

祇供參考
請勿發表

中央宣傳部國際宣傳處編譯

民國三十四年十二月三十一日

NOV 14 1948

539-549

缺541, 547, 548

美國的科學研究(上)

第一頁

美國科學研究會報告書
提出之報告書
一九四五年九月
科學雜誌社刊印
連譯

僅靠科學是不夠的。科學不能解決個人、社會及經濟萬病的不
平。平時或戰時它僅能於其他方面合作後才能對
國家幸福有所裨益。但若是科學進步其他方面就不能
同一處於現代世界的國家的健康繁榮及安全有何
成呢？

科學進步若加應用，則吾人就可得更多的就業機
會。更短的工作時間，更多的產品，更多的福利。
科學研究及研究如何能治之，而科學進步更
為人民生活水準解決疾病的預防或治療，促進我們有
限資源的保存及保證抵抗侵略武器的發明。但為達到這
些目的——職業地位的提高及世界領導地位的維持，
新科學知識的發明必需是繼續不斷而且具有具體
的成績。

我國對科學尚無一何發展。政府現僅開始利用科
學以謀國家的幸福。現在政府裏面還沒有一個決定或
執行國家科學政策的機構。國會裏面也沒有一個處理
這件事的常務委員會。科學現尚未被人所重視。因為
我們對未來的希望大部要靠科學。我們應對科學加以
重視。

政府對若干科學研究工作頗為注意，但人民方面
若不能加以如預期之協助，則此種工作或仍持不穩。這
些科學研究工作——例如軍事問題的研完，農業問題

的研究房屋問題的研究公共衛生問題的研究若于醫學問題的研究及其他人民團體濟力不能負荷的研究工作——政府方面應加以積極倡導這今日為止除科學研究及發展局對戰爭研究曾有澈底研究外政府對其他研究工作不僅不夠並且被阻礙……

政府獎勵新領域的發明是美國的基本政策它曾開放海疆以供航船之來往曾開放陸疆以供移民之居留這些疆域多少已不存正但我們仍有科學領域可資利用以新疆域供美國之發展公民商產之用應是美國歷來的傳統——美國之所以能強大亦即在此傳統上

並且因為人民的健康幸福及安全是政府的關懷此在科學進步應是政府十分關心的事若與科學進步應國民的健康將衰退若無科學進步我們就不能對改善人民生活水準或增加就業人數存何希望若無科學進步我們就不能保護我們的自由不受專制的侵害

一、公共衛生

軍隊包括派赴海外的部隊在內其疾病死亡率已自上次大戰時百分之十四點一減低至這次大戰時百分之點六

結果非常之好——以前視為致命的病已不再為一嚴重問題破傷風傷寒副傷寒霍亂及天花幾乎絕跡黃熱病因預防注射及除蚊得效已不再見於陸海軍

那不勒斯班疹傷寒被DDT殺蟲藥迅速撲滅是醫藥預防的最動人的例子

磺胺藥之應用已使軍中患肺炎的死亡率自上次大戰時百分之二十四減低至這次大戰時之不及百分之一傷寒的死亡率亦已減低至上次大戰時死亡率的十分之一

盤尼西林是現代治療術最大成功之一因傳染葡萄球菌鏈球菌肺炎球菌及化癱桿狀細菌

而引起的死亡率及殘廢率已因盤尼西林的應用而大為減少它又被證明為限制創傷及燒傷傳染及加速治愈創傷及燒傷的最有效力的武器盤尼西林的應用已使一九四四年時軍中患花柳病者每人每年平均告假日數減至一九四〇年時每人每年平均告假日數之三分之一因淋病而引起的暫時性的殘廢率亦因此藥之應用而減低至一九四〇年時之二十四分之一

在基本科學方面

我們應慎重提出的是幾乎所有在作戰方面用的有效的及新的醫學都可在民間醫學方面找到它的來源戰爭的壓力主要是加速了已知事實的發展及大規模的應用於作戰方面我們現應解決的是平時醫學問題

如羅斯福總統說美國人民每年僅犧牲於一二種疾病的數目就遠較美國士兵在前線作戰時陣亡總數為大即使民間醫學在最近三十年內已有顯著進步這還是一種事實糖尿病已因英酸林(Vitamin C)之發明而被控制惡性貧血症已因肝治療之應用而被控制一度流行之各種營養不足症已因食物補助原素之發現及飲食之改善亦幾絕跡於即使收入最低的人民中間初期癌病的診斷及癌病的手術及放射治療已有顯著進步

美國人民的平均壽命因嬰孩及兒童死亡率之減低已自一九〇〇年之四十九歲增高至一九四二年之六十五歲在最近二十年内兒童疾病死亡率已減低至百分之十三死於猩紅熱的已減低至百分之八死於百日咳的已減低至百分之二十六死於麻疹的已減低至百分之九死於白喉的自五歲至十四歲現僅及二十年前死亡率之十八分之一死於肺病及肺炎的兒童現僅

現僅及二十年前死亡率之四分之一。在一九二二至一九四二年間兒童自五歲至十四歲死亡率(不論何種原因)已減低至百分之四十三。二十年前的死亡率若到現在還不減少則現在每死三個兒童就要有七個以上的兒童隨着一同死亡。

減低死亡率的中心已自兒童方面轉向到中年人及老年人。尤其是不治病症及晚年體力衰退方面。美國人民死於心臟脈管器官疾病的(包括腎病、動脈硬化、癌症、齒齦、齒肉在內)佔死亡率總數百分之四十五。死亡率次於心臟脈管器官疾病的是傳染性病。其次是癌症。其他許多疾病(如傷風、關節炎、喘息、花柳、熱、瘧疾)雖不常致人於死但亦可使無數人殘廢。

另一方面是精神病的增加。美國人民患精神病的約有七百萬人。全國醫院病床被精神病患者佔用的已逾三分之一。全年費用達一萬七千五百萬元美金。每年入院治療精神病患者達十二萬五千人。

總之，人類壽命雖已延長及人類痛苦雖已減輕，我們對於許多疾病仍無適當預防及治療方法。增加醫院、醫生及技術人員的數目不能解決全部問題。我們祇是懂得不夠。增加設備是不能解答問題的。我們在醫學方面的基本工作，是繼續探討人體組織及疾病性質。這種探討現剛開始。

醫學研究必須廣大深奧

醫學方面的發現常時來源遙遠，而且出於意料之外的。這種情形將來亦必如此。心臟脈管器官病、腎病、癌病及其他類似難治之病症的治療或將因這些疾病無關的科學方面的基本發現而得到進步。這種進步或將完全出於研究者的意料之外。我們若欲在醫學方面

求進一步的進步，我們必須對全部醫學及化學物理解剖學、生物化學、生理學、藥物學、細菌學、病理學、寄生蟲學等加以廣泛研究。

醫學研究可以有效地從三方面着手：第一對一種特別疾病加以切實的進攻，或第二對人體基本性質及其生理機構、細菌病毒及其他疾病介媒的性質及環境對人體及疾病介媒的影響加以各別研究。採用第一種方法的例是陸海軍公共衛生局、國家科學研究院及科學研究發展局對瘧疾的進攻。盤尼西林的發現是採用第二種方法的例。佛利明(Fleming)發現一種名叫 *Penicillium notatum* 的普通黴菌可以阻止某一種細菌的生長。因之一種最有價值的化學治療藥就因他對一種與化學治療學有關的學科研究的偶然觀察所得，而獲得根本發展。

政府對醫學研究的領導及幫助

盤尼西林因為政府對該藥的研究及發展計劃加以協調及協助而得及時送至前線救治了無數生命。在戰時因得政府協助進行速度大為加快。其他醫學方面的研究因得政府協助而加速進行的亦多。為了達到這些結果，政府曾給予一切協調及協助。

新治療藥品及方法的發現常是我們對醫學及其他基本科學加以根本研究的結果。我們若欲發展這種藥品及方法，豈可以應用於臨牀方面，則各醫學校、大學內各科學部門、政府及製藥工業應合作辦理之。政府若對這方面加以倡導、協助及協調是很有效的。

科學研究發展局為了倡導及協助有關國防的醫學研究，於一九四一年六月成立了一個醫學研究委員會。該委員會之最大成就如下：
A. 向民間醫院及實驗室搜集有關盤尼西林治

療價值之充足情報，以作陸海軍醫學部門正式採用該藥之依據，及大量生產該藥之推動力。

B. 驅虫油及殺虫藥，尤其 DDT 藥水之發展，大有助於保護軍隊不受斑疹傷寒及瘧疾等虫類帶來之疾病之侵襲。

C. 人類血漿之研究，已甚至使軍隊以血清蛋白質作血液之替用品，以免血球素作運球傳染之困及以纖維素作止血之用。

D. 以阿塔勃魯 (Atabrine) 治療瘧疾的改善及標準化。

E. 以噻嘧啶 (Thiarnidazole drugs) 治療痢疾及燒傷的比類同藥的研製。

F. 對表层的私利不負責任之生理教育及發明，或使他們能忍受高壓之嚴寒，而不失其私利之方及保全其生命。

我們可以公平地說，若無科學研究及醫藥局與其他類似組織之誠實之進步，研究就不能進行得這樣迅速而徹底。我們這種研究計劃所支出之經費，在一九四四年六月三十日已達一千五百萬元美金。政府團體對此種工作並未盡去資金協助。

政府之協助及行動是必要的

在第一次及第二次世界大戰期間，美國在醫學研究方面的工作是超然的，所有其他國家及擔任着一種領導地位。美國在醫學研究方面之進步相當部份是靠一九二〇年以十年內美國大學基金收入之大量資助，個人捐助及慈善機關的捐款。但是美國各醫學研究部門之經費是很不平均的。因之，多數重要研究工作者都由於少數大的醫學校為之。這是一點應加糾正。我們應充實醫學不為的醫學校，尤其要充實現在對醫學研究工作不為的大的醫學校，以設備不全的醫學校。

捐款資助醫學研究工作為傳統來源。大部分由大學基金收入。慈善機關捐款及個人捐助是在逐漸減少。這種趨勢一時尚無改變之望。同時研究費用已在增大。我們的經費較精潔及較貴為設備。研究材料已較前為貴。助理人員的薪金已較前為高。工業方面的捐款僅佔基本醫學研究基金的一小部分。

這是很清楚的。我們若繼續維持最近二十五年來之醫學進步。不單政府應對醫學及大學內基本醫學研究工作。及研究人員加以資助。為了獲得其第一等之資助。不應超過五百萬美元。特計劃實施法則。每年之資助金可達二千萬元美金。

醫學及大學是醫學研究的主要場所。若干地方。研究人員應付某一些特殊問題時。應與其他研究人員協同辦理之。同時陸海軍軍醫、公共衛生局及其他機關。對此應加協助。醫學及大學之主要責任。除教學外。應是繼續其傳統任務。即予其每一研究工作人員以對自然之自由。而無拘束研究之機會。這種研究應以其興趣、好奇及想像力所指出之方向及方法而行。醫學研究歷史很清楚地告訴我們。為了啟發創造力。予其工作人員以完全自由。是極端重要之點。這種方法去獎勵醫學研究。是醫學及大學最重要任務。——這種任務。是不應託之於政府機關、工業團體。或任何其他社團的。

三國情

我們在這次戰爭中。可以無疑地看清楚。科學研究對於國家的安全。是絕對必要的。艱苦而危險的潛艇戰爭。是一場科學技術的戰爭。——我們的勝利。是對於科學的。當達證明。以証實之。有常能控制雷達發生作用的證明。這又說明了。連續不斷的技術戰爭。以飛彈襲擊倫敦。最後終於在戰爭期間。發明出三種機械。這三種機械在戰地上。發揮甚大效力。以火箭彈。僅於佔領其基

地時失效。

陸海軍兩部長在他們最近致國府科學研究院的一封聯名信裏說：

「這次戰爭嚴重地說明了三個對國家安全十分重要的日子：(一)因新式武器而產生出強有力之精銳及這次大戰術，(二)表明這些武器及戰術的時向因素是可能決定勝負的，(三)戰爭已日益趨於全面化。每一公民應積極參加你自己的工作以助於武裝部隊。」

「為了保證在遠見與技術方面繼續作軍用準備，全體科學界應於平時繼續對國家安全作若干他們在這次戰爭期間有致地做過的工作貢獻……」

繼續軍事研究以保和平

我們在中時處有更多及更完善的軍用研究，我們不能再於戰事初起迎頭趕上時，依賴我國的科學界。我們應派人，並且這是很清楚，政府能擔任軍用研究，因為這種工作是秘密性的。這種工作大部分是為商業價值，故這種工作是秘密性的。政府不能使歷史對軍用問題研究的責任。

現代戰爭需要應付最進步的科學技術，許多從前曾建與明的領袖是在戰前研究原子核的科學家。雖然將來由陸海軍官的訓練應着重在科學訓練方面，他們仍是不能做科學研究專家。因之在軍隊裡服務的軍官應與民間科學家合作這種工作。

陸海軍當局應繼續對現用武器改良加以研究。國家航空顧問委員會每年來對飛行問題所做基本研究，工作對陸海軍在這方面所做的工作大有幫助。我們現在應有一個永久性地在其他科學研究工作方面協助陸海軍當局與民間團體去擔任戰時科學研究局所做的工作。

我們若欲維持準備，我們必須設立一個與陸海軍當局有密切聯絡的委員會，直接補助，有舉辦軍用研究以協助陸海軍當局所設工作，由明確權力而永久獨立由人民管理之機構。……為應隨時需要，國家科學研究

院已應陸海軍部兩部長之請成立了一個國家安全研究局。為了使科學家及軍部當局之關係在戰時科學研究之發展不致中斷這一問題之成立是十之需要。國會現正考慮立法以經費直接撥付該局。

我國信作為一個國家之法。我們最好以人民軍部及管理之軍部研究工作並結這個國家安全研究局負責辦理這一種人民管理之機構。其主要任務是搜集及久之計劃對軍部問題之科學研究。以現用武器之改良與軍部當局之責任。陸海軍當局之主要責任是訓練士兵製造武器及使用可以制勝的武器。我們不能希望軍人對使全軍戰爭可獲勝之所有複雜的學問都精通。有幾種研究工作。例如現用武器之改良——最好由軍部當局之責任。而以最新科學發現應用於作戰需要由長久之計劃之研究工作歸最新科學之在大學及工業界之工作。科學應負責奉命。而種研究工作應同時進行並且密切合作。

以人民軍部之軍部研究工作歸國家安全研究局辦理則可使此種研究工作之基本自然科學及醫學研究之工作計劃產生密切關係。軍部及其任科學研究工作即可因之得平均發展。

這個名稱人法舉之軍部研究組織在內的國家安全研究局之成立應不為這個臨時性的國家安全研究局之存在而有所穩定。其成立亦不應為我國陸海軍兩部或飛機之不確定而有所延誤。這是很清楚的。不論軍部當局之最新機構如何。這個包括人民軍部之研究工作組織在內的飛機應保持其充分之適應工作之伸縮性。

三公衆福利

我們希望戰後我們都有職業及貨物之生產及服務之供給是為了提高我們之生活水準。我們現在尚不知道我們將如何去達到這個目標。但是有一點已經確定。即達到這個目標之唯一方法是發揮美國人民之全

部創造力及生產力。

當然我們若停心不前，僅僅製造過去所出的貨物，及以原價或較高價格出售這些貨物，我們就不會達到這個目標。我們若不放棄這些貨物，更難吸引顧客及較廉的貨物。則我們在國際貿易方面，就不時居領導地位。

這些新貨物將如何而產生呢？我們將如何設法使我們的貨物價廉物美呢？為著這個問題，我們應有一連串的問題，如：社會事業、運輸的、科學知識……

科學研究三大性質

科學研究可分為下列三大類：(1)純粹科學研究，(2)基礎科學研究及(3)應用科學研究。及發展。這三種科學研究，由界線不能分得清清楚楚，並且以一件研究工作僅交給任何單獨一類的研究機構去處理是常常發生困難的……

(1) 純粹科學研究

純粹科學研究是沒有特殊實用目的的研究。這種研究是在求得自然及自然律的一般知識及了解。這種一般知識雖然不一定能帶給予許多重要實用問題以特殊答題，但已予他們以解答方法。這種科學研究或不一定對他們的工作有實用之全感到興趣，但是重要的能工業的發展主要是靠純粹科學的不斷而有力的進步。

純粹科學的特點：一是它到達生產進步之途的學步，許多最重要的發現是在作其他目的之實驗時出其不意的發現的。技術設計所得，重要而十分有用的發現，常常是研究該問題的結果。但是任何一種特殊研究其結果我們不能正確地於以前加以預測，因為純粹科學的不能預測性，所以研究的時候，需要特殊的環境。研究純粹科學時，思想要自由，要從不習見的觀念中去觀察熟悉的事實。實在自由原則在研究純粹科學時是再重要沒有過了。但是我們應指出，研究純粹科學有許多部門需要許多人合作，而且設備

完全不知道，即或它們的性質未被充分說明，煤
 糖的礦物為煤，及許多農產物都是由許多化學
 原素混合而成，而其中任何一種原素或可成
 一種工業的基礎，我們需要做的，是充分研究
 各種的潛能性，去給英人投資，以理這種工業是
 否有利，我們若以這種工作完全交給私人辦理
 則進步或將很慢，故政府有較大的工業，其
 有大規模的，這種研究為能由，因之政府應
 以此種工作交給它自己，以實驗或外帶研究
 此種工作應由研究結果有惠益的公諸大眾
 應由科學研究及發展

應用科學的研究及發展在若干重要點是
 純粹科學的研究不同，因為研究應由科學的
 目的常於於日增加，以時增進，所以這是一
 種有組織的工作，若研究有成，則其信譽是有明
 確的，其用或商業價值，且人團體研究，化學
 致予去研究應由科學，係因這種研究工作是有
 利至國也

但是在若干地方，為生產單位很小，而又
 為農業及若干特殊工業，因研究結果而獲得的
 利益，其不能繼續適當研究，及發展，其費用
 且應付這些特殊需要，其本部已奉命了這種
 規模的研究工作

應用科學研究及純粹科學研究，其區別並
 是硬性的，因純科學，其業務學亦有時需從應
 其本重點去研究，其特殊問題，但是有一點，我
 們應對其發表的，純粹科學的研究，若不加
 扶持，必將收效，其直接效果的需要，而後應用科學
 為研究所增進

是科學的區別，其很清楚，其為純粹科學的研究，是
 值得其需要特殊設備，及特殊確其的資助，其
 研究基本科學，可以產生新的知識，其供給人的，其
 研究，其知識的實際應用，其基金會，其產品，其於

法似尚未長成。它們的長成是以從最純粹科學方面辛苦研究而得的新原則及新觀念作基礎的。

基本科學的研究是技術進步的開路先鋒。以說，今日已更覺正確無疑。在十九世紀大部依賴歐洲科學家基本表現為生。美國機械創造力尚能對技術方面加以改進。現在的情形是不同的。

一個國家若在基本科學知識方面依賴別國，則它不論在機械方面為何熱誠它在工業進步方面一定遲緩。及在世界貿易方面一定處於弱勢而不能與列國競爭。

美國在應用科學研究及技術方面雖佔優勢，但我們不應為其優勢而忽視一可矣。即美國在純粹科學研究方面——基本科學知識及其科學原則的發現——是居於一個次要的地位。美國在汽車、飛機、無線電、面雖有驚人的發展，但是這些發展都是建築在十九世紀歐洲的基本科學發現上的。多數定律，如能之變化，力學之物理及化學構造、電光及磁之活動等定律都是從歐洲來的。美國近幾年來在純粹科學方面亦有進步。但若以相關統計數字加以查考，則如我們在應用科學方面所做工作的速率實遠較我們在純粹科學方面所做工作的速率為大。所以我們在純粹科學方面所做工作的百分比若與應用科學相較，是在逐漸降低。

我們要在現階級中急需增加純粹科學的研究。究是有若干理由的。我們以前依賴的歐陸知識銀行已因戰爭的蹂躪而破產。我們已不能再在基本科學方面依賴它們了。將來向進步大部將着重在高度複雜科學方面——電子學、氣體力學及化學。而這種高度複雜科學的進步是直接以現代科學的根基作基礎的。技術方面的進步及基本科學的發現到下一世紀大抵能分離了。一個國家若在其基本科學方面

借助別國的，則它在改革經濟方面一定要受到極大的阻礙。我們知道，別國已將對科學研究工作加以扶植。

美國科學研究工作之回顧

為美國在殖民地時代時，他們的科學工作是在隨便而持費高方式下進行的，而大部份的工作是在大學中做的。佛蘭克林及傑斐遜是這種天才兼餘科學家的典型代表人物。他們給予美國科學的形向建議。十九世紀尚未中斷。在美國建立之初幾十年內，美國的古老大學開始在課程內注意科學課程，但是不管這些大學有薛里門 (Stillman) 與馬士阿格雪 (Louis Agassiz) 及約瑟夫亨利 (Joseph Henry) 這些傑特的人才在擔任教職，他們仍不能就如結論說，那時的大學是科學研究的中心。或說科學已被它們所重視。

大學環境既對科學研究工作採取敵視或至少冷淡態度，政府及人民對促進純粹科學的研究亦無資助。以種趨勢，一直到十九世紀末葉才改變。這正與歐洲多主要國家的態度成對比。科學在那時是幾無例外的被歐洲多主要國家直接資助的。逐漸地為了應付繼續增加的需要，聯邦政府成立了幾個為人民服務的科學研究機構。它在十九世紀成立了海岸及陸地測量局、海軍現測局、農事部及地質調查局。我們舉二個聯邦政府初期資助科學研究的例。政府於一八三六年批准成立威爾克斯探險團 (Wilkes Exploring Expedition) 從西極點科學範圍及促進知識的工作。但是這些工作的實用性質是顯而易見的。雖有幾位科學家曾對純粹科學最終實用的重要性作過幾次辯論，國會除負責助少數科學實用性的科學研究工作外，對任何成立科學研究機構的建議均置之不理。華威頓曾計劃成立一國立大學，其他方面亦有成立一政府奉办的研究院

或國立研究機構為各種建議。這些計劃及中
雖曾獲得著名人物如傑斐遜、馬迪生及約翰
散亞當斯(John Quincy Adams)的贊助，但在國會
裡而沒有受到歡迎。而為古老而私立大學亦常
加以有力反對。

即使政府對科學研究工作不加資助，則人民
對此事必多捐助或建議。這是很有意義的。第
位以相當數目為查爾斯頓純粹科學研究會工
作為是一位名望博學斯密司生(James Smith
)的英國人同會——經過幾及十年的應否
接受及如何安置他的遺產而詳論。——他
的遺產成立了一個斯密司生研究會。

正當美國於一八九〇年改十年內自一國本
願上落改的農業國家轉變為一個世界強國時
時侯，我們對科學及學問的態度亦有改變。州
大運及擁有公地，由科學大舉用得政府慷慨資
助而得以成長及發達。科學又已成為人民在二十
世紀末葉獲得財富的受惠者之一。雖然很日
前祇有政府能負擔起建立及維持一個大且台
的重任。法來佛德姆斯、麥克(James MacCallister)這樣的
人也能夠建立及資助這種費用浩大的研究機
構了。人民捐資發展大學及成立非營利的研究
機構及慈善基金會直接支持科學研究工作也
是同樣重要的。

兩所最有名的人民捐資成立的從不能純粹科
學研究工作研究機構，即華盛頓卡其研究
院(Carnegie Institution of Washington)及洛克
會(Rockefeller Institute)都是於二十世紀初
同時成立的。不僅在美國並且在全世界
在科學研究為進步方面所做鉅大貢獻是無法
加以詳述的。

美國為醫學教育在十九世紀末葉及二十世
紀初已發達。這些醫學教育現在不僅已作應用

學的研究中心，並且已成為醫學基礎的許多
生物學問題的基礎研究中心。醫學校似乎特別
受到慈善家的青睞。美國多醫學校所以能夠達
到今日大專科的地位，所以有達到一致的發展步
有精神原因，其中最重要的一點是醫生用業
業之發展，及二三所規模最大的基金會對醫學
研究產生興趣。其真誠在醫學校方面，美國可
以說比英人更之。在第一次世界大戰前，醫學研究機構
數目上是超越所有其他國家的。

聯邦政府自一九四五年起，醫學研究機構的發展幾
乎是同樣重要的。現有許多機構，如霍普金斯大學，
哥倫比亞大學，多州立大學，實驗站，資助(一九四五年)
一九五二年) 計劃，其大是一明顯的轉折點。美國在二
十世紀初葉又成進入了許多新的科學研究機構
及實驗室，如霍普金斯大學，及國家衛生局。美國因
第一次世界大戰而產生又成立了幾個主要的
政府軍用科學研究機構，如海軍研究實驗室及國
家航空顧問委員會。

但是美國科學發展依賴他國的狀態，下邊漸
大變，其中最顯著的是工業實驗室的發展。在一
八八〇年前，值得注意的商業性質的實驗室即
增出不多。但在十九世紀末二十一年內，有力地將
工業，尤其是化學界，因基本技術的發展及人才
發明者，如德爾(Deere) 愛迪生(Edison) 及愛理夫(Alfred
Nobel) 的出現，而普遍。這些新工業
與科學的結合，在科學及技術研究方面
作領導，因而取得許多專利權的政策。

第一次世界大戰又刺激了商業性質的實驗
室之發展。我們發現我們在工業科學研究方面
尤其在此科學研究方面，地位倍若與德國相較，是
不為首的。

美國科學研究工作的現狀

政府及人民資助的科學大學及大專校及研究機

構應同時供給其科學知識及受過專門訓練的研究人員。這些機構應傳授及從事基本科學研究的特性講。是最適宜於擔任這兩種任務的。它們負有保存過去累積的知識，傳授這些知識給學生及貢獻新知識的責任。科學家大部分存在這些研究機構或可在比較不受行政或商業需要為其活動力而深院中工作。它們給予科學研究工作人員以一種強烈而同心協力及盡心盡力及大量的個人與科學力而自由。因為許多科學家不承認現在流行為法律條例的傾向而必將引起反對所以上述各因素是科學知識的產物十分重要。

工業是常被認為目標完滿界限分明為標準及商業需要為標準壓力所未博。在科學的工業實驗室裡做基本科學研究工作足鮮有滿意或成績的。當然我們也可找出幾個顯著的好例。但是即使這些例外也鮮能在科學界中十分重要而自由研究方面占大學實驗室相對數的。

大學科學部門因私人捐款而減少已為幾十年來工業公司所資助。這就可說已把大學研究完工作自更基本科學研究工作轉向到短視問題的研究。同時大學科學家自由或將因商業限制而導入而減少。無疑地，倘使我們採取適當的防衛方法在大學內使正工業界委託的對雙方俱有利益的合作研究工作將來可望增加。但是在這本聖決主張科學研究自由為報告書裡，我們最好主張防衛科學為工業及政府所統制。

我們若欲使這些科學研究機構有效地擔任基本科學研究中心的任務，我們必須使它們健全。它們必須吸引我們最好的科學家作教授及研究員。它們必須給予他們以可與工業界及政府競爭爭取科學才能進行完機會及充分報酬。

在最後二十五五年內以科學知識應用於去教身用

目的的工業研究費在得很快。其結果為新產品。計工業研究機會及多數的工作。在同一時期內政府所辦研究工作——大部份仍是應用科學研究——也發展得很快。在一九三〇至一九四〇年間，工業界舉辦研究工作所支出經費自四百萬元美金而政府亦辦科學研究工作所支出經費自四十萬至五百萬元美金。至一九四〇年，工業界在同一時期內辦科學研究及大學校等處辦研究工作所支出經費自四百萬元美金增至五百萬元美金。而私人所辦研究工作所支出經費亦由四百萬元美金增至五百萬元美金。最近幾年來，工業界及政府所辦研究工作所支出經費已增至一倍以上。至一九三〇年，工業界所辦研究工作所支出經費為六億元，而一九四〇年則增至十億元。最近幾年來，工業界及政府所辦研究工作所支出經費已增至一倍以上。至一九三〇年，工業界所辦研究工作所支出經費為六億元，而一九四〇年則增至十億元。

在工業界及政府在一九三〇至一九四〇年間在科學研究工作方面——幾乎全部是應用科學研究——所支出經費已增至一倍以上。至一九三〇年，工業界所辦研究工作所支出經費為六億元，而一九四〇年則增至十億元。最近幾年來，工業界及政府所辦研究工作所支出經費已增至一倍以上。至一九三〇年，工業界所辦研究工作所支出經費為六億元，而一九四〇年則增至十億元。

在科學研究工作方面，工業界及政府對科學研究的增加甚快。要點在於應以公款去加強研究的基礎。科學研究工作。

一、在私立科學研究工作方面，主要部門中私人工業界在全國研究工作經費方面出錢最多。政府次之。教育機構居末。
二、工業界政府及工業研究機構研究經費的增加是最近幾十年來及科學研究機構研究經費的增加為速。

在戰時政府所辦研究經費自一九四〇年之六

予九百萬元美金增加至一九四四年之七千九百
 十萬元美金。這筆增加之鉅額經費並不是全部
 用在政府實驗室裡。工業界及大學校也得到得
 大筆款項。大學校研究經費的趨勢亦因此而改
 變。一九三八年大學校在研究上之支出而所出經
 費是一千八百萬元美金而在一九四三至四四
 年所得科學研究經費則為一億九千九百萬元
 美金。此項大筆款項及科學大獎，委託它們作科
 學研究工作。

我們若設計一項辦法全國研究計劃時應考
 慮其若干問題。這些問題及應付這些問題者
 予方法可於研究經費之基本趨勢及關係等公
 確是其中特別重要者是對純粹及應用科學研
 究之工作所出經費比較之研究。根據最近最完
 善統計九百萬元美金約佔其全部研究經費之
 百分之五。政府方面則佔百分之三十五。其餘
 其餘全部研究經費之百分之十五。其餘大學大
 校及人民捐贈則佔百分之三十三。其餘
 美金美金佔其全部研究經費之百分之七十七。
 因此全國用於純粹科學研究之工作方面約
 達四千萬美金。而用於應用科學研究之工作方
 面則約有六千二百萬元美金。約為一百分之六
 之七。英國工業科學研究之工作之發展是學
 界認為其建設的。它們用在純粹科學及應用科學研究
 之工作方面經費的比例為一比一。二。

在一九三〇至一九四〇年十年間在美國總
 計科學研究之工作之發展是比較純粹科學研究
 之工作之發展為速。在戰時期工業界之研究之工
 作較前發展一倍。政府之研究之工作較前發展二倍。
 工業界及大學之研究之工作較前發展半倍。
 而人民捐贈與科學研究之工作之則較前發
 展主要是從基礎科學研究之工作之則較前發

減少百分之十五。因此我們可加結論因為政府及工業界在研究工作方面所出經費增加迅速我們若欲維持純粹科學及應用科學以前助比例我們必須對大學校研究工作加以大量助資

助。這種資助應包括設備為主要設備的經費在內。我們看了下面海山表就知道私立研究機構主要設備經費是在十年內縮減。

科學研究工作主要設備每年經費比較表

私立研究機構 公立研究機構

會計年度	私立研究機構	公立研究機構
一九二九—三〇年	七三二	三六六
一九三一—三二年	五八八	三五〇
一九三三—三四年	一八一	一一四
一九三五—三六年	一五三	三六一
一九三七—三八年	二九六	四〇九
一九三九—四〇年	二〇六	六三六
一九四一—四二年	一九八	三七八

政府舉辦之科學研究工作

雖然有若干顯著例外政府實驗室所舉辦之研究大部分是應用科學性質的以前為以將來必為原因。政府為工業界一樣在擴展基本科學領域及供給供有訓練的科學研究員方面是依賴着科學大學、大學校及研究機構的。

政府舉辦之研究工作在我們全部研究工作中佔一個重要的地位。這種工作到了戰後應予加強及提高這種擴充應針對着對大眾很重要及人民舉辦之研究機構不適於擔任的詢問及服務方面的工作。

為了增加政府各部門及實驗室舉辦之研究工作之效率我們應對政府對研究工作作為處理辦法加以若干重要之變更。

1. 從科學研究及技術工作最重要之單一因素是工作人員之才力。為了技術方面之確切

需要我們應在招致及分配科學工作人員方面另立一個單獨的辦法。在改進政府舉辦研究機構為研究人員的才能方面沒有一個變更辦法。此為招致及分配科學及技術工作人員成立一個單獨單位更有用。

2. 慎用人材之說再普遍提高其地位及薪金將大有助於政府舉辦研究機構的研究人員才能的改進。

3. 政府舉辦研究機構的目的應遠大。國會應撥巨款給多主要政府科學研究部門去實施它。經由持論若干年的龐大的研究計劃經費一次批准。此項支出則每年撥付。

以許多科學研究機構給予優厚薪大部門是有它的好處。也有它的壞處。這種弊病已是根深蒂固而不復能動搖。它為可憐之處亦多。但是為了政策及預算的決定我們應考慮對多研究機構的普通工作加以若干協助。我們現在還沒有一個從正這種工作的機構。

為了在從科學研究工作的政府機構的政策及預算方面得多少科學研究機構商議及向政府行政及立法部門進言。我們應成立一個永久性的科學顧問局。這個科學顧問局應由七位何政府研究機構來擔任。作為公正與科學專家組織而成。

改善工業科學研究的範圍

政府加強工業科學研究的最簡單而有效的方法。是資助基本科學的研究。為發展科學才能。

基本科學研究為利益不能得身地及同速度地到這所有身工業若干小工業從未得到任何利益。從建議來論。倘若為這些小工業成立若干實地研究中心。那末這種利益或能較好地為我們所利用。商人因之將較現在與多利用這種利益。這種建議雖然值得進一步研究。

最有效之研究工作是從小做起。因此我們的目標應是盡量發展工業界舉辦的研究中心。

多愈好。我們在小而有力之工業理兩端下之工業科學研究內種子或將於將來產生驚人之結果。但是我們若欲在過去之科學研究經驗之工業獎勵科學研究工作之相當困難的。

為了適應這種需要我們已在各地成立了許多特別之實施研究中心以研究英商工業研究基金會。這些實施研究中心之對在充區域內之小工業服務內。我們若欲以這種工業完全置於其自費基礎之上。尤應注意之重要之促進工作而為是很困難的。這種運動應加以鼓勵。因此我們建議我們應撥備國家科學研究基金會以資全於上述之研究中心去補助其研究工作費用之一部。但有一條件是即它們的工作是不以營利為目的。

這種工作應包括促進工業對科學研究及技術發展之興趣。幫助小工業了解技術發展之趨勢。幫助各別工業對它們之技術問題加以討論及編製名冊使小工業者欲向專家諮詢或獲得必要知識時知所問津。

大學校工業學校及非以營利為目的之工業科學研究機構為已擔任這些工作應獲得國家科學研究基金會之資助。若可獲的錢我們應選擇這些在社會地位極高及在科學研究工作上亦有實際貢獻之基金會。因為研究機構作為研究中心。這種多地的研究中心之工作人員應包括少數擔任一般促進科學研究及顧問工作之全日或半日之人員。除一般性工作外。每一研究中心應有若干在特殊問題方面供諮詢之專家。專家們之諮詢範圍愈廣愈好。

我們應警告新起之這種研究中心應應以此之行為知識直接供給工廠。我們相信這種工作若妥善得當是極有幫助。且最宜在技術有力之研究機構及減少比較少數工業之工業研究內。

集中性方面必有極顯著價值。

影響工業科學研究工作最重要原因之一。是所得稅法。政府在這方面為處置將影響工業界技術進步的標準。國內稅向對研究及發展經費免稅。應度的標準是有礙於研究經費的支付。這種標準不決是起因於稅法對於處置這種費用。如法為不勝清楚。

為了改善現在沙。如法。及費。應。理。費。免。稅。程。應。度。海。關。稅。不。決。國。內。稅。法。應。如。何。修。改。

專利權法。也可。以。對。於。科。學。研。究。工。作。為。最。優。厚。之。可。以。破。壞。新。發。明。它。可。以。使。工。業。因。新。機。械。或。新。方。法。而。受。害。而。得。建。立。

但是。因為。專。利。權。法。在。用。海。關。稅。不。是。小。工。業。已。該。破。壞。而。不。能。以。其。知。識。為。最。益。於。國。家。的。財。力。及。政。府。產。品。這。些。難。點。不。法。部。份。是。該。何。等。事。業。利。權。利。度。應。用。廣。而。免。費。生。產。的。難。點。及。費。用。專。利。權。法。的。體。用。亦。為。其。原。因。之。一。滿。爾。應。如。以。何。心。海。關。專。利。權。法。亦。是。最。優。厚。之。以。與。而。這種。改。善。將。破。壞。一。個。基。礎。使。金。融。制。度。

因為。專。利。權。法。是。工。業。法。律。中。一。個。重。要。因。素。所以。它。應。該。依。照。憲。法。意。志。為。國。家。服。務。

國務院。專。利。權。法。對。委。員。會。已。對。以。前。題。加。以。報。告。如。云。商。務。部。部。長。亦。正。領。銜。對。此。又。加。以。詳。細。研。究。並。有。修。改。建。議。因。之。我。們。建。議。在。此。報。告。未。提。出。前。我。們。對。專。利。權。法。不。作。任。何。處。置。

國際交換科學知識的增進

國際交換科學知識的重要性是在增進科學專門化為增進。如。將。使。美。國。科。學。家。與。常。與。國。外。的。科。學。家。接。觸。並。進。一。步。較。前。更。為。重。要。如。之。這。道。科。學。知。識。是。一。般。國。際。協。調。的。一。部。而。這。種。協。調。正。是。我。們。應。加。以。裁。植。的。

政府。可。用。若。干。才。源。去。達。到。這。些。重。大。的。結。果。協。助。美。國。國。際。科。學。會。議。的。成。立。以。式。委。派。美。國。科。學。家。出。席。這。種。會。議。以。式。在。特。外。國。有。地。位。的。科。學。家。來。美。使。技。術。知。識。更。速。交。流。以。種。知。識。之。交。流。應。包。括。傳。譯。工。作。在。內。及。若。可。能。由。其。使。給。國。際。研。究。生。獎。學。金。若。干。工。作。現。已。

部分被私人基金會及其他團體所完成，但是它們的範圍不全並且不廣。

政府應積極從不促進科學知識國際交流的

工作。
我們應該承認科學界對若干選定為美國大傑的工作。這些科學家應由科學界有最高成就的職業科學家擔任之。任期不長——或者一、二年——主要是因為是便利上述討論各種科學合作的實施。我們又看到他們在國外工作時，必能以在國外研究科學一樣，對他們自己的科學知識有兩倍進，因而國家亦得其利。這種地位以海在蘇聯為最重要。因為在蘇聯，大部的工作，不是全部由科學活動是受政府管理。英荷、法、日、而蘇聯對科學家進海其他道路已大大受到限制。

資助純粹科學研究為再檢討

我們不應再依賴蘇聯為歐洲供給我們基本知識。不過，我們曾以許多精力用在這些外國發現的知識的應用方面。將來我們應對基本知識的發現多加注意。尤其因為將來為科學的應用將比以前更需依靠基本科學的發現。

我們應對純粹科學的研究加以鼓勵。這種鼓勵政府可以迅速做到。不應當令科學大學、大專學校及科學研究機構的經費將不能應付對科學研究需要建設增加的要求。

如之，我們不能期望工業能適當地去填補這種裂口。工業將充份担任以新知識應用於生產品的工作。但基本科學的研究本項上是非營利的研究。我們若以這種研究交給工業去做，它就不能得到它應有的注意。

多年來政府曾對各農科大學的研究工作加以資助。資助的資助利益是很大的。現在我們應擴大這種資助其他研究工作方面去。

但是，當政府對研究工作亦加以資助時，我們應盡力維持人民對工業界及多個科學大學、大專院校及研究機構研究工作亦予資助。這些人民為資助，應繼續負其經濟負擔之一部。

據估計，一個聯邦政府資助多個科學大學、大專院校及研究機構，從不基本科學研究工作，及有益人民的重要應用科學研究工作，亦由五十個計劃第一年至第四年時，將需款五十萬元美金，第五年時，亦完全展開時，每年經費將增加至五十萬元美金左右。

〔下期續完〕