



دفتر اخزایی ۱

مطالعه اسناد و قوانین بین‌المللی
شماره اول: دی‌ماه ۱۴۰۳

بررسی قانون ملی پیشگامی کوانتومی

مصوب کنگره آمریکا در سال ۲۰۱۸، همراه با ترجمه متن سند





بررسی قانون ملی پیشگامی کوانتومی

مصوب کنگره آمریکا در سال ۲۰۱۸، همراه با ترجمه متن سند

دفتر اخزایی (Documents and Regulations Review Report) شماره اول

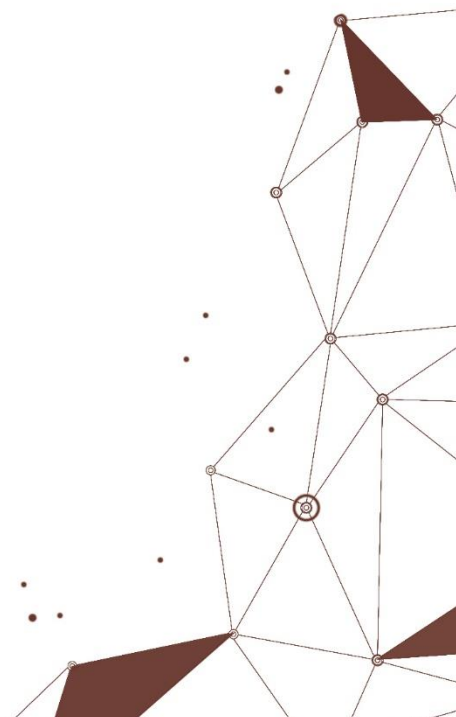
دکتر نصیب‌الله دوستی مطلق

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به پژوهشگاه فضای مجازی است و استفاده از آن تنها با ذکر منبع مجاز است. همچنین محتوای منتشرشده در این گزارش بیانگر دیدگاه رسمی مرکز ملی فضای مجازی نیست.

نشانی: تهران، سعادت آباد، خیابان علامه شمالی، کوچه هجدهم غربی، پلاک ۱۷

تلفن: ۰۲۱-۲۲۰۷۳۰۳۱

کد پستی: ۱۹۹۷۹۸۷۶۲۹



آشنایی با اسناد، مقررات، و لوایح گوناگون مرتبط با فضای مجازی و نیز آگاهی از جدیدترین قوانین مصوب حوزه فناوری و فضای مجازی در سراسر جهان، برای تصمیم‌گیران و مسئولان این عرصه ضروری است. بررسی و گزارش این اسناد همچنین به نهادهای تنظیم‌گر وقانون‌گذار، در تدوین قوانین و مقررات کارآمد، جامع و به‌روز کمک می‌کند.

دفترهای اخزایی دسته‌ای از گزارش‌های تولیدشده در پژوهشگاه فضای مجازی و حاصل رصد و مرور مداوم این دسته از اسناد و قوانین دنیای فناوری و فضای مجازی است.

پیشگفتار

فناوری‌های کوانتومی، عرصه‌ای نوظهور و نوپا در دنیای فناوری است و هنوز همه ابعاد آن به روشنی شناخته شده نیست. از همین جهت، هنوز برداشتن گام‌های ابتدایی در پژوهش و توسعه بسترهای فناوری کوانتومی از مهم‌ترین کارهای این عرصه است.

البته محاسبات کوانتومی از آن دسته علمی است که بدون تأمین سخت‌افزار مناسب آن، نمی‌توان به درک درستی از ابعاد و قابلیت‌های آن رسید و همین مسئله ضرورت ساخت و استانداردسازی دستگاه‌های کوانتومی و هزینه و تأمین سخت‌افزار آن را در مراحل اولیه مطالعه و پژوهش درباره آن لازم می‌آورد.

همچنین این عرصه نیز مانند اغلب فناوری‌های نوظهور و بلکه بیشتر از سایر عرصه‌ها، از بُعد امنیت، مالکیت و دیگر مسائل مربوط به حکمرانی، با حاکمیت کشورهای اصطکاک دارد. کشورهای مختلفی مشغول تدوین مقررات و قواعد ملی یا بین‌المللی برای این بسترها هستند. برای کشور ما نیز مهم است که حاکمیت ملی خود را از آسیب‌های احتمالی این عرصه مصون بداریم، اما باید دانست که برکنار ماندن و عقب‌افتادن از سایر بازیگرانی که دست به تعریف و تدوین قواعد بازی می‌زنند ممکن است انزوای و آسیب‌پذیری بیشتری در پی داشته باشد. از این جهت، حضور و همکاری در تدوین مقررات بین‌المللی در زمینه کوانتوم برای تأمین منافع و حکمرانی ملی ضروری است.

حضور مؤثر در این عرصه‌ها نیز نیازمند تربیت نیروی انسانی متخصص است. در حال حاضر اغلب کشورها در زمینه فناوری‌های کوانتوم با کمبود چنین نیروهایی روبه‌رو هستند و در جایگاه سیاست‌گذاری، بخشی از سرمایه و امکانات خود را به تربیت نیروی انسانی متخصص اختصاص داده‌اند.

در همین راستا، تا زمانی که این علوم وارد چرخه تجاری و اقتصادی نشوند و در صورتی که تنها در مرحله آزمایشگاهی و مطالعاتی بمانند، تکاپو و سرزندگی لازم را به خود نخواهند دید. لذا توجه به ایجاد بستر تجاری برای این عرصه می تواند بخش های مختلف آن را به حرکت وادارد. در این زمینه نیز دیگر بسترهای نوظهور، استارت آپ ها و نوآوری هایی به وجود می آید که حمایت از آن ها برای حیات این فناوری در کشور لازم است.

همچنین این بستر، مانند همه بسترهای نوپدید، دارای مخاطراتی نیز هست که باید با آینده نگری و بررسی تهدیدها و خطرات آن، به دورنمایی واقعی از آن رسید تا هم آسیب های آن به حداقل برسد و هم بتوان منابع و توان خود را در آن به صورت بهینه به کار بست.

این ها بخشی از ملاحظات و مسائلی است که در این زمینه در پیش روی ماست و در صورتی به این اهداف دست خواهیم یافت که بتوانیم تصویری کلی از بستر فناوری های کوانتوم به دست دهیم که در آن، شناخت مفهومی از این فناوری ها، امکانات و دست آوردهای فعلی در این زمینه، بازیگران اصلی این عرصه، مقررات و قواعد تعریف شده برای آن، آینده نزدیک آن و خطرات و فرصت های آن برای مارو شن شود. اگر بتوانیم به چنین اطلسی دست پیدا کنیم، خواهیم توانست با صرف بهینه منابع خود، از عقب ماندن در این عرصه جلوگیری کنیم و منافع حیاتی خود را در دنیای جدید تأمین کنیم.

میثم غلامی

سرپرست پژوهشگاه فضای مجازی

دی ماه سال ۱۴۰۳

فهرست مطالب

۱	چکیده مدیریتی
۳	بررسی قانون ملی پیشگامی کوانتومی
۱۷	متن قانون ملی پیشگامی کوانتومی

چکیده مدیریتی

در بخش نخست این نوشتار، خلاصه‌ای از گزارش کمیته علوم، فضا و فناوری مجلس نمایندگان ایالات متحده درباره لایحه H.R. 6227 موسوم به «قانون ملی پیشگامی کوانتومی» ارائه شده است. این کمیته وظیفه دارد برنامه‌های جامع و هماهنگ برای تسریع تحقیقات و توسعه فناوری‌های کوانتومی با هدف پیشرفت اقتصادی و امنیت ملی ایالات متحده تهیه کند.

ابتدا به ضرورت قانون‌گذاری در حوزه علوم و فناوری‌های مبتنی بر محاسبات و اطلاعات کوانتومی پرداخته شده است. سپس برنامه‌های کمیته برای توسعه این علوم در سه نهاد اصلی مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST)، بنیاد ملی علوم (NSF)، و وزارت انرژی (DOE) مورد بررسی قرار گرفته است. در بخش پایانی نیز جزئیات تخصیص بودجه ۱/۳ میلیارد دلاری برای اجرای این لایحه طی دوره ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ ارائه شده است.

از آنجا که علوم و فناوری‌های کوانتومی حوزه‌هایی نوظهورند که می‌توانند نقش مهمی در اقتدار کشورها ایفا کنند، بی‌توجهی به این موضوع می‌تواند در عصر سایبری و هوش مصنوعی به وابستگی فناورانه و تهدیدات جدی برای امنیت ملی منجر شود. قدرت‌های بزرگ جهانی در سطوح مختلف حکمرانی، به ویژه قانون‌گذاری، به این موضوع توجه ویژه‌ای دارند. لذا تحلیل این سند برای بهره‌برداری آینده بسیار ضروری است. در پایان بخش نخست نیز پیشنهادهایی برای تأمین بودجه مورد نیاز در جهت پیشبرد تحقیقات محاسبات و اطلاعات کوانتومی در ایران ارائه شده است.

پس از این گزارش تحلیلی، در بخش دوم، ترجمه متن لایحه مصوب کنگره آمریکا موسوم به «قانون ملی پیشگامی کوانتومی» آمده است.

بررسی قانون ملی پیشگامی کوانتومی

مقدمه

لایحه H.R. 6227 که به «قانون ملی پیشگامی کوانتومی» معروف است، هدفی جامع برای تسریع تحقیق و توسعه در حوزه کوانتوم به منظور امنیت اقتصادی و ملی ایالات متحده دارد. این لایحه یک برنامه ۱۰ ساله برای پیشبرد تحقیقات در حوزه کوانتوم و کاربردهای آن در فناوری و توسعه نیروی انسانی به اجرا می‌گذارد. همچنین، فعالیت‌های کوانتومی را در مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST)، بنیاد ملی علوم (NSF) و دفتر علوم وزارت انرژی (DOE) تصویب می‌کند. مجلس نمایندگان آمریکا این قانون را در سپتامبر ۲۰۱۸ تصویب کرد. لامار اسمیت، نماینده ایالت تگزاس و رئیس کمیته علوم، فضا و فناوری، در حمایت از این لایحه گفت: «قانون ملی ابتکار کوانتومی، منابع و تخصص دولت ایالات متحده، صنعت و دانشگاه را به منظور ایجاد یک استراتژی کوانتومی ملی، متحد کرده و تضمین‌کننده پیشرفت‌های ایالات متحده در زمینه علوم اطلاعات کوانتومی است.»

کشورهای دیگر نیز در این زمینه فعالیت‌هایی انجام داده‌اند. روسیه چندین مرکز علوم و فناوری‌های کوانتومی تأسیس کرده است. انگلستان در سال ۲۰۱۴ پروژه Q20:20 را به ارزش یک میلیارد پوند تعریف کرد که ۲۵۰ میلیون پوند آن صرف تربیت متخصصان در این حوزه می‌شود. رژیم صهیونیستی نیز پنج مرکز فعال در زمینه کوانتومی دارد و نتانیا هوا اعلام کرده که امنیت سایبری اسرائیل را با فناوری‌های کوانتومی تأمین خواهد کرد. عربستان نیز سه مرکز فعال در حوزه‌های مختلف علوم و فناوری‌های کوانتومی دارد.

با توجه به اینکه رایانه‌های کوانتومی می‌توانند اطلاعات را در زمان بسیار کوتاهی پردازش کنند و حافظه‌های کوانتومی قابلیت ذخیره تقریباً بی‌نهایت اطلاعات را دارند، کشورهایی که زیرساخت‌های لازم برای فناوری‌های امن کوانتومی را فراهم نکنند، به شدت آسیب‌پذیر خواهند بود و باید به فکر چاره‌جویی باشند. پیش‌بینی می‌شود با بهره‌برداری از فناوری‌های کوانتومی، تمام زیرساخت‌های محاسباتی، الکترونیکی، حمل‌ونقل، سیستم‌های آموزشی، پزشکی و بهداشت، کنترل بازار، اینترنت و مخابرات، سیستم‌های ارائه خدمات دولتی، امور بانکی و مالی، امنیت و رمزنگاری و تقریباً تمام ابعاد زندگی بشر متحول خواهد شد. این تحول به نوبه خود اقتصاد دنیا را دگرگون خواهد ساخت، به طوری که کانادا فناوری‌های کوانتومی را موتور اقتصادی قرن ۲۱ نامیده است.

اصلی‌ترین کاربردهای علوم و فناوری‌های کوانتومی

- شناخت و درک صحیح از دینامیک پدیده‌های طبیعی و استخراج فناوری‌های جدید از آن‌ها برای رشد و توسعه ملی در حوزه‌های دفاعی و غیردفاعی.
- افزایش دقت و سرعت در اندازه‌گیری، حسگری و آشکارسازی.
- افزایش قابلیت ذخیره و تبادل اطلاعات و افزایش سرعت پردازش داده‌ها با اطمینان از امنیت آن‌ها.
- حل مسئله‌های لاینحل از دیدگاه محاسبات کلاسیک و کسب توانایی در تحلیل، مدیریت، بهینه‌سازی و کنترل پدیده‌های پیچیده (طبیعی، انسانی، زیستی و شناختی) و در نتیجه بهبود عملکرد در تولید مواد و انرژی.
- افزایش بهره‌وری صنعتی با کاهش توان مصرفی قطعات از طریق کاهش وزن و اندازه، همراه با قابلیت اطمینان و پایداری در عملکرد.

پیش‌زمینه و نیاز به قانون‌گذاری

علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) به عنوان حوزه‌ای چندرشته‌ای از تحقیقات علمی، در نقطه عطف مهمی قرار دارد. پیشرفت در این زمینه به سوی کاربردهای عملی، می‌تواند باعث دستاوردهای چشمگیر علمی و فناوری شود و رشد اقتصادی را سرعت ببخشد و همچنین موقعیت آمریکا را در رقابت جهانی تقویت کند. از جنبه امنیت ملی نیز، علوم اطلاعات کوانتومی بسیار مهم است؛ زیرا اولین کشوری که موفق به توسعه فناوری ارتباطات کوانتومی شود، به شبکه‌های امن و قابلیت‌های رمزگشایی قدرتمند دست خواهد یافت.

علوم اطلاعات کوانتومی مبتنی بر استفاده از مفاهیم پیشرفته‌ای در فیزیک کوانتومی مانند «برهم‌نهی کوانتومی» و «درهم‌تنیدگی» است که می‌توانند در حل مسائل پیچیده محاسباتی، تقویت امنیت ارتباطات و بهبود فناوری‌های نوبری، تصویربرداری و حسگری کاربرد داشته باشند. این نوع فناوری‌ها با استفاده از سخت‌افزارهای معمولی غیرقابل دستیابی هستند.

ایالات متحده برای حفظ رهبری علمی و فناوری خود در جهان باید تلاش‌های خود را در زمینه فناوری‌های کوانتومی گسترش دهد. لایحه H.R. 6227 بارویکردی «همه‌جانبه» به این چالش‌ها پاسخ می‌دهد. این لایحه با رفع شکاف‌های موجود در تحقیقات، ایجاد نیروی کار قوی‌تر و رهبری در توسعه استانداردهای جهانی کوانتومی، به شرکت‌ها و کارکنان آمریکایی برتری رقابتی و پایدار می‌بخشد. همچنین، این لایحه شرکت‌های بخش خصوصی و استارت‌آپ‌های فعال در حوزه فناوری‌های کوانتومی را تشویق می‌کند که دانش و منابع خود را به اشتراک بگذارند.

بر اساس لایحه H.R. 6227، دفتر ملی هماهنگی کوانتومی در دفتر سیاست علوم و فناوری کاخ سفید دفتر سیاست علم و فناوری (OSTP) ایجاد می‌شود. این دفتر مسئول هماهنگی بین سازمان‌ها، ارائه پشتیبانی استراتژیک و تجاری‌سازی تحقیقات فدرال توسط بخش خصوصی خواهد بود. همچنین، این لایحه تصویب فعالیت‌های تحقیقاتی در مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST)، بنیاد ملی علوم (NSF) و دفتر علوم وزارت انرژی (DOE) را تضمین می‌کند. بر اساس این لایحه، پنج مرکز چندرشته‌ای برای تحقیق و آموزش کوانتومی در بنیاد ملی علوم (NSF) و پنج مرکز ملی تحقیقاتی علوم اطلاعات کوانتومی در دفتر علوم وزارت انرژی (DOE) پیش‌بینی شده است.

دیدگاه‌های کمیته پشتیبان طرح

کمیته پشتیبان طرح با در نظر گرفتن اهمیت راهبردی علوم اطلاعات کوانتومی (QIS)، به بررسی پتانسیل‌های این فناوری در عرصه‌های مختلف مانند امنیت سایبری، پزشکی و ارتباطات پرداخته و بر لزوم تدوین یک استراتژی ملی برای حفظ برتری علمی ایالات متحده تأکید دارد. در این راستا، برنامه‌های این کمیته برای توسعه علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) در سه نهاد اصلی شامل مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST)، بنیاد ملی علوم (NSF)، و وزارت انرژی (DOE) مورد بررسی قرار گرفته است. هر یک از این نهادها با مأموریت‌های منحصر به فرد خود، نقش مهمی در پیشبرد تحقیقات، توسعه فناوری‌های کوانتومی و تضمین رهبری ایالات متحده در این حوزه دارند.

جایگاه پتانسیل‌ها و منابع محاسبات کوانتومی

کمیته بر این باور است که علوم اطلاعات کوانتومی (QIS)، شامل اندازه‌گیری، دستکاری، انتقال و ذخیره‌سازی اطلاعات که در سیستم‌های متشکل از ذرات زیراتمی و براساس قوانین فیزیک کوانتومی انجام می‌شود، یکی از مهم‌ترین و پیشروترین زمینه‌های علم امروز است. این حوزه با دربرگرفتن رشته‌های مختلف علوم و مهندسی، کاربردهای بالقوه‌ای در امنیت سایبری، پزشکی، ارتباطات، خدمات مالی و حمل‌ونقل دارد. با این حال، کمیته نگران است که با پیشرفت سریع کشورهای دیگر مانند چین و اتحادیه اروپا در این زمینه، ایالات متحده ممکن است از رقابت عقب بماند.

چین و اتحادیه اروپا سرمایه‌گذاری‌های هنگفتی در تجهیزات تحقیقاتی و برنامه‌های کوانتومی خود انجام داده‌اند. چین به‌طور علنی اعلام کرده است که هدف ملی آن پیشی گرفتن از

ایالات متحده در دهه آینده است. از این رو، کمیته معتقد است که اکنون زمان تدوین یک استراتژی ملی کوانتومی و سرمایه‌گذاری بیشتر در این حوزه فرارسیده است تا ایالات متحده بتواند رهبری خود را در جهان علمی حفظ کند. این استراتژی باید از تخصص و منابع صنعتی، دانشگاهی و دولتی بهره‌برداری کرده و زمینه توسعه علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) را فراهم کند.

در عین حال، کمیته معتقد است که تحول‌آفرین‌ترین فناوری مبتنی بر علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) احتمالاً محاسبات کوانتومی خواهد بود. این فناوری قابلیت حل مسائل پیچیده‌ای را دارد که هرگز با کامپیوترهای کلاسیک قابل دستیابی نیستند. به همین دلیل، کمیته توصیه می‌کند که سازمان‌های تحقیقاتی فدرال، از طریق برنامه‌های خود و همچنین مراکز جدید تأسیس شده توسط بنیاد ملی علوم (NSF) و وزارت انرژی (DOE)، از رایانه‌های کوانتومی موجود یا در حال توسعه برای انجام تحقیقات حمایت شده توسط دولت فدرال استفاده کنند. به این ترتیب، محاسبات کوانتومی می‌تواند نقشی کلیدی در پیشبرد علم و فناوری ایفا کند.

جایگاه مؤسسه ملی استانداردها و فناوری

کمیته بر نقش کلیدی مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST) در علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی تأکید می‌کند. فعالیت‌های تحقیقاتی داخلی و خارجی مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST) برای پیشرفت در این حوزه بسیار حائز اهمیت هستند و کمیته این تلاش‌ها را تأیید می‌کند.

به منظور حمایت از این فعالیت‌ها، کمیته بودجه سالانه ۸۰ میلیون دلار به مدت پنج سال برای مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST) در زمینه علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) پیشنهاد می‌کند. این سرمایه‌گذاری اضافی ۵۰ میلیون دلار سالانه در کنار بودجه کنونی می‌تواند به تسریع پیشرفت‌های علمی در حوزه علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) کمک کند. کمیته همچنین مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST) را به استفاده از مدل‌های

همکاری عمومی-خصوصی و کنسرسیوم‌های صنعتی و دانشگاهی برای تقویت تحقیقات کوانتومی تشویق می‌کند.

جایگاه بنیاد ملی علوم

کمیته بر اهمیت حمایت‌های بنیاد ملی علوم (NSF) در طول دهه‌ها از تحقیقات پایه‌ای در فیزیک، مکانیک کوانتومی، ریاضیات، علوم کامپیوتر، مهندسی و سایر زمینه‌های مرتبط تأکید دارد. این حمایت‌ها پایه‌گذار پیشرفت‌های کنونی در حوزه علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) بوده‌اند. کمیته معتقد است که بنیاد ملی علوم (NSF) با همکاری دانشگاه‌ها، صنعت و سایر سازمان‌ها، همچنین از طریق همکاری‌های بین‌المللی، نقش کلیدی در تسریع تحقیقات علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) و توسعه نیروی کار مرتبط با آن ایفا می‌کند.

کمیته پیشنهاد بودجه سالانه ۵۰ میلیون دلاری به مدت پنج سال را برای تأسیس حداکثر پنج مرکز تحقیقاتی چندرشته‌ای تحت حمایت بنیاد ملی علوم (NSF) ارائه می‌کند. این اقدام می‌تواند تحقیقات اصلی بنیاد ملی علوم (NSF) در حوزه علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) را تکمیل کند. کمیته بر این باور است که تخصیص اعتبارات باید به گونه‌ای باشد که مانع از محدودیت تحقیقات بنیاد ملی علوم (NSF) در پنج سال آینده نشود.

جایگاه وزارت انرژی

کمیته به توانمندی‌ها، زیرساخت‌های تحقیقاتی و تخصص وزارت انرژی (DOE) در علوم مواد، فیزیک، ریاضیات کاربردی و علوم کامپیوتری اشاره کرده و این عوامل را زیربنای پیشرفت‌های کلیدی در حوزه علوم اطلاعات کوانتومی می‌داند. به ویژه، آزمایشگاه‌های ملی وزارت انرژی (DOE) با دسترسی به امکانات جهانی از جمله ابرکامپیوترها و منابع نور و نوترونی، امکان تحقیقات پیشرو در این زمینه را فراهم می‌کنند.

کمیته از تلاش‌های وزارت انرژی برای افزایش سرمایه‌گذاری در علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) حمایت می‌کند و پیشنهاد تأسیس حداکثر پنج مرکز ملی تحقیقاتی در زمینه علوم

اطلاعات کوانتومی را ارائه می دهد. برای تأسیس و مدیریت این مراکز، کمیته بودجه سالانه ۱۲۵ میلیون دلاری به مدت پنج سال را پیشنهاد می کند. همچنین، وزارت انرژی (DOE) باید به منظور هماهنگی بیشتر در تحقیقات علوم اطلاعات کوانتومی (QIS)، با جامعه تحقیقاتی و صنعت تعامل مؤثر داشته باشد.

محتوای سند ملی پیشگامی کوانتومی

این قانون به منظور تقویت رهبری ایالات متحده در حوزه علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی تدوین شده است. هدف اصلی آن، حمایت از تحقیقات و توسعه در این زمینه، بهبود برنامه ریزی و هماهنگی میان سازمان های فدرال و همچنین ارتقای همکاری بین دولت، آزمایشگاه های فدرال، صنعت و دانشگاه هاست. همچنین، این قانون به توسعه استانداردهای علوم اطلاعات کوانتومی و افزایش امنیت فناوری های مربوطه توجه ویژه دارد.

این قانون، رئیس جمهور را موظف می کند تا یک برنامه ده ساله ملی در زمینه فناوری کوانتومی اجرا کند. این برنامه شامل تعیین اهداف و اولویت های تحقیقاتی و سرمایه گذاری فدرال در علوم کوانتومی است. همچنین توسعه نیروی کار متخصص در این حوزه، هماهنگی بین سازمان های فدرال و بهره برداری از ظرفیت های علمی و صنعتی در جهت تقویت توانمندی های ملی، از دیگر بخش های این برنامه محسوب می شود.

یک دفتر هماهنگی ملی در حوزه کوانتوم نیز در دفتر سیاست علم و فناوری کاخ سفید ایجاد خواهد شد. این دفتر مسئولیت پشتیبانی فنی و اداری را بر عهده دارد و نظارت بر هماهنگی فعالیت های مرتبط با علوم و فناوری کوانتومی را انجام می دهد. همچنین این دفتر به عنوان نقطه تماس برای فعالیت های فدرال غیر نظامی و ارتباط با عموم و انتشار یافته ها عمل می کند و دسترسی به سیستم های محاسباتی و ارتباطی کوانتومی موجود را برای انجام تحقیقات تسهیل می نماید. منابع مالی این دفتر نیز از بودجه سازمان های مرتبط تأمین خواهد شد.

علاوه بر این، یک زیر کمیته علوم اطلاعات کوانتومی، تحت نظارت شورای ملی علوم و فناوری ایجاد می شود که شامل سازمان هایی نظیر سیاست علم و فناوری (OSTP)، مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST)، بنیاد ملی علوم (NSF)، وزارت انرژی، ناسا، وزارت دفاع و

دیگر نهادهای فدرالی مرتبط است. این زیرکمیته مسئولیت تعیین اهداف و اولویت‌های برنامه، ارزیابی نیازهای زیرساخت فدرال و بررسی فرصت‌های همکاری بین‌المللی در زمینه تحقیقات کوانتومی را بر عهده دارد. این کمیته همچنین موظف است هر پنج سال یک برنامه استراتژیک برای تحقیقات و توسعه کوانتومی ارائه دهد و گزارش‌های خود را به رئیس‌جمهور، کنگره و کمیته مشورتی ارائه کند.

در نهایت، یک کمیته مشورتی ملی پیشگامی کوانتومی نیز تشکیل خواهد شد که شامل اعضای برجسته‌ای از صنعت، دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های فدرال است. این کمیته مشورتی وظیفه ارائه مشاوره و پیشنهاد به رئیس‌جمهور و زیرکمیته مربوطه را بر عهده دارد. از وظایف دیگر این کمیته، انجام ارزیابی مستقل از برنامه و ارائه گزارش‌های منظم به رئیس‌جمهور در خصوص پیشرفت و بهبود برنامه است. اولین گزارش، یک سال پس از تصویب قانون، و سپس هر دو سال یک بار ارائه می‌شود.

جمع‌بندی

لایحه H.R. 6227، موسوم به «قانون ملی پیشگامی کوانتومی» که در سال ۲۰۱۸ توسط مجلس نمایندگان ایالات متحده به تصویب رسید، به عنوان یک برنامه فدرال هماهنگ با هدف تسریع در تحقیقات و توسعه فناوری‌های کوانتومی طراحی شده است. این لایحه با توجه به اهمیت علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی برای امنیت ملی و اقتصادی ایالات متحده، یک چارچوب ۱۰ ساله ارائه می‌دهد که به پیشبرد تحقیقات بنیادی، توسعه کاربردهای تجاری و تقویت نیروی کار متخصص در این حوزه کمک می‌کند.

بخش‌های مختلف این قانون مسئولیت‌های ویژه‌ای برای نهادهای مختلف فدرال تعیین می‌کنند. مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST) موظف به حمایت از تحقیقات کوانتومی و توسعه استانداردهای لازم برای کاربردهای تجاری کوانتوم است. این مؤسسه همچنین ملزم به برگزاری کارگاه‌هایی با حضور ذی‌نفعان برای بررسی نیازهای آتی صنعت کوانتوم در زمینه‌های محاسبه و امنیت سایبری شده است. برای این منظور، بودجه‌ای معادل ۴۰۰ میلیون دلار برای دوره‌ای پنج‌ساله (۲۰۱۹-۲۰۲۳) اختصاص داده شده است.

بنیاد ملی علوم (NSF) نیز مسئول اجرای یک برنامه پژوهشی و آموزشی چندرشته‌ای در حوزه علوم اطلاعات کوانتومی است. این برنامه شامل ایجاد مراکز تحقیقاتی و آموزشی و اعطای کمک‌های مالی به نهادهای واجد شرایط است. این مراکز برای یک دوره پنج‌ساله فعالیت خواهند داشت و امکان تمدید دوره فعالیت آن‌ها براساس فرآیند رقابتی وجود دارد. بودجه‌ای معادل ۲۵۰ میلیون دلار برای حمایت از این مراکز در نظر گرفته شده است.

وزارت انرژی ایالات متحده (DOE) نیز به انجام تحقیقات بنیادی در علوم اطلاعات کوانتومی و ایجاد حداکثر پنج مرکز تحقیقاتی ملی در این حوزه مکلف شده است. هدف این

مراکز، تسریع پیشرفت‌های علمی در علوم کوانتومی است. برای این بخش نیز بودجه‌ای معادل ۶۲۵ میلیون دلار برای یک دوره پنج‌ساله تخصیص داده شده است. در مجموع، اجرای این قانون، نیازمند بودجه‌ای معادل ۱,۳ میلیارد دلار در دوره ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ است که از طریق تخصیص‌های سالانه به مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST)، بنیاد ملی علوم (NSF)، و وزارت انرژی (DOE) تأمین خواهد شد. این قانون همچنین ایجاد یک دفتر هماهنگی کوانتومی ملی زیر نظر رئیس‌جمهور را برای مدیریت فعالیت‌های بین‌سازمانی و ایجاد همکاری‌های بین‌المللی الزامی می‌کند.

پیشنهادات

تصویب لایحه‌ای جامع و کامل توسط مجلس نمایندگان ایالات متحده، نشان‌دهنده اهمیت راهبردی علوم و فناوری‌های مرتبط با محاسبات و اطلاعات کوانتومی است. از این رو، شایسته است که جمهوری اسلامی ایران نیز برای تأمین و تخصیص بودجه لازم جهت توسعه علوم و فناوری‌های مبتنی بر محاسبات و اطلاعات کوانتومی چاره‌اندیشی کند. در این راستا، پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

۱. تدوین سند راهبردی و نقشه راه

تدوین یک سند راهبردی شامل شناسایی اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت، تحلیل وضعیت کنونی کشور در زمینه محاسبات و اطلاعات کوانتومی، و تعیین مسیرهای عملیاتی برای دستیابی به این اهداف است. این نقشه راه می‌تواند شامل مراحل زیر باشد:

- تحلیل SWOT: شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در زمینه محاسبات کوانتومی.
- اهداف کلان: تعیین اهداف مشخص برای توسعه این حوزه، مانند تولید علم، تأسیس مراکز تحقیقاتی و آموزش تخصصی.
- برنامه ریزی منابع: شناسایی منابع انسانی، مالی و فناوری لازم برای اجرای برنامه‌ها.

۲. اطلاع‌رسانی به مدیران و مسئولین رده بالا

آموزش و اطلاع‌رسانی به مدیران و مسئولین رده بالا در مورد پتانسیل‌ها و تهدیدهای محاسبات کوانتومی ضروری است. این کار می‌تواند شامل:

- سمینارها و کارگاه‌های آموزشی: برگزاری دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های عملی برای آشنایی با مفاهیم کوانتومی.
- گزارش‌های تحلیلی: تهیه گزارش‌های مستند که توانمندی‌ها و چالش‌های این حوزه را به طور جامع بررسی کند.
- همایش‌های بین‌المللی: دعوت از کارشناسان بین‌المللی و شرکت در همایش‌های جهانی برای تبادل نظر و افزایش دانش.

۳. تخصیص بودجه از سوی دولت و سازمان‌های وابسته

تخصیص بودجه مناسب برای تحقیق و توسعه فناوری‌های مرتبط با محاسبات و اطلاعات کوانتومی از سوی دولت و سازمان‌های وابسته ضروری است. به منظور تحقق این امر:

- ایجاد بودجه‌های ویژه: تعریف بودجه‌های خاص برای پروژه‌های تحقیقاتی و توسعه‌ای در حوزه کوانتومی.
- تشویق پروژه‌های مشترک: ترغیب همکاری بین دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنایع برای ایجاد پروژه‌های مشترک.
- فراهم کردن زیرساخت‌های لازم: سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات که لازمه پیشرفت در این حوزه است.

۴. جذب سرمایه‌گذاری‌های بخش‌های دولتی، خصوصی و دفاعی-امنیتی

جذب سرمایه‌گذاری از بخش‌های مختلف می‌تواند به رشد و توسعه فناوری‌های کوانتومی کمک کند. برای این منظور می‌توان:

- تشکیل کنسرسیوم‌های صنعتی: ایجاد گروه‌های همکاری بین شرکت‌های خصوصی و دولتی برای تأمین مالی و مدیریت پروژه‌های کوانتومی.
- اعطای مشوق‌های مالی: ارائه تسهیلات و مشوق‌های مالی برای شرکت‌هایی که در زمینه تحقیق و توسعه فناوری‌های کوانتومی سرمایه‌گذاری می‌کنند.

همکاری با نهادهای بین‌المللی: برقراری ارتباط با نهادهای بین‌المللی برای تبادل دانش و جذب سرمایه‌گذاری خارجی.

متن قانون ملی پیشگامی کوانتومی

سپتامبر ۲۰۱۸- سپرده شده به کمیته کل مجلس نمایندگان و دستور به چاپ داده شده
آقای اسمیت از ایالت تگزاس (از کمیته علوم، فضا و فناوری) گزارش زیر ارائه نموده است.

گزارش

ضمیمه لایحه H.R. 6227

[شامل تخمین هزینه ها توسط دفتر بودجه کنگره]

کمیته علوم، فضا و فناوری که لایحه (H.R. 6227) به آن سپرده شده است تایک برنامه
فدرال هماهنگ شده به منظور سرعت بخشیدن به تحقیق و توسعه کوانتومی را برای امنیت
اقتصادی و ملی ایالات متحده تهیه نماید، با بررسی این لایحه، گزارش مساعدی را در مورد آن به
همراه اصلاحیه ای ارائه و توصیه می کند که این لایحه با لحاظ کردن اصلاحیه به تصویب برسد.

اصلاحیه به صورت زیر است:

همه موارد زیر را اعمال و بعد از بند تصویب شده وارد کنید:

بخش ۱. عنوان کوتاه؛ جدول مطالب

(a) عنوان کوتاه: این قانون رامی توان به صورت «قانون ملی پیشگامی کوانتومی» ذکر کرد.

(b) جدول مطالب:

بخش ۱. عنوان کوتاه؛ جدول مطالب

بخش ۲. تعاریف

بخش ۳. اهداف

عنوان I- برنامه ملی پیشگامی کوانتومی

بخش ۱۰۱. برنامه ملی پیشگامی کوانتومی

بخش ۱۰۲. دفتر ملی هماهنگی کوانتومی

بخش ۱۰۳. زیر کمیته علوم اطلاعات کوانتومی

بخش ۱۰۴. کمیته مشورتی ملی پیشگامی کوانتومی

بخش ۱۰۵. غروب

عنوان II- فعالیت های کوانتومی مؤسسه ملی استانداردها و فناوری

بخش ۲۰۱. فعالیت های مؤسسه ملی استانداردها و فناوری و کارگاه ها.

عنوان III- بنیاد ملی علوم و مراکز چندرشته‌ای پژوهش و آموزش در علوم اطلاعات کوانتومی

- بخش ۳۰۱. برنامه پژوهش در علوم اطلاعات کوانتومی.
- بخش ۳۰۲. مراکز چندرشته‌ای برای پژوهش و آموزش در حوزه کوانتوم.

عنوان IV- پژوهش وزارت انرژی و مراکز ملی پژوهش علوم اطلاعات کوانتومی

- بخش ۴۰۱. برنامه پژوهش علوم اطلاعات کوانتومی.
- بخش ۴۰۲. مراکز ملی پژوهش علوم اطلاعات کوانتومی.
- بخش ۴۰۳. محدودیت‌های هزینه کردن.

بخش ۲. تعاریف

در این قانون، تعاریف زیر استفاده می‌شود:

- (۱) کمیته مشورتی: اصطلاح «کمیته مشورتی» به معنای کمیته مشورتی ملی پیشگامی کوانتومی است که با توجه به بخش (a) 104 ایجاد شده است.
- (۲) دفترهماهنگی: اصطلاح «دفترهماهنگی» به معنای دفترهماهنگی کوانتومی ملی است که با توجه به بخش (a) 102 ایجاد شده است.
- (۳) مؤسسات آموزش عالی: اصطلاح «مؤسسات آموزش عالی» دارای معنایی است که در بخش (a) 101 از قانون آموزش عالی ۱۹۶۵ داده شده است. (U.S.C. 1001(a) ۲۰).
- (۴) برنامه: اصطلاح «برنامه» به معنای برنامه ملی پیشگامی کوانتومی پیاده شده در بخش (a) 101 است.

- (۵) علوم اطلاعات کوانتومی: اصطلاح «علوم اطلاعات کوانتومی» به معنای نگهداری، انتقال، دستکاری یا محاسبه اطلاعاتی است که در سیستم‌هایی کدگذاری می‌شود که فقط می‌تواند توسط قوانین فیزیک کوانتومی توضیح داده شود.

(۶) زیرکمیته: اصطلاح «زیرکمیته» به معنای زیرکمیته در علوم اطلاعات کوانتومی از شورای ملی علوم و فناوری است که با توجه به بخش (a) 103 ایجاد شده است.

بخش ۳. اهداف

اهداف این قانون برای اطمینان از رهبری ایالات در علوم اطلاعات کوانتومی و کاربردهای آن در فناوری توسط:

- (۱) حمایت از تحقیق، توسعه، نمایش و کاربردهای علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی به منظور:
 - (A) افزایش تعداد پژوهشگران، مربیان و دانش آموزان در زمینه علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی برای توسعه جریان نیروی کار؛
 - (B) ترویج توسعه برنامه درسی و فرصت های پژوهشی چندرشته ای برای علوم اطلاعات کوانتومی در مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری، و پسادکتری؛
 - (C) برطرف نمودن شکاف های بنیادی دانش پژوهشی؛
 - (D) ترویج توسعه بیشتر امکانات و مراکز در دسترس برای پژوهش علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی، امتحان و آموزش؛
 - (E) گسترش تحقیقات و ترویج توسعه سریع تر فناوری های مبتنی بر کوانتوم؛
- (۲) بهبود برنامه ریزی بین سازمانی و هماهنگی تحقیق و توسعه فدرال در حوزه علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی و به حداکثر رساندن اثربخشی برنامه های تحقیق و توسعه دولت فدرال در زمینه علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی؛
- (۳) ترویج همکاری میان دولت، آزمایشگاه های فدرال، صنعت، و دانشگاه ها؛
- (۴) ترویج توسعه استانداردهای علوم اطلاعات کوانتومی و امنیت فناوری.

عنوان I- پیشگامی کوانتومی ملی

بخش ۱۰۱. پیشگامی کوانتومی ملی

رئیس جمهور باید یک برنامه ۱۰ ساله پیشگامی کوانتومی ملی را پیاده نماید. در اجرای این برنامه، رئیس جمهور باید با اقدام از طریق سازمان های فدرال، شوراها، گروه های کاری، زیرکمیته ها، و دفتر هماهنگی:

- (۱) اهداف، اولویت ها و معیارهای یک برنامه ۱۰ ساله را برای سرعت بخشیدن به توسعه علوم کوانتومی و کاربرد فناوری در ایالات متحده مشخص کند؛
- (۲) در پژوهش علم و فناوری اطلاعات کوانتومی فدرال، توسعه، نمایش، و سایر فعالیت ها برای رسیدن به اهداف تعیین شده در پاراگراف بالا سرمایه گذاری کند؛
- (۳) در فعالیت های برای توسعه یک جریان نیروی کار علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی سرمایه گذاری کند؛
- (۴) هماهنگی بین سازمانی پژوهش علم و فناوری اطلاعات کوانتومی فدرال، توسعه، نمایش، سایر فعالیت های انجام شده تحت برنامه را فراهم نماید؛
- (۵) با صنعت و دانشگاه برای استفاده از دانش و منابع آن ها شریک شود؛
- و (۶) از سرمایه گذاری های فدرال موجود به طور مؤثر برای پیشبرد اهداف برنامه استفاده کند.

بخش ۱۰۲. دفتر هماهنگی کوانتومی ملی

(a) تأسیس: رئیس جمهور باید یک دفتر هماهنگی کوانتومی ملی ایجاد کند که دارای موارد زیر باشد:

(۱) یک مدیر، منصوب شده توسط مدیر دفتر سیاست علوم و فناوری، با مشورت وزیر بازرگانی، مدیر بنیاد ملی علوم، و وزیر انرژی؛
(۲) کارکنانی شامل کارمندان مربوطه از سازمان های فدرال که اعضای زیر کمیته هستند.
(b) مسئولیت ها: دفتر هماهنگی باید:

(۱) پشتیبانی فنی و اداری به

(A) زیر کمیته؛ و

(ب) کمیته مشورتی ارائه نماید؛

(۲) بر هماهنگی بین سازمانی برنامه نظارت داشته باشد که شامل تشویق و حمایت از درخواست سازمان مشترک و انتخاب متقاضیان برای تأمین بودجه پروژه های مربوط به برنامه می شود؛

(۳) به عنوان نقطه تماس در فعالیت های فدرال غیر نظامی در حوزه علوم و فناوری کوانتومی برای سازمان های دولتی، دانشگاه ها، صنعت، جوامع حرفه ای، دولت های ایالتی، و سایرین برای تبادل نظر فنی و اطلاعات برنامه ریزی شده عمل نماید؛

(۴) از هماهنگی بین مراکز چندرشته ای برای تحقیق و آموزش در حوزه کوانتوم که تحت بخش (a) 302 ایجاد شده اند و مراکز تحقیقاتی ملی علوم اطلاعات کوانتومی که تحت بخش (a) 402 تأسیس شده اند اطمینان حاصل نماید؛

(۵) ارتباط با عموم، شامل انتشار یافته ها و توصیه های کمیته مشورتی را هر جا که مناسب

است انجام دهد؛

(۶) دسترسی و کاربرد اولیه فناوری‌ها، نوآوری‌ها، و تخصص بدست آمده از فعالیت‌های برنامه به مأموریت‌ها و سیستم‌های سازمان‌ها در سراسر دولت فدرال، و به صنعت ایالات متحده، از جمله راه‌اندازی شرکت‌ها را ترویج دهد؛ و

(۷) دسترسی، از طریق سازمان‌های دولتی مناسب، را به سیستم‌های موجود محاسبات و ارتباطات کوانتومی که توسط صنعت، دانشگاه‌ها، و آزمایشگاه‌های فدرال برای جامعه کاربران عمومی در راستای کشف کاربردهای جدید این سیستم‌ها توسعه داده شده است، را ترویج دهد.

(c) منابع مالی: منابع لازم برای انجام فعالیت‌های دفتر هماهنگی باید در هر سال مالی توسط سازمان‌های شرکت‌کننده زیر کمیته‌ها، همانگونه که توسط مدیر دفتر سیاست علوم و فناوری مشخص شده است، در دسترس قرار گیرد.

بخش ۱۰۳. زیر کمیته‌های علوم اطلاعات کوانتومی

(a) تأسیس: رئیس جمهور باید از طریق شورای ملی علوم و فناوری، زیر کمیته علوم اطلاعات کوانتومی را ایجاد نماید.

(b) عضویت: زیر کمیته باید شامل موارد زیر باشد:

(۱) مؤسسه ملی استانداردها و فناوری؛

(۲) بنیاد ملی علوم؛

(۳) وزارت انرژی؛

(۴) سازمان ملی هوانوردی و فضا؛

(۵) وزارت دفاع؛

(۶) دفتر مدیر اطلاعات ملی؛

(۷) دفتر مدیریت و بودجه؛

(۸) دفتر سیاست علم و فناوری؛

- و(۹) هر سازمان فدرال ديگري كه توسط رئيس جمهور مناسب تشخيص داده شود.
- (c) رؤسا: زيركميته بايد به طور مشترك توسط مدير مؤسسه ملي استانداردها و فناوري، مدير بنياد ملي علوم، و وزير انرژي اداره شود.
- (d) مسئوليت ها: زيركميته بايد:
- (۱) فعاليت هاي پژوهشي و آموزشي علوم و فناوري اطلاعات كوانتومي و برنامه هاي سازمان هاي فدرال راهما هنگ نمايد؛
- (۲) اهداف و اولويت هاي برنامه را بر اساس شكاف هاي شناسايي شده در دانش و نيروي كار و ساير نيازهاي ملي تعيين نمايد؛
- (۳) ارزيابي و توصيه نيازهاي زيرساخت هاي فدرال را براي حمايت از برنامه ارزيابي و معرفي كند؛
- و(۴) فرصت هاي همكاري بين المللي با متحدان استراتژيك را پيرامون تحقيق و توسعه در علوم و فناوري اطلاعات كوانتومي ارزيابي كند.
- (e) برنامه استراتژيك: در كمتر از يك سال پس از تاريخ تصويب اين قانون، زيركميته بايد يك برنامه استراتژيك پنج ساله، و ۶ سال پس از تصويب اين قانون يك برنامه استراتژيك پنج ساله ديگر با به روزرساني دوره اي را به منظور هدايت فعاليت هاي برنامه، و رسيدن به اهداف، اولويت ها و نتايج پيش بيني شده سازمان هاي شركت كننده، توسعه دهد.
- (f) گزارش ها: رؤساي زيركميته ها بايد به رئيس جمهور، كميته مشورتي، كميته علوم، فضا و فناوري مجلس نمايندگان، كميته بازرگاني، علم و حمل و نقل، و كميته انرژي و منابع طبيعي مجلس سنا، و ساير كميته هاي مربوطه از كنگره، برنامه هاي استراتژيك توسعه يافته تحت زيربخش (e) را و هرگونه به روزرساني در چنين برنامه هاي را ارائه نمايند.

بخش ۱۰۴. کمیته مشورتی پیشگامی کوانتومی ملی

(a) به طور کلی: رئیس جمهور باید یک کمیته مشورتی پیشگامی کوانتومی ملی ایجاد نماید.
(b) صلاحیت‌ها: کمیته مشورتی ایجاد شده توسط رئیس جمهور تحت عنوان بخش (a) باید شامل اعضای از صنعت، مؤسسات دانشگاهی، و آزمایشگاه‌های فدرال باشد. رئیس جمهور باید اعضای کمیته مشورتی را تعیین نماید که واجد شرایط مشاوره و ارائه اطلاعات در مورد تحقیق در فناوری و علوم اطلاعات کوانتومی، توسعه، نمایش، آموزش، انتقال فناوری، کاربردهای تجاری، یا نگرانی‌های اقتصادی یا امنیت ملی باشند.

(c) بررسی عضویت: در انتخاب یک کمیته مشورتی، رئیس جمهور می‌تواند به دنبال جست‌وجو و ارائه موارد به توصیه‌های کنگره، صنعت، جامعه علمی (از جمله بنیاد ملی علوم، علمی جوامع حرفه‌ای علمی، و دانشگاه)، جامعه دفاع و دیگر سازمان‌های مناسب باشد.

(d) وظایف: کمیته مشورتی باید به رئیس جمهور و زیرکمیته مشورت دهد و توصیه‌هایی را که باید در بررسی و تجدیدنظر برنامه در نظر گرفته شوند، ارائه کند. کمیته مشورتی باید به رئیس جمهور و زیرکمیته، ارزیابی مستقلی از موارد زیر ارائه دهد:

(۱) روندها و پیشرفت‌ها در علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی؛

(۲) پیشرفت حاصل شده در پیاده‌سازی برنامه؛

(۳) آیا فعالیت‌های برنامه، اولویت‌ها و اهداف فنی که توسط زیرکمیته توسعه یافته است،

به حفظ رهبری ایالات متحده در علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی کمک کرده یا خیر؛

(۴) مدیریت، هماهنگی، پیاده‌سازی و فعالیت‌های برنامه؛

(۵) نیاز به تجدیدنظر در برنامه؛

(۶) آیا امکان همکاری بین المللی با متحدان استراتژیک در زمینه تحقیق و توسعه در علوم

و فناوری اطلاعات کوانتومی

وجود دارد یا خیر؛

و (۷) آيا نگراني‌هاي امنيت ملي، اجتماعي، اقتصادي، قانوني و نيروي کار به‌طور مناسب توسط برنامه برطرف شده است.

(e) گزارش‌ها: زيرکميته مشورتي بايد، حداقل هر دو سال يک بار، گزارشي به رئيس جمهور درمورد آريزيابي‌هاي موردنياز در بخش (d) و هرگونه توصيه براي بهبود برنامه ارائه دهد. اولين گزارش تحت اين بخش بايد حداکثر تا ۶ ماه پس از تاريخ تصويب اين قانون ارائه شود. مدير دفتر سياست علوم و فناوري بايد يک کپي از هر گزارش تحت اين بخش را در اختيار کميته علوم، فضا و فناوري مجلس نمايندگان، کميته بازرگاني، علوم، و فناوري سنا، کميته انرژي و منابع طبيعي سنا و ديگر کميته‌هاي مناسب کنگره قرار دهد.

(f) هزينه‌هاي سفر اعضاي غيرفدرال: هزينه سفر اعضاي غيرفدرال کميته مشورتي، در هنگام شرکت در جلسات کميته مشورتي ياد ر غير اين صورت به هنگام خدمت دور از خانه‌هاي خود به درخواست رئيس کميته مشورتي و يا به دور از مکان‌هاي عادي کسب و کار، مي‌تواند طبق بخش ۵۷۰۳ عنوان ۵، قانون ايالات متحده، همانند افرا دي که در حال خدمت براي دولت هستند رايگان شود. هيچ چيز در اين بخش نبايد به گونه‌اي ايجاد شود که پرداخت هزينه سفر اعضاي کميته مشورتي شود که از مأموران يا کارمندان ايالات متحده هستند را مطابق با قوانين موجود منع کند.

(g) معافيت: کميته مشورتي بايد از بخش ۱۴ قانون کميته مشورتي فدرال (5 U.S.C.) معاف باشد.

بخش ۱۰۵. غروب

(a) به‌طور کلي: به‌جز موارد بيان شده در زير بخش (b)، مجوز انجام بخش‌هاي ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳ و ۱۰۴ بايد ۱۱ سال پس از تاريخ تصويب اين قانون خاتمه يابد.

(ب) تمديد: رئيس جمهور مي‌تواند فعاليت‌هاي تحت اين بخش‌ها را در صورتی که تشخيص دهد براي رفع نيازهاي اقتصادي و امنيت ملي ضروري است ادامه دهد.

عنوان II- فعالیت‌های کوانتومی مؤسسه ملی استانداردها و فناوری

بخش ۲۰۱. فعالیت‌های مؤسسه ملی استانداردها و فناوری و کارگاه‌های کوانتومی

(a) فعالیت‌های مؤسسه ملی استانداردها و فناوری: به عنوان بخشی از این برنامه که در عنوان نخست تشریح شد، مدیر مؤسسه ملی استانداردها و فناوری باید:

(۱) به حمایت خود ادامه دهد و تحقیق و توسعه علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی پایه را برای محاسبه و زیرساخت استانداردهای لازم جهت پیشبرد کاربردهای تجاری کوانتومی توسعه دهد؛

(۲) از برنامه‌های موجود خود، در همکاری با سایر سازمان‌ها به صورت مناسب، برای آموزش دانشمندان در زمینه علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی برای افزایش مشارکت در زمینه‌های کوانتومی استفاده نماید؛

(۳) شرکت‌های مشارکتی یا کنسرسیوم‌ها با سایر نهادهای عمومی یا بخش خصوصی را که شامل، دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌های ملی، و صنعت به منظور پیشبرد زمینه علوم و مهندسی اطلاعات کوانتومی ایجاد یا توسعه دهد؛

(۴) اختیار ورود و انجام قراردادهایی همچون، برنامه‌ها و بودجه‌های تحقیق و توسعه مشارکتی و توافق‌ها و یا معاملات دیگر مشارکتی را داشته باشد که می‌تواند در انجام کار این مؤسسه و در شرایطی که مدیر مناسب بداند، در پیشرفت اهداف این قانون ضروری باشد.

(b) کارگاه کوانتوم:

(۱) به طور کلی: ظرف حداکثر یک سال پس از تاریخ تصویب این قانون، مدیر مؤسسه ملی استانداردها و فناوری باید نسبت به برگزاری کارگاهی متشکل از افرادی نفع‌برای بحث در مورد محاسبات آینده، استانداردها، امنیت سایبری و سایر نیازهای مناسب برای حمایت از توسعه

یک صنعت قوی علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی در ایالات متحده اقدام نماید. اهداف این کارگاه باید موارد زیر باشد:

- (A) ارزیابی تحقیقات فعلی در مورد مسائلی که در این پاراگراف توضیح داده شده است؛
- (B) شکاف‌های تحقیقاتی مربوط به چنین مسائل را ارزیابی کنید؛
- و (C) توصیه‌هایی در مورد اینکه چگونه مؤسسه ملی استاندارد و فناوری و برنامه می‌توانند نیازهای تحقیقاتی شناسایی شده را رفع نمایند ارائه دهد،
- (۲) گزارش به کنگره: ظرف حداکثر ۲ سال پس از تاریخ تصویب این قانون، مدیر مؤسسه ملی استانداردها و فناوری باید به کمیته علم، فضا و فناوری مجلس نمایندگان و کمیته بازرگانی، علم و حمل و نقل مجلس سنا، خلاصه‌ای از یافته‌های این کارگاه‌های برگزار شده تحت این بخش را ارائه نماید.
- (C) تأمین مالی: وزیر بازرگانی باید بودجه ۴۰۰ میلیون دلاری را برای اجرای این بخش اختصاص دهد که شامل بودجه سالیانه ۸۰ میلیون دلاری برای سال‌های مالی ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ می‌باشد که با توجه به در دسترس بودن تخصیص بودجه، از مقادیر در نظر گرفته شده برای مؤسسه ملی استانداردها و فناوری تأمین می‌شود. این بخش باید با استفاده از وجوه دیگر که پس از تاریخ تصویب این لایحه توسط قانون تعیین شده است اجرا شود.

عنوان III- بنیاد ملی علوم و مراکز چندرشته‌ای برای پژوهش و آموزش در حوزه کوانتوم

بخش ۳۰۱. برنامه پژوهش و آموزش علوم اطلاعات کوانتومی

(a) به طور کلی: مدیر بنیاد ملی علوم باید یک برنامه پژوهشی و آموزشی پایه در زمینه علوم و مهندسی اطلاعات کوانتومی اجرا نماید.

(b) اجزای برنامه: در اجرای برنامه مورد نیاز زیربخش (a)، مدیر بنیاد ملی علوم باید فعالیت‌هایی انجام دهد که همچنان به حمایت از پژوهش بین‌رشته‌ای پایه در حوزه علوم و مهندسی اطلاعات کوانتومی ادامه می‌دهند، و از توسعه منابع انسانی در تمامی جنبه‌های علوم و مهندسی اطلاعات کوانتومی پشتیبانی می‌کنند. چنین فعالیت‌هایی باید شامل موارد زیر باشد:

(۱) استفاده از برنامه‌های موجود بنیاد ملی علوم، در همکاری با سایر سازمان‌های فدرال، به صورت مناسب، جهت:

(A) توسعه تدریس و یادگیری علوم و مهندسی اطلاعات کوانتومی در مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری، و پس‌ادکتری؛

(B) افزایش مشارکت در زمینه‌های کوانتومی، از جمله توسط افراد شناسایی شده در بخش‌های ۳۳ و ۳۴ قانون فرصت‌های برابر علمی و مهندسی (a) 1885 U.S.C. 42؛ 42 (U.S.C. 1885b)؛

(۲) تعیین اهداف فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی علوم و مهندسی اطلاعات کوانتومی که توسط بنیاد ملی علوم پشتیبانی می‌شود؛

(۳) استفاده از دانش جمعی به دست آمده از فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی علوم و مهندسی اطلاعات کوانتومی موجود؛

(۴) هماهنگ کردن تلاش‌های تحقیقاتی که از طریق برنامه‌های موجود در سراسر سازمان‌های بنیاد ملی علوم تأمین مالی می‌شوند؛
(۵) برقراری ارتباط با دیگر سازمان‌های فدرال، جوامع تحقیقاتی و کاربران بالقوه اطلاعاتی که تحت این بخش تولید می‌شوند.

بخش ۳۰۲. مراکز چندرشته‌ای برای پژوهش و آموزش در حوزه کوانتوم

(a) مراکز چندرشته‌ای برای پژوهش و آموزش در حوزه کوانتوم:

(۱) به طور کلی: مدیر بنیاد ملی علوم، در مشورت با سایر ادارات فدرال هر جا که مناسب باشد باید کمک‌های مالی را به مؤسسات آموزش عالی یا سازمان‌های غیرانتفاعی واجد شرایط (یا کنسرسیوم‌های وابسته) جهت ایجاد حداکثر ۵ مرکز چندرشته‌ای برای پژوهش و آموزش در حوزه کوانتوم اعطا نماید.

(۲) همکاری: همکاری که کمک مالی را تحت این بخش دریافت می‌کنند می‌توانند شامل مؤسسات آموزش عالی، سازمان‌های غیرانتفاعی واجد شرایط، و نهادهای بخش خصوصی باشند.

(۳) هدف: هدف این مراکز باید انجام فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی اساسی در حمایت از اهداف و اولویت‌های برنامه همان‌طور که در عنوان I مشخص شده است باشد، به منظور:

(A) ادامه پیشرفت علوم و مهندسی اطلاعات کوانتومی؛

(B) پشتیبانی از برنامه درسی و توسعه نیروی کار در علوم و مهندسی اطلاعات کوانتومی؛

و (C) از نوآوری با آوردن دیدگاه‌های صنعت به تحقیقات کوانتومی و توسعه نیروی کار، از جمله با استفاده از منابع و ظرفیت تحقیق صنعت، حمایت نماید.

(۴) الزامات: یک مؤسسه آموزش عالی یا یک سازمان غیرانتفاعی واجد شرایط (یا یک

کنسرسیوم وابسته) که به دنبال تأمین مالی تحت این بخش می‌باشد باید درخواست خود را

به صورتی که مدیر لازم می‌داند ارائه نماید. این درخواست باید، حداقل، حاوی شرحی از موارد زیر باشد:

(A) چگونه این مرکز با سایر مؤسسات تحقیقاتی و شرکای صنعتی برای استفاده از تخصص در علوم کوانتومی، توسعه آموزش و برنامه درسی، و انتقال فناوری همکاری خواهد نمود؛

(B) چگونه این مرکز همکاری فعال میان محققان را در رشته‌های متعدد درگیر در تحقیقات کوانتومی از جمله فیزیک، مهندسی، ریاضیات، علوم کامپیوتر، شیمی، و علوم مواد ارتقا خواهد داد؛

(C) چگونه این مرکز از توسعه نیروی کار درازمدت و کوتاه‌مدت در حوزه کوانتوم پشتیبانی می‌کند؛

(D) چگونه این مرکز می‌تواند از یک اکوسیستم نوآوری برای کار با صنعت به منظور تبدیل تحقیقات مرکز به موارد کار بردی حمایت کند؛

و (E) یک برنامه درازمدت برای رسیدن به خودکفایی پس از انقضای پشتیبانی بنیاد.

(۵) انتخاب و مدت زمان:

(A) به طور کلی: مراکزی که تحت این بخش انتخاب و تأسیس شده‌اند برای مدت ۵ سال مجاز به انجام فعالیت‌ها هستند.

(B) درخواست مجدد: یک برنده جایزه مالی می‌تواند برای یک دوره پنج‌ساله دیگر در فرایندی رقابتی و مبتنی بر شایستگی، مجدداً درخواست نماید.

(C) خاتمه: مطابق با اختیارات موجود بنیاد، مدیر بنیاد ملی علوم می‌تواند به فعالیت مرکزی که عملکردضعیفی در طول مدت کار خود داشته است خاتمه دهد.

(۶) منابع مالی: مدیر بنیاد ملی علوم باید بودجه ۲۵۰ میلیون دلاری را برای اجرای این بخش اختصاص دهد که شامل بودجه سالیانه ۵۰ میلیون دلاری برای سال‌های مالی ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ می‌باشد که با توجه به در دسترس بودن تخصیص بودجه، از مقادیر در نظر گرفته شده برای

تحقیقات و فعالیت‌های مرتبط و منابع انسانی تأمین می‌شود. این بخش باید با استفاده از وجوه دیگر که پس از تاریخ تصویب این لایحه توسط قانون تعیین شده است اجرا شود.

(b) کارآموزی تحصیلات تکمیلی: رئیس بنیاد ملی علوم می‌تواند برنامه‌ای را ایجاد کند که به دانشجویان آمریکایی که تصمیم دارند تحصیلات کارشناسی ارشد یا دکترای خود را در مؤسسات آموزش عالی ایالات متحده و در زمینه علوم اطلاعات کوانتومی ادامه دهند کارآموزی ارائه دهد.

عنوان IV- پژوهش وزارت انرژی و مراکز پژوهشی ملی علوم اطلاعات کوانتومی

بخش ۴۰۱. برنامه پژوهشی علوم اطلاعات کوانتومی

(a) به طور کلی؛ وزیر انرژی باید یک برنامه پژوهشی اساسی در علوم اطلاعات کوانتومی انجام دهد.

(ب) اجزای برنامه؛ در انجام برنامه‌های مورد نیاز تحت بخش (a)، وزیر انرژی باید:

(۱) اهداف پژوهشی علوم اطلاعات کوانتومی را که توسط وزارت انرژی پشتیبانی خواهد شد

تعیین نماید؛

(۲) از دانش جمعی به دست آمده از پژوهش علوم اطلاعات کوانتومی موجود استفاده کند؛

(۳) تلاش‌های تحقیقاتی را که از طریق برنامه‌های موجود در سراسر دفتر علوم تأمین مالی

می‌شوند هماهنگ کند؛

و (۴) با دیگر سازمان‌های فدرال، جوامع تحقیقاتی و کاربران بالقوه اطلاعاتی که تحت این

بخش تولید می‌شوند، ارتباط برقرار کند.

بخش ۴۰۲. مراکز پژوهشی ملی علوم اطلاعات کوانتومی

(a) به طور کلی؛ وزیر انرژی باید اطمینان حاصل کند که دفتر علوم، بامشورت سایر ادارات فدرال،

هر جا که مناسب باشد، برنامه‌ای را اجرامی کند تا حداکثر ۵ مرکز پژوهشی ملی را در زمینه علوم

اطلاعات کوانتومی برای سرعت بخشیدن به پیشرفت‌های علمی در علوم و فناوری اطلاعات

کوانتومی و حمایت از تحقیقات انجام شده در بخش ۴۰۱ ایجاد نماید. چنین مراکزی باید

از طریق فرایندی رقابتی و مبتنی بر شایستگی ایجاد شوند و درخواست‌ها را از آزمایشگاه‌های

ملی، مؤسسات آموزش عالی، مراکز تحقیقاتی، همکاری‌های چند سازمانی، و سایر موارد

مناسب در نظر بگیرند.

(b) همکاري: همکاري که جايزه‌اي را تحت اين زيربخش دريافت مي‌کند مي‌تواند شامل انواع مختلفي از مؤسسات تحقيقاتي و نهادهاي بخش خصوصي باشد.

(c) الزامات: تا حد امکان، مراکزي که تحت اين بخش توسعه يافته، ساخته، اداره، و يانگهداري مي‌شوند بايد نيازهاي وزارت انرژي، صنعت، جامعه دانشگاهي و ساير نهادهاي مربوطه را براي ايجاد و توسعه فرآيندهايي به منظور پيشبرد تحقيقات اساسي در علوم اطلاعات کوانتومي و بهبود توان رقابتي ايالات متحده برآورده سازند.

(d) هماهنگي: وزير بايد از هماهنگي و اجتناب از تکرار فعاليت‌هاي هر مرکز با فعاليت‌هاي زير اطمينان حاصل کند:

(۱) ساير نهادهاي تحقيقاتي وزارت انرژي، از جمله مراکز تحقيقاتي علوم نانو، مراکز تحقيقاتي مرزهاي انرژي، مراکز نوآوري انرژي؛ (۲) صنعت.

(e) انتخاب و مدت زمان:

(۱) به طور کلي: مراکز انتخاب شده و ايجاد شده در اين بخش مجاز به انجام فعاليت‌ها براي يک دوره پنج ساله مي‌باشند.

(۲) درخواست مجدد: يک برنده جايزه مالي مي‌تواند براي يک دوره پنج ساله ديگر در فرايندي رقابتي و مبتني بر شايستگي، مجدداً درخواست کند.

(۳) خاتمه: مطابق با اختيارات موجود وزارتخانه، وزير مي‌تواند به فعاليت مرکزي که عملکرد ضعيفي در طول مدت کار خود داشته است خاتمه دهد.

(f) منابع مالي: وزير انرژي بايد بودجه ۶۵۰ ميليون دلاري را براي اجراي اين بخش اختصاص دهد که شامل بودجه ساليانه ۱۲۵ ميليون دلاري براي سال‌هاي مالي ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ مي‌باشد که با توجه به در دسترس بودن تخصيص بودجه، از مقادير در نظر گرفته شده براي دفتر علوم تأمين است. اين بخش بايد با استفاده از وجوه ديگر که پس از تاريخ تصويب اين لايحه توسط قانون تعيين شده است، اجرا شود.

بخش ۴۰۳. محدودیت‌های هزینه‌کردن

تخصیص هیچ مبلغ اضافی برای انجام این قانون و اصلاحیه‌های آن مجاز نیست و باید با استفاده از بودجه‌های دیگری که برای این منظور در دسترس هستند انجام شود.

بیانیه کمیته و دیدگاهها

هدف و خلاصه

لایحه H.R. 6227، «قانون ملی پیشگامی کوانتومی» توسط لامار اسمیت (Lamar Smith) رئیس کمیته معرفی شد و توسط ادی برنیس (Eddie Bernice) عضو ارشد حزب اقلیت مجلس نمایندگان مورد حمایت قرار گرفت. هدف از H.R. 6227 فراهم آوردن یک برنامه فدرال هماهنگ برای تسریع تحقیق و توسعه در حوزه کوانتوم برای امنیت اقتصادی و ملی ایالات متحده است. این لایحه یک برنامه ۱۰ ساله را به منظور پیشبرد تحقیقات در حوزه کوانتوم و کاربردهای آن در زمینه فناوری و توسعه نیروی کار به اجرا می‌گذارد. این لایحه همچنین فعالیت‌های کوانتومی را در مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST)، بنیاد ملی علوم (NSF)، و دفتر علوم وزارت انرژی (DOE) تصویب می‌کند.

پیش‌زمینه و نیاز به قانون‌گذاری

علوم اطلاعات کوانتومی (QIS) حوزه‌ای چندرشته‌ای از تحقیقات است که در یک نقطه عطف قرار دارد. پیشبرد علوم کوانتومی کنونی به سمت کاربردهای عملی منجر به پیشرفت‌های چشمگیر علمی و فناوری خواهد شد که رشد اقتصادی را تسریع و جایگاه آمریکا را در عرصه رقابت جهانی تقویت می‌کند. QIS همچنین در زمینه امنیت ملی بسیار حیاتی است، زیرا اولین کشوری که بتواند فناوری ارتباطات کوانتومی را توسعه دهد به شبکه‌های امن و قابلیت‌های رمزگشایی قدرتمند دست پیدا خواهد کرد. QIS مبتنی بر بهره‌برداری از جنبه‌های ظریف فیزیک کوانتومی، مانند «برهم‌نهی کوانتومی» و «درهم‌تنیدگی» برای استفاده در فناوری‌هایی ارزشمند در جهان واقعی است. این فناوری‌ها می‌توانند مسائل پیچیده محاسباتی را حل کنند، امنیت ارتباطات را فراهم و ناوبری، تصویربرداری و دیگر فناوری‌های حسگری را به صورتی تقویت کند که با استفاده از سخت‌افزار معمولی غیرممکن است.

ضروری است که ایالات متحده تلاش‌های خود را در عرصه کوانتومی برای حفظ رهبری علمی و فناوری خود در جهان افزایش داده و تسریع نماید. لایحه H.R. 6227 به این چالش‌ها با آوردن رویکرد «کل دولت» برای بردن QIS به سطح بعدی از تحقیق و توسعه از طریق رفع شکاف‌های بنیادی که در تحقیقات وجود دارد، ایجاد یک جریان نیروی کار قوی‌تر و در دست گرفتن رهبری در توسعه استانداردهای کوانتومی و معیارهایی برای استفاده جهانی که برتری پایدار و قابل رقابتی را به شرکت‌های آمریکایی و کارکنان آن‌ها می‌بخشد، پاسخ می‌دهد. این لایحه همچنین شرکت‌های بخش خصوصی که در تحقیقات کوانتومی سرمایه‌گذاری فراوان می‌کنند، به همراه خیل عظیم استارت‌آپ‌های حوزه فناوری‌های کوانتومی را تشویق می‌کند تا دانش و منابع خود را در یک تلاش ملی به اشتراک بگذارند.

لایحه H.R. 6227 یک دفتر ملی هماهنگی کوانتومی را در دفتر سیاست علوم و فناوری کاخ سفید (OSTP) ایجاد می‌کند تا بر هماهنگی بین سازمان‌ها نظارت کند، پشتیبانی برنامه‌ریزی استراتژیک ارائه دهد، به عنوان یک نقطه مرکزی برای تماس افراد ذی‌نفع عمل نماید، و تجاری‌سازی تحقیقات فدرال توسط بخش خصوصی را ترویج کند. این لایحه، فعالیت‌های تحقیقاتی را در NSF، NIST، و DOE تصویب می‌نماید. همچنین تا ۵ مرکز چندرشته‌ای را برای تحقیق و آموزش کوانتومی در NSF و نیز تا ۵ مرکز تحقیقاتی ملی علوم اطلاعات کوانتومی در DOE را ایجاد خواهد کرد.

تاریخچه قانون گذاری

در ۲۸ ژانویه ۲۰۱۵، زیرکمیته انرژی جلسه ای با عنوان «ابراکامپیوترها و رهبری فناوری آمریکایی» برگزار کرد. حاضران عبارت بودند از: آقای نورمن آگوستین، عضو هیئت مدیره مرکز سیاست دوحزبی؛ دکتر روسکو گیلز، رئیس کمیته مشورتی محاسبات علمی پیشرفته DOE؛ آقای دیوید تورک، معاون رئیس محاسبات فنی IBM؛ و دکتر جیمز کراولی، مدیر اجرایی جامعه ریاضیات صنعتی و کاربردی.

در ۲۸ ژوئن ۲۰۱۷، زیرکمیته انرژی و تحقیقات و زیرکمیته فناوری یک جلسه تحت عنوان «علم مواد: ساختن آینده» برگزار کرد. حاضران عبارت بودند از: دکتر متیو تیررل، معاون مدیر آزمایشگاه در زمینه علوم و مأمور ارشد تحقیقات آزمایشگاه ملی آرگن؛ دکتر لاری لکاسیو، دستیار مدیر اجرایی برنامه های آزمایشگاهی و مدیر آزمایشگاه اندازه گیری مواد مؤسسه ملی استانداردها و فناوری؛ دکتر آدام شوارتز، مدیر آزمایشگاه ایمز؛ دکتر فرد هیگس، استاد جان وان دوئر مهندسی مکانیک دانشگاه رایس.

در ۲۴ اکتبر سال ۲۰۱۷، زیرکمیته انرژی و تحقیقات و زیرکمیته فناوری جلسه ای را تحت عنوان «رهبری آمریکایی در فناوری کوانتومی» برگزار کردند. حاضران عبارت بودند از: دکتر کارل ویلیامز، مدیر اجرایی آزمایشگاه محاسبات فیزیکی مؤسسه ملی استانداردها و فناوری؛ دکتر جیم کرو، دستیار مدیر هیئت مدیره کامپیوتر و علوم اطلاعات و مهندسی بنیاد ملی علوم؛ دکتر جان استفان بینکلی، مدیر عامل علوم وزارت انرژی ایالات متحده؛ دکتر اسکات کرودر، معاون ریاست و مدیر ارشد فناوری در محاسبات کوانتومی گروه سیستم های IBM؛ دکتر کریستوفر مونرو، استاد برجسته دانشگاه و استاد بایس زورن دانشکده فیزیک دانشگاه مریلند و بنیانگذار و دانشمند ارشد شرکت IonQ؛ و دکتر سوپراتیک گوها، مدیر علوم نانو و بخش فناوری، آزمایشگاه ملی آرگن و استاد مؤسسه مهندسی مولکولی دانشگاه شیکاگو.

در ۳۰ ژانویه ۲۰۱۸، کمیته جلسه ای تحت عنوان «وزارت انرژی: مدیریت و اولویت‌ها» برگزار کرد. حاضران عبارت بودند از: جان پاول دبر، معاونت علوم وزارت انرژی ایالات متحده؛ و مارک منگیز، معاونت انرژی وزارت ایالات متحده.

در ۱۴ مارس ۲۰۱۸، کمیته جلسه ای با عنوان «آزمایشگاه‌های ملی: نوآوری جهانی در علم» برگزار کرد. حاضران عبارت بودند از: دکتر مارک پترز، مدیر آزمایشگاه ملی آیداهو؛ دکتر سوزان سستروم، دستیار مدیریت آزمایشگاه علوم و فناوری پیشرفته و مأمور ارشد تحقیقات آزمایشگاه ملی سندیا؛ دکتر مری مکسون، دستیار مدیر آزمایشگاه علوم زیستی آزمایشگاه ملی لارنس برکلی؛ دکتر چی چانگ کاو، مدیر مرکز شتاب دهنده خطی استنفورد آزمایشگاه ملی شتاب دهنده؛ و دکتر پیل کرنز، مدیر آزمایشگاه ملی آرگن.

در ۱۵ مارس سال ۲۰۱۸، کمیته جلسه ای با عنوان «بررسی اجمالی بودجه پیشنهادی بنیاد ملی علوم در سال مالی ۲۰۱۹» برگزار کرد. حاضران عبارت بودند از: دکتر فرنس کوردوا، مدیر، بنیاد ملی علوم؛ و دکتر ماریا زابر، رئیس انجمن ملی علمی.

در ۹ مه ۲۰۱۸، کمیته جلسه ای با عنوان «بررسی اجمالی بودجه پیشنهادی وزارت انرژی در سال مالی ۲۰۱۹» برگزار کرد. حاضران عبارت بودند از: ریک پری، وزیر وزارت انرژی ایالات متحده. در تاریخ ۲۷ ژوئن ۲۰۱۸، کل کمیته لایحه H.R. 6227 (قانون ملی پیشگامی کوانتومی) را به صورتی که اصلاح شده بود از طریق رای‌گیری شفاهی به تصویب رساند.

دیدگاه‌های کمیته

توانمندی‌های بالقوهٔ علوم اطلاعات کوانتومی

کمیته معتقد است که علوم اطلاعات کوانتومی (محاسبه، دستکاری، انتقال و ذخیره‌سازی اطلاعات که در سیستم‌های متشکل از ذرات زیراتمی رمزگذاری شده و تنها توسط قوانین فیزیک کوانتومی قابل فهم و کنترل است) یکی از زمینه‌های امیدوارکننده و هیجان‌انگیز دانش امروزی است. QIS شامل بسیاری از رشته‌های علوم و مهندسی، باکاربردهای بالقوه در امنیت سایبری، پزشکی، ارتباطات، خدمات مالی و حمل و نقل است.

کمیته نگران است همان‌طور که کشورهای دیگر در اطراف جهان به سرعت در حال پیشرفت برنامه‌های کوانتومی خود هستند، ایالات متحده در معرض خطر عقب افتادن قرار بگیرد. چین و اتحادیهٔ اروپا میلیاردها دلار در تجهیزات تحقیقاتی در محاسبات کوانتومی جدید سرمایه‌گذاری می‌کنند. چین، به‌ویژه صراحتاً اعلام کرده است که هدف ملی این کشور پیشی‌گرفتن از ایالات متحده در دههٔ آینده است.

کمیته معتقد است که اکنون زمان ایجاد یک استراتژی ملی کوانتومی و حفظ سلطهٔ آمریکا در جهان علمی است. کمیته همچنین معتقد است که ایالات متحده باید از تخصص و منابع صنعت، جامعهٔ دانشگاهی و دولت آمریکا استفاده کند تا QIS را به سطح بعدی از تحقیق و توسعه برساند. کمیته معتقد است که ایالات متحده این فرصت را دارد تا رهبری جهانی در عرصهٔ محاسبات کوانتومی، سنجش کوانتومی و ارتباطات کوانتومی را به دست گیرد.

مؤسسهٔ ملی استانداردها و فناوری

کمیته نقش رهبری مؤسسهٔ ملی استانداردها و فناوری را در حوزهٔ علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی تشخیص می‌دهد. کمیته تلاش‌های فعلی تحقیقاتی داخلی و خارجی NIST که نقش حیاتی برای پیشرفت در حوزهٔ کوانتوم به‌منظور حفظ برتری ملی در این زمینه دارند را تأیید می‌کند.

کمیته بودجه سالانه ۸۰ میلیون دلاری به مدت ۵ سال را برای حمایت از فعالیت‌های NIST در زمینه QIS پیشنهاد می‌کند. کمیته معتقد است که این سرمایه‌گذاری اضافی ۵۰ میلیون دلاری در سال که علاوه بر حمایت‌های کنونی برای NIST به منظور تحقیق در QIS در نظر گرفته شده است باعث کمک به تسریع پیشرفت‌های علمی لازم برای حفظ رهبری ایالات متحده در QIS می‌شود. کمیته NIST را به استفاده از چنین مدل‌هایی به عنوان مشارکت‌های همگان-خصوصی و کنسرسیوم‌های صنعتی و دانشگاهی تشویق می‌کند تا از توانایی‌های منحصر به فرد خود برای سرعت بخشیدن به علم محاسبات کوانتومی، توسعه استانداردها، تحقیقات اساسی و توسعه نیروی کار استفاده کند.

بنیاد ملی علوم

کمیته به این موضوع واقف است که رهبری علمی و حمایت‌های مداوم بنیاد ملی علوم (NSF) طی چندین دهه از تحقیقات اساسی در فیزیک، مکانیک کوانتومی، ریاضیات، علوم کامپیوتر، مهندسی و دیگر زمینه‌های اصلی موجبات پیشرفت‌هایی را که امروزه در حوزه QIS شاهد هستیم فراهم آورده است. کمیته معتقد است که پشتیبانی NSF از همکاری‌های تحقیقاتی نوآورانه دانشگاهی با صنعت، نهادهای خصوصی، و سایر سازمان‌ها، و همچنین همکاری‌های بین‌المللی، نقش رهبری مهمی را به NSF در تسریع تحقیقات در حوزه QIS و توسعه نیروی کار به عنوان بخشی از طرح ملی کوانتومی می‌بخشد.

کمیته بودجه سالانه ۵۰ میلیون دلاری به مدت ۵ سال را به منظور تأسیس حداکثر پنج مرکز تحقیقاتی چندرشته‌ای متعلق به NSF برای تحقیق و آموزش پیشنهاد می‌کند. کمیته معتقد است که این اقدام باید تحقیقات مهم اصلی NSF را که در حال حاضر در حمایت از فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی حوزه QIS در جریان است تکمیل نماید. کمیته تخصیص کلی اعتبار برای تحقیق در حوزه QIS برای NSF را توصیه نمی‌کند. کمیته معتقد است که NSF بسیاری از پروژه‌های تحقیقاتی چندرشته‌ای که به افزایش دانش در حوزه QIS کمک می‌کنند را

حمایت می‌کند و سطح کلی توصیه شده می‌تواند به طور ناخواسته ای برای NSF و تحقیقاتش در پنج سال آینده محدودکننده باشد.

وزارت انرژی

کمیته بر این مطلب واقف است که قابلیت‌ها، زیرساخت‌های تحقیقاتی، و تخصص وزارت انرژی در علوم مواد، فیزیک، ریاضیات کاربردی و علوم کامپیوتری بنیانی را برای پیشرفت‌های مهم در عرصه تحقیق و توسعه فناوری در حوزه QIS فراهم می‌کند. به ویژه، آزمایشگاه‌های ملی وزارت انرژی، که امکاناتی در سطح جهانی و بادسترسی آزاد برای کاربران رادر سرتاسر ایالات متحده اداره می‌کند، امکان دسترسی به ابرکامپیوترها، منابع نور اشعه ایکس، منابع فوتون و منابع نوترونی را فراهم می‌کند که برای انجام تحقیقات پیشگامانه در عرصه کوانتوم ضروری است. کمیته از تلاش‌های کنونی DOE برای افزایش سرمایه‌گذاری در QIS در دفتر علوم، از جمله برای برنامه‌های پیشنهادی در تحقیقات زیستی و محیط زیست، فیزیک انرژی بالا، فیزیک هسته‌ای، علوم پایه‌ای مرتبط با انرژی و تحقیقات علمی محاسباتی پیشرفته (ASCR)، همان طور که در بودجه ریاست جمهوری سال ۲۰۱۹ تقاضا شده است، حمایت می‌کند.

کمیته همچنین توصیه می‌کند حداکثر پنج مرکز ملی تحقیقاتی علوم اطلاعات کوانتومی تأسیس شود که از مأموریت تحقیقاتی اصلی دفتر علوم وزارت انرژی با تشکیل گروه‌های مستعد محققان برای انجام تحقیقات اساسی و تسریع پیشرفت‌ها در علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی حمایت خواهند کرد. کمیته بودجه سالانه ۱۲۵ میلیون دلاری را به مدت پنج سال، برای ایجاد و اداره این مراکز پیشنهاد می‌کند. کمیته DOE را تشویق می‌کند تا رویکرد تحقیقاتی جامعی را برای اطمینان از هماهنگی تحقیقات QIS در سراسر دفتر علوم و تعامل مؤثر با جامعه پژوهشی و صنعت در نظر بگیرد.

کمیته مشارکت‌های گزارش‌های زیر را تأیید می‌کند: کمیته مشورتی علوم پایه انرژی (BESAC) گزارش «چالش‌های بزرگ»؛ گزارش «از کوانتا (گسستگی) تا پیوستگی؛ فرصت‌های

علوم مقیاس مزو» از BESAC؛ و گزارش سال ۲۰۱۵ کارگروه محاسبات کوانتومی دفتر علوم با عنوان «گزارش ASCR در مورد محاسبات کوانتومی برای علم».

منابع محاسبات کوانتومی

کمیته معتقد است که سازمان‌های تحقیقاتی فدرال، از طریق برنامه‌های تحقیقاتی کوانتومی خود و مراکز جدید NSF و DOE، باید از رایانه‌های کوانتومی موجود یا جدید و سیستم‌های ارتباطی برای انجام تحقیقاتی که با بودجه فدرال تأمین هزینه می‌شوند استفاده کنند. این کمیته معتقد است که تحول پذیرترین فناوری مبتنی بر QIS احتمالاً کامپیوتر کوانتومی است، با توانایی حل مسائل خاصی که هرگز با دستگاه‌های معمول قابل دستیابی نیست.

بخش به بخش

عنوان I- پیشگامی ملی کوانتومی

بخش ۱. عنوان مختصر؛ جدول مطالب

این بخش عنوان کوتاهی از لایحه «قانون ملی پیشگامی کوانتومی» را معرفی می‌کند.

بخش ۲. تعاریف

این بخش، اصطلاحات «کمیته مشورتی»، «دفتر هماهنگی»، «مؤسسات آموزش عالی»، «برنامه»، «علم اطلاعات کوانتومی»، و «زیرکمیته» را تعریف می‌کند.

بخش ۳. اهداف

این بخش اهداف این قانون در ارتقای رهبری ایالات متحده در علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی از طریق حمایت از تحقیق و توسعه، و نیز بهبود برنامه ریزی و هماهنگی میان سازمان‌های دخیل در برنامه‌های فدرال، ترویج همکاری بین دولت، آزمایشگاه‌های فدرال، صنعت، و دانشگاه‌ها، و همچنین ترویج توسعه استانداردهای علوم اطلاعات کوانتومی و امنیت فناوری را بیان می‌کند.

بخش ۱۰۱. برنامه ملی پیشگامی کوانتومی

این بخش رئیس‌جمهور را برای اجرای یک برنامه ۱۰ ساله پیشگامی کوانتومی ملی هدایت می‌کند. این برنامه اهداف، اولویت‌ها و معیارهای علوم و فناوری کوانتومی در ایالات متحده را تعیین می‌نماید، در تحقیق و توسعه کوانتومی فدرال سرمایه‌گذاری می‌کند، یک جریان نیروی کار کوانتومی را توسعه می‌دهد، هماهنگی بین سازمانی تحقیق و توسعه فدرال در علوم

اطلاعات کوانتومی را فراهم می‌آورد، و همچنین با صنعت و دانشگاه برای بهره‌برداری از دانش و منابع آن‌ها شریک می‌شود.

بخش ۱۰۲. دفتر هماهنگی کوانتومی ملی

این بخش یک دفتر هماهنگی کوانتومی ملی را در دفتر سیاست علم و فناوری کاخ سفید ایجاد می‌کند. این دفتر پشتیبانی فنی و اداری را برای زیرکمیته و کمیته مشورتی فراهم می‌کند؛ بر هماهنگی بین ادارات نظارت می‌کند؛ به عنوان نقطه تماس برای فعالیت‌های غیرنظامی فدرال در حوزه علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی از جمله ارتباط با عموم و انتشار یافته‌ها و توصیه‌ها، ترویج دسترسی به کاربردهای نوین فناوریها، نوآوری‌ها و تخصص حاصل از فعالیت‌های کوانتومی عمل می‌کند؛ و دسترسی به سیستم‌های محاسباتی و ارتباطی کوانتومی موجود برای انجام پژوهش را ارتقا می‌بخشد. این بخش همچنین منابع مالی دفتر هماهنگی را که از بودجه‌هایی که توسط سازمان‌های مشارکت‌کننده زیرکمیته حاصل می‌شوند، همان‌طور که توسط مدیر دفتر سیاست علوم و فناوری توصیه شده است، هدایت می‌کند.

بخش ۱۰۳. زیرکمیته علوم اطلاعات کوانتومی

این بخش رئیس‌جمهور را برای تشکیل یک زیرکمیته علوم اطلاعات کوانتومی متعلق به شورای ملی علوم و فناوری هدایت می‌کند. این زیرکمیته شامل این سازمان‌هاست: OSTP، DOE، NSF، NIST، اداره ملی هوا فضا، وزارت دفاع، مدیر دفتر اطلاعات ملی، دفتر مدیریت و بودجه، و هر سازمان فدرال دیگری که توسط رئیس‌جمهور تعیین شده باشد. ریاست این زیرکمیته به طور مشترک بر عهده مدیر NIST، مدیر NSF و وزیر انرژی است. این زیرکمیته QIS را در میان سازمان‌های فدرال هماهنگ می‌کند، اهداف و اولویت‌های برنامه را مشخص کنید، نیازهای زیرساخت فدرال را معرفی می‌نماید، و فرصت‌ها را برای همکاری بین‌المللی در زمینه تحقیقات کوانتومی مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این بخش زیرکمیته را برای توسعه یک برنامه استراتژیک پنج‌ساله و یک برنامه استراتژیک پنج‌ساله دیگر، شش سال پس از

تصویب هدایت می‌کند. این بخش رؤسای زیرکمیته را به ارائه گزارش به رئیس جمهور، کمیته مشورتی، و کنگره ملزم می‌کند.

بخش ۱۰۴. زیرکمیته پیشگامی کوانتومی ملی

این بخش رئیس جمهور را برای ایجاد یک کمیته مشورتی پیشگامی کوانتومی ملی که متشکل از اعضای از صنعت، دانشگاه، و آزمایشگاه‌های فدرال است هدایت می‌کند. شرایط خاص و معیارهای عضویت نیز در این بخش مشخص شده است. کمیته مشورتی به رئیس جمهور و زیرکمیته مشاوره می‌دهد و توصیه‌هایی ارائه می‌کند که باید در بررسی و تجدیدنظر در برنامه، از جمله ارزیابی مستقل که در این بخش مشخص شده است، مورد توجه قرار گیرند. ارائه گزارش به رئیس جمهور در عرض یک سال پس از تصویب، و پس از آن، هر دو سال یک بار، در مورد ارزیابی و همچنین هرگونه توصیه‌ای برای بهبود برنامه ضروری است.

بخش ۱۰۵. غروب

این بخش به اختیارات برای اجرای برنامه پیشگامی کوانتومی ملی، دفتر هماهنگی کوانتومی ملی، زیرکمیته کوانتومی ملی NSTC، و کمیته مشورتی پیشگامی کوانتومی ملی، ۱۱ سال پس از تصویب خاتمه می‌دهد. رئیس جمهور می‌تواند فعالیت‌های این برنامه‌ها را در صورتی که برای پاسخگویی به نیازهای اقتصادی و امنیتی ملی ضروری باشند تمدید نماید.

عنوان II- فعالیت‌های کوانتومی مؤسسه ملی استانداردها و فناوری

بخش ۲۰۱. فعالیت‌های مؤسسه ملی استانداردها و فناوری و کارگاه کوانتوم

این بخش NIST را جهت ادامه پشتیبانی از تحقیقات علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی و توسعه محاسبات و زیرساخت استانداردها که برای پیشبرد کاربردهای تجاری کوانتوم ضروری است هدایت می‌کند، مشارکت با نهادهای دولتی یا خصوصی را ایجاد یا گسترش

می‌دهد و اجازه وارد شدن به قراردادها یا سایر معاملات برای تحقیق و توسعه کوانتومی را اعطا می‌کند. این بخش همچنین NIST را موظف به برگزاری کارگاهی با حضور افرادی نفع‌در طی یک سال می‌کند تا در مورد محاسبات آینده، استانداردها، امنیت سایبری و نیازهای دیگر برای حمایت از توسعه صنعت علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی در ایالات متحده بحث و تبادل نظر شود. همچنین لازم است تا گزارشی از یافته‌های این کارگاه در طی دو سال پس از تصویب این قانون ارائه گردد. این بخش بودجه ۴۰۰ میلیون دلاری را برای اجرای این بخش در یک دوره ۵ ساله تصویب می‌کند که به صورت بودجه سالانه ۸۰ میلیون دلاری برای هر سال مالی از ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ خواهد بود.

عنوان III- بنیاد ملی علوم و مراکز چندرشته‌ای برای تحقیق و آموزش در حوزه کوانتوم

بخش ۳۰۱. برنامه تحقیق و آموزش در حوزه علوم اطلاعات کوانتومی

این بخش مدیر NSF را برای اجرای یک برنامه پژوهشی و آموزشی بنیادی در حوزل علوم و مهندسی اطلاعات کوانتومی هدایت می‌نماید. این بخش مدیر NSF را برای ادامه پشتیبانی از تحقیقات چندرشته‌ای در حوزه QIS و توسعه منابع انسانی، استفاده از برنامه موجود در NSF برای بهبود آموزش و یادگیری QIS، افزایش مشارکت افراد کمتر شناخته شده در حوزه‌های کوانتومی، تعیین اهداف NSF در تحقیقات کوانتومی، هماهنگ کردن تلاش‌های تحقیقاتی انجام شده در سرتاسر NSF، و تعامل با سازمان‌های فدرال هدایت می‌کند.

بخش ۳۰۲. مراکز چندرشته‌ای برای تحقیق و آموزش در حوزه کوانتوم

این بخش مدیر NSF را برای اعطای کمک‌های مالی به نهادهای واجد شرایط به منظور تأسیس حداکثر ۵ مرکز چندرشته‌ای برای تحقیق و آموزش در حوزه کوانتوم هدایت می‌کند. هدف این مراکز انجام فعالیت‌های بنیادی پژوهشی و آموزشی در حمایت از برنامه است. این بخش شرایط مورد نیاز برای مراکز متقاضی را مشخص می‌کند. این مراکز مجاز به فعالیت در یک دوره پنج‌ساله هستند و می‌توانند برای مدت پنج سال دیگر براساس یک فرآیند رقابتی مبتنی بر شایستگی، مجدداً درخواست دهند. این بخش بودجه ۲۵۰ میلیون دلاری را برای حمایت از مراکز تصویب می‌کند که به صورت بودجه سالیانه ۵۰ میلیون دلاری برای هر سال مالی از ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ خواهد بود. این بخش همچنین به مدیر NSF این اختیار را می‌دهد تا یک برنامه کارآموزی در QIS را برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی آمریکایی در مؤسسات آموزش عالی ایالات متحده ایجاد کند.

عنوان IV- تحقیقات وزارت انرژی و مراکز تحقیقاتی ملی علوم اطلاعات کوانتومی

بخش ۴۰۱. برنامه تحقیقاتی علوم اطلاعات کوانتومی

این بخش وزیر انرژی را برای انجام برنامه تحقیقاتی بنیادی در زمینه علوم اطلاعات کوانتومی هدایت می‌کند. این برنامه اهداف علمی برای تحقیقات اساسی در حوزه QIS در ایالات متحده را تعیین خواهد کرد، از دانش جمعی حاصل از تحقیقات کوانتومی موجود استفاده می‌کند، تلاش‌های تحقیقاتی را در سرتاسر دفتر علمی DOE هماهنگ می‌نماید، و کاربران اطلاعات کوانتومی تولید شده را به کار می‌گیرد.

بخش ۴۰۲. مراکز تحقیقاتی ملی علوم اطلاعات کوانتومی

این بخش دفتر علمی وزارت امور انرژی را برای ایجاد و ادارهٔ حداکثر ۵ مرکز تحقیقاتی ملی علوم اطلاعات کوانتومی برای انجام تحقیقات بنیادی به منظور تسریع پیشرفت های علمی در علوم و فناوری اطلاعات کوانتومی هدایت می کند. این بخش همچنین معیارهای ایجاد، مشارکت، و ملزومات دیگر را بیان می کند. این مراکز به منظور انجام فعالیت ها برای یک دورهٔ پنج ساله هدایت می شوند. این بخش اعطای بودجهٔ ۶۲۵ میلیون دلاری در طول پنج سال را برای دفتر علم جهت انجام این بخش تصویب می کند که به صورت بودجهٔ سالیانهٔ ۱۲۵ میلیون دلاری برای هر سال مالی از ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ می باشد.

بخش ۴۰۳. محدودیت های هزینه کردن

تخصیص هیچ مبلغ اضافی برای انجام این قانون و اصلاحیه های آن مجاز نیست و باید با استفاده از بودجه های دیگری که برای این منظور در دسترس هستند انجام شود.

توضیح اصلاحیه‌ها

اصلاحیه‌ی ارائه‌شده توسط نماینده رندی هولگن (Randy Hultgren) توسط کمیته تصویب شده است. این اصلاحیه به دفتر هماهنگی مسئولیت ارتقا دسترسی به سیستم‌های کوانتومی موجود برای تحقیقات را اضافه می‌کند.

ملاحظات کمیته

در تاریخ ۲۷ ژوئن ۲۰۱۸، کمیته در یک جلسه علنی دیدار کرد و در یک رای‌گیری شفاهی با حضور اکثریت، به تصویب لایحه H.R. 6227، همان‌گونه که اصلاح شده است، رای مثبت داد.

اعمال قانون به بخش مقننه

بخش (3)(b) 102 از قانون عمومی ۱۰۴-۱ تشریح اعمال این لایحه به بخش مقننه را الزامی می‌کند جایی که لایحه به شرایط و مقررات اشتغال یا دسترسی به خدمات عمومی و اقامتی مربوط می‌شود. این لایحه یک برنامه فدرال هماهنگ شده را برای تسریع تحقیق و توسعه کوانتومی برای امنیت ملی و اقتصادی ایالات متحده فراهم می‌آورد. به همین ترتیب، این لایحه به اشتغال یا دسترسی به خدمات عمومی و اقامتی مربوط نمی‌شود.

کارمندان بخش مقننه و خانواده‌های آن‌ها، تا جایی که به شکل دیگری واجد مزایای ارائه‌شده توسط این قانون نباشند، دسترسی برابر به مزایای آن دارند.

بیانیه نتایج نظارت و توصیه‌های کمیته

با توجه به بند (1)(c) 3 از قانون XIII و بند (1)(b) 2 از قانون X از قوانین مجلس نمایندگان، یافته‌های نظارتی و توصیه‌های کمیته در بخش‌های توصیفی این گزارش بیان شده است.

بیانیه اهداف عملکرد عمومی

H.R. 6227 (قانون ملی پیشگامی کوانتومی) تحقیق و توسعه کوانتومی را برای امنیت اقتصادی و ملی ایالات متحده تسریع می‌کند.

نسخه برداری از برنامه‌های فدرال

هیچ بندی از H.R. 6227 برنامه‌ای برای دولت فدرال که به نحوی تکرار یکی دیگر از برنامه‌های فدرال باشد مجدداً تصویب نمی‌کند، خواه برنامه‌ای در گزارش دفتر پاسخگویی دولت به کنگره براساس بخش ۲۱ قانون عمومی ۱۱۱-۱۳۹ باشد، یا مربوط به یک برنامه ذکر شده در جدیدترین کاتالوگ کمک‌های داخلی فدرال باشد.

افشای ایجاد قوانین جهت‌دار

کمیته برآورد می‌کند که تصویب قانون H.R. 6227 تأثیری بر تکمیل هیچ قانون وضع شده‌ای در چارچوب 5 U.S.C. 551 ندارد.

قانون کمیته مشورتی فدرال

کمیته متوجه است که برنامه تأسیس یک کمیته مشورتی بر طبق تعریف 1 U.S.C. 55، بخش (b) 5 را تصویب نمی‌کند.

بیانیه فرمان بدون بودجه

بخش ۴۲۳ قانون بودجه کنگره و کنترل توقیف (اصلاح شده توسط بخش (2)(a) 101 از قانون تغییر فرمان بدون بودجه (P.L. 104-4) بیانیه‌ای در مورد اینکه آیا تدارکات گزارش شده شامل فرمان‌های بدون بودجه است یا خیر الزامی می‌کند. در انطباق با این الزام، کمیته نامه‌ای از دفتر بودجه کنگره دریافت کرده است که در اینجا آمده است.

شناسایی تخصیص

H.R. 6227 شامل هیچ تخصیصی از کنگره، مزایای مالیاتی محدود، یا مزایای تعرفه‌ای محدود نمی‌باشد، همان‌طور که در بند ۹ قانون XXI تعریف شده است.

برآورد کمیته

بند (2)(d)3 از قانون XIII از قوانین مجلس نمایندگان برآورد شده و مقایسه هزینه‌هایی که در انجام قانون H.R. 6227 اتفاق می‌افتد الزامی می‌دارد. با این وجود، بند (B)(3)(d)3 از این قانون مقرر می‌کند که این الزام در حالتی که کمیته در گزارش خود برآوردی به موقع از هزینه لایحه آماده شده توسط مدیر دفتر بودجه کنگره تحت بخش ۴۰۲ از قانون بودجه کنگره را قرار دهد، اعمال نمی‌شود.

اختیار بودجه و دفتر تخمین هزینه کنگره

با توجه به الزامات بند (2)(c)3 از قانون XIII از قوانین مجلس نمایندگان و بخش (a)308 قانون بودجه کنگره در سال ۱۹۷۴ و با توجه به الزامات بند (3)(c)3 از قانون XIII از قوانین مجلس نمایندگان و بخش ۴۰۲ قانون بودجه کنگره در سال ۱۹۷۴، کمیته برآورد هزینه‌های زیر را برای لایحه H.R. 6227 از مدیر دفتر بودجه کنگره دریافت کرده است:

کنگره آمریکا
دفتر بودجه کنگره
واشنگتن دی.سی. ۲۰ جولای ۲۰۱۸

آقای لامار اسمیت،
رئیس کمیته علوم، فضا، و فناوری، مجلس نمایندگان، واشنگتن، دی.سی.
آقای رئیس عزیز، دفتر بودجه کنگره تخمینی از هزینه H.R. 6227، لایحه پیشگامی
کوانتومی ملی را آماده کرده که در پیوست آمده است.
اگر مایلید جزئیات بیشتری درباره این تخمین هزینه بدانید، با کمال میل در
اختیارتان قرار می‌دهیم. کارمند دفتر بودجه کنگره برای تماس، «جانانی شانکاران»
است.

ارادتمند،
مارک پی. هادل
(برای کیت هال، مدیر)

پیوست

H.R. 6227-قانون ملی پیشگامی کوانتومی

خلاصه: H.R. 6227 یک دفتر و یک برنامه را برای پیشبرد تحقیقات در علوم اطلاعات کوانتومی و کاربردهای آن در فناوری ایجاد خواهد نمود. این لایحه، تخصیصات را برای وزارت انرژی (DOE)، مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (NIST) و بنیاد ملی علوم (NSF) برای انجام فعالیت‌های مرتبط تصویب می‌کند. CBO تخمین می‌زند که پیاده‌سازی H.R. 6227 در طول مدت ۲۰۲۳-۲۰۱۹، با فرض تخصیص مبالغ قانونی و لازم، ۱٫۱ میلیارد دلار هزینه در بر خواهد داشت.

تصویب این قانون تأثیری بر مخارج و درآمدهای مستقیم ندارد؛ بنابراین، روش‌های پرداخت هزینه قبل از استفاده در اینجابه کار نمی‌رود.

CBO تخمین می‌زند که تصویب H.R. 6227 تأثیری بر مخارج مستقیم خالص یا کسری‌های بودجه در هیچ یک از چهار دوره متوالی ۱۰ساله که از سال ۲۰۲۹ آغاز می‌شود ندارد. H.R. 6227 شامل هیچ فرمان بین دولتی یا بخش خصوصی نیست، همان‌طور که در قانون اصلاحات فرمان‌های بدون بودجه (UMRA) تعریف شده است.

هزینه تخمینی برای دولت فدرال: بودجه تخمین زده شده مربوط به H.R. 6227 در جدول زیر نشان داده شده است. هزینه‌های قانون‌گذاری در عملکرد شماره ۲۵۰ (علوم، فضا، و فناوری) و شماره ۳۷۰ (تجارت و اعتبار مسکن) قرار می‌گیرد.

سال مالی، بر حسب میلیون دلار

۲۰۱۸ ۲۰۱۹ ۲۰۲۰ ۲۰۲۱ ۲۰۲۲ ۲۰۲۳ ۲۰۱۹
-
۲۰۲۳

افزایش هزینه‌ها منوط به تخصیص اعتبار است

وزارت انرژی:

سطح اختیارات	۰	۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵	۶۲۵
هزینه‌های برآوردشده	۰	۶۹	۱۰۶	۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵	۵۵۰

موسسه ملی استانداردها و فناوری:

سطح اختیارات	۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۴۰۰
هزینه‌های برآوردشده	۰	۶۲	۷۸	۸۰	۸۰	۸۰	۳۸۰

بنیاد ملی علوم:

سطح اختیارات	۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۲۵۰
هزینه‌های برآوردشده	۰	۶	۲۴	۳۷	۴۴	۴۹	۱۶۰

دفتر هماهنگی کوانتومی ملی:

سطح اختیارات	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۵
هزینه‌های برآوردشده	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۵

جمع کل:

سطح اختیارات	۰	۲۵۶	۲۵۶	۲۵۶	۲۵۶	۲۵۶	۱۲۸۰
هزینه‌های برآوردشده	۰	۱۳۸	۲۰۹	۲۴۳	۲۵۰	۲۵۵	۱۰۹۵

اساس برآورد: برای این برآورد، CBO فرض می‌کند که قانون در اواخر سال ۲۰۱۸ تصویب خواهد شد. بخش ۴۰۳ این لایحه بیان می‌دارد که تخصیص هیچ‌گونه وجوه اضافی توسط H.R. 6227 مجاز نیست. با این حال، از نظر CBO، این لایحه به طور مؤثر تخصیص مقادیر مشخصی را با هدایت سازمان‌ها به تأمین بودجه فعالیت‌های خاص مجاز می‌کند.

H.R. 6227 به طور مؤثر تخصیص مبلغ کلی ۱,۳ میلیارد دلاری برای دوره ۲۰۲۳-۲۰۱۹ را برای سازمان‌های زیر تصویب می‌کند:

- ۱۲۵ میلیون دلار برای DOE برای انجام تحقیقات اساسی و ایجاد و اداره مراکز تحقیقاتی علوم اطلاعات کوانتومی؛
- ۸۰ میلیون دلار برای NIST برای گسترش تحقیقات کوانتومی و پیشبرد توسعه تجاری کاربردهای کوانتومی؛
- ۵۰ میلیون دلار به صورت سالیانه برای NSF برای اجرای یک برنامه تحقیق و آموزش کوانتومی و اعطای کمک‌های مالی به سازمان‌های غیرانتفاعی و مؤسسات آموزش عالی.

بر اساس یک گزارش از سرویس تحقیقاتی کنگره، در سال‌های اخیر دولت فدرال سالیانه بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیون دلار بر روی تحقیق و توسعه علوم اطلاعات کوانتومی خرج کرده است. [1] NIST، DOE، و NSF بودجه‌هایی را در سال ۲۰۱۸ برای چنین فعالیت‌هایی دریافت کردند. طبق قوانین فعلی، هیچ مبلغ خاصی مجاز به تخصیص به این سازمان‌ها برای این اهداف نیست.

H.R. 6227 همچنین رئیس‌جمهور را برای ایجاد یک دفتر هماهنگی کوانتومی ملی برای مدیریت فعالیت‌های بین‌سازمانی و انجام تبلیغات عمومی هدایت می‌کند. تحت این لایحه، این دفتر از کارمندان از سازمان‌های فدرال مانند NSF، NIST، DOE، وزارت دفاع، دفتر مدیریت و بودجه، و اداره ملی هوا فضا تشکیل خواهد شد. بر اساس برنامه‌هایی با اندازه و دامنه مشابه، CBO برآورد می‌کند که دفتر سالانه به پنج کارمند تمام وقت که هزینه هر کدام ۱۵۰

هزار دلار است نیاز خواهد داشت. این لایحه همچنین یک کمیته مشورتی شامل نمایندگان از صنعت، مؤسسات دانشگاهی، و آزمایشگاه‌های فدرال ایجاد خواهد کرد که هزینه‌های سفر آن‌ها می‌تواند پرداخت شود. CBO برآورد می‌کند که چنین هزینه‌هایی در هر سال ناچیز خواهد بود. در مجموع، CBO تخمین می‌زند که پیاده‌سازی تدارکات کارکنان این لایحه، سالانه ۱ میلیون دلار هزینه در بر خواهد داشت.

بر اساس الگوهای تاریخی هزینه‌کردن برای فعالیت‌های مشابه، و با در نظر گرفتن تخصیص مبالغ مجاز و ضروری، CBO برآورد می‌کند که تصویب لایحه H.R. 6227، ۱٫۱ میلیارد دلار هزینه در دوره ۲۰۲۳-۲۰۱۹ در بر خواهد داشت.

ملاحظات پرداخت قبل از استفاده: هیچ.

افزایش هزینه‌های مستقیم و کسری بودجه درازمدت: CBO برآورد می‌کند که تصویب H.R. 6227 هزینه‌های مستقیم و کسری بودجه را در هیچ‌یک از چهار دوره متوالی ۱۰ ساله که از سال ۲۰۲۹ آغاز می‌شوند افزایش نمی‌دهد.

فرمان‌ها: H.R. 6227 حاوی هیچ فرمان (به صورتی که در UMRA تعریف شده) بین دولتی و یا بخش خصوصی نیست.

برآورد هزینه‌ها توسط: هزینه‌های فدرال: جانانی شانکاران (Janani Shankaran)، وزارت انرژی و بنیاد ملی علوم، استفان ربن (Stephen Rabnet)، مؤسسه ملی استانداردها و فناوری؛ فرمان‌ها: جان اسپرل (John Sperl)

بررسی برآورد توسط: کیم پی. کراولی (Kim P. Cawley)، رئیس، واحد برآوردهای منابع طبیعی و فیزیکی؛ اچ. ساموئل پاپنفوس (H. Samuel Papenfuss)، جانشین دستیار مدیر در تجزیه و تحلیل بودجه.

منبع:

سر ویس تحقیقاتی کنگره، علوم اطلاعات کوانتومی فدرال: یک بررسی اجمالی (۲ جولای، ۲۰۱۸)

دفترهای اخزایی

آشنایی با اسناد، مقررات، و لوایح گوناگون مرتبط با فضای مجازی و نیز آگاهی از جدیدترین قوانین مصوّب حوزه فناوری و فضای مجازی در سراسر جهان، برای تصمیم‌گیران و مسئولان این عرصه ضروری است. دفترهای اخزایی دسته‌ای از گزارش‌های تولیدشده در پژوهشگاه فضای مجازی و حاصل رصد و مرور مداوم اسناد و قوانین دنیای فناوری و فضای مجازی است.

DOCUMENTS AND
REGULATIONS
REVIEW REPORT

