

نگاهی به تاسیس و تحول ام آی تی

محمد اخلاقی*

چکیده

شده، بررسی روند تاریخی این ارتباط است [۵، ۷، ۸ و ۹]. در این مقاله با انتخاب موسسه‌ی فن آوری ماساچوست (ام. آی. تی) به عنوان یکی از تاثیرگذارترین و موفق‌ترین نمونه‌ها از میان دانشگاه‌های نسل جدید [۱۰، ۱۱ و ۱۲]، تاریخ این موسسه را از بدو تاسیس در سال ۱۸۶۱ میلادی تا امروز بررسی می‌کنیم و می‌بینیم این موسسه، که حتی عنوان دانشگاه را روی خود نگذاشته است، چگونه آموزش، پژوهش و ارتباط با صنعت را به آهستگی در هم آمیخت و ضمن حفظ سازگاری با صنایع و دولت، در آموزش نیز نوآوری‌های خاصی را ایجاد و ترویج کرد.

دانشگاه قبل از ۱۸۵۰:

اگر دانشگاه را موسسه‌ای غیر انتفاعی تعریف کنیم که در قبال آموزش در مدتی معین، مدرک ارائه می‌کند [۱ و ۲] اولین دانشگاه اروپا، دانشگاه بولونیا در ایتالیا بود که در سال ۱۱۵۰ میلادی [۱۳] آموزش خود را، به اعتقاد بعضی‌ها، تحت تاثیر مراکز علمی اسلامی [۱۴ و ۱۵] شروع کرد. با نگاهی گذرا به تاریخ دانشگاه‌ها می‌بینیم که دانشگاه تا اواسط قرن نوزدهم میلادی، ساختار سنتی و قرون وسطایی خود را در تمام دنیا حفظ کرده بود [۱ و ۱۶] و "هاروارد" در سال ۱۸۵۰ بیشتر شبیه به دانشگاه‌های قرون وسطی بود تا هاروارد در سال ۱۹۰۰ [۹]. ساختار دانشگاه‌ها تا نیمه‌ی اول قرن نوزدهم تفاوت چندانی نکرده و مهمترین هدف دانشگاه‌ها تربیت دانش‌آموختگان خود در تمام زمینه‌های هنر و علوم بود [۱ و ۱۷]. نکته‌ی مهم اینجاست که به غیر از موارد معدودی، دانشگاه‌ها هیچ حمایتی از پژوهش نمی‌کردند طوری که اکثر اکتشافات و پژوهش‌های قرون هفدهم، هجدهم و نوزدهم که انقلاب‌های صنعتی را در پی داشت اصلا در دانشگاه و توسط اساتید تربیت شده در آن انجام نشده بودند [۱۷].

ارتباط میان دانشگاه و صنعت تا به حال از زوایای زیادی بررسی شده است، یکی از این زوایا که تا به حال کمتر به آن پرداخته شده، جنبه‌ی تاریخی این ارتباط است. موسسه‌ی فناوری ماساچوست (ام. آی. تی) یکی از شناخته‌شده‌ترین مراکز در این زمینه است و در این مقاله تاریخ آن به عنوان نمونه از تحول دانشگاهی بررسی شده است. ام. آی. تی فعالیت خود را در سال ۱۸۶۵ همزمان با اتمام جنگ داخلی در ایالات متحده و با چند زمین اهدایی شروع کرد. هدف این موسسه در زمان تاسیس، آموزش صنعتگران و علاقه‌مندان به کاربردی کردن دانش نظری بود و به همین دلیل تا جنگ جهانی دوم به شهرتی جهانی دست پیدا نکرد. در طول جنگ‌های جهانی و نیمه‌ی دوم قرن بیستم این موسسه توانست به دلیل سیاست‌های صنعتی خود منابع کلانی را با قراردادهایی نظامی و صنعتی جذب کند و به شهرت و اعتبار امروزی برسد، بعد از کسب این اعتبار بود که این موسسه وارد حوزه‌ی علوم بنیادین و انسانی شد. این موسسه با تاکید بر علوم کاربردی و مهندسی پا به عرصه گذاشت و بعد از کسب موفقیت و اعتبار جهانی در آن، شهامت ورود به علوم بنیادین و علوم انسانی را در خود پیدا کرد و در این میان آموزش را نیز فراموش نکرد.

واژگان کلیدی: موسسه‌ی فناوری ماساچوست، ام. آی. تی، فناوری فیزیکی، فناوری اجتماعی.

مقدمه

دانشگاه در طول سه قرن گذشته، به تناسب نیازهایی که در جامعه بر عهده داشته است، تغییرات بسیاری در اهداف، ساختار و روش‌های خود دیده است. امروزه که جامعه، اقتصاد و سیاست همگی دانش محور شده‌اند، دانشگاه دیگر فقط مکانی برای آموزش نیست [۱ و ۲]؛ دانشگاه به محیطی پویا تبدیل شده است [۳] و نقش آن در فرهنگ، اقتصاد و سیاست‌گذاری محلی، ملی و بین‌المللی هر روز بیشتر می‌شود [۴، ۵ و ۶]. اما در تحلیل این نقش دانشگاه در جامعه نکته‌ای که کمتر بررسی

دانشگاه‌هایی که در علوم کشاورزی و صنعتی، مراکز آموزشی-پژوهشی برای کشاورزان و صنعتگران احداث می‌کردند، زمین اهدا می‌شد. هر ایالت به نسبت تعداد نماینده‌هایی که در کنگره داشت، باید ۳۰ هزار هکتار زمین اهدا می‌کرد و ام آی تی توانست یک سوم زمین‌های موریل ایالت ماساچوست را از آن خود کند [۹ و ۲۱].

در قسمتی از طرح اولیه‌ی خود راجرز در مورد دانشکده‌ی علوم صنعتی و هنرها چنین آورده است [۱۸]: آموزشی که در این دانشکده از موسسه داده می‌شود تداخلی با روش‌های آموزشی دانشگاه‌های فعلی ندارد و این هدف را دنبال می‌کند که آموزشی را به صنعتگران ارائه دهد که شدیداً به آن نیاز دارند، نیازی که دانشگاه‌های فعلی برآورده نمی‌کنند. کلاس‌های این موسسه بیشتر برای کسانی جذاب خواهد بود که مشغول به هنرهای عملی [مهندسی] هستند، این ایده رسماً تا سال ۱۹۳۲ اولین اصل ام آی تی بود [۶ و ۲۲]، شاید به همین خاطر این موسسه هیچگاه نام دانشگاه را برای خود برگزید.

بعد از جنگ داخلی و از بین رفتن برده‌داری، تمام کشور در تکاپوی ایجاد اقتصادی وابسته به صنعت افتاد و دولتمردان بر خلاف دوران قبل از جنگ، اعتماد بیشتری به علم پیدا کرده بودند [۱۹]. راجرز با گردآوری اساتید نوگرا در ۱۸۶۴ طرح دقیق دانشکده‌ی علوم صنعتی و هنرها را ریختند و با شروع کلاس‌ها در سال ۱۸۶۵ اولین دوره‌ی درسی شروع شد. به طور خلاصه، ام آی تی با این اصول به راه افتاد: ۱. ارزش آموزشی علوم کاربردی، ۲. مسوولیت اجتماعی، ۳. یادگیری از طریق عمل، ۴. آموزش علوم انسانی^۸ همراه با علوم کاربردی [۲۳] و بر همین اساس شعار ام آی تی "فکر و دست" قرار داده شد که امروز نیز در آرم ام آی تی دیده می‌شود. چارلز الیوت^۹ و فرانک استورر^{۱۰} از اساتید ام آی تی، اولین کتاب راهنمای آزمایشگاه شیمی آلی را در سال ۱۸۶۸ به چاپ رساندند که با استفاده از آن، دانشجویان می‌توانستند بدون استاد آزمایش‌ها را انجام دهند [۲۰]، این کار با در نظر گرفتن جو حاکم بر علم در آن زمان کاری انقلابی به حساب می‌آمد. ایده‌های راجرز به حدی نو و کارا بود که حتی دانشگاه‌ها را در ارتقا تحت تاثیر قرار داد و چارلز الیوت در سال ۱۸۶۹ به سمت ریاست آن دانشگاه انتخاب شد و تا ۱۹۰۹ این کرسی را به مدت ۴۰ سال در اختیار داشت، در این مدت او ساختار هاروارد را خیلی تغییر

اما با ورود به نیمه‌ی دوم قرن نوزدهم به علت پیشرفت شتابان صنایع، نیاز به آموزش تخصصی اولین بار در اروپا احساس شد و نتیجه‌ی آن تاسیس دانشگاه‌های پلی تکنیک یا صنعتی در آلمان و فرانسه بود [۱۸، ۱۹ و ۱۷]. شهر بوستون^{۱۱} در شمال شرقی ایالات متحده صنعتی‌ترین شهر قاره‌ی آمریکا و یکی از شهرهای صنعتی مهم جهان به حساب می‌آمد [۲۰] و به همین دلیل نیاز به آموزش‌های تخصصی و صنعتی اولین بار در قاره آمریکا، در این شهر ایجاد شد و نتیجه‌ی آن تاسیس موسسه‌ی فناوری ماساچوست بود.

سال‌های اول:

موسسه‌ی فناوری ماساچوست توسط ویلیام بارتون راجرز^۵ در سال ۱۸۶۱ پایه‌گذاری شد. او استاد فلسفه‌ی طبیعی دانشگاه ویرجینیا^{۱۲} و عضو آکادمی علوم ایالات متحده بود که از طریق نامه‌هایی که به برادرش در بوستون می‌فرستاد بر می‌آید که انتقادهایی به نظام آموزشی آن زمان داشت و اصلاً آن را جهت پیشرفت علمی، اقتصادی و فرهنگی مناسب نمی‌دید، مهمترین الگوی او دانشگاه‌های پلی تکنیک در اروپا بودند [۲۰]. راجرز در سال ۱۸۶۱ طرح اولیه‌ی تاسیس موسسه‌ی فناوری ماساچوست را نوشت و به فرمانداری و شخصیت‌های مهم ایالت داد، در این طرح او برنامه‌ی خود را برای این موسسه تشریح و موسسه را به سه بخش تقسیم کرد [۱۸]: موزه‌ای از هنرها (منظور از هنرها صنایع است)، انجمنی از هنرها و دانشکده‌ی علوم صنعتی و هنر، او تاکید داشت که این موسسه فقط برای آموزش کلاسیک نیست و تا حد امکان باید از موزه، آزمایشگاه و امثال آن استفاده کرد، ایده‌ای که برای آن زمان انقلابی بود [۲۰]. طرح او در ۱۰ آوریل همان سال به تایید فرمانداری رسید و ام آی تی رسماً تاسیس شد. اما دو روز بعد، در ۱۲ آوریل ۱۸۶۱، جنگ‌های داخلی ایالات متحده شروع شد و شروع کار ام آی تی تا ۱۸۶۵ به تعویق افتاد.

همزمان با تاسیس موسسه، فرمانداری مقداری از زمین‌های کنار رودخانه‌ی کمبریج را به این موسسه اهداء کرد که موسسه تا حدود ۵۰ سال بعد نتوانست کاملاً به آنجا نقل مکان کند. زمین‌های اهدایی طرح موریل^{۱۳} نیز منابع خوبی برای شروع به کار موسسه بود؛ طبق این طرح که در سال ۱۸۶۲ از طرف کنگره‌ی ایالات متحده صادر شد، به

داد طوری که با رفتن او، دانشگاه هاروارد به کلی تغییر کرده بود [۹].

نیمه اول قرن بیستم

با ورود به قرن بیستم ام. آی. تی همان سیاست‌های نخستین خود را ادامه داد، طوری که موفق شد برای اولین بار برنامه‌ی درسی مهندسی برق را در ۱۸۸۲ در دانشکده‌ی فیزیک خود طراحی و بیست سال بعد رشته‌ی مهندسی برق را افتتاح کند. در سال ۱۹۱۴ نیز همزمان با شروع جنگ جهانی اول با حمایت نیروی دریایی^۳ موفق شد دانشکده‌ی صنایع هوایی را راه‌اندازی کند. همانطور که می‌بینیم برخلاف سایر دانشگاه‌ها، ام. آی. تی تا شصت سال بعد از تاسیس صرفاً جهت‌گیری کاربردی و مهندسی داشت، طوری که دانشکده‌ی فیزیک یا ریاضی فقط برای تقویت دانشجویان مهندسی وجود داشتند و تا سال ۱۹۳۰ دانشکده‌ی فیزیک ام. آی. تی حتی جزو ۱۵ دانشکده‌ی فیزیک برتر ایالات متحده قرار نداشت [۲۴ و ۲۵].

دو دهه‌ی اول قرن بیستم مصادف با تولد فیزیک کوانتم و پیشرفت دانش از ساختار درونی ماده بود، در تمامی مراکز مهم علمی دنیا تاکید زیادی روی آن شده بود و کاربردهای جدید آن هر روز دنیای علوم و مهندسی را وسیع‌تر می‌کرد. بر همین اساس و جهت پیدا کردن راه‌کارهای جدیدی برای صنعتی کردن علوم بنیادین، ام. آی. تی در ۱۹۳۰ کارل تیلور کامپتون^۳، از اساتید برجسته‌ی فیزیک دانشگاه پرینستون، را دعوت کرد تا مدیریت ام. آی. تی را در دست بگیرد. او و انوار بوش^۳ را به عنوان معاون خود انتخاب کرد و توانست در دو سال کل نمودار سازمانی ام. آی. تی را تغییر دهد و اهمیت بیشتری به دانشکده‌ها داد و قسمتی مستقل برای علوم انسانی ایجاد کرد تا در آموزش سهم بهتری داشته باشد و از اساتید بزرگ زمان دعوت به همکاری در ام. آی. تی کرد. تا آن زمان فیزیک، یا علوم پایه به طور کلی، در ام. آی. تی اصلاً جدی گرفته نمی‌شدند [۶]. طوری که وقتی کامپتون، از جان اسلاتر^{۱۵}، استاد ۲۹ ساله‌ی دانشگاه هاروارد دعوت کرد تا ریاست دانشکده‌ی فیزیک را در دست بگیرد، او چنین جواب داد: با وجودی که تمام همکارانم در هاروارد با آمدن من به آنجا مخالفند، که شاید ناشی از شخصیت

محافظه‌کارانه‌ی آنان است، من دعوت شما را قبول می‌کنم [۲۲]. اسلاتر و گروهش در دانشکده‌ی فیزیک ام. آی. تی، در کمتر از ۷ سال، توانستند دانشکده‌ی فیزیک را از یک دانشکده‌ی آموزشی برای دانشجویان مهندسی به یک رقیب برای سایر دانشکده‌ها تبدیل کنند و در کشور نیز از اعتبار زیادی برخوردار شوند؛ تعداد اساتید دو برابر، ورودی‌های تحصیلات تکمیلی سه برابر و بودجه‌های تحقیقاتی چهار برابر شده بود، طوری که در سال ۱۹۳۸ سومین دانشکده‌ی فیزیک ایالات متحده بعد از هاروارد و کلتک^۶ به حساب می‌آمد [۲۲].

ام. آی. تی نسبت به سایر دانشگاه‌ها دیرتر وارد عرصه‌ی فیزیک و مهندسی هسته‌ای شد، به همین دلیل نتوانست سهم زیادی در پروژه‌ی منهن داشته باشد. اما در سال ۱۹۴۵ طی قراردادی با نیروی دریایی آزمایشگاه علوم و فنون هسته‌ای راه‌اندازی کند، بودجه‌های چند برابر پروژه‌ی منهن در اختیار این آزمایشگاه قرار گرفت طوری که میان سال‌های ۱۹۴۸ تا ۱۹۵۵ ام. آی. تی ۲۸۳ دکترای فیزیک تربیت کرد و با این رقم بالاترین مقام کشور را در این زمینه پیدا کرد، در حالی که هاروارد که مقام دوم را داشت در همان مدت، ۱۳۶ دکترای فیزیک تربیت کرده بود. در عرض یک سال، این آزمایشگاه کارکنان خود را از ۲۰ نفر به ۱۵۵ نفر افزایش داد که ۵۰ نفر آنان استاد بودند [۲۲].

نیمه دوم قرن بیستم (جنگ سرد)

با اتمام جنگ جهانی دوم، ام. آی. تی با ۷۵ قرارداد معادل ۱۱۷ میلیون دلار، بزرگترین سازمان غیر نظامی بود که در دفاع از کشور سهمی داشت، این در حالی بود که کلتک ۸۳ میلیون دلار و هاروارد ۳۱ میلیون دلار از چنین قراردادهایی سود بردند. ام. آی. تی تا آخر جنگ سرد این مقام را برای خود نگاه داشت و بعضی اوقات تا سه برابر دانشگاه بعدی با صنایع دفاعی قرارداد می‌بست طوری که در سال ۱۹۶۸ مبلغ قراردادهای نظامی ام. آی. تی از شرکت‌های موشک‌سازی TRW و Thionkol نیز پیشی گرفته بود و در سال ۱۹۶۹ این مبلغ، بیشتر از ۱۰۰ میلیون دلار رشد. به دلیل اعتبار و منابع کلانی که از جنگ جهانی دوم حاصل شده بود، به آهستگی زرمه‌هایی در میان اساتید، دانشجویان و خارج از موسسه

علاقه‌مندان در تمام دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی دنیا روی اینترنت قرار داده شد. این طرح از سال ۲۰۰۲ با ۵۰ درس شروع شد و در سال ۲۰۰۷، تمام ۱۸۰۰ دوره‌ی درسی این موسسه روی اینترنت قرار گرفتند و از آن سال، به روزرسانی دروس شروع شد.

گزارش بررسی آموزش و زندگی دانشجویان فقط به ماموریت و روند آموزش دوره‌ی کارشناسی تاکید داشت، به همین دلیل در سال ۲۰۰۳ بررسی جدیدی از طرف وست درخواست شد تا اهداف، اجزاء و ساختار آموزش دوره‌ی کارشناسی را بررسی نموده و راهکاری برای آموزش دوره‌ی کارشناسی در قرن بیست و یکم ارائه شود [۲۹]. این گزارش در سال ۲۰۰۶ تحت عنوان گزارش بررسی دروس مشترک دوره‌ی کارشناسی^{۱۱} تمام شد. به طور خلاصه، تغییراتی در روش درسی دانشجویان کارشناسی پیشنهاد شده است که مهمترین آنها روشی برای مطالعه‌ی علوم انسانی و علوم پایه است که مستقل از رشته‌ی تحصیلی دانشجویان، تمام دانشجویان باید پشت سر بگذارند، این نوع واحدها در ام آی تی. نیمه‌ی از واحدهایی که یک دانشجوی کارشناسی پشت سر می‌گذراند، را شامل می‌شود. چهار توصیه‌ی گزارش به این شرح است:

۱. دروس علوم و فناوری پایه با دوره‌های تخصصی تر برای تمامی دانشجویان پیشنهاد می‌شود، ۲. دوره‌های علوم انسانی به دو قسمت بنیادین و تخصصی تقسیم می‌شوند، ۳. روش‌هایی برای افزایش ارتباطات بین‌المللی پیشنهاد شده است، با این استدلال که در دنیای امروز دانشجویان باید تعامل با اتباع سایر کشورها را نیز فراگیرند و ۴. زیرساخت‌های^{۱۲} آموزشی باید تقویت و بهسازی شوند [۲۹].

نتیجه

در این تحلیل تاریخی، تکامل ام آی تی. در یک و نیم قرن گذشته را بررسی کردیم. می‌بینیم که ام آی تی. به همراه تعدادی از دانشگاه‌های نوآور یا کارآفرین، تا ۶۰ الی ۷۰ سال بعد از تاسیس، در میان دانشگاه‌های دیگر کشور از اعتبار چندانی برخوردار نبودند، به این دلیل که اصلی‌ترین هدفشان برطرف کردن مسائل روز کشور خودشان بود؛ ایجاد رشته‌های مختلف مهندسی و تقویت آنها. اساتید هاروارد و ییل^{۱۳} همپای اساتید بزرگ بریتانیایی، آلمانی و فرانسوی خود مشغول تحقیقات نظری بودند اما دانشگاه‌هایی مانند ام آی تی. یا استنفورد با دعوت از صنعتگران به

شنیده می‌شد که این موسسه باید به یک مرکز تحقیقاتی حرفه‌ای تبدیل شود و دیگر دانشجوی کارشناسی نگیرد و در رشته‌های علوم انسانی نیز وارد نشود [۲۷]. به همین دلیل در ۱۹۴۷ کامپتون کمیته‌ی بررسی آموزش را مامور کرد تا این مساله را بررسی کند و بعد از دو سال نتیجه‌ی آن منتشر شد. گزارش این کمیته، چهار اصل دیگر بر چهار اصل اولیه اضافه کرد؛ ۵. آموزش به عنوان آمادگی روش زندگی، ۶. ارزش علوم بنیادین، ۷. اهداف محدود و تبحر در آنها و ۸. وحدت اساتید. منظور از وحدت اساتید این است که در ام آی تی تمام اساتید باید همیشه درس‌هایی را در دوره‌ی کارشناسی داشته باشند و هدف از این اصل را اینچنین بیان می‌کند: با وجود تمام تغییراتی که در مدیریت موسسه ایجاد شده است، ام آی تی هنوز اعتقاد دارد که اولین مسولیت مشترک اساتید، آموزش است [۲۳]. در نتیجه، در سال ۱۹۵۰ بنیاد آلفرد پی. اسلوان^{۱۴} هزینه‌ی ایجاد دانشکده‌ی مدیریت را می‌دهد و دانشکده‌ی علوم انسانی هم در همان سال در موسسه افتتاح می‌شود. دکتر سید حسین نصر که یکی از متفکران شناخته شده در تاریخ و فلسفه‌ی اسلامی است، به قصد مطالعه‌ی فیزیک در سال ۱۹۵۰ وارد ام آی تی. شد و همین سیاست‌های ام آی تی. در آن سال‌ها باعث شد او وارد حوزه‌ی تاریخ علم شود و در ایران نیز ریاست دانشکده‌ی علوم انسانی دانشگاه تهران را بر عهده گرفت [۲۸].

بعد از جنگ سرد

در سال ۱۹۹۰، چارلز مارزتیلر وست^{۱۵} ریاست ام آی تی. را در دست گرفت و در سال ۱۹۹۶ دستور بررسی آموزش و زندگی دانشجویان^{۱۶} را به منظور بررسی دقیق و کامل آموزش و اجرای آن در موسسه صادر کرد [۲۳]. این گزارش در سال ۱۹۹۸ تمام و منتشر شد. به طور خلاصه، سه اصل بر ۸ اصل قبل اضافه شد تا تعریفی بر چستی این موسسه باشند:

۹. ترکیب اساتید، تحقیقات و مجامع دانشجویی، ۱۰. شدت، کنجکاوی و هیجان در آموزش و یادگیری و ۱۱. اهمیت تنوع نژادی و فرهنگی دانشجویان [۲۳]. یکی از اصولی که در این گزارش مطرح شده بود استفاده‌ی بهینه از فناوری اطلاعات است. بر همین اساس، در سال ۲۰۰۰ سیاست دوره‌های درسی باز^{۱۷} اجرا شد، طی این برنامه، تمام دوره‌های درسی به همراه امتحان‌ها و جواب امتحان‌ها برای استفاده‌ی

6. University of Virginia
7. Morrill Act
8. Liberal Education
9. "Mens et Manus" (Latin for "Mind and Hand")
10. Charles Eliot
11. Frank Storer
- 12.2 Navy
13. Karl Taylor Compton
14. Vannevar Bush
15. John Slater
16. Caltech
17. Alfred P. Sloan
18. Charles Marsteller Vest
19. Task Force on Student Life and Learning
20. Open Course Ware
21. Report of the Task Force on the Undergraduate Educational Commons
22. Infrastructure
23. Yale University
24. Columbia University

منابع و مآخذ

- [1]- Rait, R.S., 1931. *Life in the medieval university*. Cambridge University Press. ISBN: 0-527-73650-3
- [2]- Ferruolo, S., 1998. *The Origins of the University: the Schools of Paris and their Critics*. Stanford University Press, Stanford. ISBN: 0-8047-1266-2
- [3]- Martin, B.R., Etkowitz, H., 2000. The Origin and evolution of the university species. *Journal for science and technology studies (Vest)*, Vol. 13, 9-35.
- [4]- Etkowitz, H., Leydesdorff, L., 1999. The future location of research and technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, Summer.
- [5]- Mazzoleni, R., Nelson, R.R., 2007. Public research institutions and economic catch-up. *Research policy* 36, 1512-1528.
- [6]- Etkowitz, H., 2002. *MIT and the rise of entrepreneurial science*. Routledge Press, London, UK. ISBN: 041528516X
- [7]- Lamoreaux, N.R., Sokoloff, K.L., 2007. *Financing innovation in the United States, 1870 to the Present*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, MA. ISBN: 0262122898
- [8]- Etkowitz, H., 2004. The evolution of entrepreneurial university. *Int. J. Technology and Globalisation*, Vol I, No. 1, 64-78.
- [9]- Nemeč, M.R., 2006. *Ivory Towers and Nationalist*

عنوان استاد درس های دانشگاه سعی در برطرف کردن نیازهای صنعتی جامعه و تربیت دانشجویان آشنا با صنعت داشتند [۶]، چیزی که دانشگاه های بزرگ حتی در حیطه ی وظایف خود نمی دانستند. همین باعث جلب بودجه های فراوان برای آن دانشگاه های صنعتی درست در زمانی شد که دولت به نیروی کار تحصیل کرده در صنعت نیاز داشت. می بینیم که بعد از بدست آوردن این موفقیت، اواسط دهه ی ۱۹۳۰ تا ۱۹۵۰، این دانشگاه های صنعتی وارد مسائل بنیادین و علوم انسانی می شوند. به زبان دیگر، موفقیت این دانشگاه های صنعتی به این دلیل بود که این دانشگاه ها بر اساس فناوری فیزیکی مورد نیاز، صنعتگران آموزش دیده و ماهر، یک فناوری اجتماعی مناسب کشور و شرایط خود ایجاد کرده بودند [۳۰، ۳۱ و ۳۲]، در نتیجه حتی دانشگاه هایی مانند هاروارد و کلمبیا^{۲۱}، تحت تاثیر این فناوری اجتماعی نو، سیاست های خود را تغییر داده و تلاشی روزافزون برای ارتباط با صنعت را شروع کردند. با مرور مقالات، می بینیم که پیشرفت ژاپن و کره ی جنوبی در صنایع الکترونیکی، تایوان در کشاورزی و صنعت و برزیل در صنایع هوایی نیز بر همین اصل استوار بوده است [۵].

تقدیر و تشکر:

نگارنده از پیشنهادها، راهنمایی ها و همفکری های دکتر موسوی موحدی (استاد مرکز بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران)، دکتر اخلاقی و محترم کشاورزی (دانشیار و کارشناس دانشکده ی دامپزشکی دانشگاه شیراز)، مرجان اکبری، آیت قاضی سعید و یحیی سفیدبخت (دانشجویان کارشناسی ارشد تاریخ علم، فیزیک و بیوفیزیک دانشگاه تهران) نهایت تشکر و سپاس را دارد که بدون تشویق ها و رهنمودهای آنان این پژوهش امکان پذیر نبود.

یادداشت ها

1. Massachusetts Institute of Technology (MIT)
2. Bologna University
3. Harvard University
4. Boston
5. William Barton Rogers

- of the MIT Corporation. MIT Faculty Newsletter, Vol XVIII, No. 5.
- [22]- Leslie, S.W., 1993. The Cold war and American Universities, The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford. Columbia University Press, New York. ISBN: 0-231-07958-3
- [23]- Hansman, R.J., Silbey, R.J., 1998. MIT Task force on student life and learning. Massachusetts Institute of Technology Press.
- [24]- General court, 1861. Acts and resolves of the general court relating to the Massachusetts Institute of Technology.
- [25]- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., Terra, B.R.C.T., 2000. The future of the university and the University of the Future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. Research Policy 29, 313-330.
- [26]- Bush, V., 1945. Science the endless frontier, A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development, July 1945. National Science Foundation Archives.
- [27]- Lewis, W.K., Robnett, R.H., Soderberg, C.R., Stratton, J.A., Loofbourow, J.R., 1949. Report of The Committee on Educational Survey to the Faculty of the Massachusetts Institute of Technology. The Technology Press of the MIT, Cambridge, MA.
- [28] جهاننگلو، رامین، ۱۳۸۶. در جستجوی امر قدسی، گفتگوی رامین جهاننگلو با سید حسین نصر. ترجمه‌ی سید مصطفی شهرآیینی، نشر نی، چاپ سوم
- [29]- Silbey, R. J., 2006. Report of the task force on undergraduate educational commons to the president of the Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts Institute of Technology Press.
- [30]- Nelson, R. R., 2008, What enables rapid economic progress: what are the needed institutions?. Research Policy 37, 1-1-11.
- [31]- Eggertsson, T., 2005. Imperfect institutions. University of Michigan press, Ann Arbor. ISBN: 0472030396
- [32]- Nelson R.R., Sampat, B.N., 2001. Making sense of institutions as a factor shaping economic performance. Journal of Economic Behavior & Organization, Vol. 44, 31-54.
- Minds, Universities, Leadership, and the Development of the American State. The University of Michigan press, Ann Arbor. ISBN: 0472069128
- [10]- Lombardi, J.V., Capaldi, E.D., Abbey C.W., 2007. The Top American Research Universities, 2007 Annual Report. The Center for Measuring University performance at Arizona State University.
- [11]- Lombardi, J.V., Capaldi, E.D., Abbey C.W., 2006. The Top American Research Universities, 2006 Annual Report. The Center for Measuring University performance at Arizona State University.
- [12]- Ayers, W.M., 1997. MIT: The Impact of Innovation. BankBoston report.
- [۱۳] - لیندبرگ، دیوید. سی، ۱۳۷۷. سرآغازهای علم در غرب، ترجمه فریدون بدره‌ای، نهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
- [14]- Leinster-Mackay, D. P., 1978. The idea of a university: A historical perspective on some precepts and practices. Vestes, 20(4), 28-33.
- [15]- Haskins, C.H., 1972. The rise of Universities. Cornell University Press. Ithaca, New York. ISBN: 0-87968-379-1
- [16]- Lindberg David C., 1976. *Theories of vision from Al-Kindi to Kepler*, The University of Chicago Press.
- [17]- Bigelow, J., 1865. An address on the limits of education read before the Massachusetts Institute of Technology. E. P. Dutton & Company, Boston. MIT Archives
- [18]- Rogers, W.B., 1861. Objects and Plan of an institute of Technology; including a society of arts, a museum of arts and a school of industrial science. Printed by John Wilson & Son, Boston. Massachusetts Institute of Technology Archives.
- [19]- Rogers, W.B., 1864, The Scope and Plan of the school of industrial science of the Massachusetts Institute of Technology. Printed by John Wilson and Son, Boston. Massachusetts Institute of Technology Archives.
- [20]- Andrews, E., Murphy, N., Rosko, T., 2004. William Barton Rogers: MHT's Visionary Founder. Massachusetts Institute of Technology Archives.
- [21]- Mead, D.G., 2006. A brief history and workings