

# سیاست های علمی و پژوهشی در

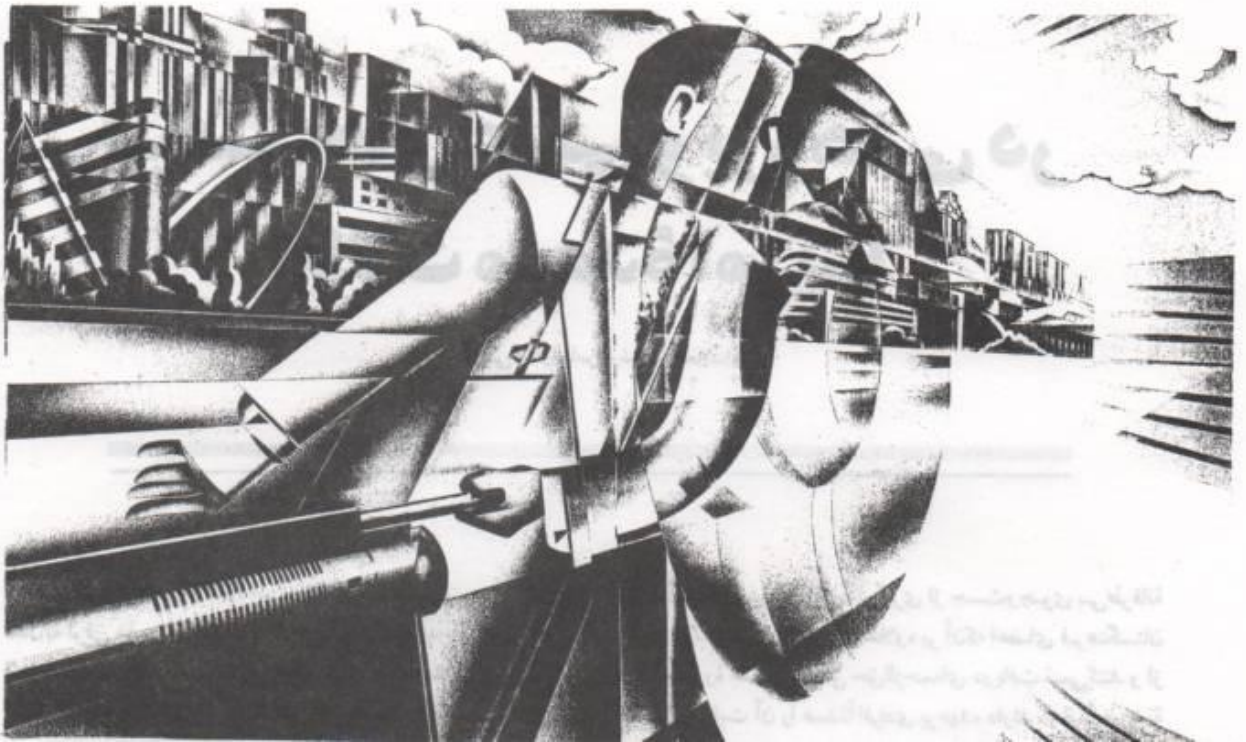
## ایالات متحده آمریکا

علی طایفی / کارشناس ارشد جامعه شناسی

در قانون اساسی آمریکا آمده است : «کنگره باید قدرت ... رونق دادن به ترقی علم و صنایع سودمند را داشته باشد» . به رغم این که در قرن هجدهم ، مؤسسات ، کتابخانه ها و نهادهای متعددی تأسیس شدند که به پژوهش نیز می پرداختند ولی پژوهش وظیفه دوم آن ها محسوب می شد . فقط در سال 1786 بود که «جیمز اسمیتسون» (J.Smitson) معدن شناس و شیمیدان انگلیسی قریب یکصد هزار لیره برای تأسیس مؤسسه اسمیتسون در واشنگتن سرمایه گذاری کرد تا به افزایش و اشاعه دانش در بین انسان ها بپردازد .

با وجود این ، امریکای قرن نوزدهم هنوز معتقد بود که دولت فدرال مسئول مستقیم تحقیقات نیست . این باور بر دو پایه استوار بود: 1) بسیاری از امریکایی

ها به پیروی از «آدام اسمیت» معتقد به کاهش دخالت دولت در امور جامعه بودند. 2) گرچه بسیاری از امریکایی های دوران قدیم ، اصولاً انگلستان را به دلیل ترک گفته بودند که از یوغ دولت توتالیتر رهایی یابند و از پرداخت مالیات بگریزند ، اما در برابر دولت خویش بیش از اتحادیه های صنعتی احساس وفاداری می کردند و از این رو با هرچه علیه تواناسازی قدرت مرکزی بود ، مخالفت می کردند. «الکساندر دالاس بیچ» (A.D.Bache) در 1851 گروهی علمی تأسیس کرد تا نقش فرهنگستان را ایفا کند . شرایط جنگ داخلی نیز دولت فدرال را مجاب ساخت تا به مسائل فنی توجه کند . «بیچ» از این فرصت استفاده کرد و با رهبری جمعی از دانشمندان برجسته همچون «چالز هنری دیویس» ، «جوزف



هنری»، «بنجامین گولد» (اخترشناس) و «لوییس آگاسین» (محقق بنام آن عصر) با دولت فدرال وارد گفت و گو شد تا این که سرانجام در 1836 کنگره آمریکا تصمیم به تأسیس «فرهنگستان ملی علوم» گرفت و «بیچ» نخستین رئیس فرهنگستان شد (Kealey, 140).

البته این عمل «بیچ»، رنجش خاطر و نارضایتی بسیاری از دانشمندان را در پی داشت؛ زیرا اقدام دولت در جهت تأسیس فرهنگستان ملی علوم را به مثابه سرمایه گذاری دولتی در زمینه علم تلقی می کردند و معتقد بودند اقدام مذکور موجبات کنترل دولت بر فرهنگستان و در نتیجه جلوگیری از جست و جوی بی طرفانه حقیقت را فراهم خواهد کرد،

علاوه بر آن که اعضای فرهنگستان بابت مشاوره علمی خویش حق الزحمه ای دریافت نمی کنند و از آن جا که هدایت آن را عمدتاً افرادی بر عهده دارند که قبلاً در بدنه دولت مشغول به کار بوده اند، از ورود افرادی که فعالیت آزاد دارند، مانع می شوند.

به هر حال در پاسخ به نیازهای علمی ناشی از بحران های جنگ بزرگ آمریکا و جنگ شهری (داخلی)، بنگاه های علمی-تحقیقاتی متعددی پدید آمدند و حتی برخی بنگاه های قبلی با نام های جدید، دوباره ساماندهی شدند. از جمله نتایج بسیار دوردست این جنگ ها ایجاد شورای ملی تحقیقات بود که «جرج الری هال» (G.E.Hale) آن را تأسیس کرد.

در دهه 1920 در مقایسه با ایام پیش از جنگ جهانی اول، وضع تحقیقات معکوس شد و دولت فقط در زمینه تحقیقات کاربردی سرمایه گذاری کرد. در نیمه نخست دهه 1930 دولت به دلیل رویارویی با بحران سال 1929 حمایت های خود را از تحقیقات را قطع کرد، به طوری که بودجه تحقیقاتی اختصاص یافته به بخش کشاورزی از 21/5 میلیون دلار در 1932 به 16/5 میلیون دلار در سال 1934 کاهش یافت. همچنین در سال 1934 فقط 567 شغل پژوهشی ظرفیت سازی شد.

در پی مبارزه انتخاباتی بر سر کسب عنوان ریاست جمهوری امریکا و جابه جایی قدرت از «روزولت» به «هور» (جمهوری خواه) در 1932، شرایط تغییر کرد. «هور» با توجه به اهمیتی که برای نیازهای تجاری قائل بود، علم را زیر بنای رشد اقتصادی می دانست. وی در سال 1932 طی یک سخنرانی انتخاباتی گفته بود، «ترقی مرهون تحقیقات علمی، گشایش نوآوری های جدید و پرتوافکنی های جدید ناشی از هوشمندی مردم است».

«هال» با اعتقاد به نقش و اهمیت سرمایه گذاری دولتی در رشد و پیشرفت علم، بر این نکته تأکید می ورزید که دولت امریکا باید توجه خود را به علم افزایش دهد و فرهنگستان ملی نیز باید نقش بیشتری در امور ملی ایفا کند. او وظیفه شورای ملی تحقیقات را ایجاد هماهنگی میان تحقیقات و تشویق تبادل نظر علمی می دانست و برگزاری نشست های ملی و حتی بین المللی و گسترش هرچه بیشتر نشریات را به مثابه یکی از راه های بیرون کشیدن دانشمندان از حاشیه نشینی و انزوا گزینی در آزمایشگاه ها بر می شمرد. او بحث ها و گفت و گوهای بیشتر را به دلیل آن که به روشن تر شدن ابعاد مسئله مدد می رساند و موجب کاهش نیاز به تکرار آزمایش ها و تحقیقات می شود، مفید تلقی می کرد. (Kealey, 145).

با تشکیل شورای ملی تحقیقات در 1916، رئیس شورا یعنی «هال» با نمایندگان دولت، علم و صنعت ملاقات و گفت و گو کرد. موضوع این دیدار، ایجاد هماهنگی در پاسخ دهی علمی به نیازهای نظامی بود.

«روزولت» که در آستانه ریاست جمهوری خود معتقد به کاهش کاهش بودجه های دولتی در همه امور از جمله علوم بود، پس از مدتی تحت تأثیر مصوبه جدید، سیاستهای ضد علمی خود را تغییر داد و سرمایه گذاری دولتی در زمینه علم روی آورد. در نیمه های دهه 1930 موضع گیری اقتصادی «روزولت» تغییر کرد و به نظریه «کیزی» مبنی بر احیای اقتصاد از طریق افزایش بودجه فدرالی تمایل یافت. او همچنین این نظریه «بیکن» (Bacon) را که دولت بار دیگر در 1938، یک درصد هزینه فدرالی صرف بودجه های علمی شد. این عمل اعتراض بسیاری از دانشمندان را در پی آورد؛ زیرا معتقد بودند سرمایه گذاری دولتی در علم موجبات کنترل دولت بر علم و در نتیجه از بین رفتن آزادی دانشگاه و فرهنگستان را فراهم خواهد کرد.

همان طوری که پس از جنگ داخلی آمریکا، «بیچ» به ریاست فرهنگستان ملی علوم انتخاب شد و پس از جنگ جهانی اول «هال» به ریاست شورای ملی تحقیقات رسید، پس از جنگ دوم جهانی

نیز «وانواربوش» (V.Bush) به ریاست کمیته تحقیقات دفاع ملی، دفتر تحقیق و توسعه علمی و تحقیق و توسعه مشترک منصوب گردید. «بوش» معتقد بود، دولت آمریکا فاقد سیاست علمی است و هیچ کس در این دولت به تنظیم و اجرای سیاست علمی اهتمام نمی ورزد و هیچ کمیته ای از کنگره به این موضوع نمی پردازد. حال آن که پیشرفت علمی به بهبود استانداردهای زندگی بهتر و در نتیجه جلوگیری از بروز بسیاری از بیماری ها خواهد انجامید. به نظر وی تحقیقات پایه منجر به تولید دانش جدید و تولید سرمایه علمی خواهد شد (Kealey, 1949).

در 1945، «ترومن»، رئیس جمهور آمریکا خطاب به کنگره گفت:

«هیچ ملتی نمی تواند موقعیت سروری و رهبری اش را حفظ کند مگر به واسطه توسعه کامل منابع علمی و تکنولوژیک خود و هیچ دولتی نمی تواند به حد کافی از عهدمسئولیت هایش بر آید مگر از طریق تقویت فراگیر و روشنگرانه فعالیت های علمی در دانشگاه ها، صنایع و آزمایشگاه ها».

، چنان که تحقیقات در زمینه ستاره شناسی در این کشور رو به افزایش است و در علوم فضایی نیز همچنان سروری خود را حفظ کرده است (Kealey,156).

«ریگان» رئیس جمهور امریکا نیز در دهه هشتاد بودجه تحقیقات دفاعی را افزایش داد (جنگ ستارگان). «جرج بوش» هم در زمان ریاست جمهوری خویش به گسترش حمایت دولتی از علوم محض پرداخت. «کلینتون» نیز به حمایت دولتی از تحقیقات متعهد شد به خصوص با تشویق های «سولو» (R.Solow) مبنی بر این که تحقیق موجب افزایش ثروت ملی خواهد شد. «کلینتون» در 1993 به تاسیس شورای ملی علم و فن آوری دست زد و در 1994 مدیریت این شورا بیانیه «علم در منافع ملی» را منتشر کرد. این بیانیه گرچه مدعی افزایش درصد نقش تحقیقات در تولید ناخالص تا میزان 3% بود، ولی کنگره امریکا در همان سال بودجه علمی را کاهش داد.

در سال 1940 تحقیق و توسعه در امریکا عمدتاً تحت سیطره بخش

در طول دوره جنگ سرد، خاصه از 1957 زمانی که ماهواره اسپوتنیک شوروی به فضا پرتاب شد، ترس و دلهره تمامی مردم امریکا را فرا گرفت. سرانجام در 1958 دو اتفاق مهم افتاد؛ نخست، تشکیل ناسا (NASA) (مدیریت فضا و آئروناتیک ملی)، و دوم تصویب آرمش دفاع ملی.

و اما در دهه 1970 با افزایش قیمت نفت اوپک، سرمایه گذاری در بخش تحقیقات انرژی افزایش یافت. «کارتر»، رئیس جمهور وقت امریکا، برنامه ملی انرژی خود را با تعبیر «معادل اخلاقی جنگ» از مسائل انرژی ملی ارائه کرد. وی معتقد بود، تحقیق و توسعه علمی، عبارت است از سرمایه گذاری در آینده ملی که در بر گیرنده همه زمینه ها از بهداشت، کشاورزی و محیط زیست گرفته تا انرژی، فضا و دفاع ملی است و برای همه آنها امری ضروری به شمار می رود. به نظر او جامعه می بایست در پی تقویت راه های شناخت دلایل این ضعف باشد و به منظور پیش بینی آینده و جلوگیری از وارد آمدن آسیب های جدی به محیط زیست، به تحقیق بپردازد

دلار) در علوم پایه و صنعت سرمایه گذاری شده بود که نمایانگر 10 درصد از کل بودجه تحقیق و توسعه غیر نظامی بود که بخش خصوصی مسئولیت سرمایه گذاری آن را بر عهده داشت.

در حوزه سرمایه گذاری ایالات متحده در تحقیق و توسعه، در سال 1940 بخش خصوصی سیطره داشت ولی پس از 1940 بخش حکومت فدرال نیز تحرک یافت و عمدتاً به سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه امور دفاعی و همچنین تحقیقات فضایی، بهداشتی و هسته ای و ادامه تحقیقات کشاورزی توجه کرد. پس از جنگ دوم جهانی، بخش خصوصی هم به گسترش بودجه های تحقیقاتی خود ادامه داد و هزینه های فدرال و خصوصی کم و بیش با هم پیش رفته اند، ولیکن دولت در تحقیقات امور دفاع و بخش خصوصی عمدتاً در تحقیقات غیر نظامی سرمایه گذاری نموده است. در تحقیقات علوم پایه، در 1940، بخش خصوصی با سهم بودن در سرمایه گذاری حدود 90 درصد از کل تحقیقات، نقش اساسی را در این زمینه بر عهده داشت. منابع پولی بخش خصوصی

خصوصی قرار داشت، به طوری که 265 میلیون دلار

جدول 1- سرمایه گذاری تحقیق و توسعه در ایالات متحده در 1940 (میلیون دلار)

شرح	اعتبار
- سرمایه گذاری فدرال	-
در کشاورزی	29/1
در دفاع	26/4
در بهداشت	2/8
در آیروناتیک	2/2
سایر	13/6
جمع	74/1
- سرمایه گذاری دولتی	-
عمدتاً در کشاورزی	7/0
- جمع کل سرمایه گذاری حکومت	81/1
- سرمایه گذاری خصوصی	-
سرمایه گذاری صنعتی	234
تحقیقات دانشگاهی یا بنیادهای دانشگاهی	31
- جمع کل اعتبارات خصوصی	265
- کل سرمایه گذاری ایالات متحده برای تحقیق و توسعه	346/1

مأخذ: (Kealey, 1951)

از 346/1 میلیون دلار کل بودجه تحقیقات به بخش خصوصی متعلق بود و دولت فقط 81/1 میلیون دلار را به این کار اختصاص داد که آن هم عمدتاً در دو بخش دفاع و کشاورزی متمرکز بود. در همین سال در بخش دیگری از بودجه تحقیق و توسعه غیر نظامی (234 میلیون

عبارت بودند از : 1) تراست‌هایی همچون مؤسسه « کارنگی » ، «بنیاد کالنگهام» و «راکفلر» ، 2) دانشگاه های خصوصی و 3) صنایع خصوصی که تقریباً 10 درصد کل هزینه های تحقیقات و توسعه خود را به سرمایه گذاری در بخش علوم پایه اختصاص داده بودند . دو منبع نخست بر روی هم از 31 میلیون دلار و صنایع خصوصی حدود 20 میلیون دلار هزینه بخش تحقیقات را تأمین کردند . در اوضاع پس از جنگ ، صدها همکار محقق دانشگاهی از بنیادها حمایت کردند و به تأمین تجهیزات گسترده و پیچیده ای همچون تلسکوپ ها و شتاب دهنده های ذرات (Cyclotrons) پرداختند .

بعد از 1940 ، سرمایه گذاری دولتی در زمینه علوم پایه رو به افزایش نهاد و در سال 1953 از بخش خصوصی پیش گرفت . لیکن به رغم این اوج گیری در سال 1968 ، از این سال به بعد تدریجاً دستخوش حرکتی نزولی شد . نوسانات حمایت دولتی از علوم پایه آموزنده است . یکی از دلایل کاهش اعتبارات دولتی از سال 1968 به بعد کاهش بودجه ناسا (NASA) بود . پس از 1950 نیز دولت

فدرال سیاست های آزادی عمل را که حدود دو قرن تسلط داشت ، کنار گذاشت (Kealey,161).

« وانوار بوش » در کتاب خود به نام علم در 1945 نوشته است که تحقیق بنیادی به دانش جدید منجر می شود و سرمایه علمی تولید می کند . «ترومن» نیز در سال 1947 اذعان کرده بود که امنیت ملی و رفاه کشور مستلزم حمایت از تحقیقات علمی بنیادی است و ضروری است برای افزایش تعداد دانشمندان کارآزموده گام های اساسی تری برداشته شود .

بر اساس همین اعتقادات ، حمایت حکومت فدرال از علوم پایه همواره رو به افزایش بوده است ، اما در نیمه دوم دهه 1960 واشنگتن به طور ناگهانی دریافت که پس از دو دهه سرمایه گذاری دولتی ، اقتصاد امریکا از حرکت بازمانده است . در اکثر کشورها، سیاست گذاری علمی اغلب امتیاز ویژه حکومت های مرکزی است ولی در ایالات متحده ، این امر به شدت متکثر و متعدد است یعنی با مشارکت دولت و حکومت های محلی

درگیر توسعه سیاست های علمی اجرا می شود .

امروزه در خصوص سیاستهای علمی ایالات متحده اساساً دو رویکرد فکری وجود دارد ؛ رویکرد نخست تحقیقات بنیادی را موجد دانش جدیدی می داند که خود پیش شرط رشد اقتصادی و توسعه اجتماعی است. از این نظر سرمایه گذاری در تحقیقات بنیادی یا پایه با توجه به خطراتی که برای بخش خصوصی به همراه دارد ( در صورتی که به مشارکت صرف بسنده کند ) ، چندان ضروری نیست . رویکرد دوم ، سرمایه گذاری مستقیم در فعالیت های علمی را بیانگر مکان یابی غلط در تخصیص منابع تلقی می کند . در این رویکرد جای گزینی یارانه ای علمی با نرخ مالیات پایین تر از بخش خصوصی ، معرف تخصیص کارآمدتر منابع و رشد اقتصادی بیشتر است (Environment & Planning,1000)

یاد آوری می شود ، این هردو مکتب فکری معتقدند که حکومت فدرال باید نقش عمده ای در سرمایه گذاری در تحقیقات علمی داشته باشد تا جامعه در عرصه های امنیت ملی ، بهزیستی

عمومی شهروندان و رونق و رشد اقتصادی به سطح مطلوبی دست یابد .

ایالات متحده در زمینه تحقیق علمی و توسعه بیش از مجموع چهار کشور ژاپن ، آلمان غربی ، فرانسه و انگلستان بودجه صرف کرده است . گرچه موقعیت ایالات متحده طی دو دهه گذشته تقریباً ثابت باقی مانده ، اما سهم آن از کل بودجه تحقیق و توسعه در میان پنج کشور مورد بحث از 1966 تا به حال 14 درصد کاهش یافته است . به رغم تداوم حمایت دولت فدرال امریکا از تحقیقات پایه و تمامی فعالیت های تحقیق و توسعه دانشگاهی ( و صرف نظر از این که میزان این حمایت کمتر از گذشته بوده ) ، نرخ رشد تحقیق و توسعه در امور دفاع کاهش یافته است . در طول دو دهه ژاپن و آلمان نسبت به امریکا درصد بیشتری از تولید ناخالص ملی خود را صرف تحقیق و توسعه غیر نظامی کرده اند و سال 1981 نرخ سرمایه گذاری آن ها در تحقیق و توسعه برحسب درصد تولید ناخالص ملی سریع تر از نرخ سرمایه گذاری امریکا افزایش یافته است . به ویژه باید از کاهش نرخ رشد سرمایه



گذاری شرکت ها در تحقیق و توسعه سخن به میان آورد که نگران کننده است. این در حالی است که موقعیت امریکا در مقام بزرگترین تأمین کننده کالاهایی با فن آوری بالا، در خوشبینانه ترین حالت، نامطمئن و متزلزل است (رودز، 52-52).

در طی سال 1994 دولت مرکزی در تعقیب ابتکار عمل رئیس جمهور با ایجاد شراکت جدید بین دولت و صنعت، به تسریع تجاری کردن فن آوری های موجود پرداخت. برنامه های توسعه یک «ماشین تمیز» و کمک به کارخانه های دفاعی در بازگشت به اهداف مدنی، از جمله مصادیق این وظایف به شمار می روند. در اوایل 1995 با سیطره حزب جمهوری خواه در کنگره، ارزشیابی مجدد رو به رشد نهاد و کاهش سرمایه گذاری دولتی برای ابتکارات صنعتی پیش بینی شد. مهم ترین عامل مؤثر بر سیاست علمی دولت ایالات متحده در طی دهه 1990 عبارت بود از تقسیم عملی بودجه که تمامی سرمایه گذاری تحقیق و توسعه را تحت پوشش جست و جوگرایانه ترین آزمون ها قرار داد. در

نتیجه مؤسسات علمی - دانشگاهی و مراکز پزشکی امریکا در چالش میان روحیات سنتی در امور مالی و نظم و ترتیب سازمانی جدید قرار گرفتند (Ratchford,23).

همسو با این روند، تغییرات زیادی در تحقیق و توسعه صنعتی امریکا رخ داد. به رغم این که کل سرمایه گذاری بخش بازرگانی در تحقیق و توسعه از اواسط دهه 1970 تا اواسط دهه 1990 تقریباً 14 درصد افزایش یافت، اما این سرمایه گذاری در طول چند سال گذشته بسیار سطحی بوده و مشارکت علوم بنیادی نیز با تأکید بیشتر بر کوتاه مدت بودن آن تغییر یافته است. گرچه تحقیق و توسعه در صنایع خدماتی به طور جدی رشد یافت، اما بسیاری از کارخانه ها فقط آن دسته از طرح های تحقیق و توسعه را پذیرفتند که اهداف آن ها کوتاه مدت تر بود و به بهبود سریع تر محصول کمک می کرد. از این رو کل سرمایه گذاری ملی ایالات متحده در سال 1994، 173 میلیارد دلار یعنی معادل 2/6 درصد تولید ناخالص ملی بود، که از این میزان، سهم سرمایه گذاری دولتی 36 درصد،

صنایع 59 درصد، و مؤسسات غیرانتفاعی دانشگاهی فقط 5 درصد بود. اطلاعات مربوط به عملکرد تحقیقات در این سال حاکی است که 72 درصد تحقیقات را بخش صنایع، 18 درصد را مؤسسات دانشگاهی غیرانتفاعی و فقط 10 درصد تحقیقات را دولت برعهده داشته است. این گزارش همچنین نوع تحقیقات و درصد آن‌ها را نشان می‌دهد. براساس این گزارش، 58 درصد تحقیقات انجام یافته در این سال، از نوع تحقیقات توسعه‌ای، 24 درصد تحقیقات کاربردی و 18 درصد تحقیقات بنیادی بوده است. دهه 1990، دهه انطباق تدریجی بودجه‌های ثابت بخش‌های دولتی و خصوصی با تحقیق و توسعه به شمار می‌رود (Ratchford, 25-6).

جدول شماره 2 سیمای وضعیت علم و فن آوری در صنعت امریکا را ترسیم کرده است:

همان‌طور که داده‌های جدول مذکور نشان می‌دهد از سال 1955 تا 1994 ضمن آن‌که برحسب نرخ ثابت دلار (در سال 1987) کل عملکرد مالی تحقیق و توسعه در ایالات متحده با 500 درصد

افزایش از 20 میلیارد دلار به 100 میلیارد دلار رسیده است، اما عملکرد حکومت مرکزی در تحقیق و توسعه طی همین سال‌ها قریب 200 درصد و عملکرد شرکت‌ها 730 درصد رشد داشته است. به بیان دیگر نسبت عملکرد مالی شرکت‌ها در کل عملکرد تحقیق و توسعه در سال 1955 حدود 55 درصد بوده که این نسبت در سال 1994 با نرخ رشد بسیار بالایی در حدود 7 برابر افزایش به 80 درصد از کل عملکرد رسیده است. به همین ترتیب مراکز تحقیقاتی صنعتی و دانشگاهی نیز در طول دهه هشتاد بسیار رشد کرده و نسبت به دهه هفتاد، چهار برابر افزایش یافته‌اند.

با روی کار آمدن «بیل کلینتون» رئیس جمهور امریکا در سال 1993، حکومت فدرال به سوی اجرای نوعی سیاست تکنولوژیک حرکت کرد. وی در بیانیه‌ای که صادر کرد به منظور افزایش قابل توجه سرمایه‌گذاری حکومت فدرال در فن آوری، تسریع گسترش فن آوری و تجاری کردن آن از طریق مراکز گسترش تولید صنعتی و سایر ابتکارات و تغییر

مشارکت حکومت مرکزی در توسعه فن آوری ، با سیاست «جرج بوش» رئیس جمهور پیشین امریکا مبنی بر حمایت از تحقیقات بنیادی صرف مغایرت داشت .

نسبت میان تحقیق و توسعه نظامی به غیر نظامی از وضعیت موجود یعنی از 41 به 59 به وضعیت مطلوب یعنی 50 به 50 پیشنهادهایی مطرح کرد . سیاست مورد نظر «کلینتون» برای افزایش

جدول 2- عملکرد صنایع در بخش تحقیق و توسعه در ایالات متحده بر حسب نرخ ثابت و جاری دلار (میلیارد ریال)

سال					شرح
19	198	19	19	19	کل عملکرد R&D بر حسب نرخ جاری
94	5	75	65	55	
					عملکرد حکومت مرکزی
					عملکرد شرکت ها
					کل عملکرد R&D بر حسب دلار ثابت سال 1987
					عملکرد حکومت مرکزی
					عملکرد شرکت ها

مأخذ: (Ratchford,33)

1/5 برابر بزرگتر شده باشد چرا که برنامه های مشترک آن ها کاهش می یابد .

با این تغییرات در بسیاری از آزمایشگاه های شرکتی ، دانشمندان و مهندسان (تولید کنندگان دانش) از نقش های تمام وقت در تحقیق به ترکیبی از

در سال های اخیر در پی انطباق با شرایط محیطی تجارت و مقررات آن، بسیاری از شرکت های بزرگ در صدد ایجاد یکپارچگی و وحدت برآمدند . این وحدت در بین شرکت های هم اندازه به دو برابر شدن فروش منجر شد ، اما ممکن است تحقیق و توسعه آن ها فقط

بیشتر می کنند ، به طوری که نسبت «جست و جو برای تحقیق» ( Search to Research) در حال افزایش است .

تحقیق در خانه و جست و جوی دانش مناسب در خارج از کارخانه روی آورده اند . منابع شرکتی در حال تغییر ، برگردآوری اطلاعات خارجی تأکید

جدول 3- روند رشد مراکز تحقیقات ایالات متحده در طی سال های مختلف

سال	تعداد مراکز تحقیقاتی
تا پیش از 1950	59
1950-59	16
1960-69	61
1970-79	72
1980-89	286

مأخذ: (33) Ratchford

خصوص در زمینه هایی چون علوم مهندسی و طبیعی ، ریاضیات و علوم کامپیوتر با افزایش سرمایه گذاری دولت فدرال به بیش از 50 درصد در تحقیقات بنیادی در طی دهه 1950 ، نسبت هزینه های امور دفاعی در تحقیقات در طی دهه 1960 به 25 درصد کاهش یافت . تحقیق و توسعه دفاعی از حدود 20 درصد سرمایه گذاری تحقیق و توسعه ملی در محیط های دانشگاهی ، به حدود کمتر از 5 درصد در دهه 1980 و 1990 رسید .

جدول شماره 4 نشان دهنده سرمایه گذاری اخیر هیئت های دفاعی امریکا در زمینه تحقیق و توسعه است . دو مسیر

سرمایه گذاری امریکا در زمینه امور دفاعی همچنان در حال کاهش است . از زمان 1985 به این سو بودجه دفاعی بیش از 40 درصد کاهش یافته است . این کاهش بودجه از سال 1987 به بعد باعث حذف بیش از یک میلیون شغل شد و تا دهه 1990 نیز همچنان ادامه یافت . از آن جا که اکثر شرکت های دفاعی در تولید و خدمت با فن آوری بالایی اشتغال داشتند ، این کاهش بودجه به طور مستقیم بر تحقیق و توسعه بخش خصوصی سایه انداخت . آزمایشگاه ها و دانشگاه های دولتی نیز شاهد این کاهش سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه بودند به

(2) کاهش هزینه ها ،

(3) تقویت بنیان صنعتی نظامی -

تجاری ،

(4) رونق تحقیقات بنیادی ،

(5) تضمین کیفیت ،

### ب- اولویت های فن آوری بر

#### پایه گسترش امور دفاعی

(1) علم و فن آوری اطلاعات ،

(2) الگو سازی و شبیه سازی ،

(3) کنترل کننده ها (Sensors) ،

جدول 4- سرمایه گذاری ایالات متحده

امریکا در بخش تحقیق و توسعه امور دفاعی

1994-95

شرح	اعتبار 1995 (میلیارد دلار)	اعتبار 1995 (میلیارد دلار)
تحقیقات بنیادی	1/2	1/2
توسعه اکتشافی	3/0	2/7
فن آوری پیشرفته	4/3	6/2
اثبات و اعتبار یابی	4/3	2/7
توسعه مهندسی و تولید صنعتی	8/9	7/3
حمایت مدیریتی	3/4	3/4
توسعه نظام عملیاتی	10/2	11/2
جمع کل	35/4	34/6

مأخذ: (Ratchford,39)

اصلی سرمایه گذاری برای محققان

دانشگاهی مشتمل بر فعالیت های علمی

کاربردی و پایه ای این سرمایه گذاری ها

حدود 4 میلیارد دلار به خصوص در

بخش تحقیقات بنیادی است که این میزان

در گذشته نسبتاً پایدارتر بوده ، ولی در

حال حاضر تحت فشار سنگینی است .

جدول شماره 5 کارکردهای حکومت

فدرال در زمینه امور دفاعی و سایر امور

را در سال 1995 بر حسب درصدی از

کل تحقیق و توسعه و درصدی از

تحقیقات بنیادی نشان می دهد

(Ratchford,40) .

براساس اطلاعات مندرج در جداول 6

و 5 ، مشارکت مالی حکومت مرکزی در

تحقیق و توسعه عمدتاً در زمینه امور

دفاعی بوده است .

اجرای اصلی راهبرد علم و فن آوری

ایالات متحده در 1994 در زمینه امور

دفاعی بوده است از (Ratchford,33) :

### الف- اصول رهنمودی

(1) توسعه انتقال فن آوری برای

نیازهای جنگ افزاری ،

جدول 5- کارکردهای حکومت فدرال امریکا

برحسب درصدی از کل تحقیق و توسعه :

1995

کارکردها	درصد از کل R&D	درصد از تحقیقات بنیادی
دفاعی	55	9
بهداشتی	16	44
فضایی	11	12
انرژی	4	7
علوم عام	4	19
سایر(کشاورزی و محیط زیست)	10	9
جمع	100	100

از نیمی از مردم امریکا چنین می پندارند که دانشمندان به نفع خود نتایج تحقیقات را تغییر داده یا تحریف می کنند . این امر موجبات نگرانی خاطر بسیاری از دانشمندان را از عواقب این گونه نگرش ها و فرارسیدن روزی که مبادا دفاع آنان از علم رسمی تضعیف شود و سرمایه گذاری عمومی برای علم به خطر بیفتد ، فراهم کرده است . مسئله دیگری که همواره مردم را نگران می کند ، استفاده از حیوانات در تحقیق است .

جدول شماره 7 نگرش عموم مردم را به مایت حکومت فدرال از تحقیقات علمی بنیادی در طول سال های 1985 تا 1993 نشان می دهد .

از مجموع 184 میلیارد دلار اعتبار صرف شده در تحقیق و توسعه امریکا در سال 1996 که قریب 2/5 درصد از تولید نا خالص ملی را دربر می گیرد ، قریب 62 درصد اعتبارات را صنایع و حدود 34 درصد را دولت حمایت کرده است . نقش حمایت های دولتی در حوزه علوم ، و نقش صنعت در حوزه هایی چون صنایع فن آوری - زیستی و داروشناسی بسیار حیاتی و محوری

نگرش عمومی به تحقیق و توسعه

براساس مطالعات انجام شده ، عموم مردم امریکا دارای نگرش مثبتی به علم و فن آوری بوده اند و این نگرش مدت ها تداوم داشته است . وجود نگرش مثبت به علم مستقیماً به سطح آموزش رسمی و سن افراد وابسته است . جوانان و افراد تحصیل کرده دانشگاهی بیشترین مدافعان علم را تشکیل می دهند . حدود 80 درصد مردم امریکا براین باورند که دانشمندان برای زندگی بهتر انسان ها تلاش می کنند . مطالعه دیگری که در 1993 صورت گرفته حاکی است ، بیش

میلیارد دلار بوده که نسبت به کل تولید ناخالص ملی، نشانگر 2/5 درصد در امریکا و 1/6 درصد در کانادا است .

جدول 6- کل تحقیق و توسعه و تسهیلات R&D برحسب اجزای حکومت فدرال امریکا (میلیارد ریال)

شرح	1980	1994
دفاعی	21/8	30/3
فضایی	6/8	6/6
بهداشتی	6/0	9/2
انرژی	6/0	2/5
علوم عام	2/0	2/5
علوم طبیعی / محیط زیست	1/4	1/7
جمع کل	44	52/8

جدول 7- نگرش مردم امریکا به حمایت حکومت فدرال از بنیادی

سال	موافق	بسیار موافق
1985	9	79
1988	13	82
1990	18	81
1993	21	81

منبع: (Ratchford,42)

است . به رغم وجود این گونه منابع مالی، عملکرد تحقیق و توسعه حاکی است که بخش صنعت بیش از آن که نقش حمایت کننده مالی داشته باشد ، دارای عملکرد تحقیقاتی است به طوری که نسبت آن به حدود 73 درصد از کل عملکرد و نسبت مشارکت بخش دولتی در آن به حدود 9 درصد رسیده است . در این میان نقش بخش دانشگاهی و غیرانتفاعی نیز افزایش یافته و در کنار حدود 5 درصد حمایت مالی ، دارای 18 درصد عملکرد تحقیقاتی از کل هزینه های تحقیق و توسعه است . سیمای تحقیقات از نظر ماهیت و نوع فعالیت تحقیقاتی نیز نشان می دهد که در سال 1996 ، قریب 63 درصد تحقیقات انجام شده ، ماهیت توسعه ای ، 21 درصد ماهیت کاربردی و 16 درصد ماهیت تحقیقات داشته اند ( Nichols & Others , 32). مقایسه دو کشور بزرگ آمریکای شمالی حاکی است که در سال 1996 کل هزینه تحقیق و توسعه در امریکا 184/3 میلیارد دلار و در کانادا فقط 10/2

جدول 8- اعتبارات ملی امریکا در تحقیق و توسعه برحسب بخش های اجرایی (میلیارد ریال)

شرح	1970 (عملکرد)	1980 (عملکرد)	1990 (عملکرد)	1996 (عملکرد)
دلار امریکا برحسب نرخ جاری	-	-	-	-
دولت فدرال	4079	7632	15849	16200
صنعت	18069	44505	109727	134200
دانشگاه	2335	6063	16284	22400
مرکز تحقیق و توسعه فدرال	737	2246	4832	5400
غیرانتفاعی	916	2150	4700	6100
کل	26134	62596	151392	184300
دلار برحسب نرخ ثابت 1997	-	-	-	-
دولت فدرال	15505	14242	18717	16546
صنعت	68675	83051	129581	137068
دانشگاه	8876	11314	19230	22879
مرکز تحقیق و توسعه فدرال	2801	4191	5706	5515
غیرانتفاعی	3482	4012	5555	6230
کل	99339	116811	178784	188239

مأخذ: (Ibid,38)

البته این آمار و ارقام با توجه به جمعیت این دو کشور و هزینه سرانه تحقیق و توسعه، نزدیکی نسبی این دو را نشان می دهد، به طوری که این شاخص در امریکا 28/6 و در کانادا 21/6 دلار است.

به بیان دیگر این دو کشور با دارا بودن حدود 300 میلیون نفر جمعیت، که 5 درصد کل جمعیت جهان را تشکیل می دهد، قریب 40 درصد سرمایه گذاری در

فعالیت های تحقیق و توسعه جهان را به خود اختصاص داده اند (Ibid,33).

حمایت دولت امریکا از تحقیق و توسعه غیر نظامی برحسب نرخ ثابت دلار در طول 1980 تا 1996 تقریباً یکنواخت بوده اما در حوزه های مختلف تحقیقات غیر نظامی نوساناتی داشته است. برای مثال، هزینه های تحقیق و توسعه دولتی در زمینه انرژی کاهش یافته ولی در زمینه علوم فضایی و نیز بهداشت و سایر



زمینه ها همچون کشاورزی و حمل و نقل همچنان رو به افزایش گذارده است . در سال 1987 پس از این که تحقیق و توسعه در امور دفاع به اوج خود رسید و تقریباً 70 درصد کل سرمایه گذاری تحقیق و توسعه دولت فدرال را به خود اختصاص داد، به تدریج روند نزولی طی کرد و در سال 1996 تا 50 درصد کاهش یافت .

از سوی دیگر هزینه های تحقیق و توسعه در امور نظامی همچنان در امریکا تحت فشار قرار دارد. برای مثال ، در سال 1970 هزینه تحقیق و توسعه در امور نظامی و دفاعی 8/3 میلیارد دلار (برحسب نرخ جاری دلار) بود . این رقم در سال 1990 به 41/6 میلیارد دلار و در سال 1997 به 37 میلیارد دلار تغییر یافت . این کاهش در بودجه سالانه 1998 نیز احتمالاً ادامه خواهد یافت . به بیان دیگر هزینه تحقیق و توسعه حکومت فدرال به مثابه درصدی از تولید ناخالص ملی حاکی است که در طی سال های 1970 ، 1990 و 1998 تحقیق و توسعه در امور دفاعی رو به کاهش نهاده و از 0/8 به 0/7 و سپس به 0/5 رسیده ، اما

در امور غیر دفاعی روند نسبتاً ثابتی را طی کرده اسو از 0/7 به 0/4 درصد در سال های 1990 و 1998 رسیده است . با وجود این ، در سال 1998 قریب 55 درصد هزینه های تحقیق و توسعه در مقایسه با تولید ناخالص ملی صرف تحقیقات امور دفاعی شده است که این نسبت در سال 1990 عبارت از 64 درصد بوده است (Ibid,35).

به رغم وجود سه واحد بزرگ سیاست گذار در علم و فن آوری امریکا که عبارتند از : دفتر سیاست علم و فن آوری کاخ سفید (OSTP) ، شورای مشاوران رئیس جمهور در امور علم و فن آوری (PCAST) ، و شورای ملی جدید علم و فن آوری در سطح هیئت دولت (NSTC) ، هنوز درباره استراتژی امریکا در زمینه تحقیق و توسعه در دوره پس از جنگ سرد ، اتفاق نظر وجود ندارد ، به طوری که در دوره مقابله با تضاد های بودجه ای همچون صرف بودجه در اهداف کوتاه مدتی چون تأمین اجتماعی و مراقبت های پزشکی از یک سو و تعهدات بلندمدت

تحقیقاتی از سوی دیگر، این سه سازمان نتوانسته اند از عهده این مهم برآیند .

جدول 9- تغییرات هزینه های تحقیق و

توسعه صنعتی غیر فدرال امریکا

شرح	اعتبار برحسب نرخ جاری (میلیارد ریال)	1984	1994	متوسط تغییرات سالانه (درصد)
سایع غیر تولیدی	3252	23756	18/09	-
حصولات شیمیایی و وابسته	7736	16559	4/44	
حصولات لاستیکی	671	1432	4/41	
حصولات کاغذ و صنایع وابسته	594	1263	4/37	
واد اولیه	683	672	-3/37	
سخراج و پالایش نفت	2245	1939	-4/62	
حصولات سنگ، شیشه و گلی	705	553	-5/53	

مأخذ: (Ibid,42)

از همین رو در خصوص سیاست هایی چون چگونگی هدایت آزمایشگاه های ملی یا اولویت بندی تحقیقات درباره انرژی یا محیط زیست در آژانس های دیگر ، گزینه های متعدد یکی پس از دیگری نمایان شده اند این خود نشانه رشد بطئی نظام سیاست گذاری علم و فن آوری آوری در امریکا بوده است . لذا سیاست گذاری و تصمیم های بودجه ای در بین آژانس های مختلف مأموریت گرا همچنان غیر متمرکز باقی مانده است .

از سوی دگر حکومت های ایالتی در امریکا نیز در پی جلب توجه و اهمیت دادن بیشتر به فن آوری به مثابه وسیله بهبود وضع اشتغال و توسعه اقتصادی هستند . از این رو به تحقیقات کاربردی و تقویت زیر ساخت های آموزش امتیاز بیشتری می دهند و برآند تا از طریق پیوند میان بخش های خصوصی و عمومی از جمله دانشگاه ها ، اوضاع اقتصادی را احیا کنند و این روندی است که همچنان رو به رشد است .

به موازات افزوده شدن بر اهمیت نقش مؤثر دولت در حفظ و پایداری علم و فن آوری و در نتیجه دست یابی به اهداف ملی ، نقش محوری تجارت بین المللی در سیاست های علمی امریکا نیز افزایش می یابد . امروزه فن آوری اهمیت بسیاری در این حوزه یافته است و دانشمندان و مهندسان نیز در مذاکراتی که درباره روابط جهانی صورت می گیرد و بر رقابت های اقتصادی مبتنی بر تحقیق و توسعه اثر می گذارد ، نقش حساس تر و مهم تری ایفا می کنند . در امریکا سهم کالا و خدمات مبتنی بر فن آوری در حوزه تجارت ملی فقط 20 درصد است و

در تحقیقات بنیادی و علو پایه است . در طول 25 سال گذشته ، دانشگاه ها هم سرمایه گذاری کل و هم سهم خود را از تحقیق و توسعه ملی افزایش داده اند ، به طوری که سهم آنان 8/9 درصد در 1970 به 12/2 درصد در سال 1996 رسیده است.

80 درصد باقیمانده از آن تجارت بین المللی است . از این رو به نقش تجارت بین المللی در سیاست های علم و فن آوری آوری که در عین حال روز به روز در حال افزایش است ، توجه بیشتری می شود . بخش دانشگاهی نیز در حوزه علم و فن آوری دارای اهمیت خاصی به خصوص

جدول 10- ترکیب هزینه های تحقیق و توسعه ایالات متحده در سال های مختلف

1995		1988		1986		شرح
مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد	
171000	100	135231	100	118600	100	- کل هزینه های تحقیقاتی
60700	35/5	62136	45/9	55250	46/6	بودجه دولتی
101650	59/4	67855	50/2	59475	50/1	بودجه بنگاه های تولیدی صنعتی
0	-	0	-	0	-	بودجه خارجی
8650	6/1	5240	3/9	3875	4/3	سایر
171000	100	135231	100	118600	100	- برحسب بخش های عملیاتی
121400	71	99422	73/5	87000	73/4	بخش تولیدی
26900	15/7	13422	9/9	14200	12	بخش آموزش عالی
22700	13/3	22387	16/6	17400	14/7	بخش خدمات عمومی

منبع : (Statistical Yearbook سال های 1997 تا 1987)

سپس در طی سال های 75-1968 با یک سقوط جدی تا حد رشد منفی واجه شد . پس از آن بار دیگر به رشد خود ادامه داد تا این که در سالهای 85-1975 و به

از سال 1960 به این سو سرمایه گذاری در علوم پایه عمدتاً در تحقیقات بنیادی به طور دائم افزایش یافته است . برای مثال در سال های 68-1960 رشد سالانه تحقیقات بنیادی 11 درصد بود .

خصوصاً 95-1985 دوباره در رأس توجه و سرمایه گذاری قرار گرفت .  
 راهبردهای رقابتی صنعت در تحقیق و توسعه ایالات متحده نیز حاکی است که سرمایه گذاری صنعتی تحقیق و توسعه نقش غالب و عمده ای در هزینه های تحقیق و توسعه دارد ، به طوری که با نسبت رو به کاهش هزینه های دولتی در تحقیق و توسعه ملی اغلب کشورها صنعتی برابری می کند . اساساً شرکت ها برای دست یابی به دانشی که آن ها را در نوآوری توانمند سازد ، سرمایه گذاری می کنند. به رغم آن که در ایالات متحده هزینه ای که بخش صنعت برای تحقیق و توسعه در سال 1997 صرف کرده، قریب 121 میلیارد دلار تخمین زده شده و نیز با وجود آن که این بخش حدود 23 میلیارد دلار از سرمایه گذاری دولت در تحقیق و توسعه را عهده دار شده و به تعهدات خود عمل کرده ، اما حمایت های دولتی از صنعت نسبت به 30 سال گذشته بسیار کمتر شده است .  
 شواهد آماری نشان می دهند که عملکرد

تحقیق و توسعه صنعت در امریکا از 102 میلیارد دلار در سال 1989 به 120 میلیارد دلار در سال 1994 و به 134 میلیارد در سال 1996 افزایش یافته است. در این میان نقش برخی شرکت های بزرگ صنعتی قابل توجه است . برای مثال در سال 1996 نزدیک به 100 شرکت صنعتی 81 میلیارد دلار از 134 میلیارد دلار هزینه تحقیق و توسعه صنعت را عهده دار بوده اند (Ibid,40).  
 از سوی دیگر تحولات سرمایه گذاری صنعت در تحقیق و توسعه از نظر درون بخشی نیز گویای تفاوت هایی است . بر اساس اطلاعات جدول شماره 9 ، بالاترین نرخ رشد تحقیق و توسعه در امریکا بین سال های 1984 تا 1994 مربوط به صنایع غیر تولیدی یا خدماتی با قریب 18 درصد تغییر سالانه بوده است و پس از آن تولیدات شیمیایی و لاستیکی و قدری تولیدات کاغذی و صنایع وابسته با حدود 4 درصد نرخ تغییر متوسط سالانه در رده های بعدی جای گرفته اند .

جدول 11- هزینه های تحقیق و توسعه ملی برحسب اهداف اقتصادی و اجتماعی امریکا (هزار دلار)

1988		1982		شرح
درصد	مقدار	درصد	مقدار	
100	61825	100	38768	کل هزینه های تحقیق و توسعه
0/9	572	1/2	477	در زمینه دریا ، زمین و فضا
7/4	4589	5/5	2134	در زمینه صلح جویانه
1/9	1216	2/6	1012	توسعه کشاورزی
0/2	134	0/4	151	توسعه صنعتی
3/9	2427	6/6	2578	انرژی
1/6	1019	2/3	876	حمل و نقل و ارتباطات
-	-	0/3	102	خدمات آموزشی
12/8	7936	11/5	4455	خدمات بهداشتی
0/9	571	0/9	339	اجتماعی - اقتصادی
0/5	332	0/5	208	محیط زیست
3/8	2379	3/8	1502	پیشرفت دانش
-	-	-	-	سایر
65/6	40574	64/3	24936	امور دفاعی و نظامی

منبع : (Statistical Yearbook سال های 1987 تا 1997)

کوشند به میزان وسیع تری از دانش مورد نیاز خویش دسترسی یابند . این گونه فشارهای رقابتی علاوه بر آن که شرکت ها را به سوی کنترل هر چه بیشتر هزینه جهت جذب فن آوری و سایر اجزای چرخه تولید سوق می دهد ، آن ها را به مبارزه ای دشوار برای «به روز کردن فن آوری» فرامی خواند و سرانجام موجب تغییر راهبردهای شرکت ها در دست یابی به دانش می شود.

در ایالات متحده ، فروش تحقیق و توسعه به مثابه درصدی از کل فروش در طی سال های 1975 تا 1994 ، از 1/8 درصد به 3/5 درصد افزایش یافته است . شرکت های امریکایی در حدود 50 درصد کل سود خود را صرف تحقیق و توسعه کرده اند . همچنین از آن جا که جذب فن آوری مستلزم صرف هزینه های بسیار بالاست ، شرکت ها به منظور دست یابی به نوآوری ارزان تر می

همچنین وابستگی به شرکت های دیگر به منظور بهبود آن هستند. چنین سرمایه گذاری ای در خارج از شرکت اغلب ارزان تر از تحقیق در درون شرکت تمام می شود (Ibid,42).

کارخانه های امریکایی علاوه بر سرمایه گذاری داخلی در تحقیق و توسعه، به دنبال خرید و اخذ مجوز فن آوری، تشریک مساعی با دانشگاه ها و آزمایشگاه های دولتی جهت توسعه فن آوری و ایجاد شرکت های سهامی و

جدول 12- روند تغییرات تعداد دانشمندان و مهندسان بخش تحقیق و توسعه ایالات متحده در سال های مختلف

سال	تعداد دانشمند و مهندس	تعداد تکنسین (فن ورز)	تعداد دستیاران	تعداد کارکنان محقق بخش تولیدی	تعداد محققان آموزش عالی	تعداد محققان بخش خدمات عمومی
1970	549400	226600	-	-	-	-
1975	535700	-	-	-	-	-
1980	658700	-	-	-	-	-
1985	849200	-	-	-	-	-
1986	787400	-	-	580300	113300	93800
1987	949200	-	-	716800	135100	97300
1988	962700	-	-	764500	128000	60000
1993	-	-	-	-	-	-

منبع: (Statistical Yearbook سال های 1987 تا 1997)

حسب بخش های عملیاتی نشان می دهد که در طول سال های اخیر نسبت هزینه های تولیدی در حدود 70 تا 73 درصد بوده است. همچنین به رغم افزایش نسبت هزینه های بخش آموزش عالی از 12 درصد در 1986 به 15/7 درصد در 1995، نسبت هزینه های تحقیقاتی بخش خدمات عمومی از 14/7 به 13/3

از سوی دیگر ترکیب هزینه های تحقیقاتی حاکی است که در امریکا در طی سال های 1985 تا 1995 نسبت بودجه دولتی در تحقیقات از 46/6 درصد به 45/9 درصد کاهش یافته به همین نسبت بودجه بنگاه های تولیدی و صنعتی غیر دولتی نیز همواره حدود 50 درصد بوده است. اعتبارات تحقیقاتی بر

پیشرفت دانش شده است . یادآور می شود ، هزینه تحقیقات نظامی در امریکا در دهه 1990 به دلیل فروپاشی بلوک بندی های سیاسی - نظامی و تجزیه شوروی ، رو به تنزل نهاد .

### پی نوشت

1- این مقاله برگرفته از طرح «سیمای تحقیقات در ایران 1400» است که به سفارش و نظارت دبر خانه شورای پژوهش های علمی کشور انجام شده است .

### منابع و ماخذ

- رودز، فرانک. «علم و تکنولوژی در سال 2030»، ترجمه محمد تقی زاده مطلق ، رهیافت ، شماره 7، پاییز و زمستان 1373.
- Environment & Planning ; in **Research Policy & Review** 24 Stae Science Policy , Vol. 28, No.3,1988 .
- Kealey,T.; **The Economic Laws Of Scientific Research**; Macmillan, Press, 1996 .
- Nichols, R. W. & Ratchford , J. T.; North America , in **World Science Report** , 1988 .
- ratchford , T. & Nichols , R. ; North America , **Within World Science Report** , 1996.
- **Statistical Yearbook**, 1997 & 1998 , Unesco .

درصد کاهش یافته است که به هر ترتیب بیانگر اهمیت جایگاه صنعت در عملکرد تحقیق و توسعه کشور امریکاست . به رغم این که 50 درصد اعتبارات را بخش صنایع و قریب 45 درصد را بخش دولتی سرمایه گذاری می کنند ، عملکرد بخش های عملیاتی گویای این است که قریب 23 درصد بیشتر از آن چه سرمایه گذاری شده است توسط بخش صنعت عملکرد تحقیقاتی وجود دارد .

اطلاعات مربوط به زمینه های هزینه شدن اعتبارات تحقیقاتی در بین کشورهای مختلف گویای تفاوت سیاست های علمی-فن آوری شناسانه ای است که بر حسب نیاز بخش های مختلف و اهداف اقتصادی-اجتماعی توسعه ملی ، هزینه شده است . بر اساس اطلاعات جدول شماره 12 ، در طول سال های مورد بررسی (مشخصاً در دوره جنگ سرد)، بودجه تحقیقات نظامی و دفاعی بیش از دوسوم کل هزینه ها را به خود اختصاص داده است . پس از آن عمده هزینه تحقیقات به ترتیب صرف خدمات بهداشتی ، اهداف صلح جویانه ، انرژی و