مجلة الاقتصاد الدولي والعولمة
Journal of International Economy and Globalization

واقع نقل تكنولوجيا الأقمار الصناعية إلى الدول العربية

The Reality Of The Transfer Of Satellite Technology To The Arab Countries

ط.د نجود حمري♦، جامعة آكلي محند أو لحاج، البويرة، الجزائر.
د. عبد الرزاق براهيمي، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر.

تاريخ الإرسال: 2020/08/03	تاريخ القبول: 2020/08/15	تاريخ النشر: 2020/09/01

الكلمات المفتاحية	الملخص
نقل التكنولوجيا؛ اقتصاد الفضاء؛ التقنية؛ تكنولوجيا الأقمار الصناعية.	لقد تولدت قناعة قوية بالدور الرئيسي المنسوب للتكنولوجيا في عملية التنمية، على أساس اقتران نقل التكنولوجيا بمسألة التصنيع في قطاع بالغ الأهمية هو الفضاء الكوني، ليتحول إلى صناعة تجارية عالمية، وأصبح الفضاء أحد مجالات التنافس الرئيسية على الصعيدين العسكري والمدني بين عدد من الدول الكبرى. وتهدف هذه الورقة البحثية إلى توضيح بأن الدول العربية استطاعت أن تقطع أشوطا كبيرة في هذا المجال من خلال إطلاق أقمار صناعية خاصة بها إدراكا منها أن اقتصاديات الفضاء واحدة من أكبر مصادر الدخل للدول المتطور، وتوصلت الدراسة بأن نقل التكنولوجيا سواء نقلا للتقنيات أو الآلات والمعدات فهو يؤدي إلى تطوير الخبرات الذاتية والابتكارية، مع تعزيز القدرة التنافسية للصناعات المحلية، باعتبار أن نصيب التكنولوجيا في التنمية أكبر من نصيب الأيدي العاملة ورؤوس الأموال.

Keywords	Abstract
Technology Transfer; Space Economy; Technical ; Satellite Technology.	There is a strong conviction of the main role attributed to technology in the development process, on the basis of the coupling of technology transfer with cosmic space, to turn into a global commercial industry, and space has become one of the main areas of competition at the military and civil levels between a number of major countries. This research paper aims to clarify that Arab countries have been able to make great strides in this field by launching their own satellites, realizing that space economics is one of the largest sources of income for developed countries, and the study reached that technology transfer whether transferring technologies, machinery, and equipment, it leads To develop subjective and innovative experiences, while enhancing the competitiveness of local industries, given that the share of technology in development is greater than the share of labor and capital.

JEL Classification Codes : O31 ; O33 ; P49 ; F59

♦ المؤلف المرسل: نجود حمري، الإيميل: noudjoud.hamri@univ-bouira.dz

1. مقدمة:

نقل التكنولوجيا كان ولا يزال الوسيلة التي يلجأ إليها المتأخرون في عملية التنمية لتسريع عجلة التنمية في بلدانهم من خلال الحصول على المعرفة، والخبرة، والمعدات التي أثبتت نجاحها في البلدان الأكثر تقدما، ، وقد ساعد نقل التكنولوجيا على تحسين النمو الاقتصادي في البلدان النامية والعربية، في العديد من القطاعات أهمها، الصحة والأدوية، قطاع الزراعة، قطاع الاتصالات والخدمات، قطاع الصناعة بمختلف أنواعها، الغذائية، التحويلية، الصناعات الخفيفة والثقيلة، الصناعات العسكرية، وحتى الأقمار الصناعية، مما زاد في رفع مستوى المهارات والحوكمة وزيادة الإنتاجية على المدى الطويل والقدرة التنافسية للاقتصاديات النامية

وقد شهدت "اقتصادات الفضاء" رواجاً عالمياً خلال السنوات الأخيرة، باعتبارها نمطاً من الأنشطة الاقتصادية والإنتاجية المستندة إلى المعرفة العلمية المرتبطة بالفضاء الكوني، بما يسهم في تحقيق النمو المنظم للأنشطة الفضائية المواتية لزيادة النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة في جميع البلدان، إذ بلغ حجم اقتصادات الفضاء عالمياً ما يقرب 330 مليار دولار نهاية عام 2014 بمعدل نمو يزيد على 9% مقارنةً بحجمها في عام 2013، والذي كان مُقدراً بنحو 302.5 مليار دولار. ويساهم هذا النمط الاقتصادي في توظيف حوالي مليون شخص حول العالم، إذ يبلغ متوسط أجر الواحد منهم 110 آلاف دولار سنوياً.

1.1. إشكالية الدراسة:

وفقا للبناء الفكري السابق تظهر إشكالية البحث في طرح السؤال التالي:

ما هو واقع تكنولوجيا الأقمار الصناعية في الدول العربية؟ وهل هو نقل للتقنية أم نقل للمعدات ؟

2.1. فرضيات الدراسة:

تعتبر الفرضية الأساسية لهذه الورقة البحثية هي أن مفاتيح تعزيز الإنتاجية والقدرة التنافسية لاقتصاديات الدول العربية من خلال الابتكار ونقل التكنولوجيا هي التصنيع من خلال صناعة جديدة تتمثل في نمو صناعة الأقمار الصناعية، التي هي محرك التغير التقني والنمو لهذه الدول، إذ يؤكد على قوة العلاقات الإستراتيجية بين الدول العربية وبعض الدول المانحة لتكنولوجيا المعلومات والبحث العلمي لتنفيذ مشاريع إنشاء الأقمار الصناعية.

3.1. منهج الدراسة:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي في دراستنا من خلال التطرق للإطار النظري لنقل التكنولوجيا Technology Transfer الذي يعد من أكثر المصطلحات شيوعا في مجالات التنمية، ومن ثم توضيح العلاقات بين الشمال المتقدم تكنولوجيا والجنوب المتخلف تكنولوجيا والذي نحن جزءا منه، أي بين طرفين: أحدهما فاعل إيجابي يعطي، والآخر سلبي متلق، لكن يبقى الهدف أنه مهما كان نوع هذا النقل فهو مفيد تكنولوجيا للدول العربية.وسنوضح ذلك بكثير من التفصيل من خلال النقاط التالية التي سنتناولها في ورقتنا البحثية هذه:

- إطار مفاهيمي لنقل التكنولوجيا؛
- اقتحام الدول العربية مجال اقتصاد الفضاء (تكنولوجيا الأقمار الصناعية).

2. إطار مفاهيمي لنقل التكنولوجيا:

يقف العالم اليوم على أعتاب ثورة علمية هائلة لا تقل عن الثورة الصناعية التي نقلته إلى عصر الآلات وعصر الصناعات أو الثورة التكنولوجية التي نقلته إلى عصر الانترنيت، إنها ثورة تكنولوجيا الفضاء وثورة النانو تكنولوجيا Nanotechnology أو التكنولوجيا متناهية الصغر.

1.2. تعريف التكنولوجيا:

يتكون مصطلح التكنولوجيا من كلمتين ذات أصل يوناني هما Techno وتعبر عن الثقة والاتقان و LogeS وتعبر عن الدراسة العملية للفنون، أي العلوم بنوعيها البحث والتطبيق (السعدي، 1992، صفحة 259)

وقد كثر استخدام هذا اللفظ في اللغة العربية حيث استخدمت بعض البحوث كلمة التقنية بدلا عن التكنولوجيا. غير أن تعريف التكنولوجيا كان موضوع جدل ولا زال، لأنها بحكم طبيعتها وآثارها السلبية والإيجابية كثيراً ما تحمل تعاريفها موقفاً سياسياً أو اجتماعياً معيناً، ولعل من أكثر التعاريف شيوعاً أن التكنولوجيا هي "مجموع المعلومات التي تتعلق بكيفية تطبيق نظرية أو اختراع "، أي أنها الجانب التطبيقي للعلم، ويطلق عليها في الاصطلاح الدارج حق المعرفة (Know –How)،وهناك من يربط التقنية مع الصناعة "أي كل ما يمت للآلة واستعمالاتها بصلة"، والبعض الآخر يربطها مع العلم أي "التطبيقات العلمية للنظريات العلمية" (العمري وعبد العال، تأثير نقل التكنولوجيا على تطور العمارة العربية، 2008، صفحة 4).

أما الباحث الهنديّ (ايتمار إيم) يعرفها بانها " التكنولوجيا هي معرفة الوسيلة، والعلم معرفة العلة، فالعلم ينتج المعرفة أما التكنولوجيا فتساعد على إنتاج الثروة" أما الدكتور حسن عباس يُعرّف التكنولوجيا على أنها:"عبارة عن أفكار تتعلق بتطبيقات علمية في مجال الصناعة ويترتب عليها تقدم واضح في مستوى الفن الصناعي، وذلك بالقياس إلى الحالة السابقة لاكتشاف الفكرة" (أدم، 2000، صفحة 2)

في حين التقنية (التكنولوجية التقنية) ليس ثمة تعريف محدد لها. لكنها الجانب التطبيقي للعلم أو هي تطبيق العلم على الإنتاج، ويأتي تعريفها في كتاب Sort History of Tecgnology بأنها:"ذلك الكل شديد التنوع من المعارف والوسائل والسبل التي يستطيع بها الانسان مجابهة بيئته والسيطرة عليها مشيرا إلى علاقة التقنية بالبيئة" (العمري و عبد العال، 2008، صفحة 5) .

من خلال هذه التعريفات نستنتج أن التكنولوجيا من الناحية الفنية هي التطبيق العلمي للاكتشافات والاختراعات العلمية المختلفة التي يتم التوصل إليها من خلال البحث العلمي، أما من الناحية الاقتصادية فالتكنولوجيا هي تطوير العملية الإنتاجية والأساليب المستخدمة فيها بما يحقق خفض تكاليف الإنتاج أو تطوير الأسلوب.

2.2 تعريف نقل التكنولوجيا Technology Transfer :

هناك العديد من التعريفات لنقل التكنولوجيا،ويختلف كل منها بعض الشيء من حيث التركيز، نذكر منها

– المقصود بنقل التكنولوجيا كما ورد في مشروع التقنين الذي أعده مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية بأنه: «نقل المعارف المنهجية اللازمة لصنع سلعة أو لتطبيق وسيلة أو لأداء خدمة، بما في ذلك تقنية الإدارة والتسويق، ولا يشمل ذلك المعاملات التي تنصب على نقل البضائع» (علوان، 1984، صفحة 25)..

– أما المجلس الاقتصادي والاجتماعي للإتحاد الإفريقي يعرف نقل التكنولوجيا بأنه: "عملية مدروسة ومنهجية لاقتناء، تقديم، تبادل، ترخيص المعدات والآلات والمهارات، والمعارف، وحقوق الملكية الفكرية،والعمليات التجارية والتنظيمية، والتصاميم، والمرافق، من أجل تصنيع منتج، أو تطبيق عملية أو تقديم خدمة" ، وهذا التعريف يميز بين نقل التكنولوجيا وانتشار التكنولوجيا. (Africa ECA, 2014, p. 1)

– إلا أن هناك من عرف نقل التكنولوجيا أيضا أنها:"العملية التي يتم بموجبها حصول دولة معينة على المعارف والخبرات وبراءات الاختراع من دولة أخرى، وقد يحصل معها انتقال وتراكم للخبرات وقد لا يحصل (أي يكون نقل التكنولوجيا متقمصا بالأشخاص أو بالمعدات أو بالهندسة)" (سلمان، 1995، صفحة 139).

وعموما يمكن أن نقول أن نقل التكنولوجيا هي العملية التي تمكن شركة ما أو بلد ما من الاستفادة من التكنولوجيا المنتجة خارج تلك الشركة او ذلك البلد، ويكون هذا النقل صنفان إما نقلا جزئيا أو كليا حيث يقتصر النقل الجزئي للتكنولوجيا على نقل التجهيزات التقنية والآلات والمعدات ،أما النقل الشامل يضاف إليه نقل الأساليب الإدارية والتنظيمية والتقنية وطرق التدريب.

3.2 . خصائص نقل التكنولوجيا:

يتميز نقل التكنولوجيا بمجموعة من الخصائص أهمها:

– انتقال التكنولوجيا وذيوعها هو عملية ثقافية واجتماعية وسياسية وليست مجرد تقليد صناعي للبلدان المتقدمة.

–عملية نقل التكنولوجيا على الصعيد الدولي ليس بوسعها العلاج النهائي والشافي لمشكلات البلدان النامية ما لم تقترن بسياسة تنموية واضحة المعالم ومحددة الأهداف يتم من خلالها تهيئة المستلزمات الأساسية التي تمكن من ممارسة الاستيعاب والتكييف والتطوير.

– لا يكون نقل التكنولوجيا أكثر انسجاماً وتفاعلاً مع ظروف وحاجات البلد، إلا من خلال إحداث مزج متلائم للعناصر التكنولوجية المستوردة والعناصر المنتجة محلياً.

–عملية نقل التكنولوجيا بين الطرف المصدر والطرف المستورد تأخذ طابعاً تعاقدياً، والذي يعرف بأنه بناء قانوني يشير إلى توافق إرادة أطرافه على تعهد الطرف الذي يملك أو يحوز تكنولوجيا معينة بنقلها الى الطرف الآخر بمقابل (حسن عبد الخالق، 1995، صفحة 18).

– تمتاز مفاوضات نقل التكنولوجيا بطابعها السري، الذي يرد عليه التزام المتلقي بالحفاظ على السرية، مما يتسنى له الموازنة بين مقدار ما يدفعه من مقابل وبين ما سيحصل عليه من منافع لهذه التكنولوجيا، كما تختلف درجة السرية

حسب طبيعة المعلومات والمعارف الفنية والتقنية وقيمتها، فإذا لم يلتزم بالسرية سقط حقه، و هذا ما وقع في القضية التي رفعتها شركة Glaxo ضد شركة Nova pharma ،حيث جاء في عريضة الدعوى أن الشركة الثانية قامت بتقليد احد اختراعات و سرقة الأسرار التجارية الخاصة بتحضير الدواءZantac ومشتقاته من الشركة الأولى ، لكن المحكمة الامريكية رفضت هذا الادعاء مستندة ف يذلك أن الشركة Glaxo لم تقم باتخاذ الاجراءات اللازمة للحفاظ على سرية المعلومات الخاصة بصناعة الدواء لأنها قدمت هذه الوثائق الخاصة في دعوى قضائية سابقة، مما أتاح لبقية الشركات القدرة على الاطلاع عليها (الصغير، 2005، صفحة 32ـ 33).

4.2 أهم تقسيمات نقل التكنولوجيا:

تقسم التكنولوجيا حسب طبيعتها إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي كالآتي: (عبد الله علي و مزهر حميد، 2010، صفحة 360)

*التكنولوجيا المشاعة: هي التكنولوجيا الموجودة بوضوح تام في الكتب والأبحاث والمجلات والدوريات وهذه تنقل عن طريق إيفاد البعثات و اللقاءات والمؤتمرات العلمية .

* التكنولوجيا التجارية: هي التكنولوجيا التي تخضع في حركتها وتنقلها واستخدامها إلى حماية قانونية عن طريق تسجيلها في مكاتب متخصصة ولا يمكن لغير صاحب الحق القانوني التصرف بها دون أخذ إذن مسبق ودفع رسوم مثل براءة الاختراع وحقوق الامتياز، وخدمات المكاتب الاستشارية.

* التكنولوجيا الإستراتيجية:هذه التكنولوجيا تمتاز بطابعها السري، وتتعلق بالاكتشافات و الابتكارات للثورة العلمية والتكنولوجية الأكثر أهمية كبحوث الفضاء والطاقة الذرية والتقنية العسكرية، التي تشترك فيها الدول إلى جانب الخاصة.

كما يمكن تصنيفها حسب مكوناتها إلى قسمين (عبد اله علي و مزهر حميد، 2010، صفحة 360):

ـ التكنولوجيا الصلبة hardware technology: تعد اليابان نموذجا مبدعا في عملية نقل التكنولوجيا الصلبة ، حيث تقوم باستيراد الأجهزة والمعدات وتقوم بتفكيكها ودراسة أجزائها الأصلية ثم إعادة تركيبها حتى تفهم التكنولوجيا المستخدمة في صناعة هذه الآلات لتعيد إنتاجها محليا، وقد كان شعار اليابان مع مراحل التصنيع الأول الماكنة الأولى بالاستيراد أما الثانية بالإنتاج المحلي.

ـ التكنولوجيا اللينة software technology : تأتي من خلال استخدام الخبرات الأجنبية والمؤسسات الاستشارية، أو شراء براءات الاختراع وبرامج الحاسب الالكتروني والكتب، لكن من الممكن اكتساب بعض عناصرها من خلال التعليم والممارسة العلمية إذا توفر مستوى من التطور الاقتصادي والقدرة الوطنية على التأهيل والتدريب العلمي والمهني.

5.2 طرق وصور نقل التكنولوجيا:

إذا كان المفهوم القديم للتجارة يعني بيع وشراء السلع كالأغذية والمواد الأولية، والوقود، ومنتوجات التكنولوجيا فان هناك نوعاً جديداً من (البضائع) في التجارة الدولية بدأ يتخذ أهمية متزايدة من نهاية الحرب العالمية الثانية وأصبح

الآن يمثل الشغل الشاغل لمختلف الحكومات عبر العالم وهو يتمثل بالاتجار ببراءات الاختراع والعلامات المسجلة (TRADE MARK) والتصاميم الخاصة، وأسرار كيفيات الصنع، وأصبح هذا النوع من التجارة يلعب دوراً هاماً فيما يسمى بالحركة العالمية للتكنولوجيا INTERNATIONAL MOVEMENT OF TECHNOLOY حيث يقصد من مفهوم (الحركة) انه يمثل المعنى الأعم لمفهوم (النقل TRANSFER) النقل الدولي للتكنولوجيا عبر القنوات الاقتصادية والصناعية، حيث أصبح يعد المؤشر الرئيسي في العلاقات الدولية بسبب المشاكل والقضايا السياسية والاقتصادية والأمنية الهامة التي يطرحها، لذا تعددت القنوات المستخدمة في نقل التكنولوجيا إلا أن أكثر الطرق انتشارا هي:

* **التراخيص الصناعية**: ويطلق عليها امتياز الإنتاج أو التصنيع أو استخدام العلامات التجارية وفيها تسمح الشركة في دولة اخرى بأن يستخدم براءة الاختراع او الميزة العينية ونتائج البحث الادارية والهندسية مقابل عائد معين، كما تعرف بأنها:"تلك الاتفاقات التي تضع بموجبها الطرف الأول (المرخص) تحت تصرف الطرف الثاني (المرخص له) حقا أو أكثر من حقوق الملكية الصناعية بالدرجة التي لا تصل إلى حد التنازل خلال فترة معينة ووفق شروط معينة مقابل تعويض دوري بهدف الاستقلالية في مجال الانتاج" (محمود، 1991، صفحة 22- 23).

فالتراخيص الصناعية تعتبر من الوسائل المهمة لنقل التكنولوجيا من دولة لأخرى تحقيقا للاستثمار التكنولوجي الملائم، خاصة أنها لا تحتاج إلى استثمار رأسمالي كبير حيث تساعد المتلقي (المرخص له) على الاحتفاظ برأسماله وطنيا واستقلاليته في إدارة مشروعه دون مشاركة المرخص مع تأخير دفع ثمن التكنولوجيا (الدفع لا يكون فورا).

فعلى الصعيد الدولي ازدادت رسوم التراخيص وريع الملكية من 143بليون دولار إلى 254 بليون دولار بين عامي 2005 و 2012 بزيادة مقدارها 77%، قدرت مدفوعات الدول الافريقية نحو 75% أما مدفوعات الدول النامية في شرق آسيا والمحيط الهادي تقدر بـ: 162%، أما أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي تقدر ب83%، حيث دفعت مصرمن نحو 182 مليون دولار إلى 385 مليون دولار، أما الجزائر دفعت من 2إلى 137 مليون دولار خلال نفس الفترة (البنك الدولي، 2012)، وهذه الأرقام تعكس بشكل متزايد مرحلة التنمية التي وصلت اليها البلدان النامية، علاوة على ذلك فإنها متسقة مع الحقيقة الملاحظة بان معدل تحول الاقتصاديات النامية لا سيما الإفريقية لا يزال بطيئا وأن التكنولوجيا لا تطبق على نطاق واسع في القارة، وهذا دليلا على أن البلدان الإفريقية ومن بينها الجزائر تعكف على شراء تكنولوجيا ناضجة مثل الآلات بدلا من التكنولوجيا الجديدة والناشئة التي تستلزم فع رسوم لقاء حقوق الملكية الفكرية.

*__صيغة تسليم المفتاح في اليد__: في هذا النوع من نقل التكنولوجيا تكون الشركة موردة التكنولوجيا مكلفة باعداد الخطط والرسوم الهندسية والمعلومات الفنية وكافة الوسائل والمعدات والتجهيزات والتقنيات وتدريب العاملين الوطنيين على تشغيل المصنع وصيانته وتبقى الشركة موجودة لفترة قد تصل الى 5 سنوات حتى يتمكن العاملين من التحكم في الانتاج (عزت السعدي، 2018).

* **تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر**: وجد أرنولدو يافرتيش، على سبيل المثال، أن التغييرات من الملكية المحلية إلى الملكية الأجنبية في اندونيسيا أدت إلى تحسين أداء الشركات، وزيادة الإنتاجية وتعزيز الميزة التنافسية لها، مما أدى إلى تنشيط الاقتصاد على نطاق أوسع (Amold & Javorck, 2009)، حيث بلغ حجم تدفقات الاستثمارات الأجنبية في بلدان آسيا النامية ما يقارب 541 بليون دولار سنة 2015 أما في إفريقيا فقد بلغ 54 بليون دولار لنفس الفترة (الاونكتاد، 2016 ، صفحة 21).

6.2 . العوامل المساعدة في نجاح نقل التكنولوجيا:

حتى يتحقق النقل السليم والتكييف والتطوير السريع في مجال نقل التكنولوجيا، يستلزم مجموعة من العوامل التي تعد حاسمة للنجاح أهمها:

- **البيئة الخارجية وسياسة الحكومة** : إن سياسة الحكومة والبيئة الخارجية تعد من أهم القضايا في مجال الابتكار ونقل التكنولوجيا، وتعتبر الهند والصين مثالان يساعدان في توضيح الدور الذي يمكن أن يؤديه تقاطع اهتمام الحكومة والبيئة الخارجية في الابتكار ونقل التكنولوجيا.

لقد وجهت الهند بعد استقلالها مباشرة نظامها التعليمي نحو العلوم والتكنولوجيا، وباعتبارها حليفا مقربا من روسيا تلقت منه قدرا كبيرا من التكنولوجيات الإستراتيجية من الصناعات التعدينية إلى العدد الآلية، كما أن حربها مع باكستان أعطتها دفعا قويا لبحثها عن التقنيات الحديثة وهذا باتباع مخطط وطني حدد الأولويات وسخر الموارد لتحقيقها، حيث قامت الشركات الهندية المتعددة الجنسيات بشراء شركات في الغرب ونقلت منها التكنولوجيا إلى الهند بطريقة ذكية ، وأصبحت شركات هندية مثل (AfricaECA, 2014, p. 10).

شركة TATA(هي تكتل هندي تعمل في ثمانية قطاعات مختلفة بما في ذلك إنتاج السيارات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وقد اشترت مؤخرا Lande rover Group البريطانية) وشركة Arcelor Mital(أكبر منتج للصلب المتكامل في العالم) وشركة Infosys(شركة هندية متعددة الجنسيات رائدة في تطوير البرمجيات تملك 178مكتبا في الولايات المتحدة وحدها تسمح لها بالاستفادة من البحوث العلمية و المهارات والمواهب الأمريكية)، كل هذه الشركات الهندية أصبحت تحصل على التكنولوجيا الهامة من الشركات في أوربا وأمريكا ونقلتها إلى الصناعة الهندية وعززت الابتكار فيها، إضافة إلى ذلك أخذ المهاجرون الهنود يؤدون دورا فعالا في الابتكار ونقل التكنولوجيا إلى بلدهم الأصلي، وجلب الكثيرون من المهاجرين العائدين معهم إلى الهند تكنولوجيات هامة، وهو ما يمنح دفعا إضافيا لتوطين التكنولوجيا في الهند.

وقد سلكت الصين مسارا مماثلا للهند، حيث استفادت بشكل كبير من تلقي التكنولوجيا من التحاد السوفياتي وأوربا الشرقية الشيوعية، وبنت صناعة دفاعية هائلة ، وعندما بدأت الصين في الانفتاح على العالم الخارجي أما المستثمرين الأجانب،كانت قد كونت جيشا من المهندسين والتكنولوجيين المؤهلين الين يمكن للمستثمرين الأجانب توظيفهم، بالاضافة على العدد الكبير من المتعلمين والأثرياء الصينين المتواجدين في الخارج الذين لم يترددوا

في الاستثمار داخل بلدهم، وفي هذا الشأن أصدرت الصين مؤخرا مجموعة من سياسات الابتكار بهدف إنشاء نظام وطني الابتكار يركز على المشاريع التكنولوجية ، ويجعل الصين دولة ذات توجه نحو الابتكاروالابداع بحلول 2020 .

ومن تجربتي الهند والصين نستنتج أن القيادة أمر مهم في نقل التكنولوجيا وعامل استراتيجي في الخطط التنموية لأي بلد.

ـ التكاليف المرتبطة بنقل التكنولوجيا: هناك قضية هامة مرتبطة بنقل التكنولوجيا تتعلق بتكاليف هذا النقل، فتعلم كيفية استخدام التكنولوجيا وصيانتها والتدريب عليها كلها عمليات تترتب عنها تكلفة، وتأتي كل تكنولوجيا أيضا بدرجة عالية من المعرفة الكامنة أو الضمنية والعلاقات المبطنة التي تنشأ من الثقافة والمجتمع الذين أنتجت فيهما، ومن ثم فإن الاستفادة القصوى من التكنولوجيا المنقولة وتكييفها مع الظروف والثقافة المحلية عادة ما يتطلبان التعلم الذي لا يكون دون تكلفة عالية.

ـ وفرة المواهب: شروط نجاح نقل التكنولوجيا واستيعابها محليا يعتمد على الموارد البشرية المدربة والمؤهلة من المهندسين والفنيين والتقنيين، واستعدادها للعمل على تطوير التكنولوجيا، ونجد المشكلة الأساسية التي تواجه الدول النامية وخاصة العربية هي ندرة المواهب بسبب هجرة الادمغة إلى الخارج مما يعيق عملية فهم وتوطين التكنولوجيا ، لذلك لا بد على الحكومات من تهيأة كل الظروف المادية والمالية والمعنوية، والهياكل الارتكازية المناسبة التي تشجع الكفاءات على العودة بغية توطين التكنولوجيا بما يتلائم والظروف الاقتصادية والاجتماعية ويلبي الحاجات الأساسية للمجتمع.

ـ الاهتمام بالبحث العلمي: تعد نشاطات البحث والتطوير التكنولوجي جزءا من السياسة العلمية والتكنولوجية التي تتطلب ربطا وثيقا بين العملية الإنتاجية والبحوث العلمية لحل المشكلات التي تواجه الدول ، من خلال ما تلعبه مراكز البحوث العلمية في توفير فرصا لتدريب العلماء والباحثين، والكوادر الفنية وجعلهم قادرين على استيعاب وتطوير التعامل مع التكنولوجيا وتوطينها، ومن ثم مواكبة التطور التكنولوجي (فاتح حسن، 2007)، لذا يجب العناية بالتدريب والبحوث وخاصة التطبيقية منها والاستفادة القصوى من مراكز البحوث القائمة والجامعات والمعاهد الفنية ومواقع الإنتاج والحقول، مع تقديم كل الدعم والرعاية للعلماء والتكنولوجيين والخبراء، ولذلك نجد أن السمة العامة لنسبة ما تصرفه الدول المتقدمة على البحث والتطوير في القطاعين العام والخاص إلى الناتج المحلي الإجمالي في ازدياد مضطرد خلال العقود الأربعة الأخيرة ، حيث تنفق في المتوسط ما بين 3 إلى 3.8% من الدخول القومية على البحوث العلمية والتكنولوجيا ، ومن جهة أخرى تنبهت بعض الدول النامية لذلك وزادت من انفاقها على منظومة العلم والتقنية بشكل كبير مما أدى لمعدلات نمو مرتفعة عندها كدول جنوب شرق آسيا أو ما تعرف بالنمور الأسيوية.

2. 7. أثر نقل التكنولوجيا على الإقتصاد:

يثير موضوع العلم والتكنولوجيا اهتماماً متزايداً ومتعاظماً لدى الأوساط السياسية والعلمية، باعتبارهما المحرك الأساسي لدفع عجلة التمنية، فحاجات المجتمع المتطورة والمتنامية باستمرار على الصعيدين الكمي والنوعي يستطيع البحث العلمي والتكنولوجي أن يساهم مساهمة كبيرة وفعالة في تلبيتها وسد قسم كبير منها بسبب تأثيره في الإنتاج،

كونه وسيلة لا يمكن الاستغناء عنها لتحقيق التنمية المنشودة، وفي مايلي نركز على مساهمة التكنولوجيا في تحقيق التنمية الاقتصادية من خلال:

– **زيادة الإنتاجية** : إن ضرورة اهتمام الأقطار النامية في استخدام التكنولوجيا كإحدى الوسائل الأساسية في التنمية الوطنية، لهُ كل المبررات لا سيما إذا أخذنا بعين الاعتبار نتائج الأبحاث والدراسات العلمية التي أجريت حول معرفة التأثير العلمي والتكنولوجي في التطور الاقتصادي ومساهمة التقدم التكنولوجي في زيادة إنتاجية العمل، ففي الولايات المتحدة الأمريكية نجد أن تقدم التكنولوجيا يساهم بنسبة تتراوح ما بين 80 إلى 90% في زيادة إنتاجية العمل، لذلك فنقل التكنولوجيا يساعد في تطوير وتحديث الإنتاج سواء الزراعي أو الصناعي، وإلى تقدم ملحوظ في مجال التعليم وخصوصاً الكوادر والفنيين، مما يدفعهم إلى إيجاد طرق تخدم الإنتاج وقوى الانتاج التي بدورها تعزز معدلات نموَّ إنتاجية العمل ورأس المال للدول النامية.

–**تطوير الصناعات**: إن الهدف الأساسي لنقل التكنولوجيا ومعيار نجاحها يتمثل في تحقيق وضع أفضل في المستقبل يمكن الدولة المستوردة للتكنولوجيا من الاستغناء تدريجيًا عن الاستيراد وتحقيق الاعتماد على الذات، كما أنه أنه لا يمكن استيراد التكنولوجيا في أي صناعة دون تحديد هدف محدد وواضح في الأمد القصير والأمد الطويل، هذا الهدف هو التحول تدريجيًا من الاعتماد على الخارج في الحصول على التكنولوجيا اللازمة لهذه الصناعة إلى الإنتاج وهو ما يُعرف بالتحول الرأسي لنقل التكنولوجيا.

–**تغيير مفهوم الصناعة**: في وقت مضى كانت الصناعات ترسم عالما واضح المعالم، فكانت شركات السيارات تصنع فقط السيارات، وكانت شركات الهاتف تضمن اتصالا مع الآخرين على مسافات بعيدة للغاية،. وكانت شركات البث تصنع البرامج التلفزيونية فقط، وكل شركة من هذه الشركات تعمل في قطاعها الخاص بها ، وكان كل شيء مرتبا ومنظما إلى أن تبدل الحال، فأصبحت اليوم شركات صناعة السيارات تخشى من غوغل، شركات مثل يوتيوب وأمازون قلبت صناعة التلفزيون وحتى الطائرات بدون طيار رأسا على عقب، كما غيرت سكايب، وفيسبوك، وتويتر، وسناب شات، وغيرها مفاهيم سلوك الزبائن في كيفية التواصل بين بعضهم البعض وتكاليف هذا التواصل.

هذا يوضح أن رسم الخطوط العريضة للصناعات كما كنا نعرفها انهارت أمام الثورة العلمية والتكنولوجية والدليل على ذلك أن الشركات التي كانت مبدعة مثل شركة نوكيا وكوداك تخلت عن الركب، لأنها بقيت مرتبطة بمفهومها التقليدي وهو التركيز على قطاع صناعي محدد متصورة بذلك أنها تعمل الصواب، فهي بذلك تقدم قصة تحذيرية للشركات التي بدأت مبدعة مبتكرة ثم هوت للأسفل لانها لم تبدع ولم تطور منتجات جديدة .

كذلك الساعات السويسرية القديمة التي دخلت اليوم معركة التكنولوجيا لمواكبة التطورات التكنولوجية والدخول إلى سوق الذكاء الاصطناعي خاصة بعد عرض آبل لساعتها الذكية، حيث قامت الشركة السويسرية الشهيرة TAG Heuer بإنتاج ساعة ذكية سنة 2015 تعمل بنظام أندرويد وير Android Wear بالتعاون مع غوغل، فدخول شركات الساعات السويسرية في لعبة الساعات الذكية هو خطوة في الطريق الصحيح، إذ لا شيء يمنع دمج النوعية العالية للعلامات التجارية الشهيرة مع التطورات التكنولوجيا (المميّزات الذكية).

3 . اقتحام الدول العربية مجال اقتصاد الفضاء (تكنولوجيا الأقمار الصناعية)

بدأ التطلع لغزو الفضاء نهاية الحرب العالمية الثانية، وأصبح الفضاء أحد مجالات التنافس الرئيسية على الصعيدين العسكري والمدني بين عدد من الدول الكبرى والشركات المنتجة للأقمار الصناعية، وفيما يلي سنعرض تطور هذه التكنولوجيا ومختلف مجالاتها، وتسابق الدول العربية إلى فهم لتكنولوجيا الأقمار الصناعية.

3 .1. تعريف تكنولوجيا الفضاء Space technology : هي التطبيق العملي المنهجي للنظريات والحقائق العلمية والهندسية في استكشاف الفضاء الخارجي واستخداماته الكثيرة المتنوعة فهي تلك التكنولوجيا المتعلقة بدخول الأجسام واستردادها من الفضاء (ويكيبيديا، 2017) ، أما هندسة الفضاء فتشيرإلى مجموعة الوظائف المتعلقة بالتصميم والبناء وإرسال الفضاء والتحكم اللاحق بالمركبة الفضائية والمنشآت الأرضية المرتبطة بها. هذه حالة خاصة للهندسة تستخدم في صناعة الفضاء(wikipidia, 2018)

وتشمل تكنولوجيا الفضاء مجالات متعددة منها :الدروع الواقية من الحرارة، الروبوت الجوي، المعدات والأقمار الصناعية، العربات القمرية.

2.3 لمحة تاريخية عن تطور تكنولوجيا الفضاء: كانت بداية الانطلاق للفضاء على أيدي علماء الاتحاد السوفيتي بإطلاق أول قمر صناعي في 4 اكتوبر 1957 وأسموه Sputnik-1 وتوالت النجاحات بإطلاق قمر ثاني في نفس السنة أسموه Sputnik-2 ثم Sputnik-3 سنة 1958، وخلال فترة قصيرة بدا البرنامج الأمريكي كرد فعل على النجاح الروسي حيث استطاعت الولايات المتحدة الأمريكية اطلاق قمرها الأول (Vanguard1) (MC laughin & constance, 1970)، وفي نهاية الخمسينات أطلقت سلسلة أقمار التجارب العلمية Explorer ، وخلال عقود الحرب الباردة استطاعت كل من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفياتي تحقيق انجازات ضخمة في مجال غزو الفضاء حيث كان مجملها يهدف إلى اكتشاف أبعاد الفضاء الخارجي وطبيعة النظام الشمسي وما يحيط به مثل اكتشاف كوكبي المريخ والزهرة، وشهدت هذه الفترة اطلاق سلسلة وبرامج من الأقمار الصناعية وظهر منها عدة أجيال، وخلال التسعينات بدأ اطلاق أول أقمار الملاحة من سلسلة (Global Potitioning Satellite (GPS الأمريكية وتتكون من 21 قمرا، أما برنامج أقمار الملاحة من سلسلة غلوناس GLONASS للاتحاد السوفياتي يتكون من 24 قمرا تم استعادته سنة 2011ككوكبة كاملة في المدار (NASA, 2008). ثم تغيرت الاتجاهات العالمية لاستخدام الفضاء وبرزت اهتمامات الكثير من الدول حيث قامت كل من فرنسا والصين والهند باطلاق أول أقمارها الصناعية في الستينات، ثم اليابان في أوائل السبعينات.

وقد وصلت هذه الدول لمستوى متقدم في مجال تكنولوجيا الفضاء، حيث نجحت في تصنيع العديد من الأقمار الصناعية ذات التطبيقات المختلفة،مثل الاتصالات، والاستشعار عن بعد، ودراسة طبيعة الكون. واليوم السيطرة على الفضاء تشهد منافسة شديدة ، حيث تمكنت الصين في 2016 من اطلاق أول قمر صناعي كمي في العالم أسمته "ميسيوس" يمكن من إقامة اتصالات كمية ذات مستوى عال من الأمان غير قابلة للكشف بين العاصمة الصينية بكين والعاصمة النمساوية فيينا ، ليقوم سلاح الجو الأمريكي في ديسمبر 2018 باطلاق أول قمر صناعي

للملاحة الفضائية من الجيل الثالث GPS الذي يؤمن قدرة هائلة في مقاومة التشويش ويضمن دقة فائقة في تحديد الإحداثيات ويضمن دقة فائقة في تحديد الإحداثيات (RT، 2018).

3.3 . الاستخدامات الاقتصادية لتكنولوجيا الفضاء (اقتصاد الفضاء):

شهدت "اقتصادات الفضاء" رواجاً عالمياً خلال السنوات الأخيرة، وقد بلغ حجم اقتصادات الفضاء عالمياً ما يقرب من 330 مليار دولار نهاية عام 2014، إذ بلغ نصيب الولايات المتحدة فقط من إجمالي هذا الاقتصاد 43 مليار دولار بما يعادل 13% من حجمه، فيما يبلغ إنفاق باقي الدول المنخرطة في اقتصادات الفضاء 36 مليار دولار بنسبة 11%. ووصلت الأنشطة الصناعية والتجارية الفضائية إلى ما يقرب من 128 مليار دولار بنسبة 39% من حجم اقتصادات الفضاء، كما يبلغ نصيب الأنشطة الخدمية الخاصة بالمنتجات الفضائية 123 مليار دولار أي نسبة 37% (أحمد عبد المعطي، 2016).

وتندرج العديد من الأنشطة الاقتصادية في إطار اقتصاديات الفضاء، وهي كالتالي:

1.3.3 دراسة الكون وطبيعة الكواكب: إن الأقمار الصناعية التي تهتم بهذا المجال تنقسم على قسمين:

ـ الأقمار الجيوديسية Geodetic: تظهر أهمية هذه الأقمار في إمداد المختصين بالمعلومات عن طبيعة توزيع الكثافات المعدنية لسطح الأرض، والتي تعكس توزيع المجال المغناطيسي للجاذبية الذي يؤثر على مسار القمر. كما تشمل الأقمار الصناعية الفلكية Astronomical، السواتل التي تستخدم لرصد الكواكب والمجرات البعيدة والأجسام الفضائية، ويطلق عليها التلسكوبات الفضائية أو المرصاد الفضائي، ويعتبر أول قمرين صناعيين فلكيين تم تشغيلهما هما المرصد الفلكي الأمريكي OAO-2 وتيلسكوب Orion1 (Saw, 2017).

ـ أقمار التجارب العلمية: تستخدم في دراسة طبيعة الجسيمات الكونية و الظواهر المختلفة عن طريق مستشعرات لدراسة التغيرات في طبقة الأوزون والغازات المحيطة بكوكب الشمس،كما تدرس طبيعة الكواكب الأخرى.

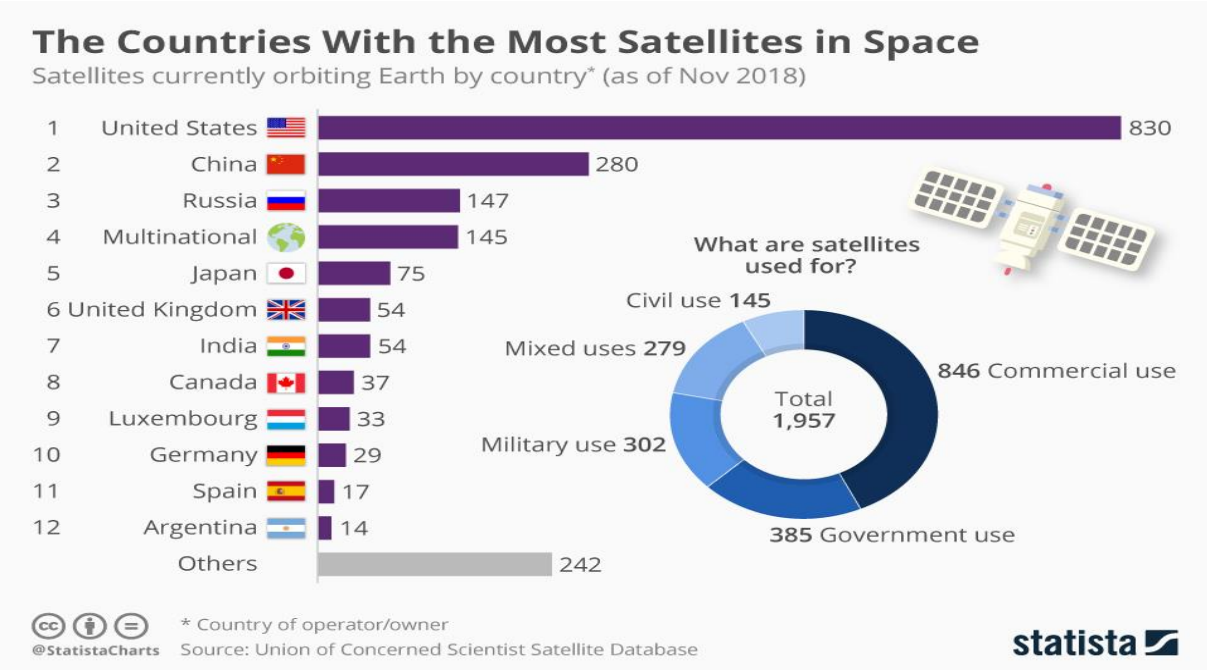
2.3.3 الاتصالات والبث التلفزيوني: يعمل قمر الاتصالات بمثابة قناة اتصال بين المرسل والمستقبل على أساس مواقع جغرافية مختلفة، كما تستخدم هذه الأقمار لأغراض التطبيقات الإذاعية والتلفزيونية، والعسكرية، والهاتفية، حيث يشهد العالم اليوم ثورة غير مسبوقة في مجال إنتاج الصورة وتوزيعها، نتيجة للنجاح الهائل في توظيف نتائج تكنولوجيا الاتصال عبر الوسائط الفضائية في مجال الإعلام المرئي ليرفع من إمكانيات تعميم البث الفضائي عبر آلاف الفضائيات الإعلامية التي خرجت إلى الوجود. ويتراوح عدد الأقمار الصناعية في مجال الاتصالات حوالي 2000 قمر صناعي تُستخدم من قبل الحكومة والمنظمات الخاصة (Virgil, 2015)

ويظهر في هذا المجال سلسلة أقمار النتلسات الدولية التي تمثل مشروعا عالميا يشارك فيه عدد كبير من الدول مثل فرنسا، بريطانيا، الهند، البرازيل وغيرها لتوفير إمكانية البث المباشر للقنوات التليفزيونية وخدمة نشر الأخبار العلمية وتأمين الاتصالات عن طريق ما يزيد عن 120 ألف قناة اتصال ونقل معلومات، أما على المستوى العربي فلدينا سلسلة أقمار نايل سات ،وهي تابعة للمنظمة العربية للاتصالات الفضائية وتتمثل في مجموعة من الدول هي الكويت، مصر، الجزائر، لبنان، المملكة العربية السعودية، قطر، السودان، و سوريا، لتوفير خدمة الاتصالات و البث

التلفزيوني لمنطقة الشرق الاوسط. ومن أكثر الدول التي تبث الأقمار الصناعية في العالم أمريكا 2218 قناة ، الهند 1600 قناة فضائية، الصين 320قناة، أما في العالم العربي تحتل السعودية المركز الأول ب117 قناة فضائية تليها مصر 98 قناة، ثم الجزائر وسوريا بـ: 46 قناة فضائية (أكثر-10-دول-تبث-القنوات-الفضائية ، 2017)

وفيما يلي نوضح أكبر المالكين و المشغلين للأقمار الصناعية واستخداماتها:

الشكل رقم 1: أكبر مشغلي ومالكي الأقمار الصناعية في العالم



المصدر: موقع statista الأمريكي

https://www.manufacturing.net/aerospace/news/13249703

قاعدة بيانات المجموعة توضح أنه من أصل 1957 قمرا صناعيا مدرجًا كنشط، هناك 302 فقط لها استخدامات عسكرية .في حين أن الولايات المتحدة هي الدولة التي لديها معظم الأقمار الصناعية في الفضاء (830 قمرا)، تليها الصين بـ:280 قمرا، ثم روسيا في المركز الثالث بـ:145 قمرا صناعيا، لتحتل المركز الرابع الشركات المتعددة الجنسيات.

3.3.3 سياحة الفضاء: يُقصد بها السفر إلى الفضاء لأغراض ترفيهية، وتعد هذه الرحلات محدودة للغاية نظراً لتكلفتها العالية. وقُدرت أسعار رحلات سياحة الفضاء على متن مركبة سويوز الفضائية الروسية ما بين 20- 35 مليون دولار أمريكي خلال الفترة من 2001-2009، حيث سافر خلال هذه الفترة حوالي 7 أفراد فقط. وقد أوقفت الحكومة الروسية في عام 2010 رحلات سياحة الفضاء، إلا أنها تخطط إلى استئنافها في عام 2019 (عبد المعطي، مرجع سابق).

وبشكل عام، مازالت سياحة الفضاء في خطواتها الأولى، إلا أنه بالنظر لحجم المشاريع المرتقبة يبدو أنها ستحقق تقدماً سريعاً في السنوات المقبلة. ومن المتوقع أن تصبح السياحة الفضائية سوقاً يُعادل قيمة مليار دولار

خلال الـ: 15 سنة القادمة وفقاً لتقرير صادر في 2010 عن وكالة الطيران الفيدرالية الأمريكية. فالفضاء لم يكن مثيراً إلى هذا الحد الذي نراه الآن، ذلك أن الشركات الخاصة قامت بتغيير اقتصاديات الفضاء وذلك بالمضي قدماً في خططها لإرسال رحلات بشرية إلى الفضاء، ورحلات سياحة أيضا، وحتى إرسال بعثات إلى كوكب المريخ.

4.3.3 التنقيب والتعدين في الفضاء: حينما يصدر تعليق من وكالة الطيران والفضاء الأمريكية ناسا، فلا شك أنه يتمتع بكثير من المصداقية، والمؤكد أيضا أن كثيرا من الدول والشركات الدولية العملاقة المعنية بعالم الفضاء ستأخذه على محمل الجد، وفي هذا السياق يقر إعلان "ناسا" بأن المعادن الموجودة في حزام الكويكبات بين المريخ والمشتري تتضمن ثروة معدنية تعادل 100 مليار دولار أمريكي لكل شخص على وجه الأرض، فالرقم صادم بكل المعايير، ومثير للتساؤلات ابتداء من واقعيته وانتهاء بمدى قدرة التكنولوجيا الحالية، وربما المستقبلية على استخراج المعادن من الفضاء (هشام، 2018).

وتسعى حاليا عدد من الشركات لاستثمار ملايين الدولارات لاستغلال الثروات المعدنية خصوصا المعادن الثمينة كالبلاتين والذهب والنيكل وغيرها من المعادن، وذلك في أجرام المجموعة الشمسية سواء في الكويكبات أو المذنبات أو في الصخور الهائمة في الفضاء أو حتى على سطح القمر.

وقد قام الرئيس التنفيذي لشركة غوغل لاري بيج والمخرج السينمائي جيمس كاميرون بتأسيس شركة Planetary Resources ومقرها واشنطن، وتسعى الشركة لتطوير سفينة فضائية وروبوتات للتنقيب عن المعادن الثمينة والنادرة في الكويكبات القريبة من الأرض، كما يشكّل غنى بعض الكويكبات من المعادن الثمينة إغراءً للباحثين عن الثروة، فكويكب واحد بطول نصف كيلومتر قد يحتوي على كمية من معدن البلاتين تعادل كمية البلاتين التي استخرجت على سطح الأرض (قاسم، 2015).

فالتطور التكنولوجي المتسارع جعل فكرة التعدين في الفضاء فكرة منطقية على الأمد الطويل، خاصة مع اقتراب السياحة الفضائية من أن تصبح حقيقة واقعة للبشر، إذن فالتعدين الفضائي يبدو أيضا فكرة مشروعة وقابلة للتحقيق خاصة في ظل الأرباح الضخمة الممكن تحقيقها من ورائه.

3. 5- الحصول على الطاقة من الفضاء: تنتشر حالياً المحطات الأرضية المولدة للكهرباء من الطاقة الشمسية في مختلف أنحاء العالم، ولكن حدة أشعة الشمس على سطح الأرض أقل بثماني مرات مما هي عليه في مدارها المعتاد، لذلك الأميركيين يرون بأنه ممكن جدا جمعها في الفضاء ثم بث طاقتها إلى الأرض عن طريق حزمة موجات أشعة بالغة القصر، وهذا ما يعرف بالطاقة الشمسية الفضائية(Space-based solar power (SBSP التي هي تحويل الطاقة الشمسية المكتسبة في الفضاء إلى طاقة كهربائية بوضع أقمار صناعية ضخمة في مدارات في الفضاء، تكون عبارة عن أجسام عملاقة قابلة للتمدد، وتكون مكونة من ألواح وهوائيات قادرة على تجميع أشعة الشمس لتحويلها إلى طاقة كهربائية بحيث تقوم بتلك المهمة بالتحديد. ومن ثم يمكن تحويل حزمة الأشعة لدى تلقيها في محطات الاستقبال الموجودة على سطح الأرض، إلى تيار كهربائي أو وقود اصطناعي يتدفقان بشكل متواصل إلى شبكات خطوط

الكهرباء بغض النظر عن الفصل (صيفاً أم شتاء) أو الطقس أو المكان، وذلك على العكس من التيار الكهربائي المولد في المحطات الأرضية المستخدمة للطاقة الشمسية (زفاينسكي، 2007).

وقد توصل باحثون من ناسا والبنتاغون بتصميم ألواح شمسية خارج الغلاف الجوي، ترسل على مركبة فضائية على شكل محطة مزودة بمجموعة من المرايا لعكس ضوء الشمس لتوليد الطاقة. ثم إرسال الطاقة المولدة إلى الأرض بواسطة جهاز بث لليزر أو الأمواج الميكروية، كما توصل الباحثون في ناسا حتى إلى أساليب لتعديل طاقة هذه الأمواج بحيث لا تؤثر على أية طيور أو طائرات في مسار الشعاع.

وفي هذا الشأن تقوم أيضا الوكالة اليابانية للاكتشافات الفضائية (JAXA) بالعمل على إعداد أقمار الطاقة الشمسية الصناعية Solar power satellites التي أصبحت مجالاً نشطاً للأبحاث والدراسات والتطوير بالنسبة للوكالة التي تهدف إلى البدء في البث البعيد للطاقة لاسلكياً في غضون 15 عاماً، خطوة هائلة كهذه للحصول على طاقة فضائية نظيفة تؤكد أيضا جدية الصين في سعيها إلى زيادة اعتمادها على الطاقة المتجددة وترسيخ مكانتها في ريادة المجال الفضائي من خلال إطلاق مشروعها في إنشاء محطة طاقة شمسية في الفضاء قبل 2025.

وفي الأخير المستفيدين الرئيسيين من مثل هذا الإنجاز التكنولوجي الفذ ستكون الدول التي ستتمكن من استخدام الطاقة الشمسية المنقولة من الفضاء مباشرة إلى طاقة كهربائية.

3. 6. النقل الفضائي: إن تطور تكنولوجيا أحدث ثورة في مجال النقل لكن هذه المرة ليس على سطح الأرض وإنما في الفضاء،حيث اتفقت الوكالة الفيدرالية لإدارة الطيران والفضاء الأمريكية "NASA" مع شركتي "BOEING" و"SPACE-X" لبناء أسطول تجاري من "تاكسي الفضاء" لنقل رواد الفضاء إلى محطة الفضاء الدولية، لينتهي بذلك الاعتماد الأمريكي على سفن الفضاء الروسية منذ إحالة الأسطول الأمريكي مكوك الفضاء إلى التقاعد في عام 2011، وحصلت "بوينج" بموجب الاتفاق على 2.6 مليار دولار، بينما تحصلت "Space-X " على 4.2 مليار دولار.

فالنقل الفضائي لم يعد مقتصرا على وكالة ناسا الحكومية، بل هناك شركات في الولايات المتحدة تقدم مهمات النقل الفضائي من أهمها :شركة Space-x، شركة Blue Origin التي أسسها جيف بيزوز مؤسس موقع أمازون للتجارة الالكترونية، وشركة بوينغ BOEING. حيث تقوم شركة Space-x في نقل المعدات والأقمار الصناعية لمحطة الفضاء الدولية ناسا كما قامت باطلاق صاروخ فالكون الثقيل Falcon Heavy في أول رحلة تجارية للفضاء في 11أفريل 2019. (بالعربي، 2019).

3. 7. آثار الاستثمارات في الفضاء:

إن العالم ينطلق حالياً نحو حقبة جديدة تسير فيها البشرية بثبات نحو تحقيق أحلامها بالعيش على الكواكب الأخرى، وذلك بعد الإنجازات الكبيرة في مجالات: الاستكشاف الفضائي، قطاع البيولوجيا الفضائية، والفيزياء الفضائية، وقطاع الرحلات الفضائية التجارية (تقرير أكاديمية دبي للمستقبل ، 2017)، كلها تعتبر من الآثار المباشرة لتكنولوجيا الفضاء، كما وفّر استكشاف الفضاء وحده قدرًا كبيرًا من المعرفة الهامة لتعليم الناس وزيادة وعيهم حول

الفهم الأساسي للكون، مما أدى إلى تنوع الثقافة البشرية بشكل ملحوظ.، ونتيجة لذلك ازداد تنوع العاملين في الفضاء على مدار أكثر من خمسين سنة من السفر إليه مما أدى إلى إثراء ثقافة الإنسان على مستوى العالم.

كما تؤثر تكنولوجيا الفضاء في مجالات التخطيط الزراعي، وإدارة الكوارث والأزمات، ومراقبة الأرض، وحركة النقل، والتخطيط العمراني الحضري، وهو ما يجعل من كل هذه الأنشطة مُحركاً للنمو الاقتصادي، فضلاً عن توفير العديد من الوظائف في جميع مراحل الإنتاج الخاصة بالمعدات الفضائية.

بهذا نستنتج ان الاستثمار في الفضاء أدى أدواراً متزايدة في ازدهار وتنشيط المجتمعات الحديثة، مما أثر على نموها الاقتصادي وتطورها استراتيجياً، ويظهر ذلك فيما يلي:

-خلق الثروة وتحسين نوعية الحياة في مناطق واسعة جغرافيا واقتصاديا، فهو أداة قوية للتنمية الاجتماعية والاقتصادية.

-تعد الصناعات الفضائية واحدة من أكبر مصادر الدخل للدول المتطورة، حيث تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية اللاعب الأبرز في هذه الصناعة إذ بلغت إيراداتها من قطاع الفضاء والدفاع حوالي 270.1 مليار دولار سنة 2014.

-مساهمة القطاع الخاص في غزو الفضاء، فتخلي وكالة الفضاء الأمريكية ناسا عن مكوكها الخاص بالرحلات الفضائية عام 2011 أدى إلى تنشيط الاستثمار في سوق الفضاء ودخول الشركات الخاصة، كشركة (SpaceX) التي تقدم اليوم خدماتها للوكالة بعقد يبلغ قيمته 4.2 مليار دولار أمريكي، مما ساهم في الانطلاق إلى آفاق استثمارية تُقدر فيها الاستثمارات والأرباح بمليارات الدولارات، وثمة أسباب متعددة وراء اقتحام القطاع الخاص مجال اقتصادات الفضاء منها، ارتفاع تكلفة النقل الفضائي وتشكيلها عبئاً على ميزانيات الدول صاحبة برامج الفضاء، فضلاً عن رغبة وكالات الفضاء المملوكة للدول في التفرغ لتطوير مشاريع أكثر أهمية وتعقيداً، والولوج إلى اكتشافات فضائية أكثر تأثيراً على مسار الإنسانية.

4 ـ سباق العرب إلى تكنولوجيا الأقمار الصناعية:

دخل العرب عصر تكنولوجيا الفضاء بإقامة أول نظام فضائي عربي مُوحد بملكية موزعة على 21 دولة عربية، تمتلك السعودية نسبة 36.7% منها، تليها الكويت 14.6%، ثم ليبيا 11.3%، وقطر 9.8%، وتحل الإمارات في المرتبة الخامسة بـ:.4.7%.

وتعود البداية إلى 16 أبريل 1976، عند إنشاء منظمة الاتصالات الفضائية العربية (عرب سات) في العاصمة السعودية الرياض، والتي أثمرت عن إطلاق أول قمر عربي مشترك يحمل اسم "Arabsat 1A"، عام 1985، وأعقبه إطلاق سلسلة أقمار لتقديم خدمات اتصال سلكية ولاسلكية وإنترنت سريع وشبكات نقل البيانات المتقدمة، والاتصالات متعددة القنوات. وحاليًا، وصل "عرب سات" إلى جيله الخامس.

وفيما يلي نوجز بعض النماذج للدول العربية التي امتلكت أقمارا صناعية خاصة بها مؤخرا:

1. 4 . مصر: تعتبر مصر من بين الدول العربية الأولى التي أطلقت القمرين الصناعيين "نايل سات 1" في أفريل 1998، و"نايل سات2" في أوت 2000 بواسطة الصاروخ الروسي سويوز حاملا القمر من قاعدة بايكونور

ووصل الى مداره بنجاح وتحدث المسؤولون المصريون على أن القمر "نايل سات2" قادر على إرسال صور بدقة تصل الى 1 متر، ويحمل القمران معا أكثر من 680 قناة تليفزيونية تغطى شمال إفريقيا وجنوب أوروبا والشرق الأوسط، ويتم تشغيلهما حالياً بواسطة الشركة المصرية للأقمار الصناعية، التى أنشئت عام 1996 (شيخ يوسف، 2018). كما أطلقت مصر "إيجيبت سات-1" كأول قمر مصري للاستشعار عن بعد، في 2007، وتم تصنيعه بالتعاون بين الهيئة القومية للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بمصر (حكومية) ومكتب تصميم "يجنوى" الأوكراني.

وقد قامت مؤخرا مصر بالاتفاق مع الصين لتصنيع أول قمر مصري عام 2019 ، وإطلاق قمراً صناعياً باسم "مصر سات 2" خلال 2021-2022.

ويهدف برنامج الفضاء المصري إلى تطوير استخدامات تكنولوجيا الفضاء، واكتساب وتوطين تكنولوجيا صناعة الفضاء، كما يطمح إلى إقامة مركز لتجميع وصناعة الأقمار الصناعية على أرضها، بمساعدة صينية، و إنشاء وكالة فضاء مصرية.

4 . 2 . الإمارات: تعتبر قطاعات الفضاء والاستكشافات الفضائية بدولة الإمارات العربية المتحدة من أهم محركات الاقتصاد حالياً، حيث تخطت الاستثمارات الإماراتية في مجال تكنولوجيا الفضاء حالياً عتبة 20 مليار درهم إماراتي أي نحو 5.5 مليار دولار.

حيث أطلقت الإمارات أول قمر صناعي لها "الثريا 1" سنة 2000، الخاص بالاتصالات، وتبعه قمر الاتصالات "yahsat1" عام 2007، وفي عام 2009 أطلقت الإمارات "دبي سات-1"، وهو أول قمر للاستشعار عن بعد، بتمويل حكومي وبإشراف مهندسين وعلماء إماراتيين وآخرين من كوريا الجنوبية، وذلك بهدف التنبؤ بالأخطار الطبيعية، كما تعتبردولة الإمارات العربية المتحدة من أولى الدول العربية التي دخلت سباق إطلاق الأقمار الصناعية لأغراض تجارية واستثمارية عبر التعاون مع شركة "طاليس" الفرنسية، من خلال إطلاق القمر الصناعي "2 yahsat"في عام 2011، و"yahsat3 " الذي يوفر خدمات الانترنت عبر الأقمار الصناعية لـ 60% من سكان أفريقيا و95% من سكان البرازيل (جمال، 2018).

وأسست الإمارات وكالة الفضاء الإماراتية سنة 2014 منأهم أهدافها هو الوصول إلى الكوكب الأحمر في عام 2021، لتكسر بذلك التركيز التقليدي على تكنولوجيا الأقمار الصناعية،

4 . 3 . السعودية: أطلقت السعودية أول أقمارها الصناعية عام 2000، باسم "SAUDISAT 1 " وهو منظومة أقمار تجريبية صغيرة. ، والقمر الصناعي (OSCAR 50) ، وهو الوحيد بتقنية الخلايا الشمسية الكريستالية المتطورة في مجال الاتصالات، ثم القمر الصناعي (SAUDISAT 2) ، الذي يستخدم في المجالات التجارية والتقنية، والملاحة البحرية والبرية، بدقة عالية ومتطورة.

وفي 2014 أطلقت قمرا باسم " SAUDISAT4 "، على الصاروخ الروسي– الأوكراني "دنيبر" من قاعدة "يازني" الروسية، كما تحضر السعودية لإطلاق القمر الخامس " SAUDISAT5 ""، عبر الصاروخ الفضائي الصيني

LONG MARCH 2D (محمد، 2017) ، لدعم خدمات الاستشعار عن بعد، إذ سيمد المملكة بصور دقيقة وعالية الوضوح من الفضاء الخارجي، ومعلومات عن حالة السحب والأمطار والغلاف الجوي.

4 . 4. المغرب: انضم المغرب للنادي الفضائي العربي عام 2001، بإطلاقه قمراً خاصاً بالاستشعار عن بعد، وهو "زرقاء اليمامة" أو "ماروك-توبسات" ويسمح "زرقاء اليمامة" بمراقبة أي مكان في العالم خلال 24 ساعة، ورصد الأحداث بأوقات مختلفة بين 12 ساعة وأسبوعين، إضافة إلى مراقبة الحدود وجمع البيانات وإرسالها إلى الجهات المختصة. وللقمر أيضاً وظائف مدنية، كرصد تحركات الجليد ورسم الخرائط والاستشعار عن بعد، وفي سنة 2017 قامت المغرب بإطلاق قمرها الثاني محمد السادس لـ. سنة 2017 الذي وإدارتها، ورصد التغيرات في البيئة والتصحر، فضلا عن مراقبة (التجسس) ، ويعتبرهذا القمر صناعة فرنسية سلم جاهزا للمغرب مزود بتليسكوب ذي قدرات تصوير عالية تصل دقتها إلى 70 سنتيمترا، يستعمل في التجسس ومراقبة الحدود، ولأغراض المسح الخرائطي، والرصد الزراعي، والوقاية من الكوارث الطبيعية.

4. 5. الجزائر: بعد عام من إطلاق المغرب لـ"زرقاء اليمامة"، أطلقت الجزائر قمرها الأول "آلسات1" (AlSat1) في 28 نوفمبر 2002، على اعتبار أن هناك أصلًا تسابق بين المغرب والجزائر على كافة الأصعدة بما فيها العسكرية والعلمية، القمر (AlSat 1) الجزائري، وفق ما هو مدون في موسوعة ويكيبيديا، هو "سويتل" (ساتل صغير) وزنه 90 كلغ، وأبعاده 60×60×60سم، وهو أول ساتل جزائري يرسل إلى الفضاء، وقد تم تصميم وتشييد SSTL في مركز ساري الفضائي بالمملكة المتحدة، في إطار برنامج تعاوني مع المركز الوطني الجزائري للتقنيات الفضائية.(CNTS)، وتم إطلاقه من قاعدة بلِستسك Plesetsk بروسيا، وقد كلفت عملية الإرسال من المحطة الروسية 15 مليون دولار أمريكي

وفي 2010 أطلقت الجزائر "آلسات2" من محطة إطلاق بالهند، بغرض التقاط صور من الأرض، وإرسالها إلى محطة علوم الفضاء بالجزائر لتستغل في المجالات التنموية الحيوية، لاسيما حماية البيئة ومختلف النظم الايكولوجية الطبيعية، ورصد ظاهرة التصحر ورسم خريطة لها

كما صنعت الجزائر الحدث سنة 2017 بإطلاقها لقمرها الصناعي (Alcomsat-1)، هو أول قمر صناعي جزائري الصنع مخصّص للاتصالات، هذا الساتل وفر للمشاهدين قنوات ذات دقة عالية، كما يمكن من الوصول السريع إلى خدمة الاتصال المتاحة عبر كامل التراب الوطني، خاصة بالنسبة للشركات المتواجدة في الصحراء الجزائرية والمناطق المعزولة، مع إمكانية نقل الأنشطة و الخدمات بسرعة كبيرة تُحدد حسب طلب المستعمِلين، إلى جانب خفض تكاليف تشغيل أنظمة الاتصال الفضائية، سيما أن مؤسستي اتصالات الجزائر والبث الإذاعي والتلفزي تستأجران أقمارا صناعية أجنبية مثل «عربسات» و «أوتيلسات»، و ذلك بتكاليف باهظة تقدر بملايين الدولارات، بما يعني أن الاستثمار سوف يكون بفضل الساتل الجديد بأقل تكلفة، و بالتالي يساهم في الحفاظ على العملة الصعبة (جزايرس، 2018).

5-كرونولوجيا تطورات برنامج الفضاء الجزائري:

-16جانفي2002: استحداث الوكالة الفضائية الجزائرية بموجب مرسوم رئاسي

-28 نوفمبر 2002:إطلاق القمر الاصطناعي Alsat-1 لمراقبة الأرض والاستشعار عن بعد من روسيا

-28 نوفمبر2006 : مصادقة الحكومة على البرنامج الفضائي الوطني 2006/ 2020 .

-12جويلية2010:إطلاق القمر الاصطناعي Alsat-2A لمراقبة الأرض من الهند.

-5 ديسمبر 2013: توقيع اتفاقية تعاون بين الوكالتين الفضائيتين الجزائرية والصينية، والتي تلتها وسبقتها اتفاقيات مع دول أخرى.

-26 سبتمبر 2016: إطلاق القمرين الاصطناعيين Alsat-2B و Alsat-1B لمراقبة الأرض والاستشعار عن بعد و Alsat-1N (قمر صناعي نانو) المخصص للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي انطلاقا من الهند.

-10 ديسمبر2017: طلاق Alcomsat-1 أول قمر اصطناعي جزائري في مجال الاتصالات انطلاقا من الصين.

كما تعتبر الجزائر الدولة الوحيدة في أفريقا والعالم العربي التي لها وكالة لتصنيع الأقمار الاصطناعية من بين 13 وكالة الموجودة فى العالم والثانية في العالم الإسلامي مع إيران

6. الخاتمة:

تكتسي عملية نقل التكنولوجيا وتطويعها في الدول النامية أهمية بالغة خاصة في ظل اتساع الفجوة التكنولوجية التي تفصلها عن الدول المتقدمة، نتيجة التطورات الهائلة التي أفرزتها معطيات التقدم العلمي والتكنولوجي خلال العقدين الأخيرين على وجه التحديد، فكانت عملية الإسراع بنقل التكنولوجيا وتوظيفها تشكل التحدي الأصعب أمام هذه الدول ، فهي لا تستطيع الاستغناء عن التكنولوجيا المستوردة على الأقل في بداية مراحل النمو، مما يتطلب بالتأكيد متابعة جدية لوتيرة التقدم العلمي والتكنولوجي المتسارع واستثمارها بالأسلوب الأمثل مع ضرورة الأخذ بعين الاعتبار تكلفة عملية النقل وتأثيرها على التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

فالتطور التكنولوجي الرهيب جعل أفكارا خيالية ، تبدو أكثر واقعية ومنطقية، كالسفر في الفضاء لأغراض علمية أو ترفيهية، التعدين في الفضاء لاكتشاف المعادن الثمينة والنادرة على الكويكبات القريبة من الأرض، وكذا النقل التجاري الخاص في الفضاء الذي كان مقتصرا على الوكالات الفضائية الحكومية فقط، في خضم كل هذه التحولات، تحاول الدول العربية إيجاد مكان لها من خلال صناعة مهمة هي تكنولوجيا الأقمار الصناعية التي لا يخفى على احد استخداماتها المدنية والعسكرية والأمنية والاقتصادية، حيث أخذت الدول العربية في السنوات الأخيرة عملية إطلاق أقمار صناعية (Satellites) إلى الفضاء الخارجي، لأغراض تتعلق في الغالب بالأبحاث العلمية وما يتعلق بالأحوال الجوية ومجال الاتصالات بعيدا عن الأغراض العسكرية، وقد نجحت الكثير من الدول العربية بالحصول على أقمارها الخاصة بها سواء كان ذلك بتأسيس صناعة تكنولوجية محلية مثل الجزائر(Alcomsat-1) ، أو بشراء هذه التكنولوجيا جاهزة من بلد المصدر مثل المغرب وقمرها الصناعي الأخير(محمد السادس أ) الذي اشترته جاهزا من فرنسا.

ومن خلال مداخلتنا هذه توصلنا إلى مجموعة من النتائج أهمها :

– مهما كان القمر الصناعي متطورا فإنه في غياب صاروخ ينقله إلى الفضاء الخارجي يجعله بدون قيمة لذا يدفع العرب باهظا للدول العظمى في هذا المجال لنقل أقمارهم إلى الفضاء.

– نقل تكنولوجيا الأقمار الصناعية إلى الدول العربية هي تجربة ناجحة قدمت خدمات قومية وإستراتيجية على المستوى الداخلي، وحققت تواجدا وانفتاحا إعلاميا مما ساهم في تعميق التفاعل مع الثقافات الأخرى ونقل صورة من الحضارة العربية على المستوى العالمي.

–مهما كان نوع نقل هذه التكنولوجيا سواء أقمارا عربية الصنع أو مجرد بضاعة أجنبية (شراء أقمار جاهزة) إلا إن هذا النقل ساعد على خلق بيئة مواتية للابتكار أدت إلى تحفيز قدراتنا التكنولوجية الذاتية وتنشيطها ودعمها، والدليل على ذلك القمر الصناعي(Alcomsat-1) الجزائري الصنع 100%، بأيادي جزائرية، وفنيات وتقنيات مهندسين جزائريين، مما يدعو للاهتمام بالمردود التكنولوجي لعلاقتنا بالعالم الخارجي، بمعنى آخر تمكننا أكثر من انتقاء وهضم واستيعاب تقنيات ومكونات تكنولوجية منقولة إلينا، زيادة على هذا فدول كالإمارات والجزائر ومصر لديها مؤسسات جيدة في مجال تكنولوجيا الفضاء يمكن أن تشكل البذرة لتنمية هذا القطاع المهم لأمنها.

التوصيات: تعد عملية نقل التكنولوجيا عملية نقل حضاري للمعرفة من الدول المتقدمة إلى الدول النامية باعتبارها أداة للتنمية الاقتصادية، وحتى يكون هذا النقل سليما وناجحا:

– يتعين على الحكومات العربية بناء إستراتيجية لتشجيع نقل التكنولوجيا، عن طريق دمج مؤسسات البحث والتطوير التي يمولها القطاع العام مع القطاع الخاص المحلي.

–التنسيق المتكامل بين أجهزة البحث العلمي ومراكز البحوث والجامعات التي من شأنها أن توفر فرصا لتدريب العلماء والمهندسين والكوادر الفنية. فالدراسات التحليلية للمعطيات المنبثقة عن الأقمار الصناعية في الجزائر قليلة جدا لذلك يجب أن يكون هناك تعاون واتصال بين الجامعة والوكالة الفضائية الجزائرية.

– وضع برامج ومناهج للتعليم والتأهيل بما يتوافق مع توجهات الدول النامية مما يساهم في تعزيز القاعدة العلمية والبحثية.

– إقامة نظام فعال لتطويع وتكييف التكنولوجيا المستوردة والعمل على إنشاء مكاتب استشارية في هذا المجال.

7.قائمة المراجع:

- أحمد يوسف علوان. (1984). **نحو تقنين القواعد الدولية لنقل التقنية** . المجلة العربية للعلوم الإنسانية،(14)، الكويت
- أكثر-10-دول-تبث-القنوات-الفضائية تم الاسترداد 27/ 1/ 2017 : https://abunawaf.com/.
- الاونكتاد. (2016). مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية الاونكتاد، **تقرير الاستثمار العالمي**.
- البنك الدولي . (2012). **مؤشرات التنمية في العالم**. تقرير اللجنة الاقتصادية لافريقيا.
- (2017). تقرير أكاديمية دبي للمستقبل .
- حسام الدين الصغير. (2005). **حماية المعلومات غير المفصح عنها**. دار الفكر الجامعي ،الاسكندرية ، مصر.

- حفصة العمري، أحمد عبد العال. (2008). **تأثير نقل التكنولوجيا على تطور العمارة العربية**. (جامعة الموصل، المحرر) مجلة الرافدين ، 16 (2).
- حفصة العمري، و محمد عبد العال. (2008).
- حفصة العمري، و محمد عبد العال. (2008). مرجع سايق.
- سعد عزت السعدي. (2018). **عقد نقل التكنولوجيا و الآثار، الحوار المتمدن**. تم الاسترداد من :2018 15l11 http://www.ahewar.org/debat/show.art.
- سلمان رشيد سلمان. (كانون الأول, 1995). **نقل التكنولوجيا بين خرافة الماضي وأزمة الحاضر** . شؤون عربية ، (44).
- عبد الغني ، محمود. (1991). **الاطار القانوني لنقل التكنولوجيا في القانون الدولي العام**. القاهرة ، دار النهضة العربية.
- علوان فالح حسن. (2007). **ملامح واتجاهات سياسة العلوم والتكنولوجيا في العراق** . وقائع جلسات الندوة العلمية الثانية للعلوم و التكنولوجيا، وزارة العلوم والتكنولوجيا.
- فياض عبد الله علي، و عذاب مزهر حميد. (2010). عذاب مزهر حميد، **نقل و توطين التكنولوجيا وأثرها في تنمية الموارد البشرية** . مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة ،(25).
- فياض عبد اله علي، و عذاب مزهر حميد. (2010). مرجع سابق.
- محمد أحمد عبد المعطي. (2016). **خصخصة الفضاء ،المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة** ، تاريخ الاسترداد 2 /2/ 2017، من https://futureuae.com/archives.php/Mainpage/Item/383.
- محمد أحمد عبد المعطي. (مرجع سابق).
- محمد آدم. (نيسان, 2000). **التكنولوجيا والاقتصادفي خدمة الانسان والتنمية**. (مجة النبأ، المحرر) 44.
- نصير بوجمعة السعدي. (1992). **عقود نقل التكنولوجيا في مجال التبادل لدولي**، ديون المطبوعات الجامعية، الجزائر.
- ويكيبيديا. (2017). **تقنية الفضاء**. تم الاسترداد من https://ar.wikipedia.org/wik

- ECA, Conference of the Economic Commission for Africa . (2014). **Innovation and technology transfer to enhance competitiveness in Africa**., (p. 01).
- ECA. (2014). Previous reference., (p. 10).
- Amold, JM, & Javorck, BS. (2009). ***Gifled Kids or pushy paeents ? Foreign direct investment in indonesia*.** Retrieved from http ;//users .ox .ac.uk/econ024/ Indo.pdf.
- MC laughin green., & constance. (1970). ***Vanguard – A History***. Chpter 11 from Sputnik to TV_ 3Retrieved(2 13, 2008), from https://history.nasa.gov/SP-4202/cover.htm.
- NASA. (2008). ***Sputnik and the dawn of the space age , NASA History***. Retrieved 13/ 2/ 2008, from https://www.nasa.gov/specials/60th/sputnik/.
- Saw, Benjamin. Elisha. (27,04,2017). **"How Many Types Of Satellites Are There**?",Retrieved from ‹www.worldatlas.com, Retrieved 2-7-2018. Edite.
- Virgil, Labrador"**satellite communication**".
- Retrievedfrom‹https://www.britannica.com/technology/satellite-communication/Development-of-satellite-communication, Retrieved (02/ 10/ 2016).