

مروری بر تاریخچه فعالیت شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کشور

محمد صادق علیائی^{۱*}

چکیده

این مقاله تاریخچه ایجاد شبکه‌های آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و پیامدهای شکل‌گیری آنها را بر مراکز آموزش عالی ایران بررسی می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد برای حمایت از استقرار شبکه‌های آزمایشگاه‌های تحقیقاتی به مدیریت پایدارتری نیاز داریم. شبکه‌های آزمایشگاهی که در حال حاضر در کشور فعال هستند نیز به‌طور کلی خدمات‌گرا هستند. ایجاد آزمایشگاه‌های به اصطلاح ملی در کشور می‌باید نسبت به سایر کشورها پیشرفت نماید. با توجه به گسترش مراکز آموزش عالی و افزایش تعداد محققان، حضور فعال شبکه‌های آزمایشگاه‌های تحقیقاتی یکی از اولویت‌های اصلی و یکی از ضروریات مهم کشور است.

واژگان کلیدی: شبکه آزمایشگاهی، آزمایشگاه ملی، شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی، تاریخچه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی

*عهده‌دار مکاتبات: استادیار، تلفن: ۰۲۱۸۲۲۳۳۵۴۲، نشانی الکترونیکی: m-oliaei@msrt.ir

^۱ حوزه معاونت پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مقدمه

در کشور و همچنین الگوی آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا)، به دلیل موفقیت‌های که در بخش‌های مختلف از جمله ایجاد آزمایشگاه مرکزی داشته، می‌تواند کمک شایانی برای تحقق این موضوع باشد.

مفاهیم آزمایشگاه و شبکه آزمایشگاهی

دوران سیصد ساله علم نوین به ما نشان داده است که واژه‌ها و مفاهیم نقش بی‌بدیلی در پیشرفت و توسعه داشته‌اند و واژه پژوهش برای وزارتخانه‌ها و مراکزی که در حوزه پژوهش فعالیت دارند، نقش محوری خواهد داشت [۲]. بنابراین درک درست واژه‌ها و اصطلاحات علمی، در واقع کلیدی است که اگر در اختیار پژوهشگر باشد به خوبی می‌تواند دربرهای ناگشوده معانی مورد نظر نوشتاری و گفتاری مربوط به آن دانش و فن را بگشاید و حقایق مورد نظر را به روشنی دریابد [۳].

آزمایشگاه‌ها نیز از حیث کارکرد، متفاوت بوده که می‌باید در کاربرد آن دقت نظر کافی اعمال گردد. به عنوان مثال یک آزمایشگاه فیزیک ممکن است حاوی شتاب‌دهنده ذرات یا محفظه خلاء باشد، در حالی که یک آزمایشگاه متالورژی می‌تواند دستگاه‌هایی برای ریخته‌گری یا تصفیه فلزات و یا آزمایش قدرت آنها باشد. یک شیمی‌دان یا زیست‌شناس ممکن است از یک آزمایشگاه مرطوب برای انجام آزمایشات خود استفاده کند، در حالی که آزمایشگاه یک روانشناس ممکن است اتاقی با آینه-های یک طرفه و دوربین مخفی باشد، که در آن مطالعه رفتاری صورت می‌گیرد. همچنین آزمایشگاه‌هایی که توسط دانشمندان کامپیوتر استفاده می‌شود از کامپیوترها (گاهی اوقات از ابررایانه-ها) برای شبیه‌سازی یا تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده می‌نمایند. سایر دانشمندان رشته‌های مختلف نیز از انواع دیگر آزمایشگاه‌ها استفاده می‌کنند. مهندسان از آزمایشگاه‌ها برای طراحی، ساخت و آزمایش دستگاه‌های فن‌آوری نیز بهره می‌برند. برخی از تعاریف و مفاهیمی که در جامعه برای آزمایشگاه‌ها و شبکه‌ها به کار برده می‌شود، در جدول شماره ۱ مورد اشاره شده است.

از آنجایی که پژوهش به عنوان اساسی‌ترین نیاز هر جامعه‌ای برای رسیدن به پیشرفت و توسعه شناخته می‌شود، قدرت هر کشوری نیز مبتنی بر پژوهش‌های مستدل، دقیق و تولید علم می‌باشد. از این رو مدل و سطح فعالیت‌های پژوهشی یکی از شاخص‌های اصلی توسعه و پیشرفت به شمار می‌رود و موفقیت یک کشور در تمام فعالیت‌های مربوط به توسعه، به گونه‌ای به گسترش فعالیت‌های پژوهشی بستگی دارد. بنابراین درک صحیح مفاهیم و استفاده از توان آزمایشگاهی براساس عملکرد و توانایی آن می‌تواند در ارتقاء و جایگاه پژوهش و فناوری در کشور کمک کند. موضوع مهم ایجاد آزمایشگاه‌های ملی مجهز به تجهیزات دارای فناوری بالا و همچنین شبکه‌سازی آزمایشگاه‌ها از اوایل سال ۱۳۸۱ برنامه‌ریزی صورت گرفته است و نیز از محل اعتبارات بند «ش» تبصره ۲۹ قانون بودجه سال ۱۳۷۹ در این خصوص بودجه‌ای اختصاص یافته است ولی تاکنون آنطور اقدام ملموسی در این خصوص انجام نشده است [۱]. بعد از تغییر و تحولات در حوزه ستادی وزارت عتف نیز این موضوع متفی گردید. بنابراین همیشه موضوع ایجاد آزمایشگاه‌های ملی و شبکه آزمایشگاهی در ایران با توجه به تجربه سه دهه نگارنده این مقاله در حوزه امور آزمایشگاه‌های وزارت عتف، با فراز و فرودها مواجه بوده است. لذا در این بررسی ضمن توجه به تاریخچه شکل‌گیری شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کشور، چالش‌های پیش‌روی این شبکه‌ها نیز مورد بحث قرار خواهد گرفت. از این رو انتظار می‌رود مسئولین و مدیران، این موضوع مهم را در اولویت برنامه‌های کاری خود قرار دهند. به دلیل اهمیت نقش تجهیزات آزمایشگاهی در توسعه علمی کشور نیازمند تجهیزات پیشرفته، آزمایشگاه‌های یکپارچه و توانمند و کارشناسان متخصص هستیم. تنها راه دست‌یابی به این اهداف مهم، حمایت از تشکیلات شبکه‌سازی آزمایشگاه‌های تحقیقاتی

مروری بر تاریخچه فعالیت شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کشور

جدول ۱: تعاریف و مفاهیم آزمایشگاه و شبکه

نام	عنوان تحقیق	تعریف و مفاهیم
گودرزی و قربانی (۱۳۹۸)	نگاهی به آزمایشگاه- های موجود در دانشکده‌های مدیریت جهان	اصطلاح آزمایشگاه دارای یک پیش‌زمینه زبانی چندوجهی است و آزمایشگاه مکانی است که توسط متخصصان به منظور انجام آزمایش برای تحقیق و فرآیند علمی استفاده می‌شود. آزمایشگاه شیمی، فیزیک، پزشکی، ژنتیک و غیره از این دسته هستند. در فرهنگ زبان وبستر آزمایشگاه به‌عنوان مکانی تعریف شده که برای مطالعه تجربی در علوم و یا برای آزمایش و تحلیل مجهز شده است [۴].
دکتر معین	فرهنگ لغت معین	آزمایشگاه عبارت است از محلی مجهز به وسایل لازم برای انجام تجارب علمی به وسیله متخصصان و دانشجویان یا به عبارت دیگر محل آزمایش و محل تجربه کردن است [۵].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه مرجع	آزمایشگاهی که نمونه‌هایی برای آزمون از آزمایشگاه‌های دیگر دریافت می‌کند که معمولاً به آزمون‌های بسیار تخصصی و پیچیده نیاز دارند و این آزمون‌ها در آزمایشگاه‌های استاندارد و معتمد قابل انجام نیست [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه استاندارد	آزمایشگاهی که در آن آزمایش‌ها در چارچوب استانداردهای تعریف شده توسط یک مرجع معتبر انجام می‌شود [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه معتمد	آزمایشگاهی که انجام آزمایش‌های معینی را برای سازمانی مشخص بر اساس استانداردهایی که برای آن تعیین می‌کند، انجام می‌دهد [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه‌های پژوهشی	آزمایشگاه‌هایی هستند که در آنها آزمایش‌های مرتبط با یک طرح یا پروژه پژوهشی انجام می‌شود [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه‌های آموزشی و پژوهشی	آزمایشگاه‌های که به‌واسطه قابلیت تجهیزاتی و همچنین تخصص متخصصین آن، همزمان می‌توانند فعالیت آموزشی و پژوهشی داشته باشند [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه‌های آموزشی	آزمایشگاه‌هایی که در آنها از دانشجویان، پژوهشگران، فن‌ورزان یا کارورزان با نحوه به‌کارگیری تجهیزات خاص یا مشاهد پدیده‌ها و مطالعه آنها تعلیم داده می‌شوند [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه بین‌المللی	آزمایشگاه‌های که توسط چند کشور به صورت مشترک ایجاد شود یا خدمات آنها فقط در داخل یک کشور محدود نمی‌شود. آزمایشگاه‌هایی که براساس توافق اتحادیه‌های مختلف مانند اپک، اکو و یا کشورهای اسلامی ایجاد می‌شود یا در کشورهای مختلف خدمات می‌دهند و شهرت جهانی دارند از این نوع می‌باشند [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه ملی	آزمایشگاه‌های مأموریت‌گرایی که خدمات آن در سطح ملی قابل ارائه بوده و به دلیل پیچیدگی یا گران بودن آن، یک یا دو مورد از آنها در کشور وجود دارد [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه منطقه‌ای	آزمایشگاه‌های که خدمات آن در سطح یک منطقه مشخص و متشکل از چند استان کشور قابل ارائه می‌باشد. وجود حداقل یک آزمایشگاه در هر منطقه ضروری است [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه استانی	آزمایشگاه‌های که معمولاً یکی از آنها در هر استان وجود دارد و خدمات آن در سطح همان استان ارائه می‌شود [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه سازمانی	آزمایشگاه‌های که خدمات آن در سطح سازمانی قابل ارائه می‌باشد [۶].
عمید	فرهنگ لغت عمید	آزمایشگاه عبارت است جایی که در آن آزمایش‌های علمی و فنی به‌عمل آورند و ادوات آزمایش در آنجا فراهم باشد [۷].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	آزمایشگاه علمی	به مجموعه‌ای از سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، منابع انسانی متخصص و دستورالعمل‌های مرتبط اطلاق می‌شود که در فضای کالبدی متناسب و برای انجام آزمایش‌های علمی و تحقیقاتی ایجاد و سازماندهی شده‌اند [۶].
نظام‌نامه شبکه شاعا (۱۳۸۹)	شبکه آزمایشگاهی	به مجموعه‌ای از آزمایشگاه‌های علمی متعامل اطلاق می‌شود که در قلمروهای مختلف جغرافیایی به‌صورت مستقل یا وابسته به دانشگاه‌ها، واحدهای پژوهشی، دستگاه‌های اجرایی و بخش خصوصی و عمومی به‌صورت فیزیکی یا الکترونیکی، روابط و تعاملات دوسویه خود را با حقوق و تکلیف معین برقرار می‌کنند [۶].

تاریخچه شکل‌گیری شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در دنیا

شبکه آزمایشگاهی تحقیقاتی که توانست در دنیای علم تحولاتی به‌وجود آورد، شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی بل بود، که از اوایل سده بیستم به‌عنوان یکی از مراکز اصلی تحولات فناوری محسوب می‌شوند. با انجام تحقیقات و مطالعات فراتر از زمینه کاری خود یعنی تلفن، در حوزه‌های دیگری نیز منشاء تحولات مهمی بوده‌اند. دانشمندان این آزمایشگاه‌ها از تلفن گرفته تا رادار و کامپیوتر، در ساخت مهم‌ترین اختراعات قرن بیستم نقش داشته و عملکرد شگفت‌انگیز آنها موجب گردید تا در مسیر تبدیل شدن به بزرگ‌ترین آزمایشگاه‌های تحقیقات صنعتی جهان قرار گیرند.

شبکه آزمایشگاه‌های بل در جنگ جهانی دوم، سیستم‌های ارتشی متنوعی را اختراع و یا توسعه داده‌اند که از این دست

می‌توان رادیوی دوطرفه یا بی‌سیم، ماسوره‌ی جنگی خودکار، ابزارهای نیمه‌هادی، رادار، سونار، کامپیوترها، بازوکا و اولین سیستم‌های ارتباطی رمزگذاری شده را نام برد. این سیستم در طول جنگ جهانی دوم به فرانکلین روزولت، رئیس جمهور وقت آمریکا و وینستون چرچیل، نخست‌وزیر بریتانیا، امکان برقراری مکالمات تلفنی منظم از یک طرف اقیانوس اطلس به آن طرف را داد. ایالات متحده با بنیانگذاری آزمایشگاه‌های بل توانسته امروزه سرنوشت مخابرات را در کل جهان تغییر دهد که از جمله می‌توان به تلفن‌های همراه اشاره کرد که محصول این آزمایشگاه می‌باشند [۸]. امروزه شبکه مراکز پژوهشی، تحقیقاتی و آزمایشگاهی مقتدر، نقش مهمی در تولید علم و خلق فناوری در جهان دارند. در جدول ۲ به چند نمونه از این شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و ملی مهم و ماموریت‌گرا که در پیشرفت حوزه علوم، تحقیقات و فناوری در دنیا مؤثر بوده‌اند، می‌توان اشاره کرد.

جدول ۲: معرفی تعدادی از شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و ملی ماموریت‌گرا و هدفمند در دنیا

عنوان آزمایشگاه	کشور	تعداد کارکنان	بودجه سالانه	مساحت	زمینه فعالیت
آزمایشگاه ملی آرگون	آمریکا	۲۹۰۰ نفر	۷۵۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۷	۶/۹ کیلومتر مربع	انرژی، علوم زیستی، محیط زیست و فوتونیک [۹]
آزمایشگاه ملی فرمی	آمریکا	-	۳۴۵ میلیون دلار در سال ۲۰۱۵	-	فیزیک شتاب دهنده‌ها [۱۰]
آزمایشگاه ملی آیداهو	آمریکا	۸۴۵۲ نفر	۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۰	۲۳۱۰ کیلومتر مربع	انرژی هسته‌ای، امنیت ملی، انرژی و محیط زیست [۱۱]
آزمایشگاه ملی اوک ریچ	آمریکا	۴۶۰۰ نفر	۱/۶۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۲	۱۴۰ کیلومتر مربع	چند برنامه‌ای [۱۲]
آزمایشگاه ملی بروکاون	آمریکا	۳۰۰۰ نفر	بودجه بیشتر از ۷۰۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۳	۲۱ کیلومتر مربع	فیزیک اتمی و شیمی، فیزیک مواد، بیولوژی و محیط زیست [۱۳]
آزمایشگاه ملی سندیا	آمریکا	۷۴۵۰ نفر	۲/۴ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۷	۳۵/۲۰ کیلومتر مربع	امنیت ملی و علوم هسته‌ای [۱۴]
آزمایشگاه ملی فیزیک	بریتانیا	۷۵۰ نفر	۲۵ میلیون پوند در سال ۲۰۱۳	-	فیزیک کاربردی و متروالوژی [۱۵]
آزمایشگاه ملی شیمی	هند	۲۰۰ نفر (دکتر)	-	-	علوم شیمی [۱۶]

مروری بر تاریخچه فعالیت شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کشور

زمینه تولید و عرضه انواع داروهای صناعی [۱۷]	-	درآمد سالیانه ۱/۷ میلیارد دلار آمریکا	۱۰۴۳۵ نفر	هند	آزمایشگاه رانباکسی
در زمینه علوم هسته‌ای دارای ۷ آزمایشگاه تحقیقاتی در گرایش‌های مختلف فیزیک [۱۸].	-	-	۵۵۰۰ نفر که ۱۰۰۰ نفر آن‌ها دارای دکترا	با ۱۸ کشور به صورت مشترک می‌باشد	مؤسسه مشترک تحقیقات هسته‌ای دوبنا مسکو
در زمینه جوشکاری پیشرفته، محیط زیست، منابع آب شهری رباتیک در سه پردیس مختلف [۱۹].	-	بودجه در سال ۲۰۱۹ ۷/۴۷ میلیارد یوان (حدود ۱/۰۷ میلیارد دلار آمریکا)	تیم تحقیقاتی بیش از ۲۹۰۰ استاد و محقق	چین	موسسه فناوری هاربین (HIT) دارای ۷ آزمایشگاه‌های کلید دولتی و ۳ آزمایشگاه ملی مهندسی است
زمینه فعالیت تحقیق، توسعه فن آوری و راه‌اندازی ماهواره در مدار و همچنین در بسیاری از ماموریت‌های پیشرفته‌تر، مانند اکتشاف سیارک و احتمال مشارکت در اکتشاف‌های سرنشین‌دار ماه درگیر است. یک آزمایشگاه فضایی به نام «کیبو» نیز در فضا مستقر کرده است [۲۰].	-	در سال ۲۰۱۹ بودجه تحقیقاتی ۴۰ میلیارد یون (معادل ۳۵۲ میلیون دلار آمریکا)	-	ژاپن (در جزیره تانگاشیما در استان کاگوشیما)	آژانس کاوش‌های هوافضای ژاپن، جاکسا (JAXA) (از تلفیق مؤسسه علوم فضایی و فضانوردی (ISAS)، آزمایشگاه هوافضای ملی ژاپن (NAL) و آژانس توسعه فضایی ملی ژاپن (NASDA) تشکیل شده است)

جدول ۳: پیشینه‌ی تحقیق

عنوان تحقیق	نتایج تحقیق
شیوه نوین ساماندهی آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های تحقیقاتی کشور	نتایج تحقیق نشان می‌دهد که اگر مدیریت درست و پایدار با ثبات در حوزه آزمایشگاه‌ها برقرار باشد، می‌تواند در جهت توسعه علمی کشور کمک مؤثری نماید [۲۱].
شبکه آزمایشگاه‌های ملی تحقیقات کشور در علوم پایه	چنانکه سازماندهی امکانات تحقیقات آزمایشگاهی و تجربی می‌تواند ایجاد پیوند میان منابع و مهارت‌های دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، اعم از دانشگاهی و صنعتی و نیز انجام پژوهش‌های فرابخشی و میان رشته‌ای در کشور کمک کند [۲۲].
بررسی چالش‌های نظام مدیریت امور آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های دانشگاه‌ها و مراکز پژوهش و فناوری وزارت علوم تحقیقات و فناوری	درک درست از مفاهیم و کارکرد آزمایشگاه و اداره کردن آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها با یک مدیریت علمی و توانمند می‌تواند به توسعه علمی کشور کمک موثر بنماید و دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی را در این امر مهم و ارتقاء سطح علمی دانشگاه را فراهم سازد [۲۳].
شامتک پزشکی (شبکه آزمایشگاه‌های ملی تحقیقاتی گروه پزشکی کشور)	هدف از ایجاد شبکه آزمایشگاهی در حوزه پزشکی استفاده بهینه از امکانات موجود آزمایشگاه‌ها بر حسب مأموریتی که برای آنها تعریف شده است می‌باشد. ۹ کمیته در حوزه‌های مختلف آزمایشگاهی در این شبکه تعریف گردیده است [۲۴].
شامتک موضوعی	یکی از شیوه‌های رایج در ساماندهی آزمایشگاهی ایجاد شامتک‌های موضوعی می‌باشد که با این شیوه می‌توان براساس مفاهیم و کاربرد آنها آزمایشگاه‌های مأموریت‌گرا و هدفمند برای آنها تعریف کرد و از آنها در جهت توسعه علمی کشور استفاده کرد [۲۵].
تحلیل و درک مفاهیم آزمایشگاه‌های تحقیقاتی	علی‌رغم سابقه قدمت طولانی مراکز آموزش عالی در کشور، متأسفانه هنوز تعریف درستی از مفاهیم واژه آزمایشگاه و شبکه‌ها در جای خودش به‌کار برده نشده و منجر به مشکلاتی در حوزه آزمایشگاهی شده است، این مسئله موجب آسیب‌های جدی در توسعه و رشد آزمایشگاه‌ها در کشور گردیده که نیازمند بازنگری در تعاریف و کاربرد این شبکه‌ها و آزمایشگاه‌ها ضروری به نظر می‌رسد [۲۶].

مروری بر تاریخچه فعالیت شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کشور

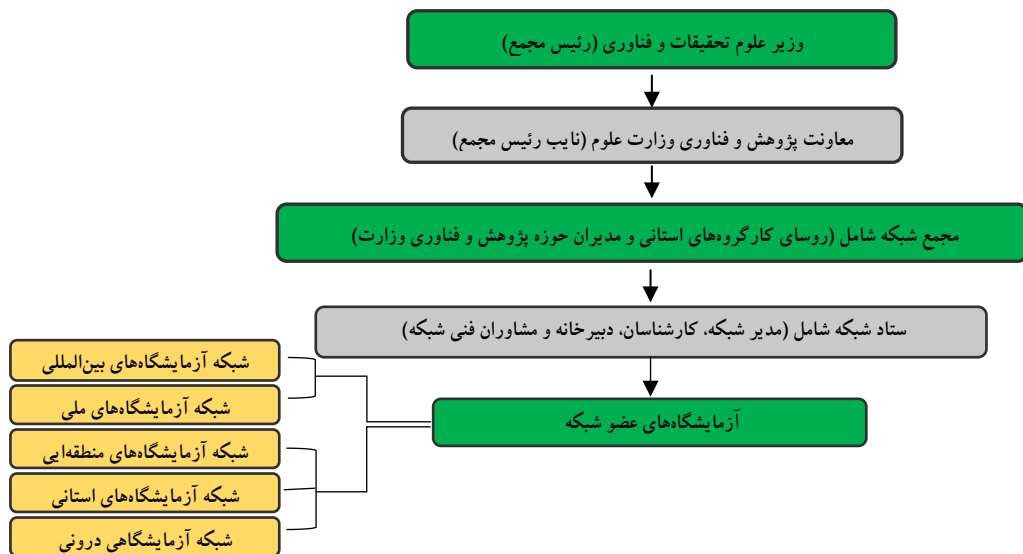
مطالعات و شکل‌گیری شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در کشور

بدست آمده استفاده کردند و تجهیزات خریداری شده از محل ردیف بودجه مربوطه را در آزمایشگاه‌های خود نگهداری و در جهت برنامه پیش‌بینی شده به کار نگرفتند.

ب). معاونت پژوهشی وزارت عتف در ادامه مسیر شورای پژوهش‌های علمی کشور، در اوایل سال ۱۳۸۲ با ایجاد شامتک-های موضوعی موافقت کرد و در چند رشته، تفاهم‌نامه‌هایی بین دانشگاه‌های استان‌های شمالی، زنجان، تهران، شهید بهشتی، تبریز و استان‌های غربی برای شامتک موضوعی کشاورزی، روانشناسی، شیمی و فوتونیک به امضاء رسید.

ج). در سال‌های آتی در جهت تداوم شامتک‌های موضوعی، شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران یا به اصطلاح شاعا شکل گرفت و الگوی مفهومی و ساختاری این شبکه مطابق شکل شماره ۱ ترسیم گردید و سپس در سال ۱۳۸۹ نظام‌نامه آن در وزارت عتف تصویب و توسط وزیر وقت وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در اوایل مهرماه سال مذکور جهت اجرا به تمام دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و فناوری ابلاغ گردید [۶]. برای فاز عملیات اجرای این شبکه حدود ۲۴ برنامه بر اساس نقشه جامع علمی و همچنین برنامه‌های پنج ساله کشور در جهت پیشرفت و توسعه دانش در کشور به شرح شکل ۲ پیش‌بینی گردید [۲۷].

از زمان تأسیس دانشگاه جندی شاپور به‌عنوان یکی از باستانی-ترین دانشگاه‌های جهان تا به امروز که بیش از پانزده قرن می-گذرد، دانشگاه‌ها سیر تحول و تکامل پرفراز و نشیبی را طی کرده‌اند. در هر دوره‌ای از تاریخ، نهاد‌های علمی با وجود تفاوت در الگوهای فعالیت، در یک اصل مشترک بودند و آن کمک به برطرف کردن نیازهای جامعه با تولید دانش کاربردی و اعمال آن در عرصه عمل بوده است [۴]. همین‌طور آزمایشگاه‌ها نیز نقش بی‌بدیلی در توسعه علوم تجربی و کاربردی در دنیای علم داشته‌اند. در این نوشتار به چند مورد از شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و ملی که در کشور ایجاد شده است اشاره می‌گردد. الف). در سال ۱۳۷۶ اولین طرح و برنامه شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در دویست و سی و نهمین جلسه شورای پژوهش‌های علمی کشور مطرح گردید و سه شامتک تأسیس و نه تایی دیگر تصویب شدند که هرگز فرصتی برای تأسیس نه مورد باقیمانده بدست نیامد و شورای پژوهش‌های علمی نیز بعدها منحل گردید [۱]. به دلیل انحلال شورای پژوهش‌های علمی کشور، پیگیری و فعالیت شبکه نیز متوقف گردید و تجهیزات خریداری شده از محل این اعتبار نه تنها در خدمت اهداف طرح مورد نظر به‌کارگرفته نشد، بلکه دانشگاه‌های مجری طرح از فرصت



شکل ۱: الگوی مفهومی و اجرایی شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا)



شکل ۲: برنامه‌های اجرایی و مدیریتی شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا) [۲۷]

۲. امکان دسترسی آسان کلیه متخصصین و پژوهشگران کشور به توانمندی‌های آزمایشگاهی؛
۳. توسعه همگام زیرساخت آزمایشگاهی به موازات توسعه فناوری نانو در کشور؛
۴. حمایت از ساخت دستگاه‌ها آزمایشگاهی مرتبط با نانو در کشور؛
۵. توسعه همکاری‌های بین‌المللی در زمینه زیرساخت‌های آزمایشگاهی فناوری نانو.

هـ) شکل‌گیری شبکه آزمایشگاه‌های فناوری‌های راهبردی ایران

- بر حسب دستور معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور، با هدف هم‌افزایی توانمندی‌های آزمایشگاهی کشور در فناوری‌های پیشرفته و راهبردی تشکیل و فعالیت خود را در ابتدای تیرماه سال ۱۳۹۳ آغاز و با اهداف زیر را دنبال می‌کند [۲۹]:
۱. بهبود کیفی و افزایش کمی خدمات آزمایشگاهی در حوزه‌های فناوری راهبردی؛

۵. پس از انتشار سند ملی نانوفناوری در سال ۱۳۸۲ در کشور توسط معاونت پژوهشی وزارت علوم، با پیگیری دفتر فناوری-های رئیس‌جمهور، یک ستاد ویژه برای پیشبرد علوم و فناوری نانو در کشور تشکیل گردید. جلسه مقدماتی با حضور رئیس‌جمهور وقت، معاون اول وی و چند تن از وزراء برگزار شد. علی‌رغم استدلال‌های انجام گرفته توسط معاونت پژوهشی وقت وزارت عتف و نوپا بودن این زمینه علمی چه از حیث بنیادی بودن و چه از حیث فناوری در دنیا و ایران، می‌بایست دبیرخانه ستاد به وزارت علوم تعلق می‌گرفت، ولی بر اساس تأکید ریاست جمهوری وقت، این دبیرخانه در اختیار ریاست جمهوری قرار گرفت و به این ترتیب شبکه نانو از وزارت علوم به ریاست جمهوری انتقال یافت [۱]. پس از آن شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو در ابتدای سال ۱۳۸۳ با اهداف زیر تشکیل گردید [۲۸].

۱. ایجاد بستری مناسب برای ارائه خدمات آزمایشگاهی به محققین دانشگاهی و صنعتی و استفاده بهتر از ظرفیت‌های آزمایشگاهی کشور؛

مروری بر تاریخچه فعالیت شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کشور

قرارداد با مراکز مختلف علمی و تحقیقاتی در سطح کشور ایجاد گردید [۳۱].

ح) شبکه آزمایشگاه‌های سازمان استاندارد تحت عنوان شبکه ملی آزمایشگاهی کشور (شماک)

این شبکه نیز در راستای تأمین نیاز آزمایشگاهی سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی در یکصد و هشتمین جلسه شورای عالی استاندارد در سال ۱۳۹۴ تصویب شده ولی تاکنون این شبکه به فاز عملیاتی نرسیده است [۳۲].

ط) شکل‌گیری شبکه آزمایشگاه‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - شبکه ملی آزمایشگاهی سازمان غذا و دارو (lims)

شبکه کشوری آزمایشگاهی بر اساس آیین‌نامه مصوب ۹۲/۵/۱۵ مسئولیت بررسی و تأیید صلاحیت تأسیس و اداره امور آزمایشگاه‌های همکار، مجاز و مجاز تولیدی را عهده‌دار می‌باشد و وظایف آن شامل: کنترل مواد اولیه و فرآورده‌های خوردنی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی، دارویی، مکمل، طبیعی، سنتی، بیولوژیک، تجهیزات و ملزومات پزشکی و دارویی، وسایل تشخیصی آزمایشگاه پزشکی، خدمات آزمایشگاهی کنترل محیطی، خدمات غیر از انجام آزمون شامل تهیه و ساخت نمونه‌های مهارت آزمایی و استاندارد ثانویه، آموزش روش‌های آزمایشگاهی، صدور گواهی GLP، کالیبراسیون و تأیید صلاحیت تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی را برعهده دارد. ضمناً طبق چارت سازمانی بخش بررسی و صدور پروانه‌ها، بازرسی و نظارت، دریافت SOP و رفع اشکالات ارزیابی عملکرد (نمونه مجهول) و امور آزمایشگاه معاونت‌های غذا و دارو برعهده دارد و پرسنل آن دارای مدارک دکتری تخصصی، دکتری داروسازی، کارشناسی ارشد و کارشناسی می‌باشند [۳۳].

۲. تسهیل در دسترسی پژوهشگران و صنایع کشور به خدمات آزمایشگاهی؛

۳. جمع‌آوری اطلاعات جامع در مورد تعداد و نوع تجهیزات آزمایشگاهی و پراکندگی آن در سطح کشور (با هدف نیازسنجی صحیح برای توسعه توان آزمایشگاهی کشور)؛

۴. ارتقای دانش فنی کارشناسان آزمایشگاه‌ها از طریق آموزش و به اشتراک‌گذاری تجارب؛

۵. استانداردسازی فعالیت‌های آزمایشگاهی و ارائه خدمات با نتایج قابل اعتماد؛

۶. کمک به تکمیل توانمندی‌های آزمایشگاهی مراکز عضو در راستای نیازهای کشور؛

و) شکل‌گیری شبکه آزمایشگاه‌های دانشگاه آزاد (سها)

در سال ۱۳۹۷ با هدف استفاده بهینه از ظرفیت‌های موجود در واحدهای دانشگاهی و همچنین تأمین بخشی از هزینه‌های جاری دانشگاه از طریق تجاری‌سازی در بخش آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها، تعامل با شبکه‌های آزمایشگاهی دولتی و بخش خصوصی، تأسیس آزمایشگاه‌های ملی و تنظیم نظام تعرفه خدمات آزمایشگاهی و کارگاهی تشکیل گردید [۳۰].

ز) شبکه آزمایشگاه‌های دانشگاه پیام نور (شاپنا)

سامانه جامع آزمایشگاه‌های دانشگاه پیام‌نور در سال ۱۳۹۲ با سه هدف شامل: ۱- مشتری‌مداری ۲- عملکرد آزمایشگاه‌ها ۳- همکاری و هماهنگی بین آزمایشگاهی همچنین در جهت استفاده هرچه بهتر و بیش‌تر از تجهیزات، خدمات و نیروی انسانی علمی و فنی مجرب، نظم و انضباط، جلوگیری از هدر رفتن منابع و امکانات مالی، به روز آمدن نمودن تجهیزات و انعقاد

جدول ۴: خلاصه‌ای از شکل‌گیری و اهداف شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و ملی در کشور

نام موسسه	عنوان آزمایشگاه/شبکه	زمینه فعالیت
وزارت علوم تحقیقات و فناوری	شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا)	آغاز فعالیت از اوایل سال ۱۳۸۲ ساماندهی آزمایشگاه‌ها و تجهیزات دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و فناوری در کشور و امکان دسترسی آسان محققین و پژوهشگران کشور به امکانات تجهیزاتی خدمات آزمایشگاهی مورد نیاز [۶]

مروری بر تاریخچه فعالیت شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کشور

معاونت علمی ریاست جمهوری	شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی	آغاز فعالیت ابتدای تیر ماه سال ۱۳۹۳ استفاده از توانمندی‌های آزمایشگاهی کشور در حوزه فناوری‌های پیشرفته و راهبردی [۲۹]
دانشگاه پیام نور	شبکه آزمایشگاه‌های پیام نور (شاپنا)	آغاز فعالیت در سال ۱۳۹۲ با اهداف: ۱- مشتری‌مداری ۲- عملکرد آزمایشگاه‌ها ۳- همکاری و هماهنگی بین آزمایشگاهی [۳۱]
دانشگاه آزاد اسلامی	سامانه آزمایشگاه‌های آزاد همکار(سها)	در سال جهت ۱۳۹۷ با هدف ارائه خدمات آزمایشگاهی به دانشگاه آزاد، محققین در سطح کشور و همچنین درآمدزایی [۳۰]
پیام نور	آزمایشگاه ملی	آغاز فعالیت سال ۱۳۹۸ براساس مصاحبه رئیس وقت دانشگاه با خبرگزاری ایرانا ولی از برنامه‌ها، عملکرد و جانمایی آن مطلبی پیدا نگردید [۳۴]
دانشگاه امیر کبیر	آزمایشگاه ملی سازه	از تاریخ آغاز فعالیت آن اطلاعاتی در دست نیست ولی هدف از ایجاد این آزمایشگاه بالا بردن سطح کیفی مهندسی عمران در کشور و به‌عنوان بازوی اجرایی قطب علمی به‌سازی کشور در مساحت ۶۰۰ متر مربع بنا در ساختمان شماره ۲ زیرزمین منفی ۲ و با دو نفر کادر و تقریباً با تعداد چند قلم تجهیزات آغاز به فعالیت کرده است [۳۵].
وزارت عتف، وزارت بهداشت و معاونت علمی ریاست جمهوری	آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز	آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز در سال ۱۳۹۴ به منظور پاسخگویی به بخشی از نیازهای پژوهشی و فناوری کشور در زمینه ی ایجاد زیرساخت تصویربرداری و تحریک مغزی برای تحقیقات شناختی و ارائه خدمات دانش بنیان و روزآمد در حوزه علوم و فناوری‌های شناختی تأسیس شده است [۳۶].
معاونت علمی ریاست جمهوری	شبکه آزمایشگاه‌های فناوری نانو	در ابتدای سال ۱۳۸۳ با هدف ایجاد بستری مناسب برای ارائه خدمات آزمایشگاهی به محققین دانشگاهی، صنعت و استفاده بهتر از ظرفیت‌های آزمایشگاهی کشور در حوزه نانو تشکیل گردید [۲۸].
دانشگاه آزاد اسلامی	آزمایشگاه ملی	در واحد تهران شمال دانشگاه آزاد در حال تجهیز و راه‌اندازی بوده است ولی هنوز اطلاعاتی از فعالیت آن در دست نیست [۳۷].
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - سازمان غذا و دارو	شبکه ملی آزمایشگاهی سازمان غذا و دارو (Lims)	شبکه ملی آزمایشگاهی سازمان غذا و دارو در سال ۱۳۹۲ جهت کنترل مواد اولیه و فرآورده‌های خوردنی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی، دارویی، مکمل، طبیعی، سنتی، بیولوژیک، تجهیزات و ملزومات پزشکی و دارویی، وسایل تشخیصی آزمایشگاه پزشکی، خدمات آزمایشگاهی کنترل محیطی، خدمات غیر از انجام آزمون شامل تهیه و ساخت نمونه‌های مهارت آزمایشی و استاندارد ثانویه، آموزش روش‌های آزمایشگاهی، صدور گواهی GLP، کالیبراسیون و تأیید صلاحیت تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی تشکیل گردید [۳۳]
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - اداره کل آزمایشگاه‌های مرجع سلامت وزارت بهداشت	شبکه تشخیص مولکولی بهداشت	دامنه خدمات و فعالیت‌های شبکه آزمایشگاهی بهداشت مشتمل بر خدمات آزمایشگاهی است که شامل خدمات آزمایشگاهی، پشتیبانی برنامه‌ها و بسته های خدمت، خدمات آزمایشگاهی بیماران (سطح یک) و آمادگی برای بحران‌ها، فوریت‌ها و بلايا به‌ویژه همه‌گیری‌ها. هنوز این شبکه آزمایشگاهی عملیاتی نگردیده است [۳۸]
وزارت عتف	شبکه توسعه استانی پژوهش و فناوری (شتاپ)	دامنه فعالیت این شبکه در سطح استان‌های کشور می‌باشد و با هدف تشکیل آزمایشگاه‌های تحقیقاتی مشترک و شبکه‌های تحقیقاتی مشترک در سطح استان‌ها بر اساس ظرفیت‌های استانی. این طرح توسط نگارنده تهیه و در اسفند ماه سال ۱۳۹۹ و همچنین در اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۰ به دفتر معاونت پژوهش و فناوری وزارت عتف ارائه شده و در حال بررسی در معاونت پژوهش و فناوری می‌باشد [۳۹]

سخن آخر

یکی از مهمترین ابزارهای که می‌تواند در پیشرفت و توسعه علمی کشور کمک مؤثری باشد، وجود امکانات آزمایشگاهی و تجهیزات تحقیقاتی پیشرفته است. در سده‌های اخیر بیشتر دستاوردهای پژوهشی و فناوری که در دنیا حاصل گشت، مرهون وجود آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های تحقیقاتی بوده است. بنابراین آزمایشگاه‌ها به‌عنوان یکی از مهمترین ابزارهای علمی برای دانشمندان به حساب می‌آید که در پیشرفت‌های علمی و صنعتی دنیا نقش متمایز داشته و گاهی با انجام تحقیقات شگفت‌انگیز موجب جهش‌های مهم علم و فناوری و تغییر سرنوشت جنگ‌ها و نحوه تعامل جامعه انسانی و سبک زندگی آنها شده‌اند. تجربه نگارنده این مقاله در امور آزمایشگاهی کشور به‌عنوان ناظر، نشان داده است که تجهیزات خریداری شده به صورت بهینه مورد استفاده محققان قرار نگرفته است. می‌باید با خرید دستگاه، کارشناس تخصصی آن را تعلیم داد و دستگاه را در یک شبکه‌ای که مورد پشتیبانی قرار گیرد قرار داد که آن می‌تواند شبکه آزمایشگاه‌های کشور باشد. موضوع مهم این است که اداره مطلوب آزمایشگاه‌ها نیاز به سیاست‌گذاری صحیح و سرمایه‌گذاری ملی برای نگهداری، خدمات و توسعه آنهاست.

منابع و مؤاخذ

- [۱۳]. وبگاه آزمایشگاه ملی بروکاون www.bnl.gov
- [۱۴]. وبگاه آزمایشگاه ملی سندیا www.sandia.gov
- [۱۵]. وبگاه آزمایشگاه ملی فیزیک www.npl.co.uk
- [۱۶]. وبگاه آزمایشگاهی ملی شیمی هند www.ncl-india.org
- [۱۷]. وبگاه آزمایشگاه رانباکسی هند www.ranbaxy.com
- [۱۸]. وبگاه موسسه مشترک تحقیقات هسته ای دوبنا مسکو www.jinr.ru
- [۱۹]. وبگاه موسسه فناوری هاربین چین www.en.hit.edu.cn
- [۲۰]. وامی، مریم السادات (۱۳۹۸) معرفی اژانس کاوش های هوا فضای ژاپن. www.ari.ac.ir و وبگاه www.iranhavafaza.com
- [۲۱]. علیانی، محمد صادق (۱۳۹۵)، شیوه نوین ساماندهی آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های تحقیقاتی کشور (مطالعه موردی آزمایشگاه ها و کارگاه‌های وزارت عتف)، فصلنامه رویکرد نوین آزمایشگاهی، سال اول شماره ۴
- [۲۲]. اخکان، سعیده (۱۳۸۱)، شبکه آزمایشگاه‌های ملی تحقیقات کشور در علوم پایه. مجله رهیافت شماره ۲۷ بهار ۱۳۸۱
- [۲۳]. حاجی‌زاده اقدم و آقابائی، نفیسه و علیانی، محمد صادق (۱۳۹۸)، بررسی چالش‌های نظام مدیریت امور آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های دانشگاه‌ها و مراکز پژوهش و فناوری وزارت علوم تحقیقات و فناوری، فصل نامه رویکرد نوین آزمایشگاهی، شماره ۴ سال ۱۳۹۸
- [۲۴]. عزیزی، فریدون و عینی، الهه (۱۳۸۲)، شامتک پزشکی (شبکه آزمایشگاه‌های ملی تحقیقاتی گروه پزشکی کشور). مجله رهیافت شماره ۳۰ تابستان ۱۳۸۲
- [۲۵]. علیانی، محمد صادق و رحمانی، مژده (۱۳۸۶) شامتک موضوعی. مجله رهیافت، شماره ۴۱ پاییز و زمستان ۱۳۸۶
- [۲۶]. چالش مفاهیم یا واژه‌گزینی درست در آزمایشگاه‌های علمی کشور. نشریه خبری شماره ۳ انجمن تحقیقات آزمایشگاهی ایران اسفند ماه ۱۳۹۹
- [۲۷]. وبگاه شبکه شاعا shaa.msrt.ir
- [۲۸]. وبگاه شبکه نانو. nanolab.ir
- [۲۹]. وبگاه شبکه آزمایشگاه‌های فناوری راهبردی labsnet.ir
- [۳۰]. وبگاه شبکه ساها (دانشگاه آزاد اسلامی). saha.iau.ir
- [۳۱]. وبگاه شبکه شاپنا دانشگاه پیام نور. shapna.pnu.ac.ir
- [۳۲]. به نقل از خانم دکتر قبادی دانا معاون پژوهشگاه استاندارد
- [۳۳]. وبگاه سازمان غذا دارو www.fda.gov.ir
- [۳۴]. خبرگزاری ایرنا ۱۷ فروردین ۱۳۹۸، ۱۵:۲۷ کد خبر (83266659) (رئیس پیام نور)
- [۳۵]. وبگاه آزمایشگاه ملی سازه امیر کبیر. civl.aut.ac.ir

- [۱]. منصوری، رضا (۱۳۹۲) چهار سال در وزارت عتف
- [۲]. منصوری، رضا (۱۳۹۳)، ایران من جلد چهارم، معماری علم در ایران ویراست دوم
- [۳]. علی تبار، رمضان (۱۳۸۶)، ترمولوژی و اصطلاح نامه تحقیق و پژوهش. مجله معارف شماره ۴۶ خرداد ماه سال ۱۳۸۶.
- [۴]. گودرزی، کیومرث و قربانی، محمد حسین (۱۳۹۸)، نگاهی به آزمایشگاه‌های موجود در دانشکده‌های مدیریت جهان. فصلنامه علم و فناوری، دوره ۹ شماره ۳ پاییز ۱۳۹۸
- [۵]. فرهنگ لغت معین
- [۶]. نظام‌نامه شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا) مصوب ۱۳۸۹
- [۷]. فرهنگ لغت عمید
- [۸]. وظیفه، م virtualdr.ir
- [۹]. وبگاه آزمایشگاه ملی آرگون www.anl.gov
- [۱۰]. وبگاه آزمایشگاه ملی فرمی www.fnal.gov
- [۱۱]. وبگاه آزمایشگاه ملی آیداهو www.inl.gov
- [۱۲]. وبگاه آزمایشگاه ملی اوک ریج www.ornl.gov



مروری بر تاریخچه فعالیت شبکه آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کشور

[۳۹]. علیانی، محمد صادق (۱۴۰۰) طرح شبکه توسعه استانی پژوهش و فناوری (شتاپ)

* در ضمن تاکید می‌گردد این مقاله و یا بخشی از آن قبلاً در جایی به چاپ نرسیده است

[۳۶]. وبگاه آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز. nbml.ir

[۳۷]. خبرگزاری ایلنا کد خبر 555883: ۱۶/۰۸/۱۳۹۶: ۱۴:۲۸:۵۸).
دانشگاه آزاد)

[۳۸]. سمیعی، سیامک (۱۳۹۹)، مدیرکل آزمایشگاه‌های مرجع سلامت وزارت بهداشت. پایگاه خبری و اطلاع‌رسانی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کد خبر ۲۱۵۴۵۸
www.behdasht.gov.ir



Outlook on the History of Research Laboratories Networks in Iran

Mohammad Sadegh Oliaei^{*,1}

This article examines the history of establishing the research laboratories networks (RLN) and the consequences of their formation on higher education centers in Iran. The results of this study show we need more stable management for supporting the establishment of RLN. The laboratory networks that are currently active in the country are also generally service-oriented, and the established national laboratories are more active in this direction. The output of so-called national laboratories in the country should be improved relative to other countries. Due to the expansion of higher education centers and the increasing number of researchers, the presence active RLN is one of the main priorities and one of the important necessities of the country.

Keywords: Laboratory network, National laboratory, Research laboratories network

* Author for Correspondence, Assistant Professor, Tel: +982182233542, E-mail: m-oliaei@msrt.ir

¹ Minister of Research, Ministry of Science, Research and Technology