Dirasat: Human and Social Sciences, Volume 51, No. 5, Special Issue 1, 2024

Deanship of Scientific Research

British Nuclear Program 1940-1943

***Omar Nafea Noori*[1], *Eyad Nathim Jaseem*[2]**

[1] University presidency, Department of administrative and financial affairs, Anbar University, Iraq

[2] Faculty of Arts, Department of history, Anbar University, Iraq

Received: 26/7/2024
Revised: 10/10/2024
Accepted: 28/10/2024
Published online: 20/11/2024

* *Corresponding author:*
omar.nafea@uoanbar.edu.iq

Citation: Noori, O. N., & Jaseem, E. N. (2024). British Nuclear Program 1940-1943 . *Dirasat: Human and Social Sciences*, *51*(1), 55–63.
https://doi.org/10.35516/hum.v51i5.10075

Abstract

Objectives: This research aims to shed light on a significant era of contemporary history—the nuclear age-and how major powers, including Britain, sought to acquire nuclear weapons to maintain their status among the world's powerful nations. This was particularly relevant as Britain's global standing had declined due to the damage it suffered during World War II, and it found itself competing to develop nuclear weapons alongside the United States and the Soviet Union.

Method: The study adopts a historical approach by reviewing and analyzing historical events objectively, relying on documents and historical sources.

Results: 1. Britain's possession of nuclear weapons was to counter the Soviet Union's threat to the European continent by joining forces with the United States. 2. Britain enhanced its nuclear capabilities through cooperation and information sharing with the U.S. 3. The development of Britain's military capability in the shadow of the arms race that took place during the Cold War. 4. Britain's possession of nuclear weapons was intended to strengthen its international standing.

Conclusions: The British nuclear program originated in the 1940s, with the initiation of its nuclear weapons program known as "Tube Alloys." However, Britain could not develop its nuclear capabilities alone and sought assistance from its traditional ally, the United States. In July 1943, British Prime Minister Winston Churchill and U.S. President Franklin D. Roosevelt exchanged information and expertise on nuclear development. Britain's nuclear program was subsequently integrated with the U.S. Manhattan Project, marking the beginning of ongoing collaboration between the two nations in nuclear development.

Keywords: Britain, British Nuclear Program, Tube Alloys, British-American Nuclear Cooperation, Manhattan Project.

البرنامج النووي البريطاني 1940-1943

***عمر نافع نوري*[1]*، *اياد ناظم جاسم*[2]**

[1] رئاسة الجامعة، قسم الشؤون الإدارية والمالية، جامعة الأنبار- العراق

[2] كلية الآداب، قسم التاريخ، جامعة الأنبار- العراق

ملخّص

الأهداف: يهدف البحث إلى تسليط الضوء على حقبة مهمة من التأريخ المعاصر ألا وهو عصر الطاقة النوويّة، وكيف سعت الدول الكبرى ومن بينها بريطانيا إلى امتلاك السلاح النوويّ؛ لتكون من مصاف الدول القوية، ولاسيما أنّ مكانتها لم تعد كالسابق؛ بسبب الأضرار التي تعرضت لها جراء الحرب العالمية الثانية، فضلاً عن دخول بريطانيا في تنافس من أجل امتلاك الأسلحة النووية على غرار الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي.

المنهجية: أعتمد البحث على المنهج التاريخي باستعراض الأحداث التاريخية، ومحاولة تحليلها ودراستها بصورة موضوعية من خلال الاعتماد على الوثائق والمصادر التاريخية.

النتائج: 1. إنّ امتلاك بريطانيا للأسلحة النوويّة كانت لمجابهة تهديد الاتحاد السوفيتي للقارة الأوروبية، من خلال توحيد جهودها مع الولايات المتحدة. 2. تبادل المعلومات وتطوير القدرات النووية لبريطانيا عن طريق التعاون مع الولايات المتحدة الامريكية. 3. تطوير القدرة العسكرية لبريطانيا في ظل سباق التسلح الذي حدث خلال الحرب الباردة. 4. إنّ امتلاك بريطانيا للأسلحة النووية كان الغرض منه تعزيز مكانتها الدولية.

الخلاصة: إنّ نشأة البرنامج النووي البريطاني تعود إلى أربعينيات القرن الماضي؛ إذ بدأت بريطانيا برنامجها للأسلحة النوويّة وهو ما أُطلِقَ عليه اسم سبائك الأنبوب (Tube Alloys) بيد أن بريطانيا لم تستطع لوحدها تطوير قدراتها بامتلاك الأسلحة النوويّة من دون المساعدة، لذا لجأت إلى حليفتها التقليدية الولايات المتحدة الأمريكية بغية التعاون وتبادل المعلومات في المجال النووي وتطوير القنابل، فقد تبادل رئيس الوزراء البريطاني ونستون تشرشل ورئيس الولايات المتحدة الامريكية آنذاك فرانكلين روزفلت في تموز عام (1943م) المعلومات والخبرات حول تطوير البرنامج النووي لكلتا الدولتين، فقد تمّ دمج البرنامج النووي البريطاني مع مشروع منهاتن الامريكي، واستمر هذا التعاون طيلة العام 1943، ثمَّ بدأت بعد ذلك مرحلة جديدة من التعاون في البرنامج النووي لكلتا الدولتين.

الكلمات الدالة: بريطانيا، البرنامج النووي البريطاني، سبائك الانبوب، التعاون البريطاني الأمريكي النووي، مشروع منهاتن.

© 2024 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

المقدمة:

يعدُّ البرنامج النووي البريطاني من أهم المشروعات البريطانية لتطوير الطاقة النووية، إذْ سعت الحكومة البريطانية إلى امتلاك القنبلة النووية؛ لتكون سلاحًا رادعًا خلال الحرب العالمية الثانية، وأرادت بريطانيا امتلاكها خشية وصول المانيا إلى التقنية النووية، فتقوم بتصنيع القنبلة وتستخدمها في الحرب، وقد جاء توقيت ظهور السلاح النووي في وقت كانت المانيا تحرز انتصارات سريعة خلال الحرب العالمية الثانية، ولاسيما خلال السنتين الأولى من الحرب، ومن هذا المنطلق جاء اختيارنا لموضوع **البرنامج النووي البريطاني 1940-1943**، وقد جاء تحديد المدة من عام 1940 قيام العالمين من ذوي الأصول الألمانية فريش وبيرلز بنشر مذكرتهم حول انشطار نظير اليورانيوم 235، ولغاية موافقة الرئيس روزفلت على التعاون الكامل مع بريطانيا بالبرنامج النووي.

تمَّ تقسيم البحث الى أربعة محاور، فقد تضمن المحور الأول تمهيداً عن الاكتشاف النووي، وتشكيل لجنة مود عامي 1940-1941 لدراسة موضوع الانشطار الذري لنظير اليورانيوم، وإمكانية صنع قنبلة ذرية ترجح كفة بريطانيا في الحرب العالمية الثانية مع بحث كافة الاجتماعات والآراء المذكورة حول الانشطار النووي، وتضمنَّ المحور الثاني مشروع سبائك الأنابيب، أمّا المحور الثالث فقد تضمن التعاون النووي بين بريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية عام 1942 وآلية التعاون وتبادل المعلومات بين علماء الدولتين والنتائج التي توصلوا إليها خلال المدة المشار إليها آنفاً، أمّا المحور الرابع فقد تضمن التعاون البريطاني ـ الأمريكي لغاية تموز من عام 1943 إذ وافق الرئيس الأمريكي على التعاون التام والكامل في مجال الطاقة النووية مع بريطانيا.

أعتمد البحث على مجموعة متنوعة من المصادر أبرزها الوثائق البريطانية والأمريكية والدراسات الأكاديمية والكتب الأجنبية الوثائقية والبحوث والدراسات المنشورة في المجلات الأكاديمية العالمية.

الاكتشاف النووي:

تعود جذور الاكتشاف النووي إلى مطلع الثلاثينيات من القرن العشرين حينما نجح العالم البريطاني جيمس تشادويك (James Chadwick) في شباط من عام 1932 باكتشاف النيترون الذي كان له الأثر الكبير على تطور الفيزياء النووية وتطبيقاتها (Gowing,1993, p.81)، وقد أدى ذلك الى فتح آفاق جديدة في الاكتشاف الذري، ممّا دفع علماء آخرين إلى إجراء تجارب حول الانشطار الذري من خلال قيام العالم البريطاني جون كوكروفت والعالم الايرلندي أرنست والتون في نيسان عام 1932 بتقسيم ذرات الليثيوم من خلال البروتونات المتسارعة (Cockcroft & Walton, 1932, pp.625-630)، وخلال المدة 1932- 1938 أجريت العديد من التجارب حول إتمام عملية الانشطار النووي، ولعلّ أبرزها التي قام بها الفريق البحثي الألماني المؤلف من العالمين أوتو هان (Otto Hahn) وفريتز ستراسمان (Fritz Strassmann) في كانون الأول عام 1938 بمختبرهما في برلين لمحاولة شطر نواة اليورانيوم بالنيترونات البطيئة، وقد نجحا بهذه التجربة، واطلقا على هذه العملية اسم "الانشطار"، إذ فتحت هذه التجربة آفاق البحث النووي (Boher, 1939, pp.427-430).

قامت مجموعة من العلماء في كلية باريس للعلوم محاولة ناجحة لتحقيق الانشطار النووي، وقد تألفت هذه المجموعة من العلماء فريدريك كوري (Frederic Curie)، وهانز فون هلبان (Hans von Halban)، ولو كوارسكي (Lew Kowarski)، وفرانسيس بيرين (Francis Perrin)، وقد نجحت هذه المجموعة بتحقيق انشطار ذري مستخلص من نظير اليورانيوم النقي 235، فضلاً عن ذلك فقد استنتج هؤلاء العلماء من عملية الانشطار بنظير اليورانيوم 235 ثلاثة نيترونات إضافية نتج عنها، وهذا أدى الى نتيجة أنّه بالإمكان حدوث تفاعل نووي متسلسل وذاتي (Cameron Reed , 2014, p.23).

اولاً: لجنة مود 1940-1942:

يعود تأسيس البرنامج النووي البريطاني -والذي عرف باسم مشروع سبائك الأنابيب البريطاني- إلى قبيل اندلاع الحرب العالمية الثانية عام 1939، وكان مشروع سبائك الأنابيب مشروعًا مشتركًا مع كندا، وقد ظهر اهتمام بريطانيا للطاقة النووية نتيجة للاكتشافات التي حققها علماء الفيزياء في مجال الطاقة النووية، وقد خططت الحكومة البريطانية لإنتاج قنبلة ذرية لدعم المجهود الحربي البريطاني، ولاسيما بعد إعلان العالمين الألمانيين أوتو هان وفريتز ستراسمان عن إمكانية انشطار اليورانيوم وتحقيق الانقسام النووي (Brinson, & Dove, 2014, p.193) .

أثارَ هذا الاستكشاف مخاوف الحكومة البريطانية من احتمال قيام الحكومة النازية بصناعة قنبلة ذرية ممّا يرجح كفتها في الحرب؛ لذلك عملت الحكومة البريطانية على استقطاب علماء الفيزياء للبحث في الموضوع ومحاولة الوصول الى نتائج ومعلومات قبل توصل الألمان اليها، ولاسيما عندما وصلت معلومات للحكومة البريطانية بمذكرة بعثها اثنان من علماء الفيزياء وهم كلٌّ من أوتو فريش (Otto Frisch)، ورودولف بيرلز (Rudolf Peierls) في آذار عام 1940 مؤلفة من ست صفحات حول الجدوى الفنية من السلاح الذري الذي أعتمد على نظير اليورانيوم 235 (Lee, Sabine, 2022)، وقد سُلمت هذه المذكرة إلى السير هنري تيزارد (Sir. Henry Tizard) رئيس لجنة المسح العلمي للحرب الجوية، الذي وجّه بدوره تشكيل لجنة لدراسة مذكرة فريش وبيرلز، وكانت مهمة اللجنة تقديم المشورة حول الإجراءات المتخذة، على أن يكون مارك اوليفانت (Mark Oliphant) رئيس قسم الفيزياء في جامعة

برمنغهام عضواً رئيساً فيها، مع استبعاد كلٍّ من العالمين ذوي الأصول الالمانية فريش وبيرلز كونهما غير بريطانيين (J.E. Brown, 2019, p.28).

شكلت الحكومة البريطانية لجنة والتي عرفت فيما بعد باسم لجنة مود (MAUD Committee) من العلماء برئاسة جورج باجيت تومسون (George Paget Thomson) أستاذ الفيزياء في إمبريال كوليدج، وعضوية كلٍّ من جيمس تشادويك (Chadwick James)، وجون كوكروفت (John Cockcroft)، ومارك اوليفانت (Mark Oliphant)، وفيليب مون (Philip Moon) لدراسة الموضوع وتقديم المقترحات (Clark, 1961, p.9)، وكان من المقرر أن يُطلق على لجنة مود في الأصل اسم لجنة طومسون على اسم جي بي طومسون، إذ نشأ الاسم من برقية مشوشة أرسلتها ليز مايتنر (Lise Meitner) في ألمانيا إلى صديق إنجليزي أعربت فيها عن انزعاج نيلز بور من غزو الألمان للنرويج والدنمارك، وقد نصت الكلمات الأخيرة بالرسالة على: "يرجى إبلاغ كوكروفت ومود راي كينت" هذه العبارة فسرت في البداية على أنها شفرة تتعلق بالراديوم أو معلومات حيوية أخرى متعلقة بالأسلحة الذرية مخفية في إعادة ترتيب الحروف (Gowing, 1964, p.48).

تم تقسيم البحث الذي أجرته مجموعة العمل بين أربع جامعات بريطانية مختلفة وهي جامعة برمنجهام، وجامعة ليفربول، وجامعة كامبريدج، وجامعة أكسفورد، وفحصوا وسائل مختلفة لتخصيب اليورانيوم، فضلاً عن تصميم المفاعل النووي، ودراسة خصائص اليورانيوم 235، واستخدام عنصر البلوتونيوم الذي كان افتراضياً آنذاك، والجوانب النظرية لتصميم الأسلحة النووية (Farmelo, 2013, pp. 194-195)، وفي العاشر من نيسان عام 1940 عقدت اللجنة أول اجتماع لها في مقر الجمعية الملكية في بيرلينجتون هاوس في لندن بحضور فريش وبيرلز، إذْ اسفر عمل لجنة مود المعتمد على المختبر فصل النظائر، ولاسيما طريقة الانتشار الغازي عن نتائج واعدة، فضلاً عن قيام اللجنة باستشارة فيزيائيين أمريكيين بارزين الذين اكدوا المعلومات الواردة في تقرير فريش وبيرلز(Ruane, 2016, p.25).

في الوقت ذاته كان على رئيس الوزراء البريطاني ونستون تشرشل (Winston Churchill) اتخاذ إجراءات عاجلة من شأنها الإسراع في عملية برنامج نووي بريطاني، ولاسيما بعد وصول معلومات مؤكدة له بأن الحكومة الألمانية جمعت علماء من الفيزيائيين والكيميائيين والمهندسين؛ لتكريس جهودهم في عملية فصل اليورانيوم، وكانت الفرصة سانحة لبريطانيا أكثر من المانيا؛ كون أغلب العلماء المختصين في مجال البحث النووي الذين لديهم معرفة بانشطار اليورانيوم قد هاجروا الى بريطانيا، وقد جاء ذلك بعد احتلال المانيا للدنمارك وللنرويج في نيسان عام 1940، إذْ كان أحد أسباب احتلالها للنرويج هو السيطرة على مصنع الماء الثقيل اللازم في عملية فصل اليورانيوم (DeGroot, 2005, pp.2-18)، مع ذلك تمكنت ألمانيا من الوصول إلى مصنع الماء الثقيل الوحيد في العالم والذي استولت عليه عند غزوها للنرويج واحتلالها في أيار عام 1940، وكان أحد الأهداف الأساسية للألمان هو السيطرة على محطة نورسك المائية التي أنتجت الماء الثقيل كمنتج نفايات ناتج عن إنتاج الكهرباء، وقد أمر الألمان إدارة المصنع بزيادة إنتاج الماء الثقيل، وقد أصبح هذا معروفًا في لندن، فقد تم الاعتراف به كعلامة على أن الألمان قد يتمكنون من صنع قنبلة ذرية من الماء الثقيل، ووسع الالمان المصنع لإنتاج 1.5 طن من الماء الثقيل سنويًا (Foot, 1984, p.211).

زار ضابط المخابرات الفرنسي جاك اللير (Jacques Allier)، وقد التقى برئيس لجنة مود جورج تومسون وأوضح الضابط باهتمام المانيا بأبحاث اليورانيوم وتركزت جهودها لصنع الماء الثقيل اللازم لفصل النظائر، وكانت هذه المعلومات مصدر قلق للجنة مود والحكومة البريطانية، كما أعرب تومسون عن مخاوفه في توصل المانيا الى عملية فصل النظائر كون هناك اكثر من عنصر لصنع القنبلة ومنها البلوتونيوم لكنه اكثر خطورة من اليورانيوم في عملية الفصل (Gorman, 2009, p.20)، وقد شددت اللجنة على أهمية حصول بريطانيا وحلفائها على القنبلة النووية قبل ألمانيا النازية، كما لوحظ الاهتمام الألماني بالمياه الثقيلة النرويجية، واليورانيوم البرتغالي لتجاربها، وقدمت طلبات لشراء عدد كبير من المراوح المناسبة الخاصة بمصنع النشر الغازي الناتج عن فصل اليورانيوم (Pierre, 1972, pp.16-17).

لقد ناقشت لجنة مود المشاكل المطروحة والمترتبة على مذكرة فريش وبيرلز، ومن هذه المشاكل حقيقة أن نظير اليورانيوم 235 القابل للانشطار كان نادرًا جدًا مقارنة باليورانيوم 238، وكان الاختلاف الوحيد هو أن نظير اليورانيوم 235 النادر كان له كتلة أقل، وفصل النظيرين باهض الثمن وصرّح تومسون بقوله: "كان هناك الكثير من الطرائق المعروفة في عام 1940 لفصل النظائر، ولكنها كلها صعبة ولاسيما عندما تختلف النظائر قليلاً في كتلة 1.2 في المائة فقط (Thomson, 1962, pp.7-8)، ويمكن أن يكون البديل هو البلوتونيوم؛ لأنه يمتلك خصائص مختلفة كيميائيًا عن اليورانيوم، فضلاً عن سهولة فصلها نسبيا، وكلفت اللجنة بيرلز وفرانسيس سيمون (Francis Simon) بمهمة التحقيق في طرائق فصل النظائر، وأجرى تشادويك تحقيقات في الفيزياء الأساسية، وتم التعاقد مع شركة (Imperial Chemical Industries) بمساعدة فريق العلماء الذين عملوا على حل المشكلة في جامعة برمنغهام (Gorman, 2009, pp.24-25)، كما استضافت اللجنة عدداً من العلماء وضباط المخابرات سواء من بريطانيا او فرنسا والاستماع الى آراءهم ومقترحاتهم للمساعدة في الأفكار والإنتاج، ومن الذين استضافتهم اللجنة الملازم جاك اللير ضابط المكتب الثاني والخدمة السرية الفرنسية، وكانت هذه الاجتماعات قد تمت على قدر كبير من السرية وبأماكن متفرقة للحفاظ على سرية العمل (Irving, 2002, p.64)، اذ لم يسمح في البداية لفريش وبيرلز الاشتراك في اجتماعات اللجنة على اعتبار انهم أجانب وحصر المناقشة بين العلماء البريطانيين، ولحل المشكلات تم تقسيم اللجنة الى قسمين قسم السياسات لمديري البحث البريطانيين، والقسم الاخر تمثل باللجنة الفنية التي من خلالها استطاعوا اشراك كل من فريش وبيرلز في ابداء آرائهم حول

عمل اللجنة والطرق المتبعة (King, 2022, pp.3-4)، كما تم تشكيل لجنتين جديدتين في اذار عام 1941؛ لتحل محل لجنة مود واللجنة الفرعية الفنية التي سميت لجنة سياسة مود واللجنة الفنية لمود، فكانت اختصاصات لجنة سياسة مود الإشراف نيابة عن مدير البحث العلمي ديفيد باي (David Pye) والعمل على التحقيق في احتمالات مساهمة اليورانيوم في المجهود الحربي، فضلاً عن النظر في توصيات اللجنة الفنية لمود وتقديم المشورة لمدير البحث العلمي وفقًا لذلك متضمنة نفس أعضاء اللجنة السابقين النظر في المشاكل الناشئة في تحقيق اليورانيوم والتوصية للجنة سياسة مود بالعمل التجريبي اللازم لتحديد الاحتمالات الفنية، وضمان التعاون بين مجموعات الباحثين المختلفة وإنجاز ما مطلوب ضمن الوقت المحدد له (Gowing, 1964, pp.52-53).

وبناءً على نصيحة فريش وبيرلز في استكشاف جدوى القنبلة الذرية، ففي ايار عام 1941 أصدرت لجنة مود تقارير بررت فيها ضرورة حصول بريطانيا على أسلحة ذرية، وقد ضمت اللجنة التي اعدت التقارير علماء مؤثرين وبارزين أمثال جيمس تشادويك، وجون كوكروفت، وباتريك بلاكيت (Patrick Blackett)، ولم يكن الاهتمام بالإشعاعات حاضرا في تقارير لجنة مود التي أوصت بتطوير الأسلحة النووية وكلفت فريق خدمات الدفاع برئاسة اللورد هانكي (Lord Hankey) واللجنة الاستشارية العلمية في البداية بمراجعة النتائج التي توصلت إليها لجنة مود بعد الاستجواب (Laucht, 2012, p.42).

وعليه، لقد كانت التقديرات المبكرة للتكلفة تخمينية لبرنامج سبائك الأنابيب متفائلة، اذ قدرت التكلفة الاولية لصنع عدة قنابل بين أربعة إلى خمسة ملايين جنيه إسترليني، كما قام العلماء بتقدير تكلفة مصنع لإنتاج اليورانيوم التي كانت ما بين مليون الى مليونين جنيه استرليني (Gorman, 2009, p.26)، وقد وزعت أبحاث لجنة مود بين أربع جامعات إنجليزية مختلفة: جامعة برمنجهام، وجامعة ليفربول، وجامعة كامبريدج، وجامعة أكسفورد، في البداية دفعت الجامعات تكاليف البحث وبعد أيلول عام 1940 بدأت الحكومة البريطانية تمويل مشاريع أبحاث الجامعات حول البرنامج النووي (Laucht, 2012, pp.47-50)، اذ وقع مدير البحث العلمي المشرف على عمل لجنة مود عدة عقود مع الجامعات المشار اليها آنفاً، فتعاقد مع مختبر كافنديش في كامبريدج مقابل 3000 جنيه إسترليني، وتمت زيادة المبلغ في وقت لاحق الى 6500 جنيه إسترليني لتمويل الأبحاث، كما وقع مختبر كلارندون في أكسفورد مقابل 1000 جنيه إسترليني وتمت زيادة المبلغ في وقت لاحق الى 2500 جنيه إسترليني، ودفعت مبالغ 1500 جنيه إسترليني لبرمنجهام، و2000 جنيه إسترليني لليفربول، كما قدمت الحكومة طلبًا بقيمة 5000 جنيه إسترليني للحصول على 5 كيلوغرامات من سداسي فلوريد اليورانيوم من شركة (Imperial Chemical Industries)، وتم شراء أكسيد اليورانيوم من شركة (Brandhurt)، التي حصلت عليه الولايات المتحدة الامريكية أثر النقص في زمن الحرب على العديد من مجالات البحث، مما تطلب من مدير البحث العلمي الكتابة إلى الشركات وتحديد الأولوية للعناصر التي يحتاجها العلماء لإنجاز ابحاثهم والواجبات التي كلفوا بها (Gowing, 1964, pp.76-77).

كتب جورج باجيت تومسون التقرير النهائي للجنة مود في حزيران عام 1941 بعد خمسة عشر شهراً من البحث، وذكر تقرير لجنة مود على وجه التحديد أنه من الممكن إنشاء قنبلة اليورانيوم الفعال الذي سيكون"سلاحًا حربيًا قويًا للغاية"، وقد أشار التقرير إلى أن اللجنة بدأت عملها "بقدر أكبر من الشك وبحثت وحققت بالموضوع، وقال التقرير إن مثل هذه القنبلة يمكن أن تكون جاهزة بحلول نهاية عام 1943 بتكلفة تقديرية قدرها 5,000,000 جنيه إسترليني، وأشار التقرير بأن قنبلة اليورانيوم سيكون لها تأثير مدمر يعادل 1300 طن من مادة تي إن تي (TNT)، وأنها ستطلق كميات كبيرة من المواد المشعة التي من شأنها أن تجعل المنطقة التي انفجرت فيها القنبلة خطرة لبعض الوقت (Department Of Energy, 1941, pp. 218)، كما حذر التقرير من أن ألمانيا أبدت اهتمامها بالمياه الثقيلة، وعلى الرغم من عدم اعتبار ذلك مفيدًا للقنبلة، إلا إن الاحتمال لا يزال قائمًا بأن ألمانيا قد تعمل أيضًا على القنبلة النووية ايضاً، فضلاً عن إن اللجنة اوصت بنقل العالمين هانز فون هالبان (Hans von Halban) وليو كوارسكي (Lew Kowarski) إلى الولايات المتحدة الامريكية، اذ كانت هناك خطط لصنع الماء الثقيل على نطاق واسع، وأشار التقرير الى إن من المحتمل أن يكون البلوتونيوم أكثر ملاءمة من اليورانيوم 235، مع التوصية باستمرار أبحاث البلوتونيوم في بريطانيا، وخلص التقرير إلى إنه بالإمكان استخدام الانشطار المتحكم فيه لليورانيوم لتوليد الطاقة الحرارية لاستخدامها في الآلات، وتوفير كميات كبيرة من النظائر المشعة التي يمكن استخدامها كبدائل للراديوم، وفي ختام التقرير اكد إن المفاعل النووي كان واعدًا بشكل كبير للاستخدامات السلمية في المستقبل، واوصت اللجنة البحث بالاستخدامات السلمية للطاقة النووية بعد الحرب (Pierre, 1972, p.17).

ثانياً: مشروع سبائك الأنابيب:

رفع فردريك ليندمان (Frederick Lindemann) المستشار العلمي لرئيس الوزراء البريطاني التقرير الذي أصدرته لجنة مود الى ونستون تشرشل في آب عام 1941 بعد ما لخص الإيجابيات التي جاء به تقرير اللجنة في صفحتين، فضلاً قيامه بالتوصية بفتح افاق التعاون مع الولايات المتحدة الامريكية، ولاسيما فيما يتعلق بمصنع النشر الغازي، وشدد ليندمان في تقريره إنه في حال التعاون مع الولايات المتحدة فعلى الحكومة العمل على إنشاء مصنع فصل اليورانيوم في بريطانيا او على اقل تقدير في كندا، كما شرح ليندمان فوائد التعاون مع الولايات المتحدة منها تمويل جزء من المشروع؛ كون بريطانيا

تمر بأزمة مالية بسبب الحرب والحفاظ على سرية المشروع والمختبرات بسبب بعد الولايات المتحدة عن ساحة الحرب في أوروبا (Ruane, 2016, p.32)، فبدأت نقاشات داخل الحكومة البريطانية حول جدوى البرنامج النووي، ولاسيما داخل أروقة وزارة إنتاج الطائرات التي أشرفت على عمل لجنة مود، كما تمت دراسته من قبل السير هنري تيزارد، والدكتور ديفيد باي مدير البحث العلمي، والعقيد مور برابازون (Moore Barbazon) وزير إنتاج الطائرات، وبعد ذلك ارسل التقرير إلى لجنة خدمات الدفاع التابعة للجنة الاستشارية العلمية في وزارة الحرب، وقدمت هذه اللجنة تقريرها الى السير جون أندرسون (John Anderson) رئيس مجلس اللوردات آنذاك، مع اشراف رئيس الوزراء على الخطط الموضوعة للمشروع (Pierre, 1972, p.18).

كتب تشرشل إلى الجنرال هاستينجز إسماي (Hastings Ismay) مساعده العسكري وعضو الارتباط مع هيئة الأركان المشتركة في الثلاثين من آب عام 1941 قائلًا: "على الرغم من إنني شخصيًا راضٍ تمامًا عن المتفجرات الموجودة، إلا إنني أشعر إنه يجب ألا نقف في طريق التحسين"، مطالباً مساعده آراء رؤساء الأركان الذين ردوا في الثالث من أيلول على إنه يجب إعطاء الأولوية القصوى لبناء سلاح ذري، على أن تمضي بريطانيا وحدها بالمشروع دون الإعتماد على مساعدة الولايات المتحدة الامريكية، وحسب ما جاء برأي المستشار العلمي لرئيس الوزراء فريدريك ليندمان (Clark, 1980, pp. 126-127).

اقترح تشرشل لجنة لتنسيق الأبحاث في مجال الأسلحة النووية بين الجامعات البريطانية، وكان مقر اللجنة في قسم البحوث العلمية والصناعية في لندن، وسرعان ما اجتذبت هذه اللجنة السرية معظم علماء الفيزياء النظرية البارزين في المملكة المتحدة، وبعضهم من الخارج (Melville, 1962, p.41)، وأطلق عليها اسم مديرية "سبائك الأنابيب"، وكان الهدف من اختيار الاسم هو أن لا يجذب الاسم الإنتباه لدوائر المخابرات الأجنبية ولاسيما الألمانية بسبب الحاجة إلى أن يكون غامضًا، وهذا هو السبب في إعطاء اللجنة عنوانًا يبدو مهمًا للموارد، وتم اقتراح اسم "سبائك الخزان" لكن جون أندرسون اقترح "سبائك الأنبوب" اذ بدى إن جميع الأدوات التي تحتاجها الحرب تحتاج إلى أنابيب، كما أن الإنتشار الغازي لسداسي فلوريد اليورانيوم يتطلب استخدام آلاف الأنابيب في مراحله الفردية (Wheeler-Bennett, 1962, p.290)، وتم اشراك والاس أكيرز (Wallace Akers) من شركة (Imperial Chemical Industries) كان أكيرز رجلاً صناعيًا وعهد اليه إدارة برنامج سبائك الأنابيب، ومنحت الشركة المذكورة آنفاً مُنحت ميزانية قدرها 100,000 جنيه إسترليني لتغطية الأشهر الستة الأولى (Gorman, 2009, p.44)، واسست لهم الحكومة البريطانية تشرين الأول عام 1941 مديرية لسبائك الأنابيب داخل قسم البحوث العلمية والصناعية، وقد عُدَّت المكاتب في أولد كوين ستريت، وستمنستر، وكانت المديرية مسؤولة عن التنسيق اليومي للبحوث تحت اشراف اللورد جون اندرسون بمعاونة العلماء والإداريين ديل، السير إدوارد أبليتون، دسير، وليندمان، وكانت مهمتهم التخطيط للسياسة العامة للمديرية، فضلاً عن وجود اللجنة الفنية والتي ضمت في صفوفها تشادويك، بيرلز، هلبان، وسيمون، وكان سيمون عضواً أيضاً في اللجنة الكيميائية، ووالاس أكيرز الذي اصبح مديراً لمديرية سبائك الأنابيب (Ruane, 2016, p.46).

ثالثاً: التعاون الأمريكي البريطاني عام 1942:

ركزت الولايات المتحدة الأمريكية على جعل الطاقة الذرية مصدرا للطاقة بدلا من كونها مادة متفجرة، إذ كان لدى بعض العلماء النوويين الأمريكان اهتمامهم الأساسي ببناء مفاعل نووي، وكانت الولايات المتحدة أكثر تأثرًا بالحجة الداعية إلى استخدام القنابل النووية للدفاع الوطني، ولكنها شعرت أيضًا إن الأبحاث الذرية كانت مضيعة للوقت والمال، الا إنه بعد اطلاعهم على تقرير لجنة مود أخذوا المشروع على محمل الجد وأقنعوا حكومتهم بإقامة ما أصبح فيما بعد مشروع مانهاتن (Gowing, 1979, p.15)، كما إن رؤية الولايات المتحدة أن فكرة احتكار دولة واحدة لمثل هذه التكنولوجيا المهمة لم تلق قبولاً لديهم، اذ أرادوا الملكية المتبادلة كرادع لأي دولة أخرى تهاجم في المستقبل، وعندما سلم طومسون تقرير لجنة مود الى جيمس كونانت (James Conant) عضو لجنة أبحاث الدفاع الوطني، كان ذلك بمثابة حافز للولايات المتحدة الأمريكية للمضي باتجاه تأسيس برنامجها النووي لتطوير قدرتها العسكرية (Gorman, 2009, p.45)، وقد استمعت اللجنة الى شرح تومسون باهتمام بحضور لجنة بريجز المسؤولة عن تخصيب اليورانيوم والإنتشار الغازي، واكدوا إنهم في طور إرسال الفيزيائي جورج بيغرام (George Pegram) والكيميائي هارولد اوري (Harold Urey) للطلاع على البرنامج البريطاني (Hewlett, & Anderson, 1962, p.44).

كتب الرئيس الأمريكي فرانكلين روزفلت (Franklin Roosevelt) إلى رئيس الوزراء البريطاني ونستون تشرشل في الحادي عشر من تشرين الأول رسالة طلب فيها منه التباحث معه في تقرير لجنة مود، وتنسيق الجهود أو أن يكون التعاون مشتركاً في مسألة البرنامج النووي، مع استمرار التباحث بين علماء البلدين وتبادل وجهات النظر للوصول الى نتيجة تساهم في التقدم النووي (Bernstein, 1976, p.205)، وعندما وصلت الرسالة الى رئيس الوزراء البريطاني لم يرد مباشرة على عرض الرئيس الأمريكي، قبل الاستشارة من العلماء وقادة الجيش ووزارة إنتاج الطائرات المشرفة على عمل لجنة مود والوقوف على رأيهم لدراسة اقتراح الرئيس روزفلت لجهد أنجلو أمريكي منسق حول التعاون النووي، ولم يرد على رسالة الرئيس الأمريكي إلا بعد مضي شهرين من تأريخ الرسالة (Ruane, 2016, p.4)، وفي الحادي والعشرين من تشرين الأول التقى فريدريك هوفدي (Frederick Hovde)، ضابط الاتصال العلمي الأمريكي في لندن بليندمان وأندرسون متحدثا بناءً على طلب رئيس الولايات المتحدة، اذ قدم هوفدي مقترحاً لتعاون متكامل وللتبادل الكامل للمعلومات، ورغبة الرئيس روزفلت في تسريع هذه العملية وبالسرعة الممكنة، وقد اتفق أندرسون وليندمان على أن التعاون يكون بأقصى حد ممكن،

وقد تعهد أندرسون تقديم المشورة لرئيس الوزراء للرد على الرئيس وضمان الموافقة على التعاون (Paul, 2000, p.26).

كانت بريطانيا في البداية مترددة مع الولايات المتحدة في مسألة التعاون الذري، إذ لم ير تشرشل مع التزام الولايات المتحدة بالحرب أي حافز لتقديم التعاون الكامل، ومن المحتمل أنه لم يدرك بعد الأهمية العسكرية الكبيرة للطاقة الذرية، ففي آذار عام 1942 أراد روزفلت دفع البرنامج ليس فقط فيما يتعلق بالتطور، ولكن أيضًا مع مراعاة الوقت، وهذا هو إلى حد كبير الجوهر الذي أعلنه، ففي المذكرة التي بعثها فانيفار بوش (Vannevar Bush) المسؤول عن تطوير البرنامج النووي الأمريكي اعرب فيها عن الوصول الى نتائج إيجابية بإمكانية صناعة قنبلة نووية (Roosevelt's Memo to Bush, 1942).

قام العلماء في المشروعين البريطاني والأمريكي المنفصلين، من خلال وكالاتهم الحكومية، بتبادل المعلومات بشكل كامل، وفي منتصف حزيران عام 1942 عندما زار تشرشل الولايات المتحدة وكانت زيارته تتعلق بسير المجهود الحربي للأعوام 1942- 1943، وكان على جدول الأعمال برنامج سبائك الأنبوب، اذ كان تشرشل متحمسًا للتقدم البريطاني في مناقشة هايد بارك في العشرين من حزيران، وحشد تشرشل قواه الكبيرة في الإقناع، وحث الدولتين على تجميع كل معلوماتهما، والعمل معًا على قدم المساواة، وتقاسم النتائج (Sherwood, 1949, p.522)، وعرض تشرشل "المساعدة من العلماء البريطانيين، وطلب في المقابل أن تشارك بريطانيا بشكل كامل في المعلومات الفنية التي يمكن جمعها من التجربة الأمريكية (CAB 98/47, 1942, p.2).

كانت بريطانيا تنفق بحدود 430,000 الف جنيه إسترليني سنويًا على البحث والتطوير، وكانت شركة (Metropolitan-Vickers) تبني وحدات إنتشار غازية لتخصيب اليورانيوم بقيمة 150,000 ألف جنيه إسترليني؛ ولكن مشروع مانهاتن كان ينفق 8,750,000 مليون جنيه إسترليني على البحث والتطوير، وكان قد أبرم عقود بناء بقيمة 100,000,000 مليون جنيه إسترليني بسعر ثابت في زمن الحرب وهو أربعة دولارات للجنيه (Gowing, 1964, p. 157)، نصح أندرسون رئيس وزراء بريطانيا ونستون تشرشل أن عليه القبول بمشاركة الولايات المتحدة البرنامج النووي، وإن الولايات المتحدة تفوقت ببرنامجها النووي وعلى الحكومة البريطانية الاستفادة من خبرتها في المجال النووي كونها سبقت الولايات المتحدة بذلك، والا لن يكون لبريطانيا القدرة على صنع برنامجها النووي (Bernstein, 1976, p.208)، إذ تلقى البرنامج الذري الأمريكي تمويلًا متزايدًا بشكل كبير من عام 1942، وبدأ في تجاوز التمويل البريطاني، كما إن البرنامج الأمريكي لم يكن لديه منافسة على الموارد مثل البرنامج البريطاني، ففي بريطانيا تم توجيه القوى البشرية والبحث العلمي نحو استكشاف الرادار وصناعة الذخيرة، ولم يكن هناك الكثير مما يمكن توفيره للأبحاث النووية، فقد كانت المعرفة التقنية كانت موجودة ولكن لم تكن هناك أموال كافية للاستفادة منها، وكان من الممكن إنشاء مصنع لفصل اليورانيوم في بريطانيا محفوفًا بالمخاطر من الناحية الاستراتيجية، إذ كان من الممكن أن يغطي المصنع مساحة كبيرة، وكان من الممكن أن يكون هدفًا واضحًا للغارات الجوية الألمانية، فبدأ البرنامج الذري البريطاني يعاني، ولاسيما أن بريطانيا شهدت عددًا من الهزائم العسكرية خلال الحرب في عام 1941 وبداية عام 1942 (Gorman, 2009, p.50).

رأت الحكومة البريطانية إنه في ظل النقص الحاصل في الموارد الأساسية اللازمة للبرنامج أن يكون هناك اتفاق بين بريطانيا والولايات المتحدة وتوحيد جهودهما ولاسيما لاختراعات الطاقة النووية مع التوصية بأن تكون هناك رقابة دولية في حال تم إنتاج السلاح النووي (CAB 98/47, 1942, p.2).

إنتقل المشروع الأمريكي في صيف عام 1942 من سلطة العلماء إلى قيادة عسكرية تابعة للجنة السياسة العسكرية، وفي السابع عشر من ايلول عين الجنرال ليزلي جروفز (Leslie Groves) قائدًا للمشروع، إذ أنَّ اختياره يعود الى إنه كان خبيرًا في البناء، وكان غروفز صارمًا بشأن السرية، ولم يكن يحب التعاون مع البريطانيين، وتدريجيًا تم حجب بريطانيا فعليًا أمام تبادل المعلومات حول البحث والتطوير النووي، وكان البريطانيون يعتقدون أن المشروع الأمريكي كان بالفعل منقسمًا للغاية بحيث لا يمكن إحراز تقدم فعال، وكان من الواضح إن جروفز كان مصممًا على المضي قدمًا في اتجاه منع البريطانيين من الوصول الى كامل معلومات البرنامج النووي الأمريكي (Gowing, 1964, p.162)، كما أخبر روزفلت وزير الحرب هنري ستيمسون (Henry Stimson) أنه هو وتشرشل ناقشا الأبحاث الذرية فقط بعبارات عامة جدًا، فاقترح ستيمسون على الرئيس بضرورة تمرير المعلومات للبريطانيين فقط عند الضرورة القصوى، ووافق روزفلت على ذلك، على الرغم من إنه اقترح أنه في وقت ما يجب أن يتحدث هو وستيمسون مع رئيس الوزراء، وتلا ذلك أن منظمي مشروع مانهاتن قرروا عدم الكشف عن أي معلومات للبريطانيين ليست ذات قيمة عسكرية فورية بالنسبة لهم(Groves, 1963, p.129).

دخلت بريطانيا والولايات المتحدة في آب عام 1942 بمفاوضات من اجل عقد اتفاقية رسمية بتبادل المعلومات النووية، لكن سرعان ما إنهارت هذه المفاوضات وحسب ما أشار اليه غروفز بقوله "لقد إنهارت المفاوضات ليس بسبب السياسة الأمريكية، ولكن لأن البريطانيين رفضوا قبول وجهة نظرنا بأن التعاون يجب أن يكون لغرض كسب الحرب - وليس لأغراض ما بعد الحرب" (Gorman, 2009, pp.56-57)، فكتب بوش إلى أندرسون في الأول من تشرين الأول عام 1942، ولكن الرسالة تأخرت أثناء النقل ولم تصل إلى لندن إلا في العشرين من الشهر، أي بعد عشرة أسابيع من طرح البريطانيين لمسألة الاندماج، إذ كانت الولايات المتحدة تخطط لإعطاء الأولوية لثلاثة أهداف، وكشف بوش عن استكمال سريع لجميع الأعمال التجريبية الأساسية ببناء ثلاثة مصانع تجريبية، ومصنع للمياه الثقيلة بتكلفة أولية قدرها 7 ملايين دولار، وإقامة مصنع كامل للفصل الكهرومغناطيسي بتكلفة إضافية قدرها 25 مليون دولار (Ruane, 2016, p.50).

غادر مدير مشروع سبائك الأنابيب والاس أكيرز بريطانيا في تشرين الثاني عام 1942، وتوجه إلى الولايات المتحدة لمحاولة تعزيز قضية الإندماج النووي، وقد أكد اجتماع مبكر مع كونانت لمدير سبائك الأنابيب وجهة نظره بأن الجيش الأميركي كان في صعود وأن "بوش وكونانت قد سحبت صلاحياتهم

باستثناء العمل المختبري البحت، لذا رأى عدم جدوى من التفاوض معهما (Avery, 1995, pp.280-81)، فضلاً عن ذلك وضع كونانت شروطاً للتعاون مع بريطانيا في المجال النووي، إذ ارسل كونانت مذكرة الى اللجنة السياسية العسكرية المشرفة على مشروع منهاتن في كانون الأول عام 1942 وضع فيها مبدأ الاستخدام النووي في زمن الحرب هو المعيار علاقات الذرية مع المملكة المتحدة، بعبارة أخرى، فإن كمية وطبيعة المعلومات التي ينقلها الأميركيون ستحدد بمدى قدرة البريطانيين على الاستفادة منها في المساعدة في تطوير سلاح لاستخدامه ضد المحور؛ نظرًا لأن حكومة تشرشل لم تكن في وضع يسمح لها بصنع قنبلة ذرية خاصة بها، ولا كانت تساهم في الفصل الكهرومغناطيسي، مما ساهم بخفض مستوى التبادل الأنجلو- أمريكي بشكل كبير، فمن وجهة نظر كونانت كانت إحدى عوامل الجذب الكبرى في الاستخدام في زمن الحرب على وجه التحديد قدرتها على إحباط أي محاولات بريطانية لاستغلال الأفكار والمعرفة التقنية الأميركية لتحقيق مكاسب بعد الحرب (Ruane, 2016, p.50)، على الرغم من الاتفاق السابق بين روزفلت وتشرشل بشأن التوزيع المتساوي للأسلحة النووية وهو ما أدى إلى إبطال خطة كونانت بالحفاظ على المعلومات وعدم مشاركتها مع بريطانيا، فضلاً عن عدم رغبة العسكريين الذين اشرفوا على مشروع منهاتن بالسماح لبريطانيا مشاركة معرفتهم النووية، وعدوه سر خاص بالأمة الامريكية، لكن وعد الرئيس روزفلت رئيس الوزراء البريطاني بتبادل الآراء حول الحاجة إلى دفع العمل بأسرع ما يمكن، وهو ما وسعه تشرشل لاحقاً إلى خطاب حول الضرورة الحيوية لتحالف نووي بين الولايات المتحدة وبريطانيا (Sherwin, 1987, 67-68).

فأخذ البريطانيون في كانون الأول عام 1942 بالتفكير في كيفية إنتاج قنبلة نووية دون مساعدة أمريكية، فبدأوا باحتساب التكلفة، إذ قُدِّرت تكلفة إنشاء مصنع للإنتشار الغازي لإنتاج كيلوغرام واحد من اليورانيوم الصالح للاستخدام في صنع الأسلحة يوميًا بنحو 3 ملايين جنيه إسترليني في البحث والتطوير، ونحو 50 مليون جنيه إسترليني لبنائه في بريطانيا في زمن الحرب، وكان لابد من بناء مفاعل نووي لإنتاج كيلوغرام واحد من البلوتونيوم يوميًا في كندا، وكان من المقرر أن يستغرق بناؤه ما يصل إلى خمس سنوات بكلفة 5 ملايين جنيه إسترليني، كما تتطلب المشروع منشآت لإنتاج الماء الثقيل المطلوب للمفاعل بتكلفة تتراوح بين 5 ملايين جنيه إسترليني و10 ملايين جنيه إسترليني، و1.5 مليون جنيه إسترليني لإنتاج معدن اليورانيوم، وكان المشروع يحتاج إلى أولوية قصوى، اذ كان من المقدر أن توظيف 20 ألف عامل، كثير منهم من ذوي المهارات العالية، و500 ألف طن من الفولاذ، و500 ألف كيلو وات من الكهرباء، وكان من المحتم أن يعطل المشروعات الأخرى في زمن الحرب، ومن غير المرجح أن يكون جاهزًا في الوقت المناسب للتأثير على نتائج الحرب في أوروبا، وكان الرد بالإجماع أنه قبل الشروع في هذا، يجب بذل جهد آخر للحصول على التعاون الأمريكي (Gowing, 1964, pp.164--165).

رابعاً: التعاون البريطاني الأمريكي لغاية تموزعام 1943:

تلقى جون اندرسون المشرف على برنامج سبائك الأنابيب في الحادي عشر من كانون الثاني عام 1943 رسالة من الولايات المتحدة تضمنت تقييد تبادل المعلومات الذرية مع بريطانيا، فأثارت هذه المعلومة صدمة بالنسبة للعاملين في المشروع البريطاني، فبدأوا بدراسة ابعاد القرار الأمريكي، وتوصلوا الى نتيجة مفادها إن هذه الرسالة من العسكريين العاملين في مشروع منهاتن، فتوجه كل من اندرسون وليندمان الى رئيس الوزراء البريطاني تشرشل لحثه على التدخل والاتصال برئيس الولايات المتحدة روزفلت للتدخل والاستمرار بالتعاون على أساس تبادل كامل للمعلومات والأبحاث، ووعد ببحث الموضوع مع رئيس الولايات المتحدة على هامش اجتماعهم في مؤتمر الدار البيضاء (Ruane, 2016, p.51)، وفي مؤتمر الدار البيضاء الذي عقد للمدة من 14-28 كانون الثاني عام 1943 لم تواصل تشرشل مباشرة مع رئيس الولايات المتحدة فرانكلين روزفلت، واختار التواصل مع المساعد الخاص للرئيس روزفلت هنري هوبكنز (Harry Hopkins)، الذي ربطه علاقة صداقة مع تشرشل، ليكون الواسطة بينه وبين روزفلت ليعرض عليه وجهة النظر البريطانية، ليقنعه بضرورة التعاون مع بريطانيا في المجال النووي، وقد طمأن هوبكنز رئيس الوزراء البريطاني إنه سيقنع الرئيس باستمرار التعاون (Ruane, 2016, p.52)، كما وصلت برقية إلى تشرشل من اندرسون في العشرين من كانون الثاني مفادها إن القيود تغطي "العديد من العمليات الأكثر أهمية"، ولم يكن بوسعه إلا إن الافتراض أن السلطات العسكرية الأميركية رغبت في تحقيق التقدم على مشروع سبائك الأنابيب البريطاني، وشدد اندرسون على رئيس الوزراء البريطاني بضرورة اقناع الرئيس روزفلت باستئناف التعاون النووي الكامل مع بريطانيا (CAB 98/47, 1943, p.3).

ارسل رئيس الوزراء البريطاني ونستون تشرشل برقية الى هنري هوبكنز في السادس عشر من شباط عام 1943 يذكره فيما وعده حول استئناف التعاون النووي الكامل مع بريطانيا، ورد هوبكنز في الثالث والعشرين من شباط على برقية تشرشل، أشار فيها بإنه لا يوجد أي خرق بالاتفاق بين البلدين وان التعاون لايزال مستمراً (F.R.U.S, 1943, p,2).

قرر كونانت أن المساعدة البريطانية بحلول اذار عام 1943 ان المساعدة البريطانية فيها فائدة لبعض مجالات المشروع، ولاسيما العلماء أمثال جيمس تشادويك على وجه الخصوص، يمكن أن يستفيد مشروع مانهاتن بشكل كافٍ من المساعدة من جيمس تشادويك مكتشف النيوترون ، والعديد من العلماء البريطانيين الآخرين لتبرير مخاطرة الكشف عن أسرار تصميم الأسلحة (Bernstein, 1976, p.213)، وأراد بوش وكونانت وجروفز أن يناقش تشادويك وبيرلز تصميم القنبلة مع روبرت أوبنهايمر(Robert Oppenheimer)، فضلاً حاجة العلماء الأمريكان للأبحاث البريطانية حول تصميم محطة الانتشار الغازي، وتوليد البلوتونيوم (Gowing, 1964, p.165).

بحث تشرشل استمرار التعاون النووي مع الرئيس روزفلت في مؤتمر واشنطن في الخامس والعشرين من أيار عام 1943، وخلال المباحثات أعطى روزفلت لرئيس الوزراء البريطاني تطمينات حول التعاون النووي، وعلى هامش المؤتمر التقى العلماء المسؤولين عن مشروع سبائك الأنابيب البريطاني ومشروع منهاتن الأمريكي بحضور رئيس الوزراء البريطاني، إذ التقى بوش وستيمسون وويليام بوندي بتشرشل وشيرويل وأندرسون واكد على ان الرئيس روزفلت مستمر بالتعاون النووي الكامل مع بريطانيا، ففي العشرين من تموز عام 1943 تلقى بوش تعليمات لتجديد التعاون بطريقة شاملة مع التبادل الكامل مع الحكومة البريطانية بشأن سبائك الأنابيب(Hewlett, 1962, p.44).

أرسل فرانكلين روزفلت برسالة الى بوش مدير مكتب البحث العلمي والتطوير في العشرين من تموز عام 1943 أخبره فيها أنه بحث موضوع التعاون بين الولايات المتحدة وبريطانيا بمشروع سبائك الأنابيب مع رئيس الوزراء البريطاني ونستون تشرشل، وأنه موافق على التعاون الكامل جميع المعلومات المتعلقة بالبرنامج النووي (F.R.U.S, 1943, p.645)، واستمر هذا حتى عام 1946 عندما شرعت الولايات المتحدة قانون ماكماهون الذي انشأ بموجبه لجنة الطاقة الذرية الامريكية، فبموجب أحكام هذا القانون قيدت الولايات المتحدة المعلومات حول التطوير النووي ومنعت مشاركتها مع دول أخرى ومن بينها بريطانيا، فأثار هذا القانون امتعاض بريطانيا التي عدت الاكتشاف النووي اكتشافاً مشتركاً(Goldberg, July 1964, pp.411-412).

الخاتمة

توصل البحث إللاى عدة نتائج أبرزها:

1.جاء تشكيل لجنة مود بسبب تقرير العالمين فريش وبيرلز حول الانشطار الذري لليورانيوم.

2.محاولة كلتا الدولتين الوصول الى التقنية النووية.

3.أرادت بريطانيا من مشروع سبائك الأنابيب إمتلاك سلاح رادع لألمانيا ليرجح كفتها في الحرب.

4.استقطابها لكافة العلماء من الفيزيائيين والكيميائيين من كافة الدول الأوروبية لدعم مشروعها النووي.

5.حاولت بريطانيا في البداية حجب المعلومات التي تملكها حول التقنية النووية عن الولايات المتحدة الأمريكية.

6.قامت الولايات المتحدة ايضاً بمحاولة حجب المعلومات النووية عن بريطانيا بسبب ضغط القادة العسكريين في الولايات المتحدة.

7.لجأت بريطانيا للتعاون مع الولايات المتحدة في البرنامج النووي بسبب عدم مقدرتها على صرف أموال طائلة بسبب ظروف الحرب العالمية الثانية.

8.بدأت الولايات المتحدة الامريكية بحجب المعلومات النووية عن بريطانيا باعتبارها معلومات تهدد الأمن القومي الأمريكي.

المصادروالمراجع

++++ابو سيف، م. (2015). *العلاقة بين البرامج الحكومية ومعدلات البطالة في الاردن، رسالة ماجستير*، كلية ادارة المال والاعمال، جامعة آل البيت، الاردن.

أبو عدوان. (2013). *دور منظمات المجتمع المدني الفلسطيني في تعزيز التنمية البشرية، رسالة ماجستير*، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

الأسطل، م. (2014). *العوامل المؤثره على معدل البطالة في فلسطين، رسالة ماجستير*، كلية التجارة، الجامعة الاسلامية، غزة.

الهلول، س. (2021). أسباب مشكلة البطالة في المجتمع، *المجلة العلمية لكلية الاداب*، 10(1).

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. (2017). *الفقر متعدد الأبعاد في فلسطين، 2020 - النتائج الرئيسية*. رام الله - فلسطين.+++

References

Avery, D. H. (1995). Atomic scientific cooperation and rivalry among allies: The Anglo-Canadian Montreal Laboratory and the Manhattan Project, 1943-1946. *War in History*, *2*(3).

Bernstein, B. J. (1976). The uneasy alliance: Roosevelt, Churchill, and the atomic bomb, 1940-1945. *Political Research Quarterly*, *29*(2).

Boher, N. (1939). The mechanism of nuclear fission. *Physical Review*, *56*, September 1939.

Brinson, C., & Dove, R. (2014). *A matter of intelligence: MI5 and the surveillance of anti-Nazi refugees, 1933–1950*. Manchester University Press.

Cabinet (CAB 98/47), War Cabinet, Tube Alloys Consultative Council. (1942, June 5). Note by the Directorate of Tube Alloys. *National Archives*.

Cabinet (CAB 98/47), War Cabinet, Tube Alloys Consultative Council. (1943, January 20). Note by the Directorate of Tube Alloys. *National Archives*.

Clark, R. W. (1980). *The greatest power on earth*. Sidgwick & Jackson.

Clark, R. W. (1961). *The birth of the bomb: Britain's part in the weapon that changed the world*. Phoenix House.

Cockcroft, J. D., & Walton, E. (1932). Experiments with high velocity positive ions. I. Further developments in the method of obtaining high velocity positive ions. *The Royal Society, London*.

DeGroot, G. (2005). *The bomb: A life*. Harvard University Press.

Department of Energy. (1941). *Secret MAUD Committee report on use of uranium for a bomb*.

Foreign Relations of the United States (FRUS). (1943). *Conferences at Washington and Quebec, 1943*. United States Government Printing Office.

Farmelo, G. (2013). *Churchill's bomb: How the United States overtook Britain in the first nuclear arms race*. Basic Books.

Foot, M. R. D. (1984). *SOE: The Special Operations Executive 1940-46*. British Broadcasting Corporation.

Gorman, C. L. (2009). *Britain and the atomic bomb: MAUD to Nagasaki* (Master's thesis). Department of Languages and European Studies, University of Bradford.

Gowing, M. (1993). *James Chadwick and the atomic bomb*. The Royal Society.

Gowing, M. (1979). *The atomic bomb*. Butterworths.

Gowing, M. (1964). *Britain and atomic energy 1939–1945*. Macmillan.

Groves, L. R. (1963). *Now it can be told*. Andre Deutsch.

Hewlett, R. G., & Anderson, O. E. (1962). *The new world*. Pennsylvania State University Publishing.

Irving, D. (2002). *The virus house: Germany atomic research and allied counter-measures*. Focal Point.

Brown, J. E. R. (2019). *The dominions and the bomb: Commonwealth involvement in the British nuclear weapons program, 1939–1947* (Doctoral thesis, Department of War Studies, King's College London).

King, W. (2022). A weapon too far: The British radiological warfare experience, 1940–1955. *War in History, 29*(1).

Laucht, C. (2012). *Elemental Germans: Klaus Fuchs, Rudolf Peierls, and the making of British nuclear culture, 1939–1959*. Palgrave Macmillan.

Lee, S. (2022). "Crucial? Helpful? Practically Nil?" Reality and perception of Britain's contribution to the development of nuclear weapons during the Second World War. *Diplomacy & Statecraft, 33*.

Melville, H. (n.d.). *The Department of Scientific and Industrial Research*. George Allen & Unwin.

Paul, S. H. (2000). *Nuclear rivals: Anglo-American atomic relations, 1941–1952*. Ohio State University Press.

Pierre, A. J. (1972). *Nuclear politics: The British experience with an independent strategic force, 1939–1970*. Oxford University Press.

Roosevelt's memo to Bush. (1942). Retrieved July 23, 2024, from https://www.atomicarchive.com/resources/documents/beginnings/fdr-bush.html

Ruane, K. (2016). *Churchill and the bomb in war and cold war*. Bloomsbury Academic.

Sherwin, M. J. (1987). *A world destroyed: Hiroshima and the origins of the arms race*. Vintage Books.

Sherwood, R. E. (1949). *The White House papers of Harry L. Hopkins, January 1942 - July 1945*. Eyre & Spottiswoode.

Thomson, G. P. (1962). *Nuclear energy in Britain during the last war*. Clarendon Press.

Wheeler-Bennett, J. (1962). *John Anderson: Viscount Waverly*. Macmillan.

Goldberg, A. (1964). The atomic origins of the British nuclear deterrent. *International Affairs, 40*(3), 607-621.

Reed, B. C. (2014). *The history and science of the Manhattan Project*. Springer.