الفصل

7

الفيتامين ث

كان نيله لجائزة نوبل للسلام مفاجأة رائعة كاملة. إذ سرعان ما امتلأت الساحة الأمامية لمنزل بولينغ في بزادينا بالصحفيين والمصورين، كما بدأت برقيات التهنئة بالتوارد بالعشرات، فيما لم يكف الهاتف عن الرنين. عقد بولينغ مؤتمراً صحفياً مختصراً قال فيه للجميع كم كان يشعر بالسعادة والفخار. «وإنني لآمل أيضاً أن تجعل هذه الجائزة عملي من أجل السلام في الولايات المتحدة موضع احترام».

كان بولينغ مبتهجاً، فطوال سنوات كان قد عانى من تهجمات على شخصه وتراجعات على صعيد المهنة بسبب جهوده المضادة للقنبلة. والآن هي ذي تبرئته. «لقد ألقيت ما يربو على خمسمائة محاضرة عامة حول

obeikandl.com

سقط الغبار الذري المشع والحرب النووية وضرورة إيقاف التجارب النووية في الجو وكذلك ضرورة القضاء على الحرب نهائياً» قال فيما بعد في مقابلة صحفية «كنت أفعل شيئاً ما ولم أكن معنياً بأن أفعل ما أفعل إلا لدواعي الأخلاق والقناعة... وهكذا حين علمت سنة 1963 بأنني حصلت على جائزة نوبل، شعرت أن ذلك يبين أن التضحية التي قدمتها كانت تستحق».

فالحقيقة، كانت جائزة السلام شرفاً رائعاً، خاصة أنها جعلت بولينغ أول شخص في التاريخ يحصل على جائزة نوبل اثنتين دون شريك. (إذ كانت ماري كوري قد فازت باثنتين، لكن إحداهما بالاشتراك مع زوجها وفيزيائي آخر). غير أن رد الفعل العام لم يكن كله مباركاً مهنئاً، إذ أن عدداً من الصحف والمجلات اتخذت موقف النقد، محتجة بأن الرئيس كنيدي كان خياراً أفضل بالنسبة إلى الجائزة من بولينغ الذي نعتته الهيرالد تريبيون النيويوركية بلقب «داعية السلام بطريقة لصق الإعلانات». أما مجلة الحياة فقد كان عنوان افتتاحيتها يتعلق بالجائزة وهو «إهانة غريبة من النرويج» قال فيها الكاتب «مهما يكن متميزاً ككيميائي فإن الدكتور بولينغ بأطواره الغريبة وسياسته الشاذة لم يأخذه الرأي العام الأمريكي يوماً مأخذ الجد».

هذه الجوقة الخسيسة الوضيعة ـ الروح من عدم التأييد العام كانت محبطة لبولينغ. وهكذا كان الثناء الفاتر الذي قدمه دوبريج، رئيس الكالتيك، في الصحيفة المحلية التي

نقل عنه فيها أنه قال «إن كثيراً من الناس لا توافق على بعض طرائق (بولينغ) وأنشطته». لم ترد كلمة واحدة في ذلك المقال عن تهنئة شخصية ولا تلميح عن افتخار المعهد بحصوله على الجائزة، ولا خطة من أجل إقامة حفلة كبيرة كتلك التي أعقبت إعلان نيله نوبل للكيمياء قبل تسع سنوات. فقط كان هنالك، في نظر بولينغ، تذكيره غير الضروري بأن «هناك كثير من الناس لا يوافقونه» ولقد آذاه ذلك.

على أن جائزة السلام ـ والـ50,000 دولار التي جاءت معها (أي حوالي راتب ثلاث سنوات بالنسبة إلى بولينغ) ـ سمحت له أن يفعل شيئاً ما. فبعد بضعة أيام من قراءته لتعليق دوبريج، دعا بولينغ إلى مؤتمر صحفي. ومع ترك العدسات ولمعان أضوائها أعلن أنه ـ بعد أربعين سنة كطالب، عضو قسم، ورئيس قسم الكيمياء ـ يترك الكالتيك، وأنه، كما أعلن، سينتقل إلى سانتا بربارا ليلتحق بمركز دراسات المؤسسات الديموقراطية، وهو مركز تفكير حر مكرس لدراسة القضايا السياسية والاجتماعية. ثم سرعان ما غادر، أولاً إلى النرويج لقبول جائزة السلام، ثم إلى سانتا بربارا.

سرعة التحرك المفاجئة تلك أصابت الكثيرين من أصدقائه القدامى والعاملين بالدهشة. إذ أن القلة منهم كانت تدرك الضغوط التي تمارس عليه بسبب عمله السياسي. وما من أحد تقريباً كان يعلم أنه طلب إليه أن

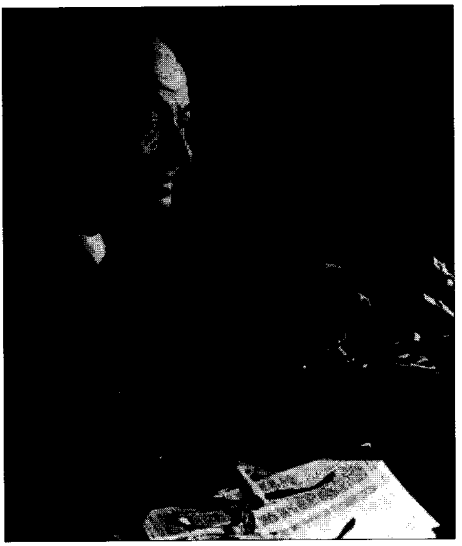
obeikandl.com

يستقيل من رئاسة قسم الكيمياء. لقد كتم بولينغ إهانته وغضبه في صدره، والآن فقط أتيحت له الفرصة لينفثه من خلال قراره بمغادرة المكان الذي كان بيته العلمي.

لكن، كما تبين، لم تكن تلك نهاية مشاكل بولينغ. فسانتا بربارا كانت مخيبة لأمله. إذ نقدت آقا هيلين صداقاتها في بزادينا، وبولينغ، الذي كانت نيته في البداية بناء منظومة للأخلاق جديدة قائمة أساساً على العلم، وجد نفسه لا يفعل شيئاً سوى الانخراط في جولات لا نهاية لها من الجدل والنقاش. «شكواي من المركز» كما لاحظ بولينغ «هي أن فيه الكثير من الجعجعة ولا طعمة».

كذلك هو افتقد العمل في مجال العلوم. إذ لم يكن هناك مختبرات في المركز. وبغير مختبر لا يمكنه إقناع الهيئات المانحة في العلوم أن تمنحه المال من أجل الأفكار الجديدة التي كانت تدور في رأسه. وخلال بضعة أشهر من وصوله إلى المركز، راح بولينغ يفكر بتعيينه ولو تعييناً ـ جزئياً في قسم الكيمياء في جامعة كاليفورنيا في سانتا بربارا لكن عميد الجامعة رفض الفكرة، إذ كان يشعر أن بولينغ مثير كثيراً للجدل والخلاف.

طوال العقد الماضي، كان عمل بولينغ العلمي متقطعاً في أحسن أحواله. ومشاريع البحث التي كان يشرف عليها ـ وأهمها التغلغل إلى داخل الجذور الجزيئية للمرض العقلي ثم محاولة فاشلة لاكتشاف آلية الخدار



شاعراً بالمرارة نتيجة الانتقاد الموجه لأنشطته السياسية من زملائه في الكالتيك، دعا بولينغ إلى مؤتمر صحفي في 18 تشرين الأول، 1963، ليعلن أنه ينهي علاقته بالكلية وينتقل إلى مركز تفكير حر.

(فقدان الحس). كلها لم تخرج بكبير قيمة. مساهمته الدائمة الوحيدة جاءت سنة 1961، عندما لاحظ هو وشريكه في البحث أن التغيرات الجزيئية بين الهيموغلوبينات من أجناس مختلفة يمكن أن تكون مترابطة مع الفارق التطوري بينها. إذ بقدر ما تكون المدة المنقضية على انفصال جنس من الأجناس عن الآخر أكبر، بقدر ما يكبر الفارق في تشكل هيموغلوبيناته. أطلق بولينغ على هذه الفكرة اسم الساعة الجزيئية واستخدمها لكي يبين، على سبيل المثال، أن انفصال البشر عن الفوريلات يمكن أن يكون أحدث زمناً مما يظن عموماً. لقد كان اكتشافاً مهماً استخدام التغيرات الجزيئية لتتبع مسار التطور، وهو الاكتشاف الذي بات الآن - باستخدام الـ د.ن.آ. بدلاً من الهيموغلوبين - يشكل إحدى الأدوات الأهم التي يمتلكها علماء التطور.

سوى ذلك، لم يكن لدى بولينغ إلا القليل ليقدمه. لقد تابع البحث عن فكرة عظيمة أخرى، فكرة التتام الجزيئي، يمكن أن تفتح أبواباً جديدة للفهم.

سنة 1965، وجدها. إذ كان، وهو يبحث عن شيء يقرأه فيما كان يقيم تلك الليلة في منزل طبيب نفسي صديق في كارميل، كاليفورنيا، قد وقع على كتاب يصف

استخدام النياسين (أحد ڤيتامينات ب) في معالجة مرض عقلي خطير يدعى فصام الشخصية الذي يفقد فيه المريض صلته بالواقع، فيتصرف تصرفات غير منطقية وأحياناً يسمع أصواتاً. وقد دهش بولينغ من الاكتشاف الذي توصلت إليه الدراسة وهو أن استخدام جرعات من الڤيتامين أكبر بمئات المرات من الجرعات الموصى بها يومياً أفلح أحياناً في معالجة تلك الحالات. وهكذا، سرعان ما شرع يقرأ كل شيء يقع تحت يده عن آثار العلاج بالڤيتامينات على وظيفة الدماغ.

خلال بضعة أسابيع، بدأت فكرة تتشكل في ذهن بولينغ. لقد عرف من قراءاته أن الدماغ آلية إليكتروكيميائية معقدة تطلق رسائلها من خلية عصبية إلى خلية عصبية. ومن تجربته الطويلة ككيميائي، كان يدرك أن ردود الفعل الكيمياوية تكون أفضل إذا كانت تركيزات الجزيئات المتفاعلة بنسب صحيحة تماماً ـ فالقليل جداً من هذا الجزيء أو ذاك وعمل المنظومة كله يتباطأ ولا يعطي النتيجة الأمثل. فتساءل: ماذا إن نظرنا إلى الدماغ كجملة معقدة جداً وكبيرة من التفاعلات الكيمياوية؟ إن الأداء الوظيفي الأمثل للدماغ سينتج عن إعطاء الدماغ المقادير الصحيحة تماماً من الجزيئات التي يحتاجها. والجزيئات المهمة، في منظومة بيولوجية كالدماغ، تتضمن الخمائر التي تساعد في حدوث التفاعلات، والجزيئات التي تعمل عليها الخمائر، والعناصر الأُثارية (ذات المقادير الضئيلة) والمعادن والڤيتامينات المطلوبة

لمساعدة الخمائر للقيام بعملها. ولعل المشكلات العقلية، فكّر بولينغ، تنجم عن اختلال التوازن الجزيئي لدى المريض وخروجه عن حالته العادية. ولعل الفكرة ذاتها ـ التي اخترع لها بولينغ مصطلح «أورثومولیکیولار» (أي الوضع الجزيئي الصحيح) لكي تحتوي فكرته عن «الجزيئات الصحيحة بمقاديرها الصحيحة» ـ يمكن أن تنطبق على بقية الجسم أيضاً.

سنة 1966، حصلت تلك الفكرة على الدعم والتشجيع. وفي حديث له في مدينة نيويورك إثر استلامه لوسام كارل نيوبورغ، تكريماً لعمله حول التكامل بين علم الطب والبيولوجيا، ذكر بولينغ أنه يأمل أن يعيش عشرين سنة أخرى كي يرى الاكتشافات العلمية العظيمة القادمة. بعد ذلك ببضعة أيام، استلم رسالة من إروين ستون، وهو كيميائي كان بين الحضور، تقول: لماذا تطلب عشرين سنة فقط، سأل ستون، في حين يمكنك أن تعيش خمسين أخرى بزيادتك لما تتناوله من الڤيتامين ث؟

شرع بولينغ يطابق بين قول ستون وما يعرفه عن الڤيتامين ث، فاكتشف أنه على الرغم من أن الڤيتامين ث كان عنصراً غذائياً ضرورياً ـ فالناس بغيره يموتون بداء الحفر ـ إلا أن جسم الإنسان لا يستطيع إنتاجه، بل عليه أن يأخذه من الطعام.

المشكلة، حسب قناعة ستون، هي أن الحكومة كانت

obeikandl.com

قد قررت الحد الأدنى من المطلوب يومياً من الڤيتامين ث وهو منخفض جداً: يكفي فقط لمنع داء الحفر. إنما لا يكفي لإبقاء الجسم في دورة الصحة. وقد احتج ستون بأن جرعات أكبر بكثير من الڤيتامين ث يمكن أن تساعد في منع الأمراض الڤيروسية، السرطان، وأمراض القلب. كم على الإنسان أن يأخذ؟ الدراسة الجيدة الوحيدة المتوفرة والتي أجريت على الحيوانات كانت تبين أن الجرذان، التي تنتج الڤيتامين ث بذاتها، تنتج الكثير منه إلى درجة أن على الإنسان أن يهضم 2000 إلى 4000 مليغرام كل يوم لإنتاج ما يماثله ـ أي حوالي 100 ضعف المستوى الراهن الذي أوصت به الحكومة. وكان ستون نفسه يتناول 3000 مليغرام كل يوم.

تأثر بولينغ كثيراً بحجة ستون التطورية وشرع يفكر أن هنا، أيضاً، مثالاً محتملاً آخر عن كيفية تقديم الأمثل بدلاً من الحد الأدنى من مقدار الجزيء المطلوب الذي يمكن أن يحسِّن الصحة. وبعد قيامه بقراءة بعض الأشياء واكتشافه أن الجرعات العالية من الڤيتامين ث لا تشكل، على ما يبدو، أية أخطار على الصحة، قرر بولينغ أن يجرب. فبدأ هو وآڤا هيلين كلاهما بتناول 3000 ملغرام كل يوم.

وكانت النتيجة مدهشة. فقد وجد كل منهما أن لديه طاقة أكبر وإحساساً زائداً بالسعادة، لكن الأفضل من هذا كله بدا أنهما كليهما باتا قادرين على مكافحة الزكام القذر على نحو خاص والذي كان بولينغ عرضة له منذ زمن طويل.

على مدى ثلاث سنوات، ظل بولينغ محتفظاً بأفكاره عن الڤيتامين ث والصحة لنفسه دون أن يبوح بها لأحد في الوقت الذي ترك فيه المركز وانطلق يبحث عن مكان يمكنه فيه أن يكرّس نفسه من جديد للعلم. فقضى السنة الدراسية 67 ـ 68 كأستاذ زائر في جامعة كاليفورنيا في سان دييغو، وهو المركز الذي لم يُتِح له أن يعلم ثانية وحسب، بل وفّر له مكان مختبر محدود بدأ فيه سلسلة من التجارب الكيمياوية الحيوية مع باحث دؤوب لامع شاب يدعى آرت روبنسون. في البداية بدا المنصب وكأنه قد يتطور إلى منصب دائم، غير أن سن بولينغ (الذي كان حينذاك 67 عاماً وهو عمر التقاعد القياسي لأساتذة الجامعات) إضافة إلى وجهات نظره التي كان ما يزال يصرح بها عن السلام (إذ كان حينذاك يحتج ضد الحرب مع ڤيتنام ويحث الطلاب أحياناً على القيام بإضرابات احتجاجاً على النزعة العسكرية الأمريكية) كل ذلك ساهم في إقناع المسؤولين عن الجامعة بقصر عرضهم لفترة سنة واحدة إضافية. وعلى الرغم من أن مقامه باعتباره الوحيد في العالم الحائز على جائزة نوبل مرتين، فقد بدا لهم أن بولينغ أكبر سناً وأكثر مشاكل من أن يدعوه في الجامعة.

وهكذا انتقل هو وآڤا هيلين ثانية، لكن هذه المرة إلى جامعة ستانفورد حيث استطاع أن يرتب موقعاً له كأستاذ مستشار للكيمياء وذلك فقط لقاء الانتفاع من حقوق كتبه ودخل استثماري يدفع نصف راتبه وكل نفقاته. كانت ستانفورد تحسناً كبيراً بالنسبة إلى دييغو، وذلك بطرق

المتحولون عن الفيتامين ث

إذا كانت مقادير عالية من الڤيتامين ث مهمة جداً للصحة، لماذا لا يصنعه البشر بأنفسهم؟ إن معظم الحيوانات تفعل ذلك، تركب ڤيتامينها ث داخلياً، عبر سلسلة من التفاعلات البيوكيمياوية المحفزة ـ بالخمائر ومن كل الحيوانات الموجودة على الأرض، هناك قلة قليلة جداً فقط ـ خنزير غينيا، الخفاش آكل ـ الثمار، بضعة أجناس من الطيور والرئيسيات بما فيها البشر ـ لا تفعل ذلك.

لقد كان الكيمياوي الحيوي الأمريكي إروين ستون ولينوس بولينغ يعتقدان أن عدم قدرة البشر على صنع الڤيتامين ث الخاص بهم يساعد في تفسير ليس فقط لماذا هم يحتاجونه في غذائهم بل أيضاً لماذا يحتاجون الكثير جداً منه. لقد خرج بولينغ بنظرية تقول إنه قبل خمسة وعشرين مليون سنة، كان جد الرئيسيات يعيش في منطقة ثمارها وخضرواتها المحلية غنية على نحو خاص بالڤيتامين ث. في هذه البيئة، حدث التغير الذي قضى على القدرة على صنع الڤيتامين ث، ربما عبر فقدان الخميرة المطلوبة، ولم يكن ذلك قاتلاً. فهناك ما يكفي من الڤيتامين ث في الغذاء بحيث يعوضه.

والحقيقة، ربما كان لفقدان الخميرة عملياً بعض المحاسن، «فهذه الحيوانات المتغيرة، في بيئة تقدم كفايتها من حمض الأسكوربيك (وهو اسم آخر للڤيتامين ث) ستجتاز بميزة على الحيوانات المنتجة له، وهي أنها تخلصت من عبء بناء آلية إنتاج حمض الأسكوربيك وتشغيله» كتب بولينغ. وتحرير الطاقة المطلوبة سابقاً لصنع الڤيتامين ث سيسمح للحيوانات المتحولة بتكريس الطاقة لحاجات أخرى. لذا يمكنها أن تنافس بكفاءة أكثر وتزدهر أكثر.

فحسب نظرية بولينغ، يعمل الجهاز جيداً طالما يقدم الغذاء المحلي المستويات العالية الضرورية من الڤيتامين ث لكن مع انتقال تلك الرئيسيات من واديها المداري، بدأت صحتها تعاني نتيجة انخفاض ما تتناوله من الڤيتامين ث. إذ لم يعد ما تتناوله كافياً لتعويض المستويات «الطبيعية» التي كانت أجسامها في الماضي تنتجه داخلياً.

هو ذا السبب، كما شعر بولينغ، لماذا نحتاج الآن أن ندعم نظامنا الغذائي بجرعات إضافية من الڤيتامين ث، ذلك أننا متحولون عن الڤيتامين ث، وما نزال نحاول أن نعيد اكتساب الصحة التي كنا نتمتع بها ذات مرة في جنة عدن قديمة الأزل، تلك الغنية بالڤيتامين ث.

obeikandl.com

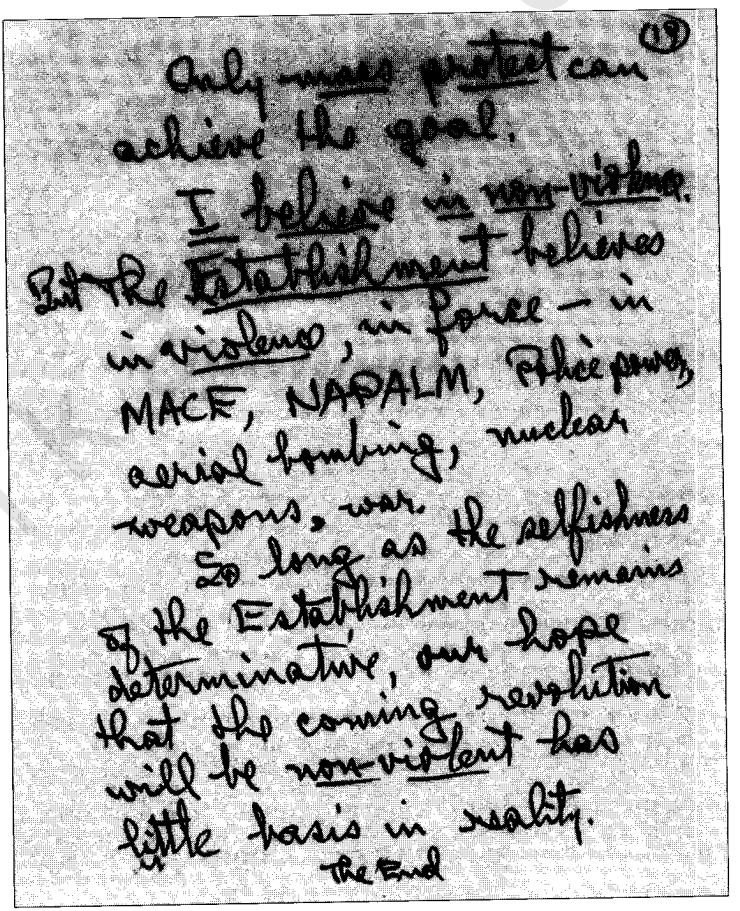
عدة. أولها أن قسم الكيمياء في ستانفورد والإداريين في الجامعة بدوا سعداء بأن يكون بولينغ بينهم، الثاني أنه لم يكن هناك مشكلة في تلك الجامعة الخاصة فيما يتعلق بسن التقاعد الذي تعمل به الدولة. وأخيراً، فإن موقع الجامعة، جنوب سان فرانسيسكو في مدينة صغيرة بهيجة ملأى بالأشجار هي بالو ألتو، كان أقرب بكثير إلى البيت الثاني الذي كان آل بولينغ قد بنوه بأموال جائزة السلام على شاطئ بيغ سير الرائع. لقد كان باستطاعتهما، وبولينغ يعمل في ستانفورد، أن يرحلا بسهولة إلى بيغ سير في العطل الأسبوعية وفي الصيف. وهكذا، بعد تجوالهما كله، أقام لينوس وآڤا هيلين بولينغ في منطقة ستانفورد وكلهما أمل أن يكون ذلك لوقت طويل جداً.

لحق آرت روبنسون بولينغ إلى ستانفورد، حيث ساعده ببحث جديد في الأساس الجزيئي الصحيح للصحة. لقد كان روبنسون خبيراً في استخدام علم التصوير اللوني بالغاز، وهي طريقة فائقة الحساسية لفصل وتحليل العناصر الكيمياوية في مزائج معقدة كالبول والدم مثلاً. يجمعها مع التحليل بالحاسوب ويستخدمها كوسيلة لتتبع مصير الجزيئات في الجسم. وهكذا معاً، بولينغ النظري العجوز وروبنسون التجريبي الشاب، صمما على تجريب أفكار بولينغ حول الجزيئيات الصحيحة.

بهدوء، مضى عملهما حتى أواخر 1969، حين أبدى بولينغ، وهو يلقي محاضرة، ملاحظة عابرة عن نجاحه

في استخدام الڤيتامين ث لمنع الزكام. نشرت الصحف المحلية القصة وسرعان ما أصبح زعم بولينغ بأن جرعات عالية من الڤيتامين ث صالحة لمعالجة نطاق واسع من الأمراض شائعاً لدى الناس. ورداً على ذلك، قام عدة أطباء بمهاجمة تأكيداته، متسائلين: أين هي الدراسات العلمية الضرورية لإثبات أفكاره؟

شرع بولينغ يجمع براهينه. فوجد خمس دراسات



مستخلص من حديث لبولينغ ألقاه في لوس أنجيلوس سنة 1968، مهاجماً سياسة الولايات المتحدة في ڤيتنام.

طبية واسعة النطاق حسنة الإجراء يعتقد أنها تدل بشدة على أن جرعات الڤيتامين ث أعلى - من - المعتاد يمكن أن تخفض حدوث الزكام وشدة الإصابة به. بعض الدراسات كانت قد قدمت للأشخاص موضوع التجربة زيادة ضئيلة فقط من الڤيتامين ث ووجدت تأثيراً ضئيلاً. في حين قدمت دراسات أخرى جرعات أعلى ووجدت تأثيراً أكبر.

ففي دراسة سويسرية عن المتزلجين أعطيت جرعات أكبر من جرعات، حيث نصف المجموعة الكبيرة تناولت 1000 مليغرام زيادة من الڤيتامين ث كل يوم فيما لم يتناول النصف الآخر شيئاً. وكانت النتيجة أنه كان لمجموعة الڤيتامين ث 61 بالمائة أياماً أقل من المرض التنفسي العلوي و65 بالمائة نقصاناً في حدة زكامهم. لقد كان واضحاً لبولينغ أنك بقدر ما تتناول ڤيتامين ث، تكون صحتك أفضل. وقد أقنعت هذه الممارسة البحثية الضئيلة بولينغ أنه بصدد شيء مهم جداً. إذ من خلال تناول المزيد من الڤيتامين ث - وهو عنصر مغذٍ آمن ورخيص - يمكن لملايين الناس أن يحسنوا صحتهم. كما يتناقص مجمل المعاناة البشرية. وكل هذا يمكن أن يحدث دون الرجوع إلى الأطباء المكلفين أو الأدوية الخطرة. بحماس وانفعال شرع بولينغ يكتب عن مكتشفاته مقالة صحفية علمية وكتاباً لعامة الناس على حد سواء.

وكانت تلك بداية أعظم رحلة في أفعوانية العلاقات

الجماهيرية والعلمية في حياة بولينغ. فمقالته العلمية رفضتها مجلة «العلوم» لكن كتابه لعامة الناس «الڤيتامين ث والزكام» نشر في خريف 1970 وأصبح الكتاب الأفضل مبيعاً. لقد قدم بولينغ كتابه في الصحف، المجلات، المقابلات الإذاعية والتلفزيونية. وبدأ الناس يشترون الڤيتامين ث بكميات. وهكذا تضاعفت المبيعات منه مرتين ثم ثلاثاً ورباعاً خلال بضعة أشهر حتى نفد من الصيدليات وبدأ المصنعون يبنون مصانع جديدة لتلبية الطلب. ولم ترَ صناعة الڤيتامين شيئاً هكذا من قبل.

لكن معظم الأطباء ظلوا متشككين. بل إن رئيس إدارة الغذاء والدواء في الولايات المتحدة دعا السباق على الڤيتامين ث بأنه «نوع من السخف»، قائلاً: «ليس هناك دليل علمي ولم تجر أية دراسات ذات معنى تدل على أن الڤيتامين قادر على منع الإصابة بالزكام أو الشفاء منه». فيما قالت «جريدة الرابطة الطبية الأمريكية» عن كتاب بولينغ «هنا يوجد، ليس البيانات المدققة لفيلسوف أو عالم يبحث عن الحقيقة، بل الجمل القاطعة الواضحة لمعلن لديه ما يبيعه... إن الكثير من المعجبين بلينوس بولينغ يودون لو أنه لم يكتب هذا الكتاب». لقد كان بولينغ موضع انتقاد من وسائل النشر الطبية لمخاطبة الجمهور مباشرة دون الرجوع أولاً إلى الدوريات العلمية ونشر أفكاره فيها، حيث يحكم على المقالات التي ترد إليها من قبل خبراء قبل نشرها، ولاختياره أيضاً بضع دراسات تعزز وجهة نظره، وكذلك لدعوته إلى إحداث

obeikandl.com

تغيير مهم في النظام الغذائي دون أية معرفة بتأثيراته الصحية طويلة ـ الأمد.

رد بولينغ، مثلما فعل تماماً في الجدل الذي كان قد دار حول الأسلحة النووية على منتقديه، لكن على نحو أشرس وأكثر ضراوة. إذ قال، إنه لم يذكر قط بأن الڤيتامين ث يمكنه أن يشفي من الزكام. وكان يفهم أن البشر يتفاوتون سواء في رد فعلهم على الڤيتامين أو على الزكام: فبعضهم لا يصابون أبداً بالزكام سواء أخذوا الڤيتامين ث أم لم يأخذوه، بعضهم الآخر يصابون بالزكام مهما أخذوا منه. لكن بالنسبة إلى الغالبية العظمى، كما اعتقد بولينغ، فإن الڤيتامين ث يمكن أن يقوي الجسم ويزيد مقاومته ويحول دون الإصابة ببعض أنواع الزكام ويخفف من آثار أنواع أخرى. ثم تحدى منتقديه بأن يروه حالة واحدة أو مريض تناول بضعة غرامات يومياً من الڤيتامين ث إلى إصابة صاحبها بالأذى (باستثناء أحياناً الإصابة العرضية بالزحار أو انقلاب المعدة). بعدئذ تابع البحث عن المزيد من الدراسات الطبية التي تدعم وجهة نظره.

كما أشار إلى أنه كان قد حاول المرور عبر وسائل النشر الطبية لكن هذه رفضته، وهذا لم يقف عائقاً في وجهه، لاعتقاده أن من حق الجمهور أن يعرف شيئاً عن هذه الفرصة في تحسين صحته، لذلك اتجه إلى الجمهور مباشرة. أما بالنسبة لمنتقديه في وسائل النشر الطبية فقد

قال، تُرى ألم تكسب تلك الوسائل الطبية بعض المال من معلني أدوية الزكام؟

بدأ الناس ينحازون إلى هذا الجانب أو ذاك في الجدل الكبير الذي دار حول الڤيتامين ث. في أحد الجانبين وقف معظم الأطباء، وبعض أخصائيي التغذية وقلة من العلماء الآخرين الذين قالوا أن بولينغ نوبلي عجوز خرج خارج اختصاصه، وأنه مشعوذ، دجال تغذية، صاحب بدع صحية وما إلى ذلك. في الجانب الآخر كان هناك بضعة علماء يعرفون بولينغ على نحو يكفي لمعالجة استبصاراته باحترام ـ وكذلك الخمسون مليون إنسان الذين كانوا، بحلول أواسط السبعينيات ـ يأخذون كلهم جرعات يومية إضافية من الڤتامين ث.

على أن إدارة جامعة ستانفورد لم يسعدها أن ترى أحد أعضاء هيئتها يدعى مشعوذاً ودجالاً. كما لم يسرها قيام بولينغ بالدعوات المتكررة للطلاب بأن يحتجوا على حرب ڤيتنام. لذا لم تكن مفاجأة كبيرة حين رفضت طلب بولينغ وروبنسون، في مطلع السبعينيات، لإعطائهما حيزاً أكبر لإجراء دراسات على الڤيتامين ث.

غير أن روبنسون توصل إلى حل، إذ كان يعرف صناعياً غنياً لمعدات التصوير اللوني بالغاز رضي أن يقدم لهما المال من أجل حيز مختبري خارج حرم الجامعة. إذن، لماذا لا يتركان ستانفورد ويبدآن بإنشاء مؤسستهما البحثية الخاصة؟ إن مكانهما أن يكون لهما مقرهما

obeikandl.com

العلمي الخاص، أن يجمعا أموالاً خاصة بهما ويكونا رئيسي نفسيهما.

وافق بولينغ على أن يجرب. وهكذا، في ربيع 1973، عقد اتفاق التمويل ثم أعلن هو وروبنسون أنهما في طريقهما لافتتاح «المعهد الجديد للطب الجزيئي الصحيح» على بعد أميال قليلة من ستانفورد.

ألقى بولينغ، وهو في سن الـ72 عاماً، نفسه في المغامرة الجديدة بعزم فتى شاب. وبينما بدأ روبنسون يجهز تجهيزات المخبر المعقدة ويشرف على إدارة المعهد يوماً بيوم، بدأ بولينغ الترحال والكلام وكتابة طلبات منح لجمع المال اللازم لتمويل مشاريع أبحاث جديدة حول منافع الڤيتامين ث الصحية. وبقدر ما كان يعرف أكثر، كان يزداد قناعة بأن زيادة تناول الڤيتامين ث ليس مفيداً للزكام وحسب بل لمنع الأنفلونزا ولزيادة متوسط العمر أيضاً ـ بل حتى لمعالجة السرطان.

لكن كان ثمة وقت عصيب لإقناع أية هيئة مانحة في مساعدته للبرهنة على أفكاره. فالمعهد الوطني للسرطان رفض طلبات المنح التي قدمها قائلاً إن الأدلة الموجودة ضئيلة جداً وإن معهد بولينغ أصغر بكثير من أن يقوم بدراسات أساسية. ونظراً لعدم قدرته على جمع المال من المصادر المعتادة، فقد توجه بولينغ إلى الجمهور، فالقوة التي يحظى بها اسمه كانت قد أقنعت الملايين من الأمريكيين على أن يأخذوا ڤيتامين ث إضافياً، والآن

أضيفت قوة اسمه إلى الدعوات الموجهة إلى الجمهور كي يساعد في دعم معهده الذي أعيدت تسميته فصار «معهد لينوس بولينغ للعلوم والطب». لقد تم استئجار جامع أموال محترف وشنت حملة إعلانات ضخمة كما بُدئ بتوجيه طلبات بريد مباشرة للمساهمات.

استجاب الجمهور وبدأت مئات آلاف الدولارات تتدفق على المعهد في أواسط السبعينيات. فشرع روبنسون يحلم بإعادة الوضع في أوريغون وبناء معهد جديد السمة وتوسيعه ليصبح مركز أبحاث محترماً عالمياً.

غير أن الآخرين في المعهد لم يشاركوه هذا الحلم. فكثير من الباحثين والمستخدمين أحبوا أن يكون في كاليفورنيا ولم يرغبوا في الانتقال. ثم إن بعضهم كانوا غير مسرورين من أسلوب روبنسون الإداري المتسلط أحياناً. وهكذا، بدلاً من أن يتيح المال الوارد الإمكانية للقيام بأبحاث عظيمة، فإنه مزق معهد بولينغ إلى معسكرين متحاربين.

في أحد المعسكرين كان روبنسون، وفي الآخر كان بولينغ. وكان روبنسون قد تخلى عن وظيفته في سان دييغو ليلحق بولينغ مراهناً بمستقبله كله على المعهد. وبينما كان بولينغ مستمراً في تجواله يتحدث عن قضايا السلام ويقضي قدراً كبيراً من وقته معتزلا في مزرعة بيغ سير، كان روبنسون ينفق كل دقيقة في تسيير أمور

obeikandl.com

المعهد. لقد كانت لديه أفكاره الخاصة حول الڤيتامين ث أيضاً وكان قد بدأ بإعادة توجيه التجارب بحيث تتلاءم مع تلك النظريات. «لقد اكتسب آرت عادة التفكير بالمعهد وكأنه معهده» قال بولينغ فيما بعد.

غير أنه لم يكن معهد روبنسون ـ بل معهد بولينغ. وعندما سمع بولينغ عن سخط العاملين في المعهد، وفي الوقت ذاته يسمع عن تحويل أبحاث الڤيتامين ث إلى قطاعات لم يكن ليوافق عليها، قرر أن ذلك يكفي. وفي حزيران 1978، طلب إلى روبنسون أن يستقيل. رفض روبنسون الطلب، بل بدلاً من قبوله، ثار على الطريقة التي عومل بها وطالب لينوس والمعهد بمبلغ 25,5 مليون دولار.

لينوس وآڤا هيلين قبل أشهر قليلة من وفاتها سنة 1981.

كان ذلك خبراً سيئاً بما يكفي، لكن كان ثمة خبر أسوأ. فقد سقطت آڤا هيلين صريعة المرض، وكان التشخيص سيئاً: سرطان معدة. أجريت لها جراحة، غير أن ما نجم عن الجراحة أضعفها إلى حد كبير. فقد بدت وكأنها كبرت عشر سنوات في بضعة أشهر. لكنها، رغم توصيات الأطباء لم تخضع لعلاج كيمياوي، بل بدلاً من ذلك زادت من تناولها للڤيتامين ث إلى 10000 ملغ كل يوم.

فترة من الزمن بدا وكأنه يفيد. فقد استعادت صحتها وقوتها، وشعرت أنها حسنة كفاية بحيث رافقت بولينغ في رحلاته الخطابية الكثيرة. كما اتخذت جانب الموسيقى. فتعلمت عزف الأغاني الشعبية على الغيتار واشترت بيانو كبيراً لمنزلهم في بيغ سير. ولم تكن هي وبولينغ ينفصلان البتة خلال تلك الفترة من أواخر السبعينيات. أياماً طيبة كانت، ممتعة بالحب والموسيقى، وبالزيارات من أولادها وأحفادها جميعاً، هي الأسابيع التي كانت تقضيها هي ولينوس وحيدين فقط، وكلاهما عاشقان عجوزان يستمعان للبحر.

لكن سنة 1981 عاد السرطان. وهذه المرة لم يساعدها أي مقدار من الڤيتامين ث، رغم أن بولينغ استمر يجرب زيادته. كان ما يزال يأمله في أن تصنع الجرعات الكبيرة منه معجزة، كما فعلت مع بعض المرضى ذوي السرطان المتقدم الذين سجلت حالاتهم في

سكوتلاندا، وأن يجعل سرطانها بشكل من الأشكال يختفي كان بولينغ يعمل ليل نهار لإنقاذها.

لكن تلك كانت المعركة الوحيدة التي لم يستطع كسبها. فقد توفيت آڤا هيلين في 7 كانون الأول 1981.

وكانت الأشهر القليلة الأولى عقب موتها هي الأصعب. لقد وجد بولينغ نفسه ينوح ويبكي دون أن يستطيع السيطرة على نفسه كلما ذكر اسمها. ولم يكن باستطاعته التوقف عن الحزن كلياً. لكن شيئاً فشيئاً تعلم كيف يتابع حياته وحيداً.

كان معهد السرطان الوطني، وبدافع من بولينغ، قد قرر أن يمول دراستين في مستشفى مايو المحترم دولياً في منيسوتا لرؤية ما إذا كان الڤيتامين ث يمكنه أن يساعد حقاً مرضى السرطان أم لا. وكان بولينغ ينتظر بشوق النتائج لكن الصدمة التي أصابته كانت شديدة حين نشرت النتائج. فقد ظهرت كلتا الدراستين لمرضى سرطان في طوره النهائي لتبين أنه ليس للڤيتامين ث أثر في إطالة العمر. فأخذت الجماعة الطبية ذلك باعتباره الكلمة النهائية في الأمر، رغم أن بولينغ قضى أشهراً وهو يحاول إقناعهم بأن في الدراسات عيباً ما.

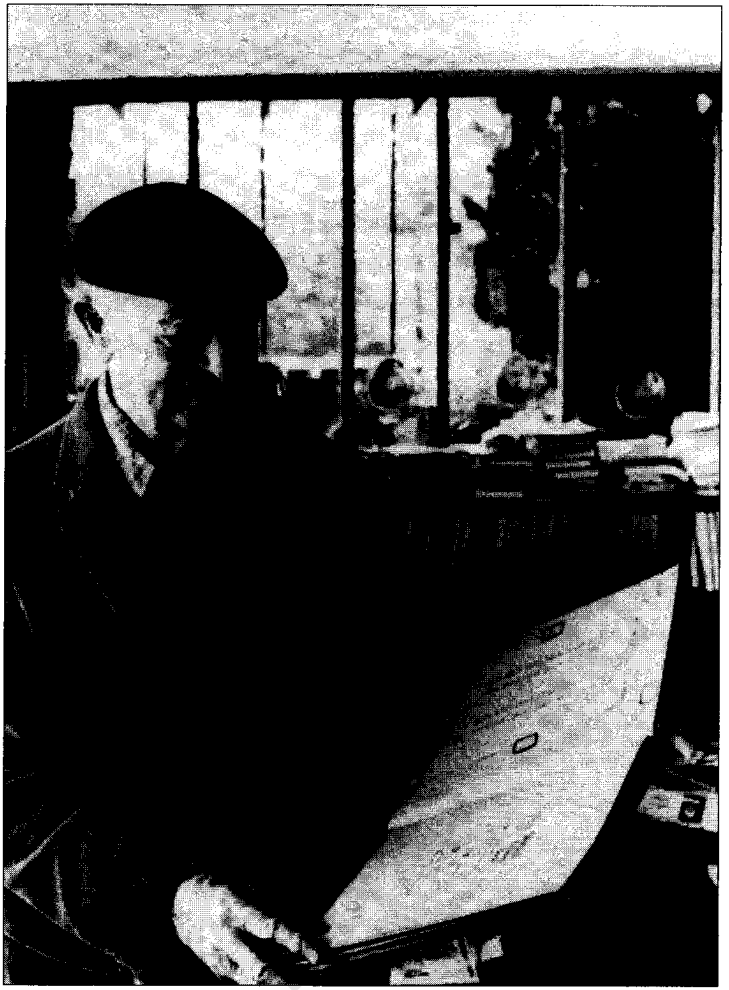
في 1986، نشر كتاباً عن إرشادات صحية بعنوان «كيف تعيش أطول وتشعر أفضل» وضع فيه كل ما يعرف عن الڤيتامينات، المعادن، والغذاء. على غلاف الكتاب صورة بولينغ وهو في أواسط الثمانينات ما يزال نشطاً،

محمر الوجه، براق العينين، ومتوهجاً تماماً صحة وعافية، إعلاناً حياً عن الڤيتامين ث، وكان كتاباً آخر أفضل مبيعاً.

بل إن بولينغ، في أواسط ثمانيناته وبغير آڤا هيلين، تابع تجواله على نطاق واسع، يتحدث في الناس هنا وهناك وينشر بانتظام عن مواضيع تبدأ بالبنية البللورية وتمتد حتى الفيزياء، مروراً بالناقلية العظمى، الاستقلاب لدى الإنسان، الربط الكيمياوي وحتى السلام العالمي. ولم يكف قط عن تلقي الجوائز أو شهادات الشرف أو مناصرة الڤيتامين ث.

بعدئذ، وببطء أكثر بكثير مما كان يأمل، بدأ الرأي العالمي يغير مساره. إذ بدأت مجموعة جديدة من الباحثين الشبان تنظر إلى الڤيتامين ث من زاوية جديدة، دراسة قدراته كمضاد للأكسدة، وهي المادة التي تمنع نثرات الحطام الجزيئي والمدعوة بالمنشقات من إتلاف الخلايا. سنة 1990، مول معهد السرطان الوطني، متأثراً بالمجموعة المتزايدة من الأدلة، كما رعى مؤتمراً دولياً حول الڤيتامين ث. حيث قدمت فيه مداخلات حول أهمية الڤيتامين في التفاعلات الاستقلابية وأثره في تأخير ظهور الورم ونموه، وقدرته على إطالة العمر، وتخفيف سمية المعالجة وزيادة فعالية المعالجات الأخرى. «عظيم!! عمل عظيم!!» قال بولينغ حين انتهى المؤتمر.

وظلت الأدلة في تصاعد. فقد أشارت رسالة أخبار طبية إلى حقيقة أنه تم تبيان أن للڤيتامين ث أثراً وقائياً



لينوس بولينغ في مكتبه في منزل بيغ سير سنة 1987. لقد قضى سنواته الأخيرة يشرف على الأبحاث الصحية في معهده ويحاول أن يصف بنية النوى الذرية.

ضد مختلف السرطانات في 34 من 37 دراسة أجريت. بل إن مجلة «التايم» وضعت على غلافها عنوان قصة حول المنافع المدهشة التي تعزى بوضوح إلى تناول زيادة من الڤيتامينات، ولا سيما مضادات الأكسدة كالڤيتامين ث مثلاً. كما بينت دراسة في علم الأوبئة أن الناس الذين يأخذون 500 ملغ إضافية من الڤيتامين ث يتوقع أن يعيشوا

أطول بخمس سنوات من الناس الذين لا يأخذونه. سنة 1992، وفي نهاية اجتماع خاص لأكاديمية نيويورك للعلوم كرس لدراسة الجرعات العالية من الڤيتامينات والعناصر المغذية الأخرى، نهض أستاذ تغذية ثم قال «منذ ثلاثة أيام وأنا أستمع لأحاديث عن قيمة تناول جرعات كبيرة من الڤيتامين ث والمواد الطبيعية الأخرى لكن دون أن أسمع ذكراً واحداً لاسم لينوس بولينغ. ألم يحن الوقت الذي ينبغي علينا فيه أن نعترف بأن لينوس بولينغ كان على حق دائماً؟» وكان الجواب تصفيقاً مطولاً وحماسياً من الحاضرين.

سر بولينغ كثيراً، وهو في تسعيناته، بالخبر الجيد، لكنه لم يعد يهتم كثيراً كما كان من قبل. فهو نفسه تبين أن معه السرطان. كما خضع لسلسلة عمليات جراحية في شتاء 1991 ـ 92، بعدئذ بدأ يعالج نفسه بجرعات عالية من الڤيتامين ث، الثمار والخضار النيئة، وأسلوب تجريبي لتعزيز جهازه المناعي.

كان يقضي معظم وقته في مزرعة بيغ سير، جاثماً على حافة حرف مطل على المحيط الهادي، مجرياً حسابات، مسلياً الأصدقاء المسنين الذين يأتون لزيارته، ناظراً بعيداً إلى البحر، فيما كان أولاده يتناوبون رعايته، كل بدوره. أنهى مجموعة أخيرة من الأبحاث حول بنية النوى الذرية، وهو الموضوع الذي كان قد أثار اهتمامه منذ أيامه الدراسية الأولى في الكالتيك ثم وضع قلمه ليموت وكان ذلك في بيغ سير بتاريخ 19 آب 1994.

obeikandl.com

1901

ولد لينوس بولينغ في 28 شباط في بورتلاند، أوريغون.

1917

يدخل كلية أوريغون الزراعية، برنامج الهندسة الكيمياوية.

1919 ـ 1920

يخدم سنة كمعلم للكيمياء في الكلية نفسها.

1922

يبدأ أطروحة التخرج في الكيمياء في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا (الكالتيك).

1923

يتزوج آفا هيلين ميلر في 17 حزيران.

1925

يحصل على شهادته الدكتوراه من الكالتيك، يرزق بولده البكر لينوس الصغير في 10 آذار.

obeikandl.com

27 ـ 1926

يقضي 19 شهراً في منحة غوغنهايم الدراسية لدراسة فيزياء الكم في أوروبا.

1927

يعين أستاذاً مساعداً للكيمياء النظرية في الكالتيك.

1929

ينشر مبادئه الخاصة بتحديد بنى البللورات المعقدة.

35 ـ 1930

يركز عمله على تفسير طبيعة الرابطة الكيمياوية بمصطلحات ميكانيكا الكم الجديدة.

1931

يعين أستاذاً ذا كرسي في الكالتيك، ينشر بحثه الأول حول «طبيعة الرابطة الكيمياوية» المؤثرة، بصورة متسلسلة؛ يفوز بجائزة لانغمويير باعتباره أفضل كيمياوي في البلاد، يرزق بابنه الثاني، بيتر، في 10 شباط.

1932

تولد ابنته ليندا في 31 أيار.

1933

يصبح أصغر شخص سناً ينتخب لعضوية أكاديمية العلوم الوطنية.

40 ـ 1934

يبدأ العمل على بنية الروتينات، بما في ذلك البحث الهام

عن الهموغلوبين، تغير طبيعة البروتين ورابطة الهيدروجين.

1937

يسمى رئيس قسم الكيمياء والهندسة الكيمياوية في الكالتيك؛ يرزق بالولد الرابع، إدوارد كريلين، في 4 حزيران.

1939

ينشر «طبيعة الرابطة الكيمياوية» و«بنية الجزيئات والبللورات» وهو واحد من أكثر النصوص العلمية مرجعية في القرن.

1940

ينشر نظريته عن بنية الأجسام المضادة وتشكلها.

45 ـ 1941

بعد الخروج معافى من معركته التي هددت حياته مع مرض كلوي، يكرس نفسه لبحث حربي حول دافعات الصواريخ والمتفجرات، المصل الاصطناعي والأجسام المضادة الاصطناعية، كما يخترع جهازاً لقياس الأوكسجين لاستخدامه في الغواصات.

1946

ينشر «الكيمياء العامة»، وهو كتاب جامعي مفيد ومؤثر.

1948

يقضي ستة أشهر في إنكلترا كأستاذ زائر في جامعة أوكسفورد.

1949

يخدم كرئيس للجمعية الكيميائية الأمريكية، ينشر، مع هارڤي إيتانو وجو سينغر بحثاً مؤثراً عن الأساس الجزيئي لفقر الدم المنجلي.

52 ـ 1950

يجمل، مع مساعده روبرت كوري، وبأدق التفاصيل، السمات البنوية الأساسية لعدد من البروتينات.

53 ـ 1952

يعمل على البنية غير الصحيحة لد د.ن.آ. وينشر نتيجة عمله.

1954

يفوز بجائزة نوبل للكيمياء على عمله حول الرابطة الكيمياوية وبنية الجزيئات المعقدة.

61 ـ 1956

يعمل على الأساس الجزيئي لوظيفة الدماغ ونظرية فقدان الحس. يتابع نشاطه السياسي، يتحدث على نطاق واسع حول مخاطر السقط الذري المشع الذي تتركه تجارب القنابل، والحاجة للسلم العالمي.

1958

ينشر «لا مزيد من الحروب»، ومع زوجته آڤا هيلين، يقدم للأمين العام للأمم المتحدة عريضة تطالب بإنهاء التجارب النووية موقعة من قبل أكثر من 11000 عالم من كل أنحاء العالم؛ يجبر على الاستقالة من رئاسة قسم الكيمياء في الكالتيك، وذلك جزئياً، بسبب رد

الفعل السلبي الذي أبداه الأمناء والمانحون حيال عمله من أجل السلام.

1960

يرفض أن يقدم للجنة فرعية شكّلها مجلس الشيوخ في الولايات المتحدة أسماء من ساعدوه في تحريك العريضة المضادة للتجارب النووية.

1963

في اليوم ذاته الذي تصبح فيه أول معاهدة حظر تجارب نووية سارية المفعول، يمنح بولينغ جائزة نوبل للسلام لسنة 1962.

1963 ـ 67

يلتحق بمركز لدراسة المؤسسات الديموقراطية في سانتا بربارا، كاليفورنيا.

1966

لأول مرة يصبح مهتماً باستخدام جرعات كبيرة من الڤيتامين ث لمنع الأمراض.

1967 ـ 69

أستاذ أبحاث في جامعة كاليفورنيا، سان دييغو.

1969 ـ 72

أستاذ الكيمياء في جامعة ستانفورد.

1970

ينشر «الڤيتامين ث والزكام العام»، وهو ما يقنع عشرات آلاف الناس بأخذ المزيد من الڤيتامين ث.

obeikandl.com

1973

يؤسس، مع آرثر روبنسون، معهداً خاصاً للأبحاث مكرساً لقضايا الصحة، بما في ذلك الڤيتامين ث وتأثيراته.

1979

ينشر مع إيوان كاميرون «الڤيتامين ث والسرطان».

1981

تموت آڤا هيلين بولينغ بسرطان المعدة.

1986

ينشر «كيف تعيش أطول وتشعر أفضل».

1991

يُشخَّص لدى بولينغ سرطان البروستات.

1994

يفارق لينوس بولينغ الحياة في 19 آب.

obeikandl.com

قراءات أخرى

كتب ومقالات بقلم لينوس بولينغ

باربارا ماريناتشي، «لينوس بولينغ بكلماته»، نيويورك، سيمون وشستر 1995.

لينوس بولينغ «طبيعة الرابطة الكيمياوية وبنية الجزيئات والبللورات» إيثاكا، منشورات جامعة كورنيل، 1939.

- «لا مزيد من الحروب!!»، نيويورك: دود، ميد، 1958.
- لينوس بولينغ في العلم والسلام: نيويورك، رصيد للجمهورية، 1964.
- «الكيمياء العامة» الطبعة الثالثة، سان فرانسيسكو، فريمان، 1970.
- «خمسون سنة من التقدم في الكيمياء البنيوية والبيولوجيا الجزيئية»، دايدلوس، خريف 1970، الصفحات من 988 ـ 1014.
- «الڤيتامين ث والزكام العام» طبعة ثانية، نيويورك، كتب بنتام، 1971.

obeikandl.com

- «كيف تعيش أطول وتشعر أفضل»، نيويورك؛ فريمان، 1986.

- لينوس بولينغ وروجر هايوارد: «معمارية الجزيئات»، سان فرانسيسكو: و.هـ. فريان، 1964.

كتب ومقالات عن لينوس بولينغ

بيتر كولبير «الرجل العجوز والڤيتامين ث» نيوويست، 24 نيسان، 1978، ص21 ـ 25.

تيد غورتزل وبين غورتزل «لينوس بولينغ: حياة علم وسياسة»، نيويورك، كتب أساسية، 1995.

ثوماس هاغر «قوة الطبيعة: حياة لينوس بولينغ»، نيويورك، سيمون وشستر، 1995.

جون هورغان «وجه جانبي: لينوس بولينغ: سابق زمنه بعناد»، الأمريكية العلمية، آذار 1993، ص36 ـ 37.

دايساكو إكيدا، «بحث مدى العمر عن السلام: حوار بين لينوس بولينغ ودايساكو إكيدا»، بوسطن، جونز وبارتليت، 1992.

جون سيرفوس «الكيمياء الفيزيائية من أوستوولد إلى بولينغ»، برينستون، ن.ج.، منشورات جامعة برينستون، 1990.

فلورنس ميمان وايت، «لينوس بولينغ: عالم ومحارب» نيويورك: ووكر، 1980.

كتب عن اهتمامات بولينغ العلمية

إسحق أزيموف، «موسوعة أزيموف البيوغرافية عن العلم والتكنولوجيا»، طبعة ثانية، مدينة غاردن، ن. واي: دبلدي، 1982.

وليام بروك «تاريخ نورتون للكيمياء» نيويورك: نورتون، 1993.

فرانسيس كريك «يا للمتابعة المجنونة» نيويورك: كتب أساسية، 1988.

ستوارت إيدلشتاين «الخلية المنجلية: من الأسطورة إلى الجزيئات»، كامبريج، منشورات جامعة هارفرد، 1986.

جوزيف فروتن «الجزيئات والحياة»، نيويورك، ويلي، 1972.

جوديث غودشتاين «مدرسة مليكان» نيويورك، نورتون، 1991.

هومر ريتشارد، طبع، «جذور الطب الجزيئي: تقدمة للينوس بولينغ»، نيويورك: فريمان، 1986.

ليلين جيمس، طب، «حائز جائزة نوبل للكيمياء» 1901 ـ 1992. واشنطن د.ث. الجمعية الكيميائية الأمريكية ومؤسسة التراث الكيميائي، 1993.

هوراس جدسون «يوم الخلق الثامن: صانعو الثورة في البيولوجيا» نيويورك: سيمون وشستر، 1980.

obeikandl.com

ليلي كاي «الرؤية الجزيئية للحياة» نيويورك: منشورات جامعة أوكسفورد، 1993.

جون كندرو «خيط الحياة»، كامبريج، ماس؛ منشورات جامعة هارڤرد، 1966.

دانيال كيڤلز «علماء الفيزياء»، كامبريج، ماس: منشورات جامعة هارڤرد، 1987.

روبرت أولبي «الطريق إلى اللولب المزدوج» سيتل: منشورات جامعة واشنطن، 1974.

ألكسندر ريتش ونورمان داڤيد، طبع، «الكيمياء البنيوية والبيولوجيا الجزيئية»، سان فرانسيسكو: فريمان، 1968.

إيڤلين ريتشارد، «الڤيتامين ث والسرطان: طب أم سياسة؟» نيويورك، سانت مارتين، 1991.

آرثر سلڤرشتاين «تاريخ علم المناعة» سان دييجو: منشورات أكاديمية، 1989.

جيمس واطسون: «اللولب المزدوج: وصف شخصي لاكتشاف الـ د.ن.آ.، وطبيعته»، نيويورك: أثينيوم، 1968.

فريد آلان وولف «القيام بقفزة الكم» سان فرانسيسكو، هاربر ورو، 1981.

هاريت زكرمان «النخبة العلمية» نيويورك، منشورات حرة، 1977.

كتب حول اهتمامات بولينغ السياسية

جـ.د. برنال «الوظيفة الاجتماعية للعلم» نيويورك، ماكملان، 1939.

ديڤيد كوت «الخوف العظيم» نيويورك: سيمون وشستر، 1978.

روبرت ديڤاين «نفخ على الريح» نيويورك: منشورات جامعة أوكسفورد، 1978.

مارتن كيمن «علم وصباح، سياسة سوداء» بركلي: منشورات جامعة كاليفورنيا، 1985.

أليس كيمبال سميث «خطر وأمل: حركة العلماء في أمريكا 1945 ـ 47»، شيكاغو: منشورات جامعة شيكاغو، 1965.

توم هيجر:

كاتب علوم ومدير المشاريع الخاصة في جامعة أوريغون ألّف كتابين آخرين، أحدهما بعنوان «قوات الطبيعة: حياة لينوس بولينغ» وعشرات المقالات في المجلات عن العلوم والصحة. يعيش في يوجين، أوريغون، مع زوجته، لورين كيسلر، وأولادهما، جاكسون، زين وإليزابيث.

أوين جنجريتش:

أستاذ الفلك وتاريخ العلوم في مركز هارڤارد ـ سميثسون للفيزياء الفلكية في كامبريج، ماساشوسيتس.

مؤلف لأكثر من 400 مقالة ومراجعة كما كتب أيضاً «تعقب كوبرنيكوس العظيم ومغامرات أخرى في التاريخ الفلكي» وعين السماء: أفلاطون، كوبرنيكوس، كيبلر.

obeikandl.com