Journal of the College of Education for Humanities
Volume 14, Issue 4, 2024 ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ذي قار
المجلد 14, العدد 4 / الرقم المعياري 2707-5672

المساعي الأمريكية للاستفادة من البرنامج النووي البريطاني وفي فرض تفوقها النووي حتى آب عام 1945

أ.د أحمد صبري شاكر الخاقاني

وزارة التعليم والبحث العلمي، كلية التربية والعلوم الإنسانية، جامعة ذي قار، العراق،
dr.Ahmed.Sabry.Shaker@utq.edu.iq

م.م حسين زغير عيدان العمري

وزارة التعليم والبحث العلمي، كلية التربية والعلوم الإنسانية، جامعة ذي قار، العراق, hussein.z.idan@utq.edu.iq

الملخص

يسعى هذا البحث إلى تقديم دراسة شاملة حول الجهود الأمريكية المتعلقة بالاستفادة من البرنامج النووي البريطاني بهدف تحقيق التفوق النووي حتى عام 1945. يتناول البحث التطورات الحاسمة والأنشطة المختلفة التي قامت بها الولايات المتحدة لتعزيز قوتها النووية خلال هذه الفترة الحاسمة من التاريخ. بالتركيز على العلاقة التعاونية بين الولايات المتحدة وبريطانيا، يتعرض البحث لدور التكنولوجيا والموارد البريطانية في تعزيز القدرات النووية الأمريكية. يستعرض البحث كيف قامت الولايات المتحدة بجمع المعلومات والتقنيات النووية من البرامج البريطانية، مما ساهم بشكل كبير في تسريع وتيرة البحث والتطوير النووي الأمريكي. كما يناقش الدور الحاسم الذي لعبته المساهمات العلمية البريطانية في تطبيقات المشاريع النووية الأمريكية. وتحليل هذا التعاون يظهر كيف أن الولايات المتحدة استثمرت في الابتكارات التكنولوجية التي تقدمها بريطانيا، مما أدى إلى إنجازات كبيرة في مجال الطاقة النووية.علاوة على ذلك، يلقي البحث الضوء على الأبعاد السياسية والعسكرية لهذا التعاون، وكيف أسهم في تشكيل السياسة النووية الأمريكية واستراتيجياتها حتى الوصول إلى إنتاج القنبلة الذرية في عام 1945. بالتالي، فإن هذا البحث يسلط الضوء على الجوانب التاريخية المهمة التي أثرت في مسار التطور النووي العالمي.

الكلمات المفتاحية : مشروع مانهاتن–اتفاقية كيبيك– سبائك الأنابيب–الحرب الباردة–البرنامج النووي

Journal of the College of Education for Humanities
Volume 14, Issue 4, 2024 ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ذي قار
المجلد 14, العدد 4 / الرقم المعياري 2707-5672

The American efforts to capitalize on the British nuclear program and assert its nuclear supremacy until August 1945.

Prof. Dr. Ahmed Sabry Shaker Al-Khaqani
Ministry of Education and Scientific Research, College of Education and Humanities, University of Thi Qar, Iraq, dr.Ahmed.Sabry.Shaker@utq.edu.iq
Mr. Hussein Zghair Eidan Al-Omari
Ministry of Education and Scientific Research, College of Education and Humanities, University of Thi Qar, Iraq, hussein.z.idan@utq.edu.iq

Abstract

This research aims to provide a comprehensive study of American efforts to leverage the British nuclear program in pursuit of nuclear supremacy until 1945. It addresses critical developments and various activities undertaken by the United States to enhance its nuclear capabilities during this pivotal period in history. By focusing on the collaborative relationship between the U.S. and the U.K., the research examines the role of British technology and resources in bolstering American nuclear capabilities.The study outlines how the United States gathered nuclear information and technologies from British programs, significantly accelerating the pace of American nuclear research and development. It also discusses the crucial role played by British scientific contributions in the application of American nuclear projects. An analysis of this cooperation highlights how the U.S. invested in technological innovations provided by Britain, leading to substantial achievements in the field of nuclear energy.Furthermore, the research sheds light on the political and military dimensions of this collaboration and how it contributed to shaping U.S. nuclear policy and strategies that culminated in the production of the atomic bomb in 1945. Consequently, this research emphasizes significant historical aspects that influenced the trajectory of global nuclear development. By examining the interdependence between American and British nuclear initiatives, the study provides valuable insights into the complexities of nuclear proliferation and international relations in the context of the early Cold War era.

Keywords: Manhattan Project - Quebec Agreement- Pipe alloys - Cold War- Nuclear program

المقدمة:

تُعد بواكير اهتمام بريطانيا بالأبحاث الذرية واستخدامها في صناعة أسلحة غير تقليدية خطوة هامة في تاريخ العلوم والتكنولوجيا النووية. ابتدأت البحوث العلمية في هذا المجال في القرن التاسع عشر ووصلت إلى اكتشافات هامة مثل الانشطار النووي. استفادت بريطانيا من مهاجرين من ألمانيا النازية؛ لدعم برنامجها النووي. توجهت الجهود نحو تطوير قنبلة نووية خلال الحرب العالمية الثانية من خلال التعاون من الولايات المتحدة الامريكية تبادلت البلدين المعلومات والخبرات خلال تطوير برامجهما النووية، ولكن تباينت أهداف الولايات المتحدة الامريكية عبر احتكار المعلومات بعد نجاح تجربة التفجير النووي.

تم اختيار هذا البحث بناءً على أهميته الكبيرة في سياق التاريخ العسكري والسياسي العالمي، حيث أدى تقدم البرامج النووية إلى تغيير جذري في واقع العلاقات الدولية وقوى الدول. يهدف هذا البحث إلى فهم الأثر الذي خلفه برنامج النووي البريطاني على السياسة الخارجية الأمريكية وجهودها لتحقيق التفوق النووي على بقية الدول، خاصة في ظل التطورات الجارية في الحرب العالمية الثانية

ومن هنا طرح الاسئلة الآتية:

ما المساعي الأمريكية للاستفادة من برنامج النووي البريطاني؟ وما دور العلماء الأجانب المهاجرين في تنمية البحث النووي في بريطانيا؟ وكيف استطاعت الولايات المتحدة الامريكية التفوق على بريطانيا في المجال النووي ؟ وما الدوافع والأسباب وراء تحرك كل من الولايات المتحدة وبريطانيا نحو تطوير أسلحة غير تقليدية خلال ذلك الوقت؟ وكيف تأثرت العلاقات السياسية بين البلدين بعدما تم نجاح القنبلة النووية الامريكية ؟ وما دور العلماء البريطانيين في مشروع مانهاتن وما إتهاماتهم في تطوير التقنية النووية؟ وما العوامل التي أدت إلى تفوق الولايات المتحدة على بريطانيا في مجال الطاقة النووية؟

.سيتم الإجابة عن الأسئلة المطروحة في هذا البحث من خلال اتباع منهجية علمية تأريخية تقوم على التحليل والاستنتاج للوصول إلى الحقيقة التاريخية بالاعتماد على المصادر والموارد البحثية والوثائق التاريخية الموجودة ضمن طيات هذا البحث.

قسم البحث إلى مقدمة ومحورين وخاتمة التي أبرزت أهم النتائج التي توصل إليها البحث وقائمة بالمصادر والمراجع المستخدمة اهتم المحور الأول بدراسة بواكير اهتمام بريطانيا بالأبحاث الذرية ومحاولة توظيفها بصناعة اسلحة غير تقليدية حتى ايار 1940. أما المحور الثاني ركز على دراسة التوجهات الأمريكية للاستفادة من البرنامج النووي البريطاني في تطوير ابحاثها النووية وامتلاك سلاح نووي ايار 1940- اب 1945.

المبحث الأول: بواكير اهتمام بريطانيا بالأبحاث الذرية وتشكيل البرنامج النووي البريطاني حتى ايار 1940.

تتمثل البداية المبكرة للاهتمام البريطاني بالأبحاث الذرية في القرن التاسع عشر، حيث شرع العلماء البريطانيون في دراسة تركيب الذرة. في عام 1808، استعرض جون دالتون(John Dalton) [1] النظرية الذرية، مؤكدًا أن المواد تتكون من ذراتٍ غير قابلة للانقسام. وإن ذرة اي عنصر معين لديها نفس خواصه من حجم وشكل وكتله [2]. تطور هذا الاهتمام مع اكتشافات فرنسية في عام 1896 حول تقسيم الذرات، مما أدى إلى اكتشاف النشاط الإشعاعي بواسطة كل من الفرنسي بيير كوري(Pierre Curie) وزوجته ماري كوري(Marie Curie)[3]. وقد عبر العلماء المهتمين في ابحاث الطاقة عن انبهارهم بحجم الإشعاع الذي اطلقه اليورانيوم والمواد المشعة الأخرى[4].

في عام 1906، كشف أرنست رذرفورد(Ernest Rutherford)[5] عن إمكانية تحطيم نواة الذرة، ثم جاء اكتشاف جيمس تشادويك(James Chadwick) [6],في عام 1932 من خلال الابحاث التي أجراها في مختبر كافنديش في كامبردج[7],مما مهّد الطريق أمام إمكانيات الانشطار النووي[8].

مع تصاعد البحوث في ألمانيا حول الطاقة النووية، أدت الظروف السياسية إلى هجرة عدد كبير من العلماء الألمان إلى بريطانيا, لجوء حوالي 90,000 شخص من المانيا اليها هربا من السياسة النازية, فقد رافق وصول الحزب النازي في المانيا الى السلطة بزعامة ادولف هتلر(Adolf Hitler)[9] في 30 كانون الثاني 1933 وما اتبعه من اجراءات تعسفية ضد اليهود الالمان لا سيما العاملين في المجال الفيزيائي والعلمي الى هجرة العديد منهم الى خارج المانيا خصوصا بعد اصدار قانون استعادة الخدمة المدنية المهنية في 7 نيسان 1933 والذي هدف إلى "ألمنة" الأوساط الأكاديمية وادخال ما سمي (الفيزياء الألمانية) وحصر دراستها على العنصر الآري , والقى ذلك بظلاله سلبا على البحوث العلمية في المانيا وأنهى عصراً ذهبياً للفيزياء التي كانت متفوقة فيها دولياً (10).

ونتيجة لعدم حصول عدد من العلماء المنتمين لجمعية حماية العلم والتعلم ومجلس المساعدة الأكاديمية للعلماء النازحين على فرص عمل في بريطانيا بمجال تخصصاتهم, فانهم قرروا الهجرة مجدداً إلى الولايات المتحدة الامريكية, وبعض الدول الاخرى بحثا

عن فرص عمل هناك (11).بينما واصل من بقي منهم في بريطانيا ابحاثه العلمية, وادى كل من كلاوس فوكس(Klaus Fuchs)(12) ورودولف بيرلز(Rudolf Perls) (13) دور مهم في تطوير الابحاث الذرية وأصبحا فيما بعد من رواد تطوير البرنامج النووي البريطاني(14),ووظفوا خبراتهم في اجراء أبحاث هدفها التوصل الى صناعة الأسلحة الذرية منذ وقت مبكر لا سيّما وأنهما قد درسوا تحت إشراف فيرنر هايزنبرغ(Werner Heisenberg)(15)، الذي كان له دور رئيسي في تطوير البرنامج النووي الالماني في العهد النازي توافقا مع توجهات الاخيرة وسعيها لامتلاك السلاح الذري في تلك المدة (16), في حين عارض البعض الاخر منهم العمل في هذا المجال لخطورته (17).

تزامن النشاط العلمي البريطاني في مجال الذرة مع ما تحقق في المانيا من اكتشافات جديدة, اذ توصل كلاً من ستراسمان و أوتو هان (Otto Hahn) (18) في كانون الأول عام 1938 الى اكتشاف علمي مهم وهو الانشطار النووي (19),واثبتوا امكانية تقسيم الذرة وما يصاحب ذلك من انبعاث لكميات كبيرة من الطاقة .(20).

وفي 22 نيسان 1939 نُشر ج طومسون، احد أستاذة الفيزياء في جامعة إمبريال كوليدج بلندن بحث علمي في مجلة الطبيعة (Nature) ، بين فيه أهمية اليورانيوم وخلص إلى أنه إذا استخدمت كتلة كبيرة منه فأن بمقدورها ان تكون مصدر للحرارة والقوة أكبر بمرات عديدة ، ولديها قابلية للانفجار بقوة غير عادية [21],وتناقلت الصحف الأوربية الصادرة في 30 من الشهر نفسه خبر هذا الاكتشاف, وكتبت في صفحاتها الاولى "العلماء يتوصلون الى اكتشاف مذهل يمكن من خلاله القضاء على بلد بأكمله في ثانية واحدة عن طريق تقسيم ذرة معدن نادر يسمى اليورانيوم " [22].

وقد حاول العلماء المختصين في مجال الفيزياء الذرية في بريطانيا الاستفادة من تلك الاكتشافات وتطبيقها على ارض الواقع اذ وفرت وزارة الطيران طن من أكسيد اليورانيوم لإجراء تجربة تفاعل اليورانيوم باستخدام الماء الثقيل(23),وخلصوا إلى أن حدوث تفاعل متسلسل في اليورانيوم الطبيعي أمر غير محتمل وبالتالي فأنه مشروع حربي غير عملي (24), الا ان ذلك لم يقلل من اهمية خام اليورانيوم لذا خشيت بريطانيا من قيام المانيا بالاستحواذ على إمدادات هذا الخام المتوفرة في مستعمرة الكونغو البلجيكية, ومن امكانية تسخيرها في صنع سلاح مدمر, وسعت الى منعها من الحصول عليه، وكلفت لجنة الدفاع في بريطانيا هنري تيزارد(Henry Tizard)(25) بمهمة التحقيق في إمكانية استخدام اليورانيوم كمادة متفجرة ,وتأمين الحصول عليه من بلجيكا قبل قيام المانيا بذلك (26).

وفي غضون ذلك زاد العلماء الاجانب العاملين في المختبرات البريطانية ابحاثهم في مجال الطاقة الذرية في آذار 1940، قدم رودولف بيرلز وأوتو فريش) (27) ابحاث بتخصيب اليورانيوم (28)،وتزامنت جهودهما مع بداية الحرب العالمية الثانية وسعوا الى الاستفادة من الابحاث التي قام بها العلماء في ألمانيا وأماكن أخرى خصوصا انها كانت متاحة امام الجميع للاطلاع عليها (29)وسعوا الى تجاوز التحديات التقنية التي واجهوها(30), وتوصلا في شباط 1940الى مكانية استخدام كمية قليلة من اليورانيوم لإنتاج قنبلة نووية في غضون عامين(31).

ورفعوا في اذار من العام نفسه مذكرة الى الحكومة البريطانية اطلعوها فيها على ما توصلا اليه وسميت بمذكرة بيرلز- فريش, اذ اكدوا فيها على أن كمية معتدلة من يورانيوم 235(32).يمكنها ان تشكل بالفعل قنبلة متفجرة فعالة للغاية (33)، وأن مثل هذه القنبلة يمكن ان تكون سلاح غير تقليدي ومصدر الدفاع الوحيد ذو تأثير رادع، كما توقعا أن 20 ٪ من الانفجار الذري يكون حاوياً على الإشعاع ويمكن ان يستمر تأثيره على الانسان مدة طويلة بعد الانفجار, فضلاً عن التأثير المدمر للانفجار نفسه، وتحول القنبلة إلى حالة عالية من النشاط الإشعاعي(34). وقدروا قوة قنبلة ذرية بوزن خمسة كغم مماثلة لعدة آلاف من الأطنان من الديناميت التقليدي، وأن شدة الانفجار الناتج عنها من شأنه ان يؤدي الى تدمير الحياة في منطقة واسعة يصعب تقدير مساحتها على وجه الدقة , وكانت هذه التنبؤات مذهلة ولها اهمية عسكرية واضحة في زمن الحرب(35).الا ان المعلومات الواردة في المذكرة لم تكن دقيقة في تخمينها للكتلة الحرجة من اليورانيوم اللازمة للقنبلة، إذ لم يكن هناك تقدير كافٍ لمقطع اليورانيوم المطلوب لتأكيد الكتلة الحرجة, ولكن حتى ذلك الحين لم يفكر أحد في معرفة ما إذا كان هذا صحيحاً كون هذه التقديرات لم تخرج عن اطارها النظري [36].

ولم يمض وقت طويل على اصدار بيريز وفريش مذكرتهما حتى بحثا في أوائل عام 1940 مع عدد من المختصين في جامعة برمنغهام على الوسائل التي يمكنها ان تؤدي الى صناعة اسلحة غير تقليدية ،من خلال التجارب النووية النظرية التي أجريت في جامعات ليفربول وكامبريدج وأكسفورد , لغرض حساب الكتلة الحرجة المطلوبة لبناء متفجر نووي، وحلّل بيرلز وفوكس آليات التفاعل المتسلسل، وأجروا عدد من البحوث النظرية بهدف التوصل الى إنتاج سلاح نووي [37], كما شهدت الابحاث النووية في بريطانيا تقدم كبير في جامعة كامبريدج من قبل الفرنسي من أصل نمساوي هانز فون حلبان(Hans von Halban) [38] والفرنسي من أصل الروسي ليو كوارسكي(Leo Kowarski)[39] - اللذان كانا يعملان في مختبر جوليو في باريس وتوجها الى بريطانيا في اعقاب الاحتلال الألماني لفرنسا - وتوصلا في ابحاثهم إلى امكانية استخدام الماء الثقيل كوسيط في فصل اليورانيوم المعروفة اليوم باسم المفاعل النووي لتوليد الطاقة (40).

يتضح مما سبق , أن مذكرة بيريز- فريش نبهت الحكومة البريطانية الى مزايا وأهمية الشروع بتنفيذ مشروع نووي هدفه امتلاك اسلحة غير تقليدية، وربما يعود سبب قيامهما باطلاع الحكومة البريطانية على ما توصلوا اليه يعود الى معارضتهما الى توجهات ألمانيا النازية وخشيتهما من تفوقها في المجال النووي, وبينما كانت بريطانيا ماضية في ابحاثها النووية .

المبحث الثاني: التوجهات الأمريكية للاستفادة من البرنامج النووي البريطاني في تطوير ابحاثها النووية وامتلاك سلاح نووي ايار 1940- اب 1945.

خشيّت الإدارة الأمريكية من توجه ألمانيا نحو امتلاك أسلحة غير تقليدية، عقب الرسالة التي بعثها ألبرت أينشتاين(Albert Einstein) [41] إلى الرئيس الأمريكي فرانكلين روزفلت(Franklin Roosevelt)[42] في 2 آب 1939، أذ حذّره من خطر امتلاك ألمانيا النازية لتقنية تعتمد على الانشطار الذري[43]., ومن ثم، بدأت الولايات المتحدة الامريكية بمتابعة الأبحاث النووية باهتمام، وسعت للاستفادة من التقدّم الذي حققته بريطانيا في هذا المجال. وعندما تولّى ونستون تشرشل (Winston Churchill) [44] رئاسة الحكومة البريطانية في ايار 1940، أولى اهتمامًا خاصًا لمواصلة الأبحاث النووية الرامية لتطوير أسلحة قادرة على تغيير ميزان القوى ومواجهة ألمانيا التي كانت تستعد للقيام بعمليات عسكرية لضرب لندن [45], وبالرغم من البداية الواعدة، أدركت الحكومة البريطانية صعوبة تطوير برنامج نووي بمفردها، مما دفعها للتعاون مع الولايات المتحدة الامريكية من جانبها، الاخيرة تدرك تفوّق بريطانيا في الأبحاث النووية، ورغبت في الاستفادة من خبراتها وتعاونها في هذا السياق[46].

شكلت الحكومة البريطانية لجنة مود [47] برئاسة جورج طومسون في عام 1940 بهدف تحقيق تقدم في الأبحاث الذرية لتطوير أسلحة غير تقليدية، ساهم جيمس تشادويك وباحثون آخرون بريطانيون في هذا الجهد[48]، مما جعل بريطانيا رائدة في المجال النووي وبدأت في اتخاذ خطوات جادة نحو تصنيع قنبلة ذرية قبل ألمانيا[49]. خصصت الحكومة البريطانية الأموال للأبحاث في عدة جامعات، وشددت اللجنة على أهمية السرعة في تطوير السلاح النووي ومن هذا المنطلق، تعزز التعاون مع الولايات المتحدة الامريكية، أذ أرسلت إدارة روزفلت وفداً من العلماء للاطلاع على الأبحاث البريطانية، مما أدى إلى دعم أكبر للأبحاث النووية. وفي تشرين الأول 1941، أوصت لجنة مود بإمكانية استخدام اليورانيوم في صناعة قنبلة(50)، مما أشار إلى أهمية ذلك بالنسبة للمجهود الحربي، وأكد رئيس الوزراء البريطاني تشرشل على ضرورة التقدم في هذا المجال(51).

في تشرين الأول 1941، أُطلق مشروع أسلحة ذرية بريطاني مستقل تحت اسم "سبائك الأنابيب"Alloys (Tube) (52)، من العلماء والمختصين في مجال الطاقة النووية ، مثل رودولف بيرلز وجيمس تشادويك. أدركت اللجنة ضرورة التعاون مع الولايات المتحدة في المسائل الفنية الحيوية(53). في وقت لاحق، أطلع فانيفار بوش(Vannevar Bush) (54) الرئيس الأمريكي فرانكلين روزفلت على تقدم بريطانيا في برنامجها النووي، ما أسفر عن تأييد الرئيس لفكرة التعاون بين البلدين لتحقيق تبادل المعلومات وإنشاء مشاريع مشتركة مع كندا. (55),

بالتوازي مع ذلك، أدركت الإدارة الأمريكية أهمية متابعة تقدم بريطانيا في الأبحاث النووية(56). في تشرين الثاني 1941، زار وفد أمريكي منشآت الأبحاث النووية البريطانية، مع التركيز على أعمال فصل النظائر(57). في كانون الأول 1941، أنشأت الولايات المتحدة لجنة برئاسة روزفلت لإدارة برنامجها النووي، والذي أطلق عليه اسم (S-1) ثم عُرف لاحقًا بمشروع مانهاتن(58). وقد أكدت الاتصالات بين الرئيس الامريكي روزفلت ورئيس الوزراء البريطاني تشرشل على أهمية التعاون في تطوير الأسلحة النووية(59)، مما دفع الحكومة البريطانية للموافقة على شراكة كاملة مع الولايات المتحدة الامريكية (60)، نظرًا لعجزها المالي وقدرتها الصناعية المحدودة خلال الحرب (61).

في سياق تطوير التعاون النووي، قام وفد بريطاني، ضم مختصين في الطاقة النووية، بزيارة الولايات المتحدة الأمريكية للالتقاء بعدد من العلماء الأمريكيين البارزين، مثل آرثر كومبتون(Arthur Compton) (62) وجيه روبرت أوبنهايمر. على الرغم من أن الوفد طلب إجراء زيارة أخرى لتعزيز التعاون النووي في أواخر عام 1942، إلا أن فانيفار بوش اعترض على ذلك بسبب انشغالاته بمفاوضات مع الحكومة البريطانية بشأن تبادل المعلومات النووية، مما أثار استياء الوفد البريطاني الذي أدرك بأن البرنامج الأمريكي يتقدم بسرعة أكبر مما كان متوقعًا، وأن الإدارة الأمريكية تسعى للحفاظ على سريتها(63).

ومع استمرار علماء الذرة في بريطانيا أبحاثهم، أكد كل من الرئيس الأمريكي فرانكلين روزفلت ورئيس الوزراء البريطاني ونستون تشرشل في حزيران 1942 على أهمية التعاون النووي(64)، إلا أن لرئيس الامريكي روزفلت أبدى حذرًا من تبادل المعلومات بشكل كامل(65)، كانت الولايات المتحدة الامريكية تتوخى الحذر في عدم مشاركة جميع المعلومات النووية مع بريطانيا، خصوصًا في ظل انشغال الأخيرة في الحرب العالمية الثانية، مما منح واشنطن فرصة التفوق في الأبحاث النووية(66).

تزايدت الشكوك بين الجانبين بعد تغيير إدارة شؤون الطاقة النووية في كلا البلدين. فقد تم تعيين والاس أكيرز(67) في بريطانيا كمدير لمشروع سبائك الأنابيب(68)، بينما تولى الجنرال ليزلي غروفز قيادة مشروع مانهاتن في الولايات المتحدة الامريكية ، حيث اتخذت الإدارة الأمريكية خطوات لتضييق نطاق التعاون مع الجانب البريطاني(69).

مع تزايد القلق من إمكانية تمكين ألمانيا أو الاتحاد السوفيتي من تطوير أسلحة نووية، قررت كلا الدولتين تنظيم مؤتمر في تموز 1943 لمناقشة الشراكة في البرنامج النووي(70)، إلا أن واشنطن كانت تفضل الاحتكار المعلوماتي وتحجيم دور بريطانيا(71)، مما أدى إلى بعض التوترات في العلاقات خلال ذلك ادركت الادارة الامريكية ان قطع تعاونها النووي مع بريطانيا من شأنه ان يدفعها للبحث عن شريك اخر, لذا سعت إلى انتهاج سياسة هدفها قطع الطريق أمام اقامة تعاون بريطاني – سوفيتي في المجال النووي, وفي المقابل ارادت بريطانيا استمرار تعاونها نوويا مع واشنطن بهدف تطوير برنامجها النووي وشراء إمدادات اليورانيوم (72), وتكللت مساعيهما بإبرام اتفاقية كيبك في 19 آب1943 (73) التي حققت فيها واشنطن مبتغاها, عندما قامت بإنزال بريطانيا إلى دور صغير في البرنامج النووي, إذ سيطرت على جميع المرافق العلمية والتقنية الرئيسة، وأجبرتها على التنازل عن حقها بالمعلومات النووية للأغراض التجارية والصناعية لما بعد الحرب, وفق ما نصت عليه المادة الرابعة من الاتفاقية(74).وتضمن الاتفاق حكمان مهمان نص احدهما على عدم استخدام أي من الطرفين القنبلة بدون موافقة الآخر، في حين نص الاخر الى عدم قيام أي دولة بالإبلاغ عن المعلومات الذرية لطرف ثالث الا اذا تم ذلك بموافقتهما.(75) علاوة على ذلك، منحت المادة الخامسة من الاتفاقية الولايات المتحدة الامريكية احتكار فعلي للامتيازات التجارية المتعلقة بالطاقة الذرية (76) .

وعلى الرغم من إضفاء الطابع الرسمي على التعاون النووي بين الدولتين بموجب اتفاقية كيبيك ، إلا أن العلاقات بينهما بقيت بعيدة عن التوافق(77), وتباينت اراء عدد الاوساط السياسية والعلمية في بريطانيا حيال صيغة الاتفاق (78) , فقد رأى البعض ضرورة مشاركة واشنطن جميع أسرارها مع بريطانيا, والاستفادة من التقدم الذي حققته في هذا الجانب (79). في حين دافع فريق اخر على ما تم الاتفاق عليه وذكر رئيس الفريق البريطاني العامل في مشروع مانهاتن جيمس تشادويك في أوائل شباط 1944 :"إننا لا نستطيع منافسة الجهد الأمريكي النووي حتى في وقت السلم, ولم نتمكن من تكريس العدد المطلوب من العلماء للمشروع في هذه المرحلة , وانه من الضروري كسب أكبر قدر ممكن من المعرفة والخبرة في جميع مراحل المشروع حتى نكون في موقف مناسب عندما يحين الوقت لبدء العمل في بريطانيا والاستفادة من التجربة الأمريكية" (80).

في 13 حزيران 1944، أبرم الرئيس الأمريكي فرانكلين روزفلت ورئيس الوزراء البريطاني ونستون تشرشل اتفاقية تهدف إلى تأمين إمدادات كافية من خامات اليورانيوم والثوريوم. تضمنت الاتفاقية إنشاء صندوق استئماني في كولومبيا، إحدى مقاطعات واشنطن، لتوفير التمويل اللازم للسيطرة على هذه الإمدادات في المناطق المحررة من قبل الحلفاء، بالإضافة إلى إجراء دراسات استقصائية عالمية للموارد النووية(81). خلال ذلك سعى العلماء البريطانيون لتحديد مواقع اليورانيوم، فيما سعت الحكومتان الأمريكية والبريطانية جاهدتين لضمان الحصول على مواد خام من الكونغو البلجيكية والبرازيل(82).

لضمان سرية المعلومات النووية، وقّع كل من الرئيس الأمريكي ورئيس الوزراء البريطاني في 19 أيلول 1944 اتفاقية هايد بارك، التي أكدت على ضرورة إبقاء تقدم الأسلحة النووية سريًا ومنع تسريبه للاتحاد السوفيتي. وشددت الاتفاقية على إمكانية استخدام القنبلة الذرية ضد اليابان في حال عدم استسلامها (83).

بعد نجاح مشروع مانهاتن، أبدى بعض المستشارين في الإدارة الأمريكية قلقهم من سياسة الاحتكار النووي. في 30 أيلول 1944، قدم فانيفار بوش وجيمس كونانت مذكرة تفيد بأهمية التبادل الدولي للمعلومات النووية والتفتيش الدولي للقضاء على المنافسة النووية الخطيرة , واكدوا على ضرورة إنشاء هيئة دولية تعمل تحت مظلة دول الحلفاء لضمان ذلك(84) .

وحيال ذلك ناقش وزير الحرب الامريكي هنري ستيمسون في 15 آذار 1945 مع الرئيس روزفلت السيطرة الدولية للطاقة النووية لما بعد الحرب , واقترح عليه انتهاج أحد الخيارين بشأن السياسة النووية لما بعد الحرب في حال نجاح المشروع النووي الامريكي , اولهما الاستمرار بسياسة السرية ، على الرغم من أنه رأى بأن الاحتفاظ بها لمدة طويلة امر صعب تحقيقه، والآخر هو السيطرة الدولية على الأسلحة النووية تحت مظلة الأمم المتحدة وتضمين ميثاقها المقرر صياغته في سان فرانسيسكو في 25 نيسان 1945 , نصاً بشأن انشاء قسم علمي دولي تابع للأمم المتحدة يتولى مهمة السيطرة على الأسلحة النووية في المستقبل , وكان تلك المرة الاخيرة التي ناقش فيها هنري ستيمسون شؤون الأسلحة النووية مع الرئيس روزفلت الذي توفي في 12 نيسان 1945(85) .

وعندما تولى هاري ترومان(Harry Truman)(86) الرئاسة في 12 نيسان 1945، اعتمد على مستشاري روزفلت في المسائل النووية(87). ولدى اطلاعه على نجاح تجربة القنبلة النووية، قرر استخدام السلاح ضد اليابان(88)، مما أثّر بشكل كبير على مجريات الحرب وعزز مكانة الولايات المتحدة الامريكية كقوة نووية (89).

في أعقاب استخدام القنبلة النووية على هيروشيما، أعلنت الولايات المتحدة أنها تبقى الوصيّة على الطاقة النووية (90)، ودعت إلى تشكيل هيئة لمراقبتها. كان هنالك نقاشات واسعة داخل الولايات المتحدة الامريكية حول السياسة النووية، أذ انقسمت الآراء بين مؤيدي سرية المعلومات النووية ومراقبة الدول الأخرى ومنعها من حيازة أسلحة نووية(91).

وعلى الرغم من تأكيد التعاون مع بريطانيا، لم تحدد الولايات المتحدة الامريكية الدور البريطاني بوضوح، بل تركت للكونغرس اتخاذ القرارات الخاصة بالسيطرة على الأسلحة النووية، مما أثر سلبًا على البرنامج النووي البريطاني وقدرتها على تطوير الأسلحة النووية(92).

يبدو أن الادارة الامريكية كانت تمهد لمرحلة قادمة تحدد من خلالها موقفها من مسألة السماح للدول الاخرى عموما وبريطانيا بشكل خاص امتلاك اسلحة نووية، فعلى الرغم من إعلانها بممارسة الوصاية مع بريطانيا على الطاقة الذرية, الا انها لم تحدد بشكل صريح طبيعة الدور البريطاني في ذلك وأوكلت الأمر إلى الكونغرس لاتخاذ قرارات لفرض السيطرة الامريكية على الاسلحة النووية ومنع الدول الاخرى من امتلاكها وكان لذلك اثره على البرنامج النووي البريطاني.

الخاتمة:

توصل البحث إلى أن المساعي الأمريكية للاستفادة من البرنامج النووي البريطاني حتى عام 1945 كانت متسمة بالتنافس والتعاون آنذاك. حيث عززت الولايات المتحدة موقفها من خلال الاستفادة من الأبحاث والتقنيات البريطانية، وبادرت بتطوير برنامجها النووي الخاص، الذي قاد في النهاية إلى تفوقها النووي. من خلال التعاون الاستراتيجي واتباع سياسة الاحتكار المعلوماتي، تمكنت الولايات المتحدة من توجيه البرنامج النووي بالشكل الذي يحقق مصالحها، مما تحول إلى عامل مهيمن في السياسة الدولية بعد الحرب العالمية الثانية.

وعليه من أهم ما توصل له البحث:

1. بيّن البحث أن العلاقة بين الولايات المتحدة الامريكية وبريطانيا في مجال الأبحاث النووية معقدة، حيث تطورت من التعاون إلى منافسة متزايدة مع تطور الأوضاع السياسية والعسكرية.
2. اثبت البحث على دور العلماء المهاجرون الى بريطانيا ، دوراً هاماً في تعزيز الأبحاث النووية، مما أضفى قيمة إضافية على الجهود السياسية والتقنية في هذا المجال.
3. اكد البحث ان أحداث الحرب العالمية الثانية، وخاصة القلق من برنامج الأسلحة النووية الألماني، دافعًا رئيسيًا لتعزيز البحث والتطوير النووي لدى واشنطن ولندن.
4. أدت الاتفاقيات بين بريطانيا و الولايات المتحدة الامريكية إلى تقليص الدور البريطاني في البرنامج النووي، مما يعكس الهيمنة المتزايدة للسياسة الأمريكية في المجال النووي.
5. اثبت البحث ان احد عناصر نجاح التجربة النووية الامريكية تعود الى جهود العلماء البريطانيين .

هوامش البحث:

[1]جون دالتون:- جون دالتون (1766-1844) عالم فيزياء وكيميائي إنجليزي. ولد في إيجلزفيلد وكان مدرسًا في مانشستر وأستاذًا في جامعة أكسفورد. قدم نظرية الذرة وصياغة قوانين الجزئية. توفي في 27 حزيران .1844.للمزيد ينظر:

Edwin C. Constable, John Dalton – The Man And The Myth, This Journal Is The Royal Society Of Chemistry, 51, The Uk ,2022, P.768-769.

[2]ضفار محمد يحيى البرزوني , أثر التسلح النووي في السياسة الخارجية الأمريكية 1945-1963, رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة ذي قار , كلية التربية للعلوم الإنسانية , 2020, ص1

(3)ماري كوري:- عالمة في مجال الفيزياء والكيمياء، ولدت عام 1867، فازت بجائزة نوبل مرتين لاكتشافها للراديوم واليولونيوم. كانت زوجة بيير كوري وأماً لايرين كوري الحاصلة على جائزة نوبل أيضاً.وتوفيت عام 1934. للمزيد. ينظر: سائر بصمة جي، تقدم العلوم والتقنية عند العرب -أبحاث ومقالات جديدة، دار الكتب العلمية، بيروت،2023، ص180؛ محمد إسماعيل علي الدرملي، الدليل في الكيمياء: الكيمياء النووية، دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع، دار الجديد للنشر والتوزيع، 2018 ص7.

(4) ضفار محمد يحيى البزوني , المصدر السابق , ص2.

(5)أرنست رذرفورد عالم فيزيائي وكيميائي بريطاني. ولد عام 1871 اكتشف الرادون وشطر النواة الذرية. توفي عام 1937 في كامبردج.. للمزيد ينظر: فؤاد صالح، أعظم الأحداث المعاصرة(1900-2014)، مكتبة حسن العصرية للنشر والتوزيع، لبنان، 2015، ص194؛

Gopalpur Nagendrappa, Ernest Rutherford The Man Who Found Nucleus In The Atom, Resonance (Journal), November 2011, P.1007-1018.

(6)السير جيمس تشادويك: عالم فيزيائي بريطاني ولد عام 1891 وكان تلميذاً لأرنست رذرفورد، حيث استكشف النيوترون وحصل على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1935.وتوفي عام 1974. ينظر: منير البعلبكي، معجم أعلام المورد لأشهر العرب والأجانب القدامى والمحدثين مستقاة من موسوعة المورد، دار العلم للملايين، بيروت، 1992، ص140؛غيل ديكسون، بول بارسونز، 50 فكرة يجب ان تعرفها عن العلم، ترجمة: نورا محيي الدين، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، ص72.

(7)تاريخ مختبر كافنديش الاكتشافي يعود إلى عام 1874، حيث تم تأسيسه تحت إشراف جيمس كليرك ماكسويل. كان الهدف من إنشاء المختبر هو تعزيز التجارب العملية في مجال الفيزياء، والتي كانت سابقًا مقتصرة على الجانب النظري. تم تأسيس المختبر بفضل تبرع من ويليام كافنديش ودعم المجتمع الصناعي والعلمي. تم تعيين ماكسويل كأول أستاذ كافنديش للفيزياء التجريبية، وساهمت تجاربه البارزة في تطوير المعرفة العلمية في هذا المجال. للمزيد ينظر:

The History Of The Cavendish, Department Of Physics, The Cavendish Laboratory, University Of Cambridge, https://www.phy.cam.ac.uk/history

(8) لورا فيرمي ، قصة الطاقة الذرية ، ترجمة احمد فوزي عطا الله ، دار الكاتب العربي ، القاهرة ، د – ت ، ص 12.

(9) أدولف هتلر:: زعيم ألماني ولد في برونو أم إن في النمسا عام1889 قاد الحزب النازي وأسس الرايخ الثالث. تولى رئاسة الوزراء عام 1933 ورئاسة الجمهورية عام 1934. سياسته أدت إلى اندلاع الحرب العالمية الثانية وهزيمة ألمانيا. انتحر في برلين عام 1945، وانتحرت صديقته إيفا براون معه. ولديه كتاب يدعى "كفاحي". للمزيد ينظر: ماجد موريس إبراهيم، الإرهابي شهوة الدم ولغز الانتحار، دار النهضة العربية، 2016ص91-92

(10) Strauss, Herbert A., ‘The Movement Of People In A Time Of Crisis’, In The Muses Flee Hitler: Cultural Transfer And Adaptation 1930-1945, Ed. By Jarrell C. Jackman And Carla M. Borden (Washington, Dc: Smithsonian Institution Press, 1980), P. 50-51.;

(11)كان هانز بيث، وألبرت أينشتاين،وفريتز لندن، وإدوارد تيلر من بين العلماء الذين قرروا مغادرة بريطانيا والتوجه الى الولايات المتحدة الامريكية،بينما توجه بعض العلماء امثال إروين شرودنغر ووالتر هيتلر الى ايرلندا.ينظر:

Jan Christoph Laucht., German-Speaking Émigré Atomic Scientists and British Nuclear Culture, 1939-1958 - the Cases of Klaus Fuchs and Rudolf Peierls. University of Liverpool, 2008, P.36

(12) كلاوس فوكس : كلاوس فوكس عالم فيزياء ألماني ولد عام 1911 انضم للحزب الشيوعي وعمل في مشروع مانهاتن لصناعة القنبلة الذرية. اعتُقل وأدين بالتجسس لصالح الاتحاد السوفييتي وقضى 9 سنوات في السجن. توفي عام 1988 للمزيد ينظر: أحمد المسلماني، الحداثة والسياسة، دار دون للنشر والتوزيع، 2023، ص26-28؛ ناصر بن محمد زمل، موسوعة أحداث القرن العشرين، مكتبة العبيكان، المملكة العربية السعودية، 2005، ج5، ص329-330

(13)السير رودولف بيرلز : عالم فيزياء بريطاني ألماني المولد، ولد عام 1907, شارك في تأليف مذكرة فريش بيرلز عام 1940 حول تطوير الأسلحة الذرية. انضم إلى مشروع مانهاتن في عام 1943 وعمل على تطوير القنبلة الذرية في لوس ألاموس. قام أيضًا بتجنيد كلاوس فوكس، الجاسوس السوفييتي، للعمل في المشروع. توفي في عام 1995.للمزيد ينظر:

The New Encyclopedia Britannica, 15th Edition Vol.1, New York, 1975, PP.50-51.؛National Museum Of Nuclear History, The Atomic Heritage Foundation, Rudolf Peierls, Physicist United Kingdom Los Alamos, Nmmanhattan, Nytrinity Site, https://ahf.nuclearmuseum.org/ahf/profile/rudolf-peierls/

(14)Jan Christoph Lauchtp ,Op.Cit., P. 1.

(15)فيرنر هايزنبرغ: عالم فيزياء من أصل ألماني ولد في فورتسبورغ في ألمانيا، عام 1901درس في جامعة ميونيخ وطور ميكانيكا المصفوفة الكمومية ومبدأ عدم التحديد. حصل على جائزة نوبل التذكارية في الفيزياء عام 1932 وأسس معاهد فيلهلم وماكس بلانك للفيزياء. من منشوراته "محاضرات شيكاغو" و"المشاكل الفلسفية لنظرية الكم" توفى عام 1976..للمزيد ينظر:

Patrick A. Heelan, The Discovery Of Quantum Mechanics , Hermeneutic And Phenomenological Philosophies Of Science At Fordham University, 1965, P24-43

(16)Jan Christoph Lauchtp ,Op.Cit., P. 52.

(17) قرر بعض من العلماء المهاجرين عدم التورط في الابحاث الرامية الى صنع اسلحة الذرية ومن هؤلاء بيتر ديبي ، وألبرت أينشتاين ، وليز مايتنر ، وإروين شرودنغر ، وفريتز لندن ، وجيرهارد هيرزبرغ ، وهيرتا سبونر ، وأوتو ستيم. ينظر:

Jan Christoph Lauchtp ,Op.Cit., P. 52

(18) أوتو هان : عالم كيميائي ألماني ولد في 8 آذار 1879 في فرانكفورت حاصل على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1944 بسبب إسهامه في اكتشاف الانشطار النووي. استخدم هان اكتشافه لتطوير القنبلة الذرية خلال الحرب العالمية الثانية، وبعد ذلك تم اكتشاف استخدامات سلمية للانشطار النووي. كان يعمل في جامعة برلين وتوفي في 28 تموز 1968. في غوتينغن.للمزيد ينظر:

Gerard H. Lander , Michael Steiner, Revisiting The Discovery Of Nuclear Fission – 75 Years Later, Journal Of Neutron Research, June, 2015, P.3-12؛Fillip Grygar, Theory And Science, , 41(1): August 2019, P.59-110؛Otto R. Frischjohn A. Wheeler, The Discovery Of Fission, Physics Today 20, 11, 43 (1967), P.43-52

(19) أدركَ بعض العلماء المهتمين في أبحاث الطاقة النووية مدى خطورة اكتشاف المانيا انشطار اليورانيوم في 6 كانون الثاني 1939 , وامكانية أن يساعد ذلك أدولف هتلر بسياسته التوسعية في اوربا, إذا ما تمكن من تسخيرها للأغراض العسكرية ، لا سيما أن العلماء الألمان كانوا في تلك المدة يواصلون إجراء بحوثهم في معهد القيصر فيلهلم حول الطاقة النووية بدعم من الحكومة النازية . للمزيد ينظر ضفار محمد يحيى البزوني, المصدر السابق , ص7 ؛ جوزيف ام سيراكوسا , الاسلحة النووية مقدمة قصيرة جداً , مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة , القاهرة , 2015, ص14-16.

(20)Margaret Gowing And Lorna Arnold., The Atomic Bomb, London, Butterworth, 1979, P. 3

(21) Adrew J. Pierre, Nuclear Politics The British Experience With An Independent Strategic Force1939-1970 , Oxford University Press ,London ,1972 ,P.14

(22) Qouted In :Jan Christoph Lauchtp ,Op.Cit., P. 62.

(23) الماء الثقيل عبارة عن ماء به ذرات هيدروجين يحتوي على نيوترون بالإضافة إلى بروتون. هذا النظير الهيدروجين المعروف باسم الديوتيريوم. الصيغة الكيميائية للماء الثقيل هي D2O . للمزيد من التفاصيل ينظر: نصري ذياب , جغرافية الطاقة , الجنادرية للنشر والتوزيع , القاهرة , 2011, ص104-105.

(24) Rhodes, R, The Making Of The Atomic Bomb, New York, Simon And Schuster, 1986, P. 329

(25) السير هنري تيزار: عسكري بريطاني ومستشار علمي للأركان الجوية، ولد في 23 آب 1885. انضم إلى الجيش في تشرين الأول 1914، وعمل على تقييم أداء الأسلحة والطائرات. تم تعيينه لإدارة رحلة التسلح التجريبية لسرب الاختبار في مارتلشام هيث.ينظر:

ROYAL AERONAUTICAL SOCIETY, Sir Henry Tizard (1885-1959), Https://Boscombedownraes.Org/Sir-Henry-Tizard-1885-1959/

[26]Gorman, Claire L., Britain And The Atomic Bomb: Maud To Nagasaki. Thesis, University Of Bradford Ethesis , 2009 , P16.

[27]أوتو فريش: العالم النمساوي وُلد في عام 1904 وانضم إلى مشروع مانهاتن في عام 1943. في عام 1940، قدم مساهمة هامة جداً في تطوير القنبلة الذرية من خلال إنتاج مذكرة مع رودولف بيرلز. في عام 1946، عاد إلى إنجلترا وتولى رئاسة قسم الفيزياء النووية. توفي في عام 1979.

The New Encyclopedia Britannica, Vol.1, OP., Cit., P.31؛

The Atomic Heritage Foundation, Otto Frisch Physicistlos Alamos, NM, Https://Ahf.Nuclearmuseum.Org/Ahf/Profile/Otto-Frisch/

[28] Jan Christoph Lauchtp, Op.Cit., P.59-60

[29] Peter Gillman And Leni Gillman, 'Collar The Lot! ' How Britain Interned And Expelled Its Wartime Refugees (London: Quartet, 1980), P. 5.

[30] Sherwin, M.J A World Destroyed, New York, Vintage Books, 1973, P. 13

[31]ضفار محمد يحيى البزوني , المصدر السابق , ص10.

(32) إن اليورانيوم(-235) هو نظير لعنصر اليورانيوم، والذي يتميز بعدده الذري البالغ 92 ووزنه الذري 235. يوجد اليورانيوم في الطبيعة على شكل 3 نظائر من اليورانيوم تحدث بصورة طبيعية؛ اليورانيوم(-238)،ويمثل قرابة (99.3%).من اليورانيوم الطبيعي، واليورانيوم(-235) الذي يشكل فقط أقل من 0.7%، ويورانيوم(– 234) ويشكل قرابة 0.005% حيث أن اليورانيوم(-235) هو المادة الوحيدة القابلة للانشطار التي تحدث بصورة طبيعية لذا فهو ضروري لإنتاج الطاقة النووية حيث يعالج اليورانيوم الطبيعي لزيادة كمية اليورانيوم(-235)من 0.7%إلى قرابة 3% قبل أن يستخدم في المفاعل ويطلق على الوقود المعالج باليورانيوم المخصب: للمزيد ينظر: إدوارد كيلر، الجولوجيا البيئية، سلسلة الكتب الجامعية المترجمة –العلوم الأساسية، وزارة التعليم العالي، المملكة العربية السعودية، 2014، ص453؛ هاني عبد القادر عمارة، الطاقة وعصر القوة،دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، 2012، ص235

(33)Margaret Gowing., Britain And Atomic Energy1939-1945, London, Macmillan, 1964, P. 390.

(34)Gorman, Claire L,. Op.Cit.,P18_19.

[35]Margaret Gowing And Lorna Arnold,Op.Cit., P. 34.

[36] Gorman, Claire L, Op.Cit., P.19.

[37] Jan Christoph Lauchtp Op.Cit.,P. 69.

[38]هانز فون هالبان: عالم فيزيائي نمساوي من أصل يهودي، ولد عام 1908, اكتشف خصائص الماء الثقيل عام 1937. بعد تحركه إلى فرنسا، اكتشف إمكانية تفاعلات نووية متسلسلة عام 1939. هرب إلى إنجلترا مع زميله الدكتور ليو كوارسكي خلال الحرب العالمية الثانية، حيث واصل أبحاثه في كامبريدج. فيما بعد، ساهم في بناء الكومة الذرية الكندية البريطانية الفرنسية. توفي في عملية جراحية في باريس عام 1964. للمزيد ينظر

National Museum Of Nuclear History , The Atomic Heritage Foundation, Hans Halban ,Physicistfrance, Britaincanada: Https://Ahf.Nuclearmuseum.Org/Ahf/Profile/Hans-Halban

[39] ليو كوارسكي: عالم فيزياء فرنسي من أصل روسي ،ولد عام 1907 سانت بطرسبورغ اشتهر بدوره في اكتشاف أن النيوترونات تنبعث من انشطار اليورانيوم 235. عمل في بريطانيا خلال الحرب العالمية الثانية، وعاد إلى فرنسا للإشراف على المفاعلات النووية. توفي في عام 1979 في جنيف للمزيد ينظر:

.National Museum Of Nuclear History , The Atomic Heritage Foundation, Lew Kowarski, Physicistfrance, Britaincanada, Https://Ahf.Nuclearmuseum.Org/Ahf/Profile/Lew-Kowarski/

(40) Jan Christoph Lauchtp Op.Cit.,P. 69.

(41)ألبرت أينشتاين : عالم فيزيائي من أصل يهودي الماني ولد عام 1879، وحصل على جنسية سويسرية عام 1899 قبل أن يصبح مواطناً أمريكياً عام 1940. ونشر نظرية النسبية العامة في عام 1915 وحصل على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1921. توفي في عام 1955. للمزيد ينظر: كلود بريزنسكي، تاريخ العلوم اختراعات واكتشافات وعلماء، ترجمة:سارة رجائي بوسف، مؤسسة الهنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، 2015م،ص 173-ص177.

(42) فرانكلين ديلانو روزفلت: هو رئيس الولايات المتحدة الثاني والثلاثين من عام 1933 حتى عام 1945. ولد في عام 1882 في نيويورك وكان عضواً في الحزب الديمقراطي. روزفلت فاز بأربعة انتخابات رئاسية متتالية وادى دوراً مهماً في الأحداث العالمية خلال منتصف القرن العشرين. توفي في عام 1945 في وارم سبرينغ جورجيا. للمزيد ينظر: أودو زواتر، رؤساء الولايات المتحدة الأميركية 1789 حتى اليوم، دار الحكمة، لندن، 2006، ص217-226.

(43) برونو تيرتري , السلاح النووي بين الردع والخطر Kترجمة : عبد الهادي الإدريسي مراجعة: فريد الزاهي , هيئة أبوظبي للثقافة والتراث, أبو ظبي , 2011, ص8 .

(44) ونستون تشرشل: زعيم وسياسي بريطاني محنك ولد في حي بينكغهايم عام 1874 في بريطانيا تلقى العلم في كلية هارو ثم انتقل إلى كلية ساند هرست العسكرية تخرج منها 1895 خدم في الجيش البريطاني حتى 1924 قبل أن يتحول إلى السياسة تسلم رئاسة الوزراء في عام 1940 وقاد بريطانيا إلى النصر في الحرب العالمية الثانية مع ذلك خسر في انتخابات العام 1945 فقاد المعارضة قبل أن يعود رئيساً للوزراء 1951-1955 وتوفي عام 1965عبد الله صالح الجمعة، عظماء بلا مدارس، دار العبيكان للنشر، المملكة العربية السعودية، 2014، ص94-97

(45) في عام 1940 قامت إيطاليا بإعلان الحرب ضد بريطانيا وفرنسا عام 1940 وجهت ألمانيا سهامها لبريطانيا وقامت بمحاولة قطع سبل المعونات الجوية حتى تقوم بعمل حصار بحري على الجزيرة البريطانية ولم تستطع ألمانيا فرض حصار بحري على بريطانيا عوضاً عن ذلك كثفت ألمانيا الهجمات على الأراضي البريطانية خلال الحرب من جهتها حاولت بريطانيا بتركيز المواجهة مع القوات الألمانية والإيطالية في حوض البحر المتوسط واستطاع الجيش البريطاني تحقيق نجاح محدود في حوض المتوسط رغم ذلك فشلوا في منع المحور من احتلال منطقة البلقان. للمزيد ينظر: عصام عبد الفتاح، موسوليني الطاغية العاشق بين حلم الإمبراطورية والنهاية المأساوية، مكتبة جزيرة الورد، القاهرة، 2010

(46) Margaret Gowing , Britain And The Bomb The Origin Of Britain's Determination To Be A Nuclear Power, The First Volume Ofdr Charles Webster's , Official History Of The Nhs Was Published . In April 1988. , Http://Www.Tandfonline.Com/Loi/Fcbh19 , P37

(47)اشتقت هذه التسمية الرمزية من برقية أرسلها نيلز بور إلى أوتو فريش بعد فترة وجيزة من الغزو الألماني للدنمارك، ثم أرسلها فريش إلى طومسون، أذ اعتمدت اللجنة اسم الغلاف "لجنة مود" وترأسها جورج طومسون وضمت عدد من المختصين من بينهم جيمس تشادويك، وجون كوكروفت، ومارك أوليفانت، وباتريك بلاكيت، وتشارلز إليس، ووليام هاورث والدكتور فيليب. للمزيد ينظر:

Jan Christoph Lauchtp, Op.Cit.,P .65.

(48) Andrew Brown, The Neutron And The Bomb: A Biography Of Sir James Chadwick , Oxford University Press, London,1997, P. 195-215.؛ Adrew J. Pierre , Op.Cit.,P.25.

(49) Gorman, Claire L , Op.Cit., P.20.

(50) Jan Christoph Lauchtp, Op.Cit.,P. 74

(51)Winston S. Churchill, The Grand Alliance (Boston: Houghton Mifflin, 1950, P. 15.

(52)سبائك الأنبوب: مبادرة سرية للبحث والتطوير قامت بها بريطانيا بالتعاون مع كندا، من أجل تعزيز تكنولوجيا الأسلحة النووية أثناء الحرب العالمية الثانية , وسبق مشروع مانهاتن في الولايات المتحدة الامريكية . كان الدافع الأساسي وراء اندماج مشروع سبائك الأنبوب البريطاني في مشروع مانهاتن هو النفقات الكبيرة المرتبطة بالأول ، إلى جانب انشغال بريطانيا في الحرب. على الرغم من اتفاق كيبيك بين الولايات المتحدة الامريكية وبريطانيا ، والذي حدد تبادل لتكنولوجيا الأسلحة النووية والالتزام بالامتناع عن نشر مثل هذه الأسلحة ضد بعضها البعض أو ضد الدول الأخرى دون موافقة مشتركة. ينظر: ميتشيو كاكو، معادلة الإله البحث عن نظرية كل شي، ترجمة مصطفى العدوي، آفاق للنشر والتوزيع، 2022، ص224.

(53)Jan Christoph Lauchtp, Op.Cit.,P. 73-74

(54) كان فانيفار بوش: كان مهندسًا ومخترعًا أمريكيًا، ولد عام 1890وقاد لجنة أبحاث الدفاع الوطني في عام 1940. شارك في تطوير قنبلة الذرية وعمل على تسريع تكنولوجيا الأسلحة خلال الحرب العالمية الثانية. فيما بعد، ساهم في تأسيس المؤسسة الوطنية للعلوم وأصبح رئيسًا لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا. نشر مقالًا عن جهاز "ميميكس" الذي ألهم العديد من مبدعي الإنترنت. توفي عام 1974. للمزيد ينظر:

Charles R. Shrader, History Of Operations Researching In The United States Army Office Of The Deputy, Washington, 2006,P.14 ؛.National Museum Of Nuclear History , The Atomic Heritage Foundation Vannevar Bush Administratorwashington, DC, Https://Ahf.Nuclearmuseum.Org/Ahf/Profile/Vannevar-Bush/

(55)وفقاً لوثائق الوزارة الخارجية الأمريكية في تقرير سري للغاية من قبل فريق تخطيط السياسات الذي أعرب في تقريره عن سياسة الطاقة الذرية تجاه كندا والمملكة المتحدة أن كندا أسهمت في إنتاج القنبلة الذرية كما تعاونت مع الولايات المتحدة الامريكية والمملكة المتحدة في إنتاج القنبلة الذرية. وفقاً لشروط اتفاقية كيبيك في زمن الحرب الموقعة في آب 1943وبطبيعة الحال، تركز الجهد الرئيسي في الولايات المتحدة، لكن البريطانيين والكنديين قدموا مساهمات قيمة للمشروع، لا سيما فيما يتعلق بالمعرفة العلمية والموهبة. خلال هذه الفترة عملت فرق من العلماء البريطانيين في هذا البلد على مراحل مختلفة من المشروع بما في ذلك الأسلحة. ترأس السير جيمس تشادويك الفريق البريطاني في لوس ألاموس والذي - وفقًا لتقرير سميث قدم مساهمات مهمة في العمل. للمزيد ينظر:

F.R.U. S. VOL. I , National Security Affairs, Foreign Economic Policy, Policy Planning Staff Files, Report By The Policy Planning Staff, No.159, [WASHINGTON,] February 7, 1949, P.420-427.

تم إنشاء لجنة السياسات المشتركة بموجب اتفاقية كيبيك لتنفيذ الترتيبات المتعلقة بتبادل المعلومات وتخصيص الخامات. وينص الاتفاق على أن يتم تبادل المعلومات فقط في المناطق التي تجري فيها أنشطة موازية وحيث يؤدي هذا التبادل إلى تسريع إنتاج السلاح. تم تخصيص الخامات، التي كان مصدرها الرئيسي الكونغو، بالكامل تقريبًا للولايات المتحدة

(56) تجسد التعاون الثنائي في قانون الاعارة والتأجير للمزيد ينظر عبد الرزاق حمزة عبد الله , مرسوم الإعارة والتأجير الأمريكي في سنوات الحرب العالمية الثانية, رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة بغداد ,كلية الاداب , 2006.

(57) Jan Christoph Lauchtp, Op.Cit.,P. 80-81.

.(58) F.G. Gosling, The Manhattan Project Making The Atomic Bomb, United States Department Of Energy,2010,P.6.

(59)Henry D.Smyth,Atomic Energy For Military Purposes, Maple Press, Pennsylvania,1945,P.37.

(60) F.R.U.S.,Vol.I, Telegram Prime Minister Churchill To The President's Special Assistant (Hopkins), No.4, London , February 27, 1943,P.4-5

(61) Jan Christoph Lauchtp, Op.Cit.,P.81.

(62) آثر كومبتون: عالم فيزيائي أمريكي الأصل، ولد عام 1892حاصل على جائزة نوبل عام 1927 عن اكتشاف تأثير كومبتون. عمل كمستشار لجامعة واشنطن في سانت لويس بين عامي 1945 و1953. توفي آذار 1962 شيرين آغا منذر زبير آغا، بنية الكون، دار غيداء للنشر والتوزيع، 2017، ص313

(63) Jan Christoph Lauchtp, Op.Cit., P. 80-81

(63) F.R.U.S.,Vol.I, Telegram Prime Minister Churchill To The President's Special Assistant (Hopkins), No.4, London , February 27, 1943, Op.Cit, P.4-5

(65) Gorman, Claire L , Op.Cit., P.53-56.

(66)Margaret Gowing, Independence And Deterrence: Britain And Atomic Energy, 1945–1952 Volume 1: Policy Making, Palgrave Macmillan UK,1974, P. 123.

(67) والاس أكيرز : كيميائي صناعي مختص ودبلوماسي للغاية ولد عام 1888 تلقى تعليمه في كنيسة المسيح بأكسفورد، وكان ، عضو مجلس إدارة شركة إمبريال للصناعات الكيماوية المحدودة وزعيم مشروع القنبلة الذرية البريطاني في زمن الحرب، كان مؤيدًا قويًا. قبل وفاته في عام 1954 للمزيد ينظر:

Bruce Cameron Reed, The History And Science Of The Manhattan Project Springer Berlin Heidelberg,2019, P146؛ United States. Congress. Joint Committee On Atomic Energy, Soviet Atomic Espionage, April, 1951, U.S. Government Printing Office,2018, P.50

(68) Adrew J. Pierre , Op.Cit.,P.109.

(69) Groves, L.R, Now It Can Be Told : The Story Of The Manhattan Project, London, Da Capo Press , 1983, P. 129.؛

ضفار محمد يحيى البزوني , المصدر السابق , ص13-14.

(70) Gorman, Claire L.,Op.Cit., P66.

(71) F.R.U.S.,Vol.I ,Memorandum By The Secretary Of War's Special Assistant (Bundy) , No.326 ,London, July 22, 1943,Pp.635-636

(72) Gowing, Britain And Atomic Energy, Op.Cit , Pp. 115-78, 439-40; Szasz, British Scientists, P. 11.

(73) مواد الاتفاقية التي تحكم التعاون بين سلطات الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة فيما يتعلق بسبائك الأنابيب ولما كان من الضروري لسلامتنا المشتركة في الحرب الحالية أن نحقق مشروع سبائك الأنابيب في أقرب وقت ممكن؛ وفي حين أن هذا يمكن تحقيقه بسرعة أكبر إذا تم تجميع جميع العقول والموارد البريطانية والأمريكية المتاحة؛ وفي حين أنه، بسبب ظروف الحرب، سيكون استخدامًا غير حكيم لموارد الحرب لتكرار النباتات على نطاق واسع على جانبي المحيط الأطلسي، وبالتالي فقد تكبدت الولايات المتحدة نفقات أكبر بكثير؛ الأمر متفق عليه بيننا أولاً، أننا لن نستخدم هذه الوكالة أبداً ضد بعضنا البعض. ثانيًا، أننا لن نستخدمها ضد أطراف ثالثة دون موافقة بعضنا البعض. ثالثًا، أننا لن نقوم بإرسال أي معلومات حول Tube Alloys إلى أطراف ثالثة إلا بموافقة متبادلة. رابعا، نظرا لعبء الإنتاج الثقيل الذي يقع على عاتق الولايات المتحدة نتيجة للتقسيم الحكيم للمجهود الحربي، تعترف الحكومة البريطانية بأن أي مزايا ما بعد الحرب ذات طابع صناعي أو تجاري يجب التعامل معها فيما بين الدولتين. الولايات المتحدة وبريطانيا العظمى بشروط يحددها رئيس الولايات المتحدة لرئيس وزراء بريطانيا العظمى. وينكر رئيس الوزراء صراحة أي اهتمام بهذه الجوانب الصناعية والتجارية بما يتجاوز ما قد يعتبره رئيس الولايات المتحدة عادلاً ومنصفًا ومنسجمًا مع الرفاهية الاقتصادية للعالم. وخامساً، سيتم اتخاذ الترتيبات التالية لضمان التعاون الكامل والفعال بين البلدين لإنجاز المشروع::للمزيد ينظر

F.R.U.S, Conferences At Washington And Quebec, 1943, Op.Cit, P1118-1119

(74)Ibid, P.1118-1119

(75) Margaret Gowing , Britain And The Bomb The Origin Of Britain's Determination To Be A Nuclear Power, Op.Cit P36-40 .

(76) Adrew J. Pierre , Op.Cit., P.69 .

(77)على سبيل المثال شكلت الاعتراف ببراءات الاختراع احدى المسائل الخلافية وواجه كلاوس فوكس وورودولف بيرلز مشاكل في الحصول على الاعتراف ببراءات الاختراع ، كما واجه علماء آخرون مثل إيغون بريتشر أو هانز فون هالبان أو ليو تسيلارد مشاكل كبيرة للحصول على الاعتراف المناسب بملكية براءة اختراع ذات قيمة اقتصادية عالية والتي تعاملت مع عملية مطبقة لإبطاء النيوترونات في التفاعلات الذرية للمزيد ينظر:

John Baylis, Anglo-American Defence Relations 1939–1980: The Special Relationship, Palgrave Macmillan UK,1981,P. 15

(78) تباينت اراء الخبراء البريطانيين عندما علموا بما قدمه ونستون تشرشل من تنازلات في مؤتمر كيبك ,فقد عارض آر في جونز، الذي كان له علاقة شخصية وثيقة مع تشرشل صيغة الاتفاق قائلا :"بدا لي أنه لم يكن على حق ليوقع على التنازل عن حق بريطانيا في الولادة في فترة ما بعد الحرب". كما علق جونز قائلاً "إن توقيع تشرشل يمكن أن تضعنا في موقف حرج للغاية بعد الحرب. بينما كانت هنالك وجهة نظر معاكسة اتخذها كلارك، اذ قال: "لم يكن امام تشرشل بديل اخر.ينظر:

Adrew J. Pierre , Op.Cit.,P.69

(79)Margaret Gowing, Independence And Deterrence: Britain And Atomic Energy, 1945–1952 Volume 1: Policy Making, Op.Cit.,174.

(80) Quoted In : Jan Christoph Lauchtp, Op.Cit.,P. 81-82.

(81)F.R.U.S.,Vol.II, Agreement Between The United States And The United Kingdom For The Establishment Of The Combined Development Trust,No.885, June 13, 1944,P.1270.

(82)Gorman, Claire L, Op.Cit.,P.93.

(83) مما تجدر الاشارة اليه , إن ادارة الرئيس الامريكي هاري ترومان انكرت اتفاقية هايد بارك بين تشرشل والرئيس روزفلت بخصوص تطوير البرنامج النووي البريطاني من قبل الجانب الامريكي, للأغراض العسكرية والتجارية في 18 ايلول 1945 , وذلك بعد استخدام السلاح النووي ضد اليابان , وحجتها في ذلك فقدان هذه الوثيقة من اوراق الرئيس الامريكي روزفلت بعد وفاته ولم يتم العثور عليها . ينظر : ضفار محمد يحيى البزوني , المصدر السابق ,ص17؛

F.R.U.S.,Vol.I, Aide-Memoire Initialed By President Roosevelt And Prime Minister Churchill, No.299, [HYDE PARK, September 19, 1944.]., P.1051; F.R.U.S,Vol.II, Prime Minister Churchill To The Secretary Of War (Stimson),No.1306, Berlin, July 18.1945,P.1371. Margaret Gowing , Britain And The Bomb The Origin Of Britain's Determination To Be A Nuclear Power, Op. Cit, 38.

(84)N.S.A., Memorandum, From V. Bush And J. B. Conant To The Secretary Of War Henry L. Stimson , Salint Point Concerning Future International ,Handling Of Subject Of Atomic Bomb, N0.730039, September 30,1944, P.4.

(85) ضفار محمد يحيى البزوني, المصدر السابق , ص18.

(86) هاري ترومان: الرئيس الثالث والثلاثون للولايات المتحدة الأمريكية،ولد 1884 في ميسوري تزوج من إليزابيت فرجينيا والاس عام 1919 وله منها ولد واحد وهو من الحزب الديمقراطي وفترة ولايته من 1945/4/12-1953/1/20 توفي في ميسوري عام 1972 للمزيد ينظر: أودو زواتر، المرجع السابق، ص227-234.

(87)ضفار محمد يحيى البزوني, المصدر السابق ,ص21.

(88) N.S.A., Memorandum From L .Groves To The Chef Of Staff ,No.881108, July 24, 1945,P.1.

(89) F.R.U.S.,Vol.II ,Telegram The British Prime Minster (Attlee) To President Truman, London,No.11,August 7, 1945,P.41.

(90)ضفار محمد يحيى البزوني , المصدر السابق ، ص27.

(91) تشارلز باركر، نزع السلاح ومشاكله العالمية، ترجمة: أحمد بدران ، مؤسسة سجل العرب، القاهرة, 1966 , ص 147.

(92) Harry S. Truman , Public Papers, Cabinet Meeting, September 21,1945, United States Government Printing Office, Washington ,1961,Pp.550-551.

المصادر والمراجع المستخدمة:

1. الوثائق المنشورة:

وثائق العلاقات الخارجية الأمريكية :

1. F.R.U.S, Conferences At Washington And Quebec, 1943, Department Of The Army Files Agreement Relating To Atomic Energy No521, The Citadel, Quebec, P1118-1119
2. F.R.U.S,1949, National Security Affairs, Foreign Economic Policy, Volume I, No.159, Policy Planning Staff Files, Report By The Policy Planning Staff, [Washington,] February 7, 1949, P.420-427.
3. F.R.U.S,Vol.II, Prime Minister Churchill To The Secretary Of War (Stimson),No.1306, Berlin, July 18.1945,P.1371
4. F.R.U.S.,Vol.I ,Memorandum By The Secretary Of War's Special Assistant (Bundy) , No.326 ,London, July 22, 1943,Pp.635-636
5. F.R.U.S.,Vol.I, Aide-Memoire Initialed By President Roosevelt And Prime Minister Churchill, No.299, [Hyde Park, September 19, 1944.]., P.1051.
6. F.R.U.S.,Vol.I, Telegram Prime Minister Churchill To The President's Special Assistant (Hopkins), No.4, London , February 27, 1943,P.4-5
7. F.R.U.S.,Vol.II ,Telegram The British Prime Minster (Attlee) To President Truman, London,No.11,August 7, 1945,P.41.
8. F.R.U.S.,Vol.II, Agreement Between The United States And The United Kingdom For The Establishment Of The Combined Development Trust,No.885, June 13, 1944,P.1270.

وثائق الأرشيف وكالة الأمن القومي:

1. N.S.A., Memorandum From L .Groves To The Chef Of Staff ,No.881108, July 24, 1945,P.1

2. N.S.A., Memorandum, From V. Bush And J. B. Conant To The Secretary Of War Henry L. Stimson , Salint Point Concerning Future International, Handling Of Subject Of Atomic Bomb, N0.730039, September 30,1944, P.4.

المراجع باللغة العربية

1-إبراهيم، ماجد موريس، الإرهابي شهوة الدم ولغز الانتحار، دار النهضة العربية، 2016.

2-أحمد المسلماني، الحداثة والسياسة، دار دون للنشر والتوزيع، 2023

3-آغا، شيرين آغا، منذر زبير ، بنية الكون، دار غيداء للنشر والتوزيع، 2017.

4-باركر، تشارلز ، نزع السلاح ومشاكله العالمية، ترجمة: أحمد بدران ، مؤسسة سجل العرب، القاهرة, 1966.

5-بريزنسكي، كلود ، تاريخ العلوم اختراعات واكتشافات وعلماء، ترجمة: سارة رجائي بوسف، مؤسسة الهنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، 2015.

6-بصمة جي، سائر ، تقدم العلوم والتقنية عند العرب -أبحاث ومقالات جديدة، دار الكتب العلمية، بيروت،2023، ص180؛ محمد إسماعيل علي الدرملي، الدليل في الكيمياء: الكيمياء النووية، دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع، دار الجديد للنشر والتوزيع، 2018.

7-البعلبكي، منير، معجم أعلام المورد لأشهر العرب والأجانب القدامى والمحدثين مستقاة من موسوعة المورد، دار العلم للملايين، بيروت، 1992.

8-تيرتري، برونو، السلاح النووي بين الردع والخطر، ترجمة: عبد الهادي الإدريسي مراجعة: فريد الزاهي , هيئة أبوظبي للثقافة والتراث, أبو ظبي , 2011.

9-الجمعة، عبد الله صالح، عظماء بلا مدارس، دار العبيكان للنشر، المملكة العربية السعودية، 2014،

10- الدرملي، محمد إسماعيل علي ، الدليل في الكيمياء: الكيمياء النووية، دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع، دار الجديد للنشر والتوزيع، 2018.

11- ديكسون، غيل ، بارسونز، بول ، 50 فكرة يجب ان تعرفها عن العلم، ترجمة: نورا محيي الدين، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، 2019

12- ذياب، نصري, جغرافية الطاقة , الجنادرية للنشر والتوزيع , القاهرة , 2011.

13- زواتر، أودو ، رؤساء الولايات المتحدة الأميركية 1789 حتى اليوم، دار الحكمة، لندن، 2006.

14- سيراكوسا، جوزيف ام، الاسلحة النووية مقدمة قصيرة جداً , مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة , القاهرة , 2015.

15- صالح، فؤاد، أعظم الأحداث المعاصرة(1900-2014)، مكتبة حسن العصرية للنشر والتوزيع، لبنان، 2015.

16- عبد الفتاح،عصام، موسوليني الطاغية العاشق بين حلم الإمبراطورية والنهاية المأساوية، مكتبة جزيرة الورد، القاهرة، 2010

17- عمارة، هاني عبد القادر، الطاقة وعصر القوة،دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، 2012.

18- فيرمي، لورا ، قصة الطاقة الذرية ، ترجمة احمد فوزي عطا الله ، دار الكاتب العربي ، القاهرة ، د – ت

19- كاكو، ميتشيو، معادلة الإله البحث عن نظرية كل شيء، ترجمة مصطفى العدوي، آفاق للنشر والتوزيع، 2022.

20- كيلر، إدوارد، الجولوجيا البيئية، سلسلة الكتب الجامعية المترجمة –العلوم الأساسية، وزارة التعليم العالي، المملكة العربية السعودية، 2014.

الكتب باللغة الإنكليزية:

1. Baylis, John , Anglo-American Defence Relations 1939–1980: The Special Relationship, Palgrave Macmillan UK,1981.
2. Brown, Andrew , The Neutron And The Bomb: A Biography Of Sir James Chadwick , Oxford University Press, London,1997.
3. Gillman , Peter And GillmanLeni , 'Collar The Lot! ' How Britain Interned And Expelled Its Wartime Refugees (London: Quartet, 1980),.
4. Gosling.F.G. , The Manhattan Project Making The Atomic Bomb, United States Department Of Energy,2010.
5. Gowing, Margaret , Independence And Deterrence: Britain And Atomic Energy, 1945–1952 Volume 1: Policy Making, Palgrave Macmillan UK,1974,
6. Gowing,Margaret And Arnold, Lorna ., The Atomic Bomb, London, Butterworth, 1979
7. Gowing. Margaret., Britain And Atomic Energy1939-1945, London, Macmillan, 1964.
8. Groves, L.R, Now It Can Be Told : The Story Of The Manhattan Project, London, Da Capo Press , 1983.
9. Heelan, Patrick A. , The Discovery Of Quantum Mechanics , Hermeneutic And Phenomenological Philosophies Of Science At Fordham University, 1965
10. M.J Sherwin, A World Destroyed, New York, Vintage Books, 1973.
11. Pierre Adrew J., Nuclear Politics The British Experience With An Independent Strategic Force1939-1970, Oxford University Press,London,1972.
12. R, Rhodes, , The Making Of The Atomic Bomb, New York, Simon And Schuster, 1986
13. Reed, Bruce Cameron , The History And Science Of The Manhattan Project Springer Berlin Heidelberg,2019
14. Shrader, Charles R. , History Of Operations Researching In The United States Army Office Of The Deputy, Washington, 2006.
15. Smyth, Henry D.,Atomic Energy For Military Purposes, Maple Press, Pennsylvania,1945.
16. Strauss, Herbert A., 'The Movement Of People In A Time Of Crisis', In The Muses Flee Hitler: Cultural Transfer And Adaptation 1930-1945, Ed. By Jarrell C. Jackman And Carla M. Borden (Washington, Dc: Smithsonian Institution Press, 1980

17. The New Encyclopedia Britannica, 15th Edition, New York, 1975

18. Truman , Harry S. , Public Papers, Cabinet Meeting, September 21,1945 United States Government Printing Office, Washington ,1961.

19. United States. Congress. Joint Committee On Atomic Energy, Soviet Atomic Espionage, April, 1951, U.S. Government Printing Office,2018.

20. Winston S. Churchill, The Grand Alliance (Boston: Houghton Mifflin, 1950.

الكتب باللغة الألمانية

1. Laucht, Jan Christoph,German-Speaking Émigré Atomic Scientists and British Nuclear Culture, 1939-1958 - the Cases of Klaus Fuchs and Rudolf Peierls. University of Liverpool, 2008.

الرسائل والأطاريح باللغة العربية:

1. البرزوني، ضفار محمد يحيى، أثر التسلح النووي في السياسة الخارجية الأمريكية 1945-1963, رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة ذي قار ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2020

2. عبد الله، عبد الرزاق حمزة, مرسوم الإعارة والتأجير الأمريكي في سنوات الحرب العالمية الثانية, رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة بغداد ,كلية الآداب , 2006

الرسائل والأطاريح باللغة الإنكليزية:

1. Claire L, Gorman, Britain And The Atomic Bomb: Maud To Nagasaki. Thesis, University Of Bradford Ethesis , 2009.

المقالات باللغة الإنكليزية:

1. Constable ,Edwin C., John Dalton – The Man And The Myth, This Journal Is The Royal Society Of Chemistry, 51, The Uk ,2022

2. Frischjohn Otto R. Wheeler A., The Discovery Of Fission, Physics Today 20, 11, 43 (1967).

3. Grygar , Fillip, Theory And Science, , 41(1): August 2019.

4. Lander , Gerard H., Michael Steiner, Revisiting The Discovery Of Nuclear Fission – 75 Years Later, Journal Of Neutron Research, June, 2015.

5. Nagendrappa, Gopalpur, Ernest Rutherford The Man Who Found Nucleus In The Atom, Resonance (Journal), November 2011.

مواقع الإنترنت باللغة الأجنبية:

1. Margaret Gowing , Britain And The Bomb The Origin Of Britain's Determination To Be A Nuclear Power, The First Volume Ofdr Charles Webster's , Official History Of The Nhs Was Published . In April 1988. , Http://Www.Tandfonline.Com/Loi/Fcbh19

2. National Museum Of Nuclear History , The Atomic Heritage Foundation, Https://Ahf.Nuclearmuseum.Org/

3. ROYAL AERONAUTICAL SOCIETY, Sir Henry Tizard (1885-1959), Https://Boscombedownraes.Org/Sir-Henry-Tizard-1885-1959/

4. The History Of The Cavendish, Department Of Physics, The Cavendish Laboratory, University Of Cambridge, https://www.phy.cam.ac.uk/history