‌های آموزش فنی و حرفه‌ای جدید مبتنی بر فناوری‌های نو، این اطمینان را به همراه دارد که رشته‌های آموزشی جدید و تمهیدات پشتیبانی مورد نیاز به‌طور مستمر در چارچوبی موثر و کارآمد توسعه می‌یابد. برای نیازسنجی ایجاد رشته‌های آموزش فنی و حرفه‌ای نوین توجه به ویژگی‌ها زیر الزامی می‌باشد:

نقش شایستگی شغلی فراگیران در ایجاد رشته‌های جدید آموزشی: آموزش با تمرکز بر شغل به دنبال رساندن سطح مهارت، دانش یا نگرش افراد به مقیاسها و استانداردهای مورد نیاز در راستای انجام مناسب وظایف است. این عامل بعنوان عامل مهمی در نیازسنجی ایجاد رشته‌های جدید بایستی مورد نظر قرار گیرد.

نقش تداوم در ایجاد رشته‌های جدید آموزشی: فرایند نیازسنجی برای ایجاد رشته‌های جدید آموزشی بایستی به صورت منطقی و به طور متوالی انجام شود.

نقش نظام ردیابی در ایجاد رشته‌های جدید: یک نظام ردیابی بایستی همواره حاکم بر روند ایجاد رشته‌های جدید باشد. که بر اساس آن، تغییرات و تحولات مربوط به تمهیدات رشته‌های آموزشی جدید به منظور کاراتر شدن این رشته‌ها اعمال شود.

نقش ارزیابی در ایجاد رشته‌های جدید آموزشی: برای بهبود مستمر رشته‌های آموزشی بایستی با توجه به وضعیت موجود و تحولات آتی فعالیتهای اصلاحی انجام شود(احمدی، ۱۳۹۰).

ژاپن بهترین مثال در میان کشورهایی است که توانسته‌اند از فناوری‌های نوین بویژه در صنایع خود استفاده نمایند. عوامل موثر در موفقیت ژاپن در استفاده از فناوریهای نوین در صنایع را می‌توان: برنامه‌ریزی استراتژیک متفکرانه در استفاده از فناوری‌های نوین، انتقال برنامه‌ریزی شده فناوری‌های نوین، هدف قرار دادن محصولات و بازارهای مشخص، کارتیمی و اجرای عالی دانست(شکوه فر، مومنی،۱۳۸۴). آنان همچنین ضعف دولت ژاپن در فناوری نانو را نبود استراتژی ملی بیان نموده‌اند(قاضی نوری،۱۳۸۱).

انتقال فناوری‌های نوین از خارج، زمینهٔ توسعهٔ فناوری‌های نوین را در داخل کشور سنگاپور فراهم آورده است. این امر به این کشور اجازه می‌دهد که در فعالیت‌های خود، ارزش افزوده ایجاد نمایند. امروزه سنگاپور سه رویکرد استراتژیک در راستای استفاده از فناوری‌های نوین را به شرح زیر مدنظر قرار داده است: ارائهٔ خدمات به عنوان قطب خدمات تجاری و منطقه‌ای برای کشورهای مجاور، فعالیت به عنوان مقر اصلی و مرکز فعالیت‌های تحقیق و توسعه برای شرکت‌های بین‌المللی که تمام این رویکردها بر پایه کسب فناروی‌های نوین از خارج از کشور پایه‌ریزی شده است(Fonash, 2001).

فناوری‌های نوین در سال‌های اخیر درکشور امریکا بسیار مورد توجه بوده است که این توجه در جهت دستیابی به موارد زیر مطرح شده است: افزایش بهره‌وری در استفاده از مواد خام و ایجاد فرصت‌های اقتصادی و رشد مناسب، تامین منابع کافی و انرژی برای مصرف ملی، افزایش امنیت ملی، ارتقای کیفیت بهداشتی برای تمامی شهروندان ایالات متحده، تقویت اقتصاد ملی و ایجاد اشتغال برای همهٔ مردم از طریق نوآوری‌های مفید علمی و فنی، بهبود کیفیت نظام آموزشی و فراهم ساختن امکان استفاده برای همه مردم امریکا، بهبود سیستم‌های ارتباطات، حمل و نقل و تامین خدمات عمومی در سراسر مناطق شهری و روستایی، برطرف ساختن آلودگی آب و هوا، افزایش سود اقتصادی ملی ناشی از سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین و بهبود سیستم‌های آموزشی درکشور (Fonash, Fenwick, Hallacher, Kuzma, Wook Jun Nam. 2006). دولت امریکا در سال ۱۹۹۸ با توجه به خواست وسیع محققان و دانشگاهیان، کار گروه بین بخشی علوم و فناوری نانو را تشکیل داد. این کارگروه از نمایندگان وزارتخانه‌ها و سازمان‌های مختلف آمریکا تشکیل شده و با ریاست مشترک نماینده‌ای از بخش‌ها و نمایندهٔ دفتر سیاست علوم و فناوری ریاست جمهوری اداره می‌شود. این گروه در سال ۲۰۰۰، گزارشی با عنوان پیشگامی ملی فناوری نانو به سوی انقلاب صنعتی بعدی به رئیس جمهور آمریکا ارائه نمود که رئیس جمهور نیز آن را از طریق دستیار علوم و فناوری خود به کنگره ارائه داد. آنچه در گزارش مزبور پیشنهاد شده، برنامه‌ای ملی است که از طریق کمیته‌ای در عالی‌ترین سطح و به صورت متمرکز هدایت می‌شود و در آن ضمن تعیین اولویت‌های پنجگانهٔ کشور، تکلیف هریک از وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها، نحوهٔ اجرای آن و بودجهٔ لازم برای

هردستگاه در هر زمینه مشخص شده است. اولویت‌های تعیین شده در این برنامه عبارت است از تحقیقات بنیادی، زیر ساخت تحقیقات، مراکز و شبکه‌های ممتاز و کارکردهای اجتماعی نانو فناوری(قاضی نوری، ۱۳۸۱).

تاریخچهٔ زیست فناوری ریشه در تاریخ دارد و تکوین آن از سالهای بسیار دور آغاز شده و تا بحال ادامه یافته است. در تقسیم‌بندی زمانی می‌توان سه دوره برای تکامل زیست فناوری قائل شد.

۱) دورهٔ تاریخی که بشر با استفاده ناخودآگاه از فرآیندهای زیستی به تولیدمحصولات تخمیری مانند نان، مشروبات الکلی، لبنیات، ترشیجات و سرکه و غیره می‌پرداخت. در شش هزار سال قبل از میلاد مسیح، سومریان و بابلیها از مخمرها در مشروب‌سازی استفاده کردند. مصری‌ها در چهار هزار سال قبل با کمک مخمر و خمیرمایه، نان می‌پختند. در این دوران فرآیندهای ساده و اولیهٔ زیست فناوری وبویژه تخمیر، توسط انسان بکار گرفته می‌شد.

۲) دورهٔ اولیه قرن حاضر که با استفاده آگاهانه از تکنیکهای تخمیر و کشت میکروارگانیسم‌ها در محیط‌های مناسب و متعاقباً استفاده از فرمانتورها در تولید آنتی‌بیوتیکها، آنزیمها، اجزاء مواد غذائی، مواد شیمیائی آلی و سایر ترکیبات، بشر به گسترش این علم مبادرت ورزید. در آن دوره این بخش از علم، نام زیست فناوری صنعتی بخود گرفت و هم‌اکنون نیز روند استفاده از این فرآیندها در زندگی انسان ادامه دارد. لیکن پیش‌بینی می‌شود به تدریج با استفاده ازتکنیکهای زیست فناوری نوین بسیاری از فرآیندهای فوق نیز تحت تأثیر قرارگرفته و به‌سمت بهبودی و کارآمدی بیشتر تغییر پیدا کنند.

۳) دورهٔ نوین‌زیست فناوری با کمک علم ژنتیک، درحال ایجاد تحول درزندگی‌بشر است. زیست فناوری نوین مدتی است که روبه توسعه گذاشته و روز بروز وسعت بیشتری به خود می‌گیرد. این دوره زمانی از سال ۱۹۷۶ با انتقال ژنهائی از یک میکروارگانیسم به میکروارگانیسم دیگر آغاز شد. تا قبل از آن دانشمندان در فرآیندهای زیست فناوری از خصوصیات طبیعی و ذاتی (میکرو) ارگانیسم‌ها استفاده می‌گردند لیکن در اثر پیشرفت در زیست‌شناسی مولکولی وژنتیک و شناخت عمیق‌تر اجزاء و مکانیسم‌های سلولی و مولکولی متخصصین علوم‌زیستی توانستند تا به اصلاح و تغییر خصوصیات (میکرو)

ارگانیسم‌ها بپردازند و(میکرو) ارگانیسم‌هائی باخصوصیات کاملاً جدید بوجود آوردند تا با استفاده ازآنها بتوان ترکیبات جدید را با مقادیر بسیار بیشتر و کارائی بالاتر تولید نمود(احمدی، ۱۳۹۰).

زیست فناوری را می‌توان به درختی تشبیه کرد که ریشه‌های تناور آن را علومی با قدمت زیاد مانند زیست شناسی به ویژه زیست‌شناسی مولکولی، ژنتیک، میکروبیولوژی، بیوشیمی، ایمونولوژی، شیمی، مهندسی شیمی، مهندسی بیوشیمی، گیاه‌شناسی، جانورشناسی، داروسازی، کامپیوتر و... تشکیل می‌دهند، لیکن شاخه‌های این درخت که کم و بیش به تازگی روئیدن‌گرفته‌اند و هرلحظه با رشد خود شاخه‌های فرعی بیشتری را به‌وجود می‌آورند بسیار متعدد و متنوع بوده که فهرست کردن کامل آنها در این نوشته را ناممکن می‌سازد. از رشته‌های مطرح در زمینهٔ فناوری درمقاطع کارشناسی ارشد و دکتری می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: بیوتکنولوژی داروئی[۱]، بیوتکنولوژی‌میکروبی[۲]، بیوتکنولوژی دریا[۳]، بیوتکنولوژی قضائی یا پزشکی قانونی[۴]، بیوتکنولوژی محیطی [۵]، بیوتکنولوژی غذائی[۶]، بیوانفورماتیک [۷]، بیوتکنولوژی صنعتی[۸].

با توجه به مطالب گفته شده در زمینهٔ زیست فناوری، مشاهده می‌شود که این فناوری از گستردگی بالایی در علوم مختلف برخوردار است به طوریکه در قرن بیست و یکم دیده می‌شودکه این فناوری در علومی مانند اقتصاد، کشاورزی، بهداشت و... کاربرد دارد از اینرو برای اشتغال نیروی انسانی در این صنایع، نیاز است دوره‌های آموزشی مبتنی بر این فناوری در مراکز آموزشی طراحی شوند. به همین دلیل ایجاد دوره‌های آموزشی جدید مبتنی بر زیست فناوری در مراکز آموزش‌های فنی و حرفه‌ای از اهمیت بالایی برخوردار است، چرا که با ایجاد رشته‌های جدید مبتنی بر این فناوری در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، وضعیت اشتغال فارغ‌التحصیلان بهبود یافته و امکان رقابت صنایع کشوردر حوزه این فناوری با سایر کشورها فراهم می‌شود.

1 . Pharmaceutical Biotechnology
2 . Microbial Biotechnology
3 . Marine Biotechnology
4 . Biotech Forensic
5 . Environmental Biotechnology
6 . food and stuff Biotechnology
7 . Bioinformatics
8 . Industrial Biotechnology

۲. پیشینهٔ پژوهشی

ژاپن: ژاپن بهترین مثال در میان کشورهایی است که توانسته‌اند از فناوری‌های نوین، بویژه در صنایع خود استفاده نمایند. عوامل موثر در موفقیت ژاپن در استفاده از فناوریهای نوین در صنایع را می‌توان: برنامه‌ریزی استراتژیک متفکرانه در استفاده از فناوری‌های نوین، انتقال برنامه‌ریزی شده فناوری‌های نوین، هدف قرار دادن محصولات و بازارهای مشخص، کارتیمی و اجرای عالی دانست(شکوه فر، مومنی،۱۳۸۴). محققان ژاپنی از دهۀ ۱۹۷۰ میلادی به صورت خودجوش در زمینه‌های تحقیقاتی فناوری وارد شده‌اند تا آنجا که کلمه فناوری نانو نیز اول بار توسط یک محقق ژاپنی مورد استفاده قرار گرفت. دولت ژاپن اولین بار در ابتدای دهۀ ۱۹۹۰ بودجه‌ای را برای پشتیبانی از این تحقیقات اختصاص داد و این روند ادامه یافت تا اینکه در سال ۲۰۰۱ مبلغ ۴۳۰ میلیون دلار توسط وزارت بازرگانی بین-المللی و صنعت، آژانس علوم و فناوری و تعدادی از وزارتخانه‌ها اختصاص یافت، مهمترین چالش ژاپن در این زمینه را سازماندهی و هماهنگی فعالیت‌های متعدد دانسته‌اند. آنان همچنین ضعف دولت ژاپن در فناوری را نبود استراتژی ملی بیان نموده‌اند (قاضی نوری،۱۳۸۱).

سنگاپور: انتقال فناوری‌های نوین از خارج، زمینهٔ توسعهٔ فناوری‌های نوین را در داخل کشور سنگاپور فراهم آورده است.این امر به این کشور اجازه می‌دهد که در فعالیت‌های خود، ارزش افزوده ایجاد نمایند. امروزه سنگاپور سه رویکرد استراتژیک در راستای استفاده از فناوری‌های نوین را به شرح زیر مدنظر قرار داده است: ارائهٔ خدمات به عنوان قطب خدمات تجاری و منطقه‌ای برای کشورهای مجاور، فعالیت به عنوان مقر اصلی و مرکز فعالیت‌های تحقیق و توسعه برای شرکت‌های بین‌المللی که تمام این رویکردها بر پایهٔ کسب فناوری‌های نوین از خارج از کشور پایه‌ریزی شده است(Fonash, 2001).

آمریکا: فناوری‌های نوین در سال‌های اخیر درکشور امریکا بسیار مورد توجه بوده است که این توجه در جهت دستیابی به موارد زیر مطرح شده است: افزایش بهره‌وری در استفاده از مواد خام و ایجاد فرصت‌های اقتصادی و رشد مناسب، تامین منابع کافی و انرژی برای مصرف ملی، افزایش امنیت ملی، ارتقای کیفیت بهداشتی برای تمامی

شهروندان ایالات متحده، تقویت اقتصاد ملی و ایجاد اشتغال برای همه مردم از طریق نوآوری‌های مفید علمی و فنی، بهبود کیفیت نظام آموزشی و فراهم ساختن امکان استفاده برای همه مردم امریکا، بهبود سیستم‌های ارتباطات، حمل و نقل و تامین خدمات عمومی در سراسر مناطق شهری و روستایی، برطرف ساختن آلودگی آب و هوا، افزایش سود اقتصادی ملی ناشی از سرمایه گذاری در فناوری‌های نوین و بهبود سیستم‌های آموزشی درکشور(Fonash, Fenwick, Hallacher, Kuzma, Wook Jun Nam., 2006). دولت امریکا در سال ۱۹۹۸ با توجه به خواست وسیع محققان و دانشگاهیان، کار گروه بین بخشی علوم و فناوری را تشکیل داد. این کارگروه از نمایندگان وزارتخانه‌ها و سازمان‌های مختلف آمریکا تشکیل شده و با ریاست مشترک نماینده‌ای از بخش‌ها و نمایندۀ دفتر سیاست علوم و فناوری ریاست جمهوری اداره می‌شود. این گروه در سال ۲۰۰۰، گزارشی با عنوان پیشگامی ملی فناوری به سوی انقلاب صنعتی بعدی به رئیس جمهور آمریکا ارئه نمود که رئیس جمهور نیز آن را از طریق دستیار علوم و فناوری خود به کنگره ارائه داد. آنچه در گزارش مزبور پیشنهاد شده، برنامه‌ای ملی است که از طریق کمیته‌ای در عالی‌ترین سطح و به صورت متمرکز هدایت می‌شود و در آن ضمن تعیین اولویت‌های پنجگانۀ کشور، تکلیف هریک از وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها، نحوۀ اجرای آن و بودجۀ لازم برای هردستگاه در هر زمینه مشخص شده است. اولویت‌های تعیین شده در این برنامه عبارت است از تحقیقات بنیادی، زیر ساخت تحقیقات، مراکز و شبکه‌های ممتاز و کارکردهای اجتماعی نانو (قاضی نوری،۱۳۸۱).

۳. چارچوب نظری تحقیق

نیازسنجی آموزشی، فرایند شناسایی دانش و مهارت‌های ضروری برای دستیابی سازمان به اهداف تعیین شده است. در خصوص نیازسنجی آموزشی رویکردهای مختلف و متنوعی وجود دارد۱ که در یک تقسیم‌بندی کلی آنها را می‌توان در ۴ دسته سنجش

۱ –برخی نیاز سنجی را برحسب انواع به آلفا، بتا، گاما، دلتا، ابسیلون، زتا، برمبنای الگو به استقرایی، قیاسی، کلاسیک، کلاین و بر اساس روش به نظرخواهی از متقاضیان، تجزیه و تحلیل سازمان، ارزشیابی عملکرد، تحلیل شغل و وظیفه تقسیم بندی نموده‌اند اما در این مقاله با تلفیق موارد مذکور ماتریسی مبتنی بر نوع، الگو و روش نظرخواهی ارایه شده است.

نیازهای راهبردی، تجزیه و تحلیل شغل، سنجش مبتنی بر قابلیت و سنجش نیازهای آموزشی طبقه‌بندی نمود.

نیازسنجی آموزشی، فرایند شناسایی دانش و مهارت‌های ضروری برای دستیابی سازمان به اهداف تعیین شده است. در خصوص نیازسنجی آموزشی رویکردهای مختلف و متنوعی وجود دارد۱ که در یک تقسیم‌بندی کلی آنها را می‌توان در ۴ دسته سنجش نیازهای راهبردی، تجزیه و تحلیل شغل، سنجش مبتنی بر قابلیت و سنجش نیازهای آموزشی طبقه‌بندی نمود.

سنجش نیازهای راهبردی:

هدف: این رویکرد بررسی مسایل عملکرد جاری یا نیازهای عملکردی جدید و آینده در بستر راهبرد کسب و کار سازمان و همچنین تدوین طرح بلند مدت بهبود عملکرد است.

زمان کاربرد: ایجاد پیوند میان نیازهای بهبود عملکرد و راهبردهای کسب و کار سازمان، شناسایی فرصت‌هایی برای بهبود عملکرد در سازمان، فرایندها و شغل.

مزایا: تدوین طرح بلند مدت برای حل مسایل، حل مسایل اصلی اثرگذار بر فرایند کسب و کار، حذف فعالیت‌هایی که ارزش افزوده ندارند.

محدودیت‌ها: زمان و هزینه‌بر بودن انجام رویکرد.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها: مصاحبه، گروه‌های کانونی، پرسشنامه، مشاهده و نقشهٔ فرایند.

برون داد: طرح بهبود عملکرد.

تجزیه و تحلیل شغل و کار:

هدف: تعیین مسئولیت‌ها و فعالیت‌های مورد نیاز برای تحقق هدف شغل.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

۱ –برخی نیاز سنجی را برحسب انواع به آلفا، بتا، گاما، دلتا، ابسیلون، زتا، برمبنای الگو به استقرایی، قیاسی، کلاسیک، کلاین و بر اساس روش به نظرخواهی از متقاضیان، تجزیه و تحلیل سازمان، ارزشیابی عملکرد، تحلیل شغل و وظیفه تقسیم بندی نموده‌اند اما در این مقاله با تلفیق موارد مذکور ماتریسی مبتنی بر نوع، الگو و روش نظرخواهی ارایه شده است.

زمان کاربرد: تدوین و بازبینی شرح شغل جدید، شناسایی فعالیت‌های لازم برای انجام کارکردهای شغل جدید یا طراحی مجدد دانش، مهارتها و استانداردهای شغل جدید، تدوین نیازمندی‌های آموزشی مشاغل فنی و تخصصی.

مزایا: ایجاد انگیزه برای تعریف مجدد شغل و وظایف آن، تعریف نیازمندیهای مهارتی

محدودیت‌ها: عدم توجه به عوامل درونی اثرگذار بر عملکرد، زمان و هزینه‌بر بودن انجام رویکرد.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها: مصاحبه، گروه‌های کانونی، پرسشنامه، مشاهده.

برون داد: نیمرخ شغل، طرح آموزش مشاغل.

سنجش مبتنی بر قابلیت:

هدف: شناسایی دانش و مهارت، نگرش‌های مربوط به عملکرد شغلی برتر، تدوین نیمرخ موفقیت برای کارکردهای شغلی.

زمان کاربرد: شناسایی قابلیت‌های مدیریتی، سرپرستی یا مشاغل حرفه‌ای، اندازه‌گیری طوح شایستگی کارکنان.

مزایا: تعیین کیفیاتی که عملکرد برتر را نشان می‌دهد، تدارک داده‌های معتبر و پایا برای پیش‌بینی عملکرد شغلی برتر.

محدودیت‌ها: نیازمند مشارکت حداکثری کارکنان، زمان و هزینه‌بر بودن انجام رویکرد.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها: مصاحبه، گروه‌های کانونی.

برون داد: الگو و معیارهای قابلیت‌های عملکرد برتر.

سنجش نیازهای آموزشی:

هدف: شناسایی دانش و مهارت‌های مورد نیاز برای انجام شغل جدید.

زمان کاربرد: کاربرد تکنولوژی جدید، شناسایی نیازهای آموزشی، تدوین برنامهٔ آموزشی، فرصتی برای کسب و کار جدید ایجاد شده باشد، سیستم نوین یا فناوری خاصی بایستی مدنظر قرار گرفته و روزآمد شود.

مزایا: کسب اطمینان از پیوند میان نیازهای آموزشی جدید و آموزش سازمان

محدودیت‌ها: عدم سنجش دقیق نیازهای آموزشی راهبردی.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها: مصاحبه، گروه‌های کانونی، پرسشنامه، مشاهده.

برون داد: گزارش نیازسنجی و برنامهٔ آموزشی(گوپتا،۱۳۸۴).

همانطور که مشخص است هر یک از رویکردهای فوق را با توجه به اهداف معینی می‌توان به کار بست. از آن جایی که اهداف این تحقیق، همسو با اهداف و زمان کاربرد رویکرد سنجش نیازهای آموزشی است، این رویکرد به عنوان چارچوب نظری کار برگزیده شده است.

۴. روش شناسی

تحقیق مزبور براساس اهداف تحقیق از نوع کاربردی می‌باشد. از نظر روش اجرای تحقیق، از نوع توصیفی است. جامعهٔ آماری مورد نظر در این تحقیق، کارشناسان سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای و ادارات تابعه، کارشناسان مرکز تربیت مربی کرج، کارشناسان بخش صنعت و نیز اساتید دانشگاه ها و مراکز علمی کشور مرتبط با موضوع می‌باشند. از آن جایی که تنها تعداد کارشناسان سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای و ادارات تابعه ۱۴۹ نفر، کارشناسان مرکز تربیت مربی کرج ۶۷ نفر قابل شناسایی و شمارش بودند و از آمار تعداد کارشناسان صنعت و اساتید دانشگاه و مراکز علمی کشور به طور دقیق اطلاعی در دست نیست، از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای هدفمند غیرسهمیه‌ای استفاده شده است. که با توجه به مطالب مذکور بیشترین تعداد نمونهٔ آماری ممکن از جدول مورگان (۳۸۴ نفر) انتخاب شد. اطلاعات مورد نظر در این پژوهش از دو طریق (چک‌لیست و پرسشنامه) جمع‌آوری گردید بدین صورت که برای شناسایی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای مبتنی بر زیست فناوری براساس مطالعه، اسنادی، چک لیستی تهیه و در اختیار نمونه‌ها قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا علاوه بر تایید یا عدم تایید آموزش‌های مذکور چنان‌چه آموزش دیگری مدنظرشان است در انتهای لیست اضافه نمایند، سپس براساس تحلیل داده‌های این مرحله پرسشنامه‌ای تهیه و دوباره برای افراد نمونه ارسال شد تا تناسب آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای مبتنی بر زیست فناوری با چهار معیار نیاز بازار کار و صنعت، توجه به توسعه کارآفرینی،

توجه به اشتغال‌زایی فارغ التحصیلان و برابری الویت‌ها بپردازند که برای تحلیل داده‌های این بخش از روش تحلیل سلسله مراتبی و نرم افزار Expert Choice استفاده شده است.

۵. یافته‌ها

سئوال اول: آموزش‌های فنی و حرفه‌ای مبتنی بر زیست فناوری چه هستند؟

نتایج تحلیل داده‌ها حاکی از آن است که این آموزش‌ها را می‌توان ذیل دوره‌های کاربر آزمایشگاه طیف سنجی، کاربر آزمایشگاه کروماتوگرافی، کاربر آنالیزر حرارتی، کاربر طیف سنج اشعهٔ ایکس، کاربر مغناطیس هسته _ تبدیل فوریه، کاربر دستگاه لایه نشانی تبخیر حرارتی، کاربر آسیاب فرنیش، کاربر دستگاه رسم چرخه پسماند، کاربر آسیاب اسپکس، کاربر تشعشع سنج اشعه گاما، کاربر طیف سنج مرئی _ فرابنفش، کاربر رفراکتومتر، کاربر ولتامتر چرخه‌ای قرار داد.

جدول ۲- آموزش‌های فنی و حرفه‌ای مبتنی بر زیست فناوری

دوره	مهارت
کاربر آزمایشگاه طیف سنجی	کار با طیف سنج جرمی
	تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی
	کار با طیف سنج رامان
	تعمیر و نگهداری طیف سنج رامان
	کار با طیف سنج فلورسانس اشعه ایکس
	تعمیر و نگهداری طیف سنج فلورسانس اشعه ایکس
کاربر آزمایشگاه کروماتوگرافی	کار با کروماتوگرافی گازی – طیف سنج جرمی
	تعمیر و نگهداری کروماتوگرافی گازی – طیف سنج جرمی
	کار با کروماتوگرافی مایع تهیه ای با کارایی بالا
	تعمیر و نگهداری کروماتوگرافی مایع تهیه ای بالا

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

ادامه جدول ۲- آموزش‌های فنی و حرفه‌ای مبتنی بر زیست فناوری

دوره	مهارت
کاربر آنالیزر حرارتی	کار با دستگاه آنالیز حرارتی
	تعمیر و نگهدرای دستگاه آنالیز حرارتی
کاربر طیف سنج اشعهٔ ایکس	کار با طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس
	تعمیر و نگهداری طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس
کاربر مغناطیس هسته_تبدیل فوریه	کار با رزونانس مغناطیس هسته – تبدیل فوریه
	تعمیر و نگهداری رزونانس مغناطیس هسته – تبدیل فوریه
کاربر دستگاه لایه نشانی تبخیر حرارتی	کار با دستگاه لایه نشانی در خلا با تبخیر حرارتی
	تعمیر و نگهداری دستگاه لایه نشانی در خلا با تبخیر حرارتی
کاربر آسیاب فرنیش	کار با آسیاب فرنیش
	تعمیر و نگهداری آسیاب سیاره ای فرنیش
کاربر دستگاه رسم چرخه پسماند	کار با دستگاه رسم چرخه پسماند مواد مغناطیسی سخت
	تعمیر و نگهداری دستگاه رسم چرخه پسماند مواد سخت
کاربر آسیاب اسپکس	کار با آسیاب پرانرژی اسپکس
	تعمیر و نگهداری آسیاب پرانرژی اسپکس
کاربر تشعشع سنج اشعه گاما	کار با تشعش سنج اشعهٔ گاما
	تعمیر و نگهداری تشعش اشعهٔ گاما
کاربر طیف سنج مرئی_فرابنفش	کار با طیف سنج مرئی – فرابنفش
	تعمیر و نگهداری طیف سنج مرئی – فرابنفش
کاربر رفراکتومتر	کار با رفراکتومتر
	تعمیر و نگهداری رفراکتومتر
کاربر ولتامتر چرخه ای	کار با ولتا متر چرخه ای
	تعمیر و نگهداری ولتامتر چرخه ای

از منظر توجه بیشتر به نیاز بازار کار و صنعت مهارت‌های مورد نیاز سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای در زمینهٔ زیست فناوری چه هستند؟

در این دیدگاه با در نظرگرفتن این موضوع که دغدغهٔ اصلی سازمان رفع نیاز بازار کار و صنعت باشد، این نیاز مهمتر از توسعه کارآفرینی و اشتغالزایی فارغ‌التحصیلان فرض شد. در این دیدگاه، پنج مهارت برتر به ترتیب عبارت بودند از: دورهٔ کاربر آزمایشگاه طیف سنجی با مهارت کار با طیف سنج جرمی، مهارت تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی، مهارت تعمیر و نگهداری طیف سنج تفرق اشعه ایکس و مهارت تعمیر و نگهداری کروماتوگرافی گازی _ طیف سنج جرمی و در نهایت کار با طیف سنج تفرق اشعه ایکس اختصاص یافته است.

از منظر توجه بیشتر به توسعهٔ کارآفرینی مهارت‌های مورد نیاز سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای در زمینه زیست فناوری چه هستند؟

در این دیدگاه با در نظرگرفتن این موضوع که دغدغهٔ اصلی سازمان توسعهٔ کارآفرینی باشد، توسعهٔ کارآفرینی بی‌نهایت مهمتر از نیاز بازار کار و صنعت و اشتغالزایی فارغ التحصیلان فرض شد. در این دیدگاه پنج مهارت برتر به ترتیب عبارت بودند از: کار با کروماتوگرافی گازی _ طیف سنج جرمی، کار با رفراکتومتر، کار با آسیاب فرنیش، تعمیر و نگهداری طیف سنج مرئی _ فرابنفش، کار با طیف سنج تفرق اشعه ایکس.

از منظر توجه بیشتر به اشتغالزایی فارغ التحصیلان مهارت‌های مورد نیاز سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای در زمینهٔ زیست فناوری چه هستند؟

در این دیدگاه با در نظرگرفتن این موضوع که دغدغهٔ اصلی سازمان ایجاد اشتغالزایی باشد. اشتغالزایی بی‌نهایت مهمتر از توسعهٔ کارآفرینی و نیاز بازار کار و صنعت فرض شد. در این دیدگاه پنج مهارت برتر به ترتیب عبارت بودند از: تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی، کار با کروماتوگرافی گازی_طیف سنج جرمی، کار با کروماتوگرافی مایع تهیه‌ای با کارایی بالا، تعمیر و نگهداری رزونانس مغناطیس هسته _ تبدیل فوریه، کار با دستگاه لایه نشانی در خلا با تبخیر حرارتی.

از منظر برابری اولویت‌ها، مهارت‌های مورد نیاز سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای در زمینهٔ زیست فناوری چه هستند؟

در این دیدگاه تفاوتی بین سه معیار نیاز بازار کار و صنعت،توسعهٔ کارآفرینی و اشتغالزایی فارغ التحصیلان در رشتهٔ زیست فناوری در نظر گرفته نشد. یعنی اولویت هر سه معیار برابر هم قرار داده شد و درماتریس اولویت وزن‌ها نسبت به یکدیگر ۱ قرار داده شد. در این دیدگاه پنج مهارت برتر عبارت بودند از: کار با کروماتوگرافی گازی _ طیف سنج جرمی، تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی، کار با طیف سنج جرمی، کار با طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس، تعمیر و نگهداری طیف سنج تفرق اشعه ایکس.

یافته‌های تکمیلی: منابع لازم برای راه‌اندازی آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای مرتبط با فناوری نانو چیست؟

اگرچه هدف تحقیق حاضر با پاسخ به سئوال‌های مذکور محقق شده است، اما برای اینکه بتوان برآوردی در خصوص منابع لازم مورد نیاز در راه‌اندازی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای مرتبط با زیست فناوری داشت این سئوال مطرح و پاسخ داده شده است. البته بایستی توجه داشت که قیمت تجهیزات بسیار متغیر می‌باشد و با توجه به اینکه تجهیزات عمدتا از خارج از کشور بایستی وارد شوند، برآورد مالی بستگی مستقیم به قیمت ارز[1] دارد. در بررسی انجام شده، قیمت طیف سنج جرمی با علائم تجاری مختلف بین ۶۰ الی ۱۳۰ میلیون تومان، دستگاه کروماتوگرافی گازی ۸۰ الی ۱۵۰ میلیون تومان و دستگاه طیف سنج اشعه ایکس مبلغ ۱۶۰ الی ۲۲۰ میلیون تومان می‌باشد که حداقل تهیه یک دستگاه از هر تجهیز برای ارایهٔ آموزش‌های مرتبط لازم می‌باشد. در خصوص دوره‌های کاربر رفراکتومتر و کاربر آسیاب فرنیش و کاربر طیف سنج مرئی _ فرابنفش بایستی سازمان اقدام به خرید حداقل یک دستگاه رفراکتورمتر به مبلغ تقریبی ۱۰۰ الی ۱۲۰ میلیون تومان، آسیاب فرنیش ۳۰ الی ۵۰ میلون تومان و طیف سنج مرئی _ فرابنفش۴۰ الی۵۰ میلیون تومان نیاز به سرمایه‌گذاری می‌باشد و برای دوره‌های کاربر مغناطیس هسته و کاربر دستگاه لایه نشانی تبخیر حرارتی می‌بایست حداقل یک دستگاه روزنانس مغناطیس هسته و یک دستگاه لایه فشانی تبخیر حرارتی به ترتیب ۵۰ الی ۶۰ میلیون تومان و ۷۰ الی ۸۰ میلیون تومان سرمایه‌گذاری کرد.

نکتهٔ دیگر اینکه هزینهٔ اصلی و قابل ملاحظه برای راه‌اندازی هر یک از این رشته و مهارت‌ها هزینهٔ مربوط به تجهیزات است و هزینهٔ نیروی انسانی برای تمامی رشته‌ها یکسان می‌باشد. لذا برای تصمیم‌گیری مبلغ اولیهٔ خرید تجهیزات برای آموزش کارکنان بسیار مهم و حائز اهمیت است. نکته‌ای که در خصوص نیروی انسانی مهم و قابل توجه می‌باشد در دسترس بودن و وجود نیروهای ماهر و در دسترس در هر یک از رشته‌ها است. در جدول زیر نیروی انسانی، تجهیزات و هزینه‌های تجهیزات مورد لزوم برای مهارت‌ها و دوره‌های انتخاب شده برای رشتهٔ زیست فناوری آورده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱-قیمت هر یک دلار آمریکا در زمان انجام تحقیق حاضر در حدود ۱۴۰۰۰ ریال بوده است.

جدول ۱- مهارت، نیروی انسانی، تجهیزات و هزینه‌های موردنیاز دوره‌های مرتبط با زیست فناوری

دوره	مهارت	نیروی انسانی مورد نیاز	تجهیزات مورد نیاز	هزینه تجهیزات (میلیون تومان)
کاربر آزمایشگاه طیف سنجی	کار با طیف سنج جرمی	کارشناس	طیف سنج جرمی	۶۰ الی ۱۳۰
	تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی	کاردان	طیف سنج جرمی	۶۰ الی ۱۳۰
کاربر آزمایشگاه کروماتوگرافی	کار با کروماتوگرافی گازی_طیف سنج جرمی	کارشناس	کروماتوگرافی گازی – طیف سنج جرمی	۸۰ الی ۱۵۰
	تعمیر و نگهداری کروماتوگرافی گازی_طیف سنج جرمی	کاردان	کروماتوگرافی گازی – طیف سنج جرمی	۸۰ الی ۱۵۰
	کار با کروماتوگرافی مایع تهیه ای با کارایی بالا	کاردان	کروماتوگرافی گازی – طیف سنج جرمی	۸۰ الی ۱۵۰
کاربر طیف سنج اشعهٔ ایکس	کار با طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس	کارشناس	طیف سنج تفرق اشعه ایکس	۱۶۰ الی ۲۲۰
	تعمیر و نگهداری طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس	کاردان	طیف سنج تفرق اشعه ایکس	۱۶۰ الی ۲۲۰
کاربر مغناطیس هسته – تبدیل فوریه	تعمیر و نگهداری رزونانس مغناطیس هسته_تبدیل فوریه	کاردان	مغناطیس هسته – تبدیل فوریه	۵۰ الی ۶۰
کاربر آسیاب فرنیش	کار با آسیاب فرنیش	کارشناس	آسیاب فرنیش	۳۰ الی ۵۰
کاربر طیف سنج مرئی – فرابنفش	تعمیر و نگهداری طیف سنج مرئی_فرابنفش	کاردان	طیف سنج مرئی – فرابنفش	۴۰ الی ۵۰
کاربر رفراکتومتر	کار با رفراکتومتر	کارشناس	رفراکتومتر	۱۰۰ الی ۱۲۰
	تعمیر و نگهداری رفراکتومتر	کاردان	رفراکتومتر	۱۰۰ الی ۱۲۰

۶. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحلیل داده‌ها حاکی از آن بود که در انتخاب مهارت‌ها براساس برابری اولویت‌ها، ۱- کار با کروماتوگرافی گازی - طیف سنج جرمی ۲- تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی ۳- کار با طیف سنج جرمی ۴- کار با طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس ۵- تعمیر و نگهداری طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس در توجه بیشتر به نیاز بازار کار و صنعت دوره کاربر آزمایشگاه طیف سنجی با مهارت کار با طیف سنج جرمی، مهارت تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی، مهارت تعمیر و نگهداری طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس، مهارت تعمیر و نگهداری کروماتوگرافی گازی _ طیف سنج جرمی و کار با طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس در توجه بیشتر به توسعهٔ کارآفرینی، کار با کروماتوگرافی گازی _ طیف سنج جرمی، کار با

رفراکتومتر، کار با آسیاب فرنیش، تعمیر و نگهداری طیف سنج مرئی _ فرابنفش، کار با طیف سنج تفرق اشعهٔ ایکس، توجه بیشتر به اشتغالزایی فارغ التحصیلان، تعمیر و نگهداری طیف سنج جرمی، کار با کروماتوگرافی گازی _ طیف سنج جرمی، کار با کروماتوگرافی مایع تهیه‌ای با کارایی بالا، تعمیر و نگهداری رزونانس مغناطیس هسته _ تبدیل فوریه، کار با دستگاه لایه نشانی در خلا با تبخیر حرارتی مهارت‌ای انتخابی بوده‌اند. نکتهٔ دیگری که بایستی به آن توجه نمود، بررسی وضعیت موجود سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور از منظر برخورداری از زیرساخت‌های لازم است. مرکز تربیت مربی و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای هرساله دوره‌هایی را جهت تامین و تربیت مربیان مورد نیاز آموزش فنی و حرفه‌ای تربیت می‌کند، که این تعداد در دوره‌های مختلف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای فعالیت دارند. بر طبق بررسی و تحقیقات صورت گرفته از سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، آمار دقیقی از رشته‌ها و مقاطع تحصیلی مربیان در دسترس نیست، ولی با توجه به رشته‌هایی که هریک از مربیان در مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای آموزش می‌دهند می‌توان دریافت که تنها تعداد کمی از مربیان (حدود ۵ درصد) در دوره‌های آموزشی مرتبط با فناوری‌های نوین فعالیت دارند.این مطلب بیانگرآن است که نیروی انسانی مورد نیاز در سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور موجود نمی‌باشد و تا کنون نیز رشته‌های مبتنی بر این فناوری‌ها در مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای موجود نبوده است. با توجه به آمارهای موجود در مراکز ثابت و آزاد آموزش فنی و حرفه‌ای مشاهده می‌شود که رشته‌های مبتنی بر فناوری‌های نوین در این مراکز تنها در رشتهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات صورت گرفته است و رشته‌های مبتنی بر زیست فناوری در این مراکز موجود نمی‌باشند. همچنین اطلاعات دقیقی از زیرساخت‌های مطرح شده موجود نمی‌باشد ولی با توجه به وجود دورهٔ آموزشی فناوری اطلاعات و ارتباطات تا حدودی زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات در مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای موجود است، ولی از آن جایی که رشته‌های مرتبط با زیست فناوری در این سازمان موجود نیست، بالتبع زیر ساخت‌های لازم نیز موجود نمی‌باشد. به همین دلیل شایسته است که به منابع مورد لزوم راه‌اندازی مهارت‌های مورد نظر نیز توجه شود.

تشکر و قدردانی

با عنایت به اینکه مقالهٔ حاضر بخشی از طرح پژوهشی "امکان‌سنجی ایجاد رشته‌های جدید در زمینه‌های فناوری‌های نو در سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور" است، برخود لازم می‌دانیم که از دست‌اندرکاران مرکز تربیت مربی و پژوهش‌های فنی‌وحرفه‌ای کرج و معاونت پژوهشی دانشگاه تهران به دلیل حمایت‌هایشان تشکر نماییم.

فهرست منابع:

آتشک، محمد؛ گرائی نژاد، غلامرضا؛ کاظم، رخساره. (۱۳۸۷)، اهداف، سیاستها و فعالیتهای اجرایی لازم جهت توسعه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای در برنامهٔ چهارم توسعهٔ کشور. ***اولین همایش بین‌المللی آموزش و یادگیری غیررسمی***، مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.

احمدی، حجت (۱۳۹۰)، ***امکان‌سنجی ایجاد رشته‌های جدید در زمینه‌های فناوری‌های نو در سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور***. مرکز تربیت مربی و پژوهش‌های فنی‌و-حرفه‌ای کرج.

شکوه فر، علی؛ مومنی، کسری (۱۳۸۴)، ***مقدمه ای بر نانو تکنولوژی***. تهران: نشرگستر.

قاضی نوری، سید سپهر (۱۳۸۱)، ***سیاست گذاری و برنامه ریزی علم و فناوری***، مطالعه موردی نانوتکنولوژی در ایران. تهران: آتنا.

کمیته منتخب دولت آمریکا در علوم وفناوری نانو (۱۳۸۳)، ***سمت و سوی تحقیقات در نانو فناوری***. ترجمه محمودرضا شاهوردی و مرتضی مغربی، تهران: آتنا.

گوپتا، گاویتا (۱۳۸۴)، ***راهنمای عملی سنجش نیاز در سازمان‌ها***، ترجمه محرم آقازاده و حیدر تورانی، تهران: آییژ.

محسنی، مرتضی (۱۳۸۴)، تحول آموزش فنی و حرفه‌ای، مکانیزم نوسازی، مجموعه مقالات ***دومین همایش ملی نقش آموزش فنی و حرفه‌ای در تحولات اقتصادی، اجتماعی***. مازندران: انتشارات اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان مازندران.

Atashak, M. (2010). *Technical &Vocational Education in Iran's 4th Development Plan.* International Technology, Education and Development Conference, Valencia (Spain).

Fonash, S. (2001). Education and training nanotechnology workface, *journal of nanoparticle research*, 3:79-82.

Fonash, S. J.; Fenwick, D. Hallacher, P.; Kuzma, T.; Wook Jun Nam. (2006). Education and Training Approach for the Future Nanotechnology Workforce, *Conference on Emerging Technologies_ Nanoelectronics.*

Roco, M. C. (2002). Nanotechnology-a frontier for Engineering education, *international journal of engineering education,18, 5:* 1-16.

Roco,M.C.(2001). International Strategy for Nanotechnology R&D, *Journal of Nanoparticle Research,Vol. 3,* No. 5-6:353-357.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی