



الشفرة الوراثية للاقتصاد الأصفر الفاقع (اقتصاد المعرفة)

The Genetic Code For The Yellow Economy (knowledge Economy)

د. سفيان جبران*، جامعة محمد بن أحمد2، وهران، الجزائر.

أ. مريم بن عودة، جامعة محمد بن أحمد2، وهران، الجزائر.

تاريخ النشر: 2020/12/01	تاريخ القبول: 2020/11/28	تاريخ الإرسال: 2020/11/03
الكلمات المفتاحية	الملخص	
المعرفة؛ الابتكار؛ اقتصاد المعرفة؛ اللولب/الحلزون الثلاثي؛ الرباعي والخماسي؛ التنمية المستدامة.	<p>يمكن اعتبار اقتصاد المعرفة خطوة مهمة لنظام المؤسسات التي تنظم العلاقات الاقتصادية بطريقة تفضل إنتاج المعرفة وإضفاء الطابع الرسمي عليها وتوسيعها واستخدامها، لهذا تزداد أهمية المعرفة كمصدر للثروة على جميع مستويات الاقتصاد. وكون المجتمع أكثر تعقيدا من البيولوجيا الجزيئية نفسها، تم ابتكار اللولب الثلاثي الذي يسלט الضوء على الدور المعزز للجامعة في الانتقال من المجتمع الصناعي إلى المجتمع القائم على المعرفة، ليتم بعدها تمديد مؤشر اللولب الثلاثي خوارزميا إلى اللولب الرباعي والخماسي لشرح العلاقات بين الجامعة والصناعة والحكومة والمجتمع المدني والبيئة، حيث تعد الحلزونات نموذجاً جيداً لشرح الحمض النووي (Desoxiribo Nucleid Acid - DNA) للاقتصاد المعرفي كون الابتكار أصبح التحدي الحاسم للقدرة التنافسية العالمية. تحاول هذه الورقة إعطاء نظرة عامة مفصلة عن اقتصاد المعرفة وإبراز أهمية هذا الحلزونات في التنمية المستدامة، مع الإشارة إلى العلاقة بين المعرفة والابتكار.</p>	
	Abstract	Keywords
	<p>The knowledge economy can be considered an important step for the system of institutions that organize economic relations in a way that favors knowledge production, formalization, expansion and use. This is why knowledge is increasingly important as a source of wealth at all levels of the economy. As society is more complex than molecular biology itself, the triple helix was invented that highlights the strengthening role of the university in the transition from industrial society to a knowledge-based society, after which the index of the triple helix, Khwarzmia, was extended to the quadruple and quintuple helix to explain the relationships between the university, industry, government and civil society And the environment, where snails are a good model for explaining Desoxiribo Nucleid Acid (DNA) to a knowledge economy, as innovation has become a critical challenge to global competitiveness. This paper attempts to give a detailed overview of the knowledge economy and highlight the importance of this snail in sustainable development, with reference to the relationship between knowledge and innovation.</p>	<p>Knowledge; Innovation; knowledge Economy; Triple Helix; Quadruple and Quintuple Helix; Sustainable Development.</p>
JEL Classification Codes : D80 ; O31 ; Q56.		

* المؤلف المرسل: سفيان جبران، الإيميل: djebane1990@ gmail.com

1. مقدمة:

تعالج هذه الورقة موضوع الاقتصاد القائم على المعرفة، حيث أن مصطلح "اقتصاد المعرفة" يؤكد بشكل محدد ودقيق على أهمية المعرفة الحديثة والابتكار والتغيرات الحاصلة في البيئة الاقتصادية، لقد كان الاقتصاد دائما قائما على المعرفة، ولكنه لم يكن متطورا وحاسما في جميع الأنشطة الاقتصادية والمجتمع بشكل عام، ولم تكن التنمية الاجتماعية والاقتصادية تعتمد على المعرفة، حيث يوفر اقتصاد المعرفة إمكانية الازدهار لأولئك الذين يمكنهم الانضمام إلى النخبة الجديدة من عمال المعرفة، ويعتقد عدد من الاقتصاديين أن المنافسة القائمة على الابتكار يمكن أن تكون بمثابة أساس للتنمية المستدامة في اقتصاد المعرفة بعد الصناعة من منظور قائم على المعرفة، كما يمكن اعتبار الابتكار على أنه عملية إنتاج فكرة جديدة قابلة للتطبيق ومن ثم تنفيذها بطريقة تنتج قيمة مضافة أعلى، إذ تعتمد إحدى طرق التحقيق في عملية الابتكار القائم على المعرفة على نماذج اللوالب/ الحلزونية (الثلاثي، الرباعي والخماسي) للعلاقات التفاعلية بين الجامعة والحكومة والصناعة والمجتمع المدني والبيئة، والذي يأخذ بعين الاعتبار تجاوز الحدود والتطور المشترك للتحويل التكنولوجي والمؤسسي.

تهدف هذه الدراسة إلى التعريف بالإطار العام لاقتصاد المعرفة من حيث المفهوم والخصائص، وإبراز الدعائم والركائز التي يقوم عليها، وكذلك دور عمال المعرفة في بناء الاقتصاد القائم على المعرفة، مع رصد النماذج اللولبية/الحلزونية التي تصور السمات الرئيسية لإنتاج المعرفة الجديدة في تكوين الثروة والنمو الاقتصادي من خلال التفاعل بين مختلف الجهات.

بناء على ما تقدم يمكن طرح الإشكالية التالية:

كيف يمكن تحليل البنية النسقية- الهيكلية لاقتصاد المعرفة من خلال المنظورات اللولبية للابتكار؟

للإجابة عن هذه الإشكالية وضعنا فرضيات كإجابة أولية:

➤ يساهم عمال المعرفة في بناء البنية الهيكلية لاقتصاد المعرفة.

➤ تعمل البراديغمات اللولبية في توفير البيئة التشغيلية للبنية النسقية لاقتصاد معرفة بين مختلف الجهات الفاعلة.

لدراسة هذا الموضوع استخدمنا المنهج الوصفي - الاستكشافي والمنهج التحليلي - التفسيري، وذلك من أجل التقرب أكثر من موضوع الدراسة والإحاطة بجوانبه المختلفة.

تم تقسيم الدراسة إلى محورين:

❖ المحور الأول: أسبار اقتصاد الأصفر الفاقع (اقتصاد المعرفة).

❖ المحور الثاني: المحور الثاني: الشفرة الوراثية لاقتصاد المعرفة.

2. المحور الأول: أسبار اقتصاد الأصفر الفاقع (اقتصاد المعرفة)

1.2. بدايات اقتصاد الأصفر الفاقع* (اقتصاد المعرفة)

لقد وجد الاقتصاد المعرفي منذ فجر الحضارة الإنسانية واستند تطوره إلى تراكم المعرفة المتزايد بمرور الوقت، حيث استفادت العلاقات الاجتماعية من المعرفة في شكل السلع والخدمات التي تم إنتاجها، وإتاحتها لتلبية

الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية، ولقد تم دمج المعرفة في وظيفة الإنتاج في شكل رأس مال بشري في الأدبيات الاقتصادية المبكرة، إلا أنه لم تكن هناك إشارات محددة إلى أهمية المعرفة، حيث بدأ الاقتصاديون يدركون أهميتها في أواخر القرن التاسع عشر، فقد اقترح ألفريد مارشال Alfred Marshall أن "المعرفة هي أقوى محرك للإنتاج لدينا" وأن المنظمة تسهل نمو المعرفة، أما في أوائل القرن العشرين اعتبر شومبيتر جوزيف الويس Schumpeter Joseph Alois "المزيج الجديد للمعرفة" عنصرا مهما للابتكار وريادة الأعمال (Hanas A. Cader, 2008, P: 118).

وقد شاع مصطلح "اقتصاد المعرفة" بواسطة بيتر دراكر Peter Drucker كعنوان للفصل 12 في كتابه "عصر الانقطاع"، حيث اتسم مطلع القرن العشرين بأنه فترة اضطراب وانقطاع تم فيها تغيير هيكل ومعنى الاقتصاد والنظام السياسي والمجتمع بشكل جذري، ليتم استبدال عوامل الإنتاج في العصر الاقتصادي الحديث ورأس المال والطاقة كأصول أولية لتكوين الثروة بالمعلومات والمعرفة، واستند عالم المعرفة الجديد دركر Drucker على التعليم الشامل وآثاره في العمل والترفيه والقيادة، ووصف اقتصاد المعرفة بأنه استخدام المعرفة لتوليد القيم الملموسة وغير الملموسة، حيث استند جزء كبير من النظرية إلى انفجار التقنيات الجديدة وتأثيرها على الصناعات الجديدة، والحدود الاقتصادية الجديدة، ونقص السياسة والمؤسسات للالتفاف على هذه التغييرات (Cheryle Tewarie & Angela Escalante, 2016, PP: 218 – 219).

وقد أشار مايكل بوتر Michael Porter إلى أن الاقتصاد أصبح أكثر ديناميكية، وأن الميزة النسبية أصبحت أقل أهمية من الميزة التنافسية التي تعتمد على "استخدام أكثر إنتاجية للمدخلات، الأمر الذي يتطلب الابتكار المستمر" (Cheryle Tewarie & Angela Escalante, 2016, P: 219).

كما أن النمو السريع في تطبيق استراتيجيات وأنشطة المعرفة والتعلم كمجموعة واضحة من الممارسات التنظيمية كان مدفوعا بعدد من التغييرات على المستوى الكلي للتحويلات التي يمكن تلخيصها بشكل عام على أنها نمو "اقتصاد المعرفة"، حيث يلخص تقرير ممول من الاتحاد الأوروبي أهم العوامل المحركة لهذا النمو على النحو التالي (Ben Ramalingam, 2005, P: 06)

أ. الرقمنة **Digitisation**: تغييرات مدفوعة بنمو تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)؛

ب. كثافة المعرفة **Knowledge intensity**: الأهمية المتزايدة للمعرفة للنشاط الاقتصادي والقوى العاملة، مما يؤدي إلى اكتساب "العاملين في مجال المعرفة" مكانة بارزة داخل المنظمات؛

ت. الاتصال **Connectivity**: الأهمية المتزايدة للشبكات والعلاقات الشبكية لعمليات الإنتاج والسياسات؛

ث. العولمة **Globalisation**: مع تصعيد التكنولوجيا كان هناك توسع متزامن في مفهوم النظام العالمي مدفوعا بتدفقات رأس المال العالمية وسلاسل التوريد العالمية للموارد والعمالة، لاسيما الأسواق العالمية للمعلومات؛

ج. إزالة الطابع المادي **Dematerialisation**: تحرك متزايد نحو الخدمات والمنتجات وزيادة الوعي بعواقب استهلاك المواد؛

ح. النمو المدفوع بالأفكار **Ideas-driven growth**: زيادة أهمية الأفكار والابتكار من أجل التقدم والتنمية؛

خ. **النسيج الاجتماعي Social fabric**: هناك حاجة إلى زيادة التنشئة الاجتماعية داخل المنظمات وغيرها كوسيلة لجذب الانتباه في تعقيد عالم كثيف المعلومات الشبكي.

تكمن خلفية اقتصاد المعرفة في ثورة المعرفة والتي تشير إلى النقلة النوعية على النطاق العالمي، حيث يقارنها كثيرون بالثورات الزراعية والصناعية، وأنها تشير إلى تغيير اجتماعي اقتصادي أساسي من: اقتصاد قائم على الصناعة إلى اقتصاد قائم على المعرفة أو المعلومات، ومن قيمة مضافة عن طريق إنتاج أشياء تقتصر في النهاية على قيمة مضافة عن طريق إنشاء واستخدام المعرفة التي يمكن أن تنمو إلى ما لا نهاية، وتدعم ثورة المعرفة أن المصدر الجديد للثروة هو المعرفة، وليس العمل أو الأرض أو رأس المال المالي لذا يجب أن تدار الأصول الفكرية غير الملموسة، وهذا ما يؤكد العديد من المؤلفين على فكرة أنه في العقود التالية سوف تتضاءل الثروة في شكل أصول مادية بينما ستزداد الثروة في شكل أصول المعرفة، كما يشير ريفكين جيريمي Rifkin Jeremy إلى أنه في حين أن العصر الصناعي أكد على تبادل السلع والخدمات، فإن العصر القادم سيؤكد على تبادل المعرفة المعرفية والعاطفية (Constantin Bratianu, Violeta Mihaela Dinca, 2010, P: 11).

2.2 مفهوم اقتصاد المعرفة Concept of Knowledge Economy

ربما يكون مصطلح "اقتصاد المعرفة" قد صاغه بيتر دراكر Peter Drucker، الكاتب النمساوي في الإدارة والاقتصاد والنظرية التنظيمية في كتابه الصادر عام 1969 بعنوان "عصر الانقطاع"، ينسب إليه أيضا اختراع مصطلح "عامل المعرفة" في مناقشات إدارة المعلومات في أواخر الخمسينيات من القرن الماضي، كما أن التحليلات الحديثة لاقتصاديات المعرفة لم تنبثق فقط من عمل المنظرين الأساسيين مثل فانيفار بوش Vannevar Bush، مارشال ماكلوهان Marshall McLuhan، ألفين توفلر Alvin Toffler...، في مجالات الفلسفة والاقتصاد والمستقبل ونظرية المعرفة، والاتصالات، ونظرية المعلومات، ولكن مناقشات اقتصاد المعرفة الحديثة قد تمثل أيضا بطريقة ما إعادة تجميع لبعض الأفكار الأساسية لهؤلاء الكتاب، لقد تم التشكيك في فائدة مفهوم المعرفة كمصطلح اقتصادي حيث اعتمدت جميع الاقتصاديات تاريخيا إلى حد ما على المعرفة ("ماذا تعرف" "know-how") إما لإنتاج سلع وخدمات قابلة للبيع أو لتسهيل إدارتها والتبادل، ويعتقد بعض المفكرين أن اقتصاد المعرفة هو المرحلة التالية من التطور الاقتصادي العالمي بعد عصر زراعي (قائم على الأرض) يليه عصر صناعي (قائم على رأس المال والعمالة)، بينما يرفض البعض الآخر المصطلح باعتباره مصطلحا طنانا، ومحاوله ربط بطريقة هادفة عدة اتجاهات مستمرة مثل العولمة والتقدم التكنولوجي، وتميل الانتقادات الماركسية لاقتصاديات المعرفة إلى النظر إلى خطاب اقتصاد المعرفة باعتباره خطابا لرأس المال العالمي يسعى إلى تحقيق أهدافه في تعظيم الأرباح، ويهدف إلى سد الفراغ في النظرة الاقتصادية بعد انهيار dot.com في أواخر التسعينيات (Alan S. Weber, 2011, PP: 2589-2590).

وتغطي التسمية الواسعة "لاقتصاد المعرفة" مجموعة واسعة من الأنشطة والتفسيرات، حيث تندرج تحت هذه المظلة ثلاثة محاور بحث على الأقل، ويركز النهج الأقدم الذي يعود أصوله إلى أوائل الستينيات على ظهور الصناعات الجديدة القائمة على العلم ودورها في التغيير الاجتماعي والاقتصادي، حيث يشمل بعض المحللين من بينهم فرتز ماكلوب Fritz Machlup، بورات مارك أوري Porat Marc Uri، توماس ميلفيل ستانباك Thomas Melville

Stanback وتيري نويل Thierry Noyelle الخدمات المهنية وغيرها من الصناعات الغنية بالمعلومات مثل النشر في هذه الفئة مع ملاحظة النمو الملحوظ في التوظيف في هذه القطاعات من الاقتصاد خلال العقود الثلاثة الماضية، الفكرة الأساسية التي توحد هذا النوع من العمل هي محورية وتعلق بنظرية المعرفة كمصدر للابتكار مع بعض التمدد لنظرية النمو الجديدة في الاقتصاد، حيث يمكن تضمينها هنا لأن هذا العمل يشدد على أهمية المعرفة في النمو الاقتصادي مع ملاحظة أن الاكتشافات تختلف عن المدخلات الأخرى لأنها غير قابلة للمنافسة وتغذي المزيد من الابتكار (Walter W. Powell, Kaisa Snellman, 2004,P :200)

لذا تعتبر المعرفة من أهم الموارد الإستراتيجية التي يمتلكها الأفراد والشركات والدول لأنها تضفي القدرة التنافسية، وتضمن مكانة إستراتيجية في السوق، وهذا نظرا لأنها أصل غير ملموس لأن استخدام المعرفة وتقاسمها سيولد معرفة جديدة، ويتعلق أحد الجوانب المهمة التي تحتاج الشركات إلى حسابها في الوقت الحاضر باستخدام جميع أنواع استراتيجيات توليد المعرفة، فوفقا ل بوليساني إيتوري وبراتيانو كونستانتين Bolisani Ettore & Bratianu Constantin، هناك أربعة تخصصات إستراتيجية رئيسية لتوليد المعرفة بناء على المصنوفة المعروفة وغير المعروفة: استراتيجيات الاستغلال، واستراتيجيات الاكتساب، واستراتيجيات المشاركة، واستراتيجيات الاستكشاف (إنشاء المعرفة)، حاليا يمكن اعتماد هذه الاستراتيجيات من قبل الشركات بناء على الصناعة التي تنتمي إليها، وبناء على دورة الشركة وعلى أساس رغبات واحتياجات الشركات، لكن لا يمكن اعتماد هذه الاستراتيجيات بشكل عام على المستوى الوطني إذا كانت دولة معينة تريد تحسين اقتصاد المعرفة لديها على سبيل المثال (Hadad Shahrazad,) (2017,P :416)

واقتصاد المعرفة هو مصطلح يشير إما إلى اقتصاد المعرفة الذي يركز على إنتاج وإدارة المعرفة في إطار القيود الاقتصادية أو إلى اقتصاد قائم على المعرفة، في المعنى الثاني الأكثر استخداما يشير إلى استخدام تقنيات المعرفة (مثل هندسة المعرفة وإدارة المعرفة) لإنتاج فوائد اقتصادية، بالإضافة إلى خلق فرص العمل والفرق الجوهرية هو أن المعرفة في اقتصاد المعرفة منتج، بينما في الاقتصاد القائم على المعرفة فالمعرفة أداة، ومع ذلك فإن هذا الاختلاف لم يتم تمييزه جيدا بعد في أدبيات الموضوع (Constantin Bratianu, Violeta Mihaela Dinca, 2010,P :211)

3.2. ركائز وأبعاد اقتصاد المعرفة Pillars and Dimensions of the Knowledge Economy

نظرا لأن البنك الدولي هو أحد المحركات الرئيسية لمبادرات اقتصاد المعرفة في العالم من خلال التعليم ومشاركة الموارد وأدوات منهجية تقييم المعرفة عبر الإنترنت، فإنه يوفر وسائل حساب مؤشر اقتصاد المعرفة (The Knowledge Economy Index (KEI) ومؤشر المعرفة (The Knowledge Index (KI)، فإن تعريفه لاقتصاد المعرفة هو الأكثر شمولاً واستخداماً على نطاق واسع يشتمل التعريف على أربع ركائز ملخصة في الشكل رقم 03 والتي يجب على الدول أخذها في الاعتبار عند تقييم نقاط القوة والضعف لديها، فلا يمثل "التعليم والمهارات" في مخطط البنك الدولي ركيزته المنفصلة رقم 2 فحسب، بل يلعب أيضا دورا مهما في الركيزة رقم 4 - "نظام الابتكار" - نظرا لأن المؤسسات

التعليمية وحاضنات التكنولوجيا المرتبطة بالجامعات، غالبا ما تكون مصادر التقنيات الجديدة وبراءات الاختراع والأفكار الجديدة (Alan S. Weber, 2011, P :2590).

وبناء على هذه الأبعاد المذكورة في الشكل رقم 03 طور معهد البنك الدولي مؤشر اقتصاد المعرفة (KEI) الذي هو مقياس واسع للمستوى العام لاستعداد دولة أو منطقة لاقتصاد المعرفة، حيث يلخص مؤشر اقتصاد المعرفة أداء كل دولة على 12 متغيرا يتوافق مع أبعاد اقتصاد المعرفة الأربعة الموضحة في الشكل رقم 03، وتم إنشاء مؤشر اقتصاد المعرفة كمتوسط بسيط للقيم الطبيعية لتلك المؤشرات من 0 (الأضعف) إلى 10 (الأقوى)، ويجب على كل من الدول المتقدمة والنامية على حد سواء أن تنظر في مستقبلها في نظام عالمي، حيث المعرفة هي الذهب، ولكي تصبح اقتصاديات معرفة ناجحة يجب على الدول أن تعمل في وقت واحد على أساس قاعدتها التعليمية وأنظمتها الابتكارية، وبنيتها التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات مع بناء نظام اقتصادي ومؤسسي عالي الجودة، كما يجب تكييف الاستراتيجيات مع مستوى التنمية في الدولة وعادة ما يكون التقدم تدريجيا، لكن بعض الدول تمكنت من تحقيق تقدم مذهل خلال العقد حسب ما ذكره معهد البنك الدولي (2007) (Constantin Bratianu,) (Violeta Mihaela Dinca, 2010, PP :219-220)

ولقد كشفت الركائز والأبعاد المفاهيمية لاقتصاد المعرفة أن هذا الاقتصاد يتطلب أفكارا ومقاربات جديدة من صانعي السياسات والمدبرين والعاملين في مجال المعرفة، لذا فإن الاستثمارات في التعليم والتدريب والابتكار والتبني التكنولوجي والبنية التحتية للمعلومات، والحوافز الاقتصادية الموازية والنظام المؤسسي ضرورية لاستمرار إنشاء واعتماد وتكييف واستخدام المعرفة في الإنتاج الاقتصادي المحلي، مما سيؤدي بالتالي إلى سلع ذات قيمة مضافة أعلى، وهذا من شأنه أن يزيد من احتمالية النجاح الاقتصادي، وبالتالي التنمية الاقتصادية في ظل الاقتصاد العالمي الحالي شديد التنافس والعولمة (Constantin Bratianu, Violeta Mihaela Dinca, 2010, PP :217)

4.2. قياس الاقتصاد القائم على المعرفة Measuring knowledge-based economy

في اقتصاد ما بعد الصناعة ينتج الابتكار بشكل أساسي من خلق المعرفة واكتسابها ونشرها واستخدامها، وليس من الإنتاج الصناعي، أدى هذا التغيير في عملية الابتكار إلى ظهور مصطلح الاقتصاد القائم على المعرفة، حيث صاغت المصطلح منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) التي عرفته على أنه اقتصاد "يقوم بشكل مباشر على إنتاج وتوزيع واستخدام المعرفة والمعلومات"، وهو يعني ضمنا أن النمو الاقتصادي وتكوين الثروة والتوظيف يتم دفعها بشكل أساسي من خلال إنتاج المعرفة وتوزيعها واستخدامها، حيث لا يقتصر الأمر على الاقتصاد الرقمي الذي يتضمن إنتاج واستخدام أجهزة الكمبيوتر ومعدات الاتصالات، فهو ليس كالاقتصاد الشبكي تماما الذي يتضمن نمو الاتصالات والشبكات خلال العقود الماضية وتأثيره على التقدم البشري، ويصف الاتجاهات في الاقتصاديات المتقدمة نحو زيادة الاعتماد على المعرفة والمعلومات ومستويات المهارات العالية والحاجة المتزايدة للوصول السريع إلى كل هذه من قبل القطاع الخاص والقطاع العام، في الواقع كان الاقتصاد دائما قائما على المعرفة حتى في ما يسمى بالاقتصاد الصناعي (أو الاقتصاد التقليدي)، حيث كانت البشرية بحاجة إلى المعرفة من أجل تحويل الموارد

الطبيعية والمساهمة في النمو الاقتصادي "لأن كل ما نقوم به يعتمد على المعرفة" (Mègnigbèto Cocou) (Eustache,2016, P :36.

الاقتصاد القائم على المعرفة ظاهرة معقدة على سبيل المثال لا توجد حتى الآن مؤشرات مقبولة دوليا لقياسها، ومن ثم فإن المنظمات الدولية تستخدم مؤشرات الخاصة التي تختلف أيضا من سنة إلى أخرى، على سبيل المثال: (Mègnigbèto Cocou Eustache,2016, PP :36-37.)

* نشرت منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي العديد من التقارير المتعلقة بالاقتصاد القائم على المعرفة (مثل OECD، 1996، 1999، 2013)، حيث استخدمت ما يصل إلى ستين مؤشرا مع اختلافات من منشور إلى آخر؛

* أنشأ البنك الدولي إطار اقتصاد المعرفة مؤشرين: مؤشر اقتصاد المعرفة (Knowledge Economy Index (KEI)) ومؤشر المعرفة (Knowledge Index (KI))؛

* حددت منظمة التعاون الاقتصادي لآسيا والمحيط الهادئ الاقتصاد المثالي القائم على المعرفة، لكنه أدرك أن المؤشرات المعينة مثالية للغاية، وأنه لا يمكن لجميع أعضائها تقديم الإحصاءات؛

* في عام 2010 نشرت المفوضية الأوروبية لوحة درجات الابتكار التي استخدمت ستة وعشرين إحصائية، وفي عام 2014 قامت بإعداد مؤشر مركب، مؤشر الابتكار الموجز الذي يلخص أداء مجموعة من 25 مؤشرا مختلفا، لم يعد الهدف مقياسا مباشرا للاقتصاد القائم على المعرفة بل بالأحرى أداء الابتكار؛

* حددت لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا إطار عمل لقياس الاقتصاد القائم على المعرفة، واقترحت مؤشر الاقتصاد العالمي القائم على المعرفة (The Global Knowledge-Based Economy Index (GKEI)) كمؤشر، من جانبهم اقترح الباحثون على المستوى الفردي أيضا مؤشرات، حيث طور كل من أرفانيتيديس باسكاليس وبتراكوس جورج Arvanitidis Paschalis A. and Petrakos George مؤشر الديناميكية الاقتصادية وهو مؤشر مركب، كما اقترح مركز التنمية الدولية ((The Centre for International Development (CID)) بجامعة هارفارد 19 مؤشرا، وقام لويت ليديسدورف Loet Leydesdorff ببناء المعلومات المتبادلة أو الإرسال كمقياس للتفاعلات بين الجهات الفاعلة في نظام الابتكار.

5.2. عمال المعرفة واقتصاد المعرفة Knowledge Workers and the Knowledge Economy

في الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي بدأ عدد من العلماء في التعرف على ظهور مجموعة جديدة من العمال أطلقوا عليها اسم عمال المعرفة، رأى الجميع أن هؤلاء العمال الجدد ضروريين لإنشاء اقتصاد المعرفة، حيث وسعت الأعمال الحديثة لنقاش حول طبيعة هؤلاء العمال من خلال النظر إلى فعل المعرفة على المعرفة نفسها كمصدر رئيسي للإنتاجية، مما يشير إلى أهمية التفكير المجرد للعاملين في مجال المعرفة حيث يحتاجون إلى معالجة الرموز كمورد اقتصاد، وهذا يعكس الأهمية الأكبر للاقتصاد الرمزي في عصر المعرفة حيث كان الإنتاج يتعلق بخلق سلع ملموسة وغير ملموسة.

اقترح الرايخ روبرت برنارد Reich Robert Bernard أن التحول الاقتصادي وما يرتبط به من تحديات سياسية للجيل الحالي والجيل القادم، يتطلب عمال معرفة كمحللين رمزيين لديهم أربع مهارات أساسية: التجريد والتفكير النظامي والتجريب والتعاون، كما رأى بيوريا باسي Pyöriä Pasi أن الجوانب الرمزية للعمل المعرفي تؤكد على قدرات العاملين في المعرفة للعمل كواجهة بين التكنولوجيا الجديدة والتفاعل البشري، وبالتالي هناك حاجة إلى المعرفة النظرية والشخصية، وأخيرا رأى شتاير نيكو Stehr Nico نقل المعرفة وتطبيقها كعملية نشطة، حيث أكد على التفاعل بين المعرفة النظرية والعملية التي تنطوي عليها المهن القائمة على المعرفة، مما يؤدي إلى التمييز بين الأشكال الضمنية والصريحة للمعرفة وإلى تحديد مجموعة المهارات والأشكال المختلفة للمعرفة المطلوبة حاليا في الاقتصاديات الغنية بالمعرفة، وقد أدى ذلك إلى النمو السريع في "مديري المعرفة" و"وكلاء التغيير" كمتزجحين وميسرين للابتكار ضمن ما تم وصفه بـ "رأسمالية المعرفة"، ويرى ثريفث نايجل Thrift Nigel هذا على أنه "حيث يتم تضمين دوائر المعلومات في أنواع عديدة من تقنيات المعلومات" والوصول إلى قواعد البيانات، وقد أدى الوصول إلى قواعد البيانات ومعلومات المعاملات اليومية إلى زيادة قدرتنا على تتبع النشاط الفردي واتخاذ القرار (David Thorns & Hong Wang, 2008, P:232)

وتسمح لنا معاملة البشر كرأسمال بشرح دور المعرفة والمهارات التي يساهم بها الأفراد في النمو الاقتصادي على وجه الخصوص، فإن الظهور والانتشار السريع للعاملين في مجال المعرفة في اقتصاديات مجتمعات المعرفة يعيد تنشيط القوة التفسيرية لنظرية رأس المال البشري، على سبيل المثال تعرف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) رأس المال البشري على أنه "المعارف والمهارات والكفاءات والسمات المجسدة في الأفراد والتي تسهل خلق الرفاهية الشخصية والاجتماعية والاقتصادية"، وهم يرون أن رأس المال البشري المتجسد في مهارات الأشخاص ومواهب التعلم والسمات أمر مهم للأفراد لكسب لقمة العيش والدول لتوسيع النمو الاقتصادي، لقد أصبح الطلب على عمال المعرفة هؤلاء مرتفعا دوليا، ويخضعون للمنافسة على مستوى العالم ثم ينعكس هذا في الطريقة التي تمت بها إعادة هيكلة سياسات الهجرة، ومع ذلك في حالة فشل هؤلاء في تقدير أن نقل "المعرفة" معقد ويتطلب اكتساب المعرفة الرسمية والضمنية ورأس المال الاجتماعي والثقافي اللازم للاندماج في السياقات الوطنية المختلفة، فإنهم في كثير من الأحيان لم يحققوا التأثير المطلوب وقد يؤدي ذلك إلى تجنيد المهاجرين على أساس "المهارات" التي لا يمكن في الواقع نقلها بسهولة إلى الاقتصاد المستقبل، وبالتالي قد لا تعالج النقص المتصور أو الفعلي، حيث يوضح التعريف أعلاه أن نظرية رأس المال البشري لا تزال هي الخطاب السائد فيما يتعلق بالعلاقة بين رأس المال البشري والتنمية الاقتصادية والرفاهية الاجتماعية (David Thorns & Hong Wang, 2008, P:237)

يمكن العثور على مزيد من التأييد لنظرية رأس المال البشري في الأطر المختلفة لقياس اقتصاد المعرفة التي بدأتها المنظمات الوطنية والدولية مثل مكتب الإحصاء الأسترالي والبنك الدولي، في هذه الحالة يتم دائما قياس رأس المال البشري من خلال المدخلات والمخرجات التعليمية مثل معدلات معرفة القراءة والكتابة، ومعدل الالتحاق بالمدارس وعدد طلاب الدراسات العليا، وبالتالي يعد التعليم والتدريب النظاميين أساسيين لجدول أعمال السياسة على جميع المستويات بما يتفق مع معظم تعريفات العاملين في مجال المعرفة، والتي تؤكد على الإنجازات التعليمية الفردية الرسمية مثل

هذه الطريقة للتمييز بين العمال يمكن أن تخلق مجموعة جديدة من عدم المساواة على أساس الفجوة المعرفية** (https://www.lexico.com/definition/knowledge_gap)

لتوفير فهم أكثر دقة أكدت تقارير اليونسكو الأخيرة أن "مجتمعات التعلم ستحتاج إلى الانخراط في دراسة الأشكال المختلفة للمعرفة، وتمييز المعرفة الوصفية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة التوضيحية والمعرفة السلوكية"، وبالتالي ترتبط طرق التعلم وأشكال المعرفة ارتباطا وثيقا ببعضها البعض، فلا ينبغي النظر إلى العاملين في مجال المعرفة على أنهم يمتلكون المعرفة والمهارات المكتسبة فقط من خلال طرق التعلم الرسمية (David Thorns & Hong Wang, 2008, P:238)

كما يشير بيل دانيال Bell Daniel فإن العمل في مجتمعات ما بعد الصناعة هو "لعبة بين الأشخاص" "game between persons"، وبالتالي يجب على الأشخاص أن يتعلموا العيش مع بعضهم البعض، من خلال هذا الرأي نحتاج إلى الاعتراف بدور رأس المال الاجتماعي في الإنتاج الاقتصادي، فرأس المال الاجتماعي ليس منفصلا عن الأشكال الأخرى لرأس المال، حيث يبرز تحليل بورديو Bourdieu Pierre لرأس المال حقيقة وجود أشكال مختلفة من رأس المال، يعكس رأس المال الاجتماعي كشبكة دائمة من التعارف والاعتراف المتبادلين مدى فعالية وكيل معين في تعبئة أنواع أخرى من رأس المال الذي يمتلكه هو والآخرون، ومع ذلك يلاحظ أن: رأس المال الاقتصادي هو أصل جميع الأنواع الأخرى لرأس المال، وأن هذه الأشكال المحولة والمنقعة من رأس المال الاقتصادي، والتي لا يمكن اختزالها بالكامل إلى هذا التعريف تنتج آثارها الأكثر تحديدا فقط إلى الحد الذي تخفي فيه حقيقة أن الاقتصاد هو أصلها، بالنسبة للعاملين في مجال المعرفة فإن مساهمتهم في النمو الاقتصادي لا تكمن فقط في رأس مالهم البشري المتجسد في معرفتهم الرسمية، ولكن أيضا في رأس المال الاجتماعي الذي يمتلكونه (David Thorns & Hong Wang, 2008, P:238)

3. المحور الثاني: الشفرة الوراثية*** لاقتصاد المعرفة The genetic code for the knowledge economy

1.3. التفاعل بين الجامعة والصناعة من خلال اللولب/الحلزون الثنائي:

كانت الروابط بين الجامعة والصناعة وتأثيرها على عمليات الابتكار موضوع تحليل طويل الأمد في مختلف المجتمعات العلمية في دراسات الإدارة، واقتصاديات الابتكار، والتنظيم الصناعي، وعلم اجتماع ودراسات العلوم، وسياسة العلوم والتكنولوجيا، فقد ساهمت عوامل مثل البيئات التشريعية المتغيرة والعدد المتزايد من المبادرات الحكومية لتعزيز "البحث المترجم" والشراكات البحثية بين القطاعين العام والخاص، بالإضافة إلى زيادة ضغوط السياسة على الجامعات للمساعدة في تحسين القدرة التنافسية الاقتصادية الوطنية في زيادة مشاركة الجامعات في الصناعة، حيث يشار إلى ذلك من خلال اتجاهات مختلفة: نزعة متزايدة للحصول على براءات اختراع من قبل الجامعات، وتزايد عائدات العالم من الترخيص (Markus Perkmann and Kathryn, 2007, P:260)

إن التركيز على العلاقات الفعلية يؤهل إلى حد ما استعارة "نقل التكنولوجيا" في حين أن "النقل" غير المضمن أي استخدام المعرفة المقننة في الأوراق البحثية أو براءات الاختراع أو النماذج الأولية يحدث بلا شك في بعض

الظروف، حيث تشير مفاهيم الابتكار المفتوح والمتصل بالشبكة والتفاعلية إلى دور التعاون "على مستوى مقاعد البدلاء" وأنواع أخرى من العلاقات التي يقوم عليها وتمكين هذا النقل، وتظهر الأبحاث حول تحالفات البحث والتطوير والشبكات الأخرى المشتركة بين المنظمات أن العلاقات على مستوى المنظمة غالباً ما تستند إلى العلاقات الاجتماعية بين أعضاء المنظمة الفردية، وبالمثل فغالباً ما تعتمد الروابط بين الجامعات والصناعة على الروابط الاجتماعية الرسمية وغير الرسمية (Markus Perkmann and Kathryn, 2007, P: 260)

من جهة أخرى تختلف البيئات المبتكرة للصناعات ذات التقنية المنخفضة والمتوسطة وصناعات التكنولوجيا العالية الناشئة اختلافاً كبيراً من حيث السوق واضطراب التكنولوجيا وخصائص مدخلات المعرفة، وبالتالي تختلف أيضاً استراتيجيات البحث عن مدخلات الابتكار ودور الشبكات والتعاون لتطوير الابتكار، والمخرجات المبتكرة في نهاية المطاف، لهذا تتميز بيئة الصناعة الناشئة بمنافسة قوية في التكنولوجيا وتطوير المنتجات واضطراب قوي في السوق مع نضج الصناعات وظهور تصميم مهيم للصناعة، حيث يتناقض عدم اليقين التكنولوجي وتعتمد المنافسة بشكل متزايد على التكلفة وابتكارات المنتجات الإضافية، وبالتالي فإن التقنيات والأسواق تتطور بسرعة أكبر في الصناعات الناشئة عنها في الصناعات الناضجة، لكن لا يوجد دليل على أن الابتكار أكثر تواتراً في الأول مقارنة بالثاني، أيضاً قد تختلف أنواع مدخلات المعرفة المطلوبة لتطوير ابتكار الشركات وطرق الوصول إلى مصادر المعرفة ونتائج الجهود المبتكرة للشركات تماماً عبر دورة حياة الصناعة (Isabel Maria and others, 2013, P: 247)

فقد تبدو المعرفة الضمنية وغير المجسدة ذات أهمية خاصة للنشاط الابتكاري في المراحل الأولى من دورة حياة الصناعة، وبالتالي قد تكون الاتصالات الشخصية (مثل المكالمات الهاتفية والمشاركة في الاجتماعات والعروض التوضيحية) حاسمة لنقل المعرفة، ويوضح فورمان وجيفري إل وميجان ماكجاري (Furman Jeffrey L. & Megan MacGarvie) أنه في السنوات الأولى من صناعة الأدوية الأمريكية دعمت الجامعات الأمريكية تطوير مختبرات البحث والتطوير (Research and Development (R&D)) للشركات من خلال تدريب الموظفين العلميين والفنيين والبحث التعاوني، ونظراً لأهمية المعرفة غير المجسدة والاتصالات الشخصية للنشاط الابتكاري فغالباً ما يميز القرب الجغرافي الصناعات الناشئة في المراحل الأولى من دورة حياة الصناعة، فقد تعزز مدخلات المعرفة والموارد الجديدة مثل البحث الجامعي، تكتل النشاط الابتكاري، بينما تفضل المعرفة الجديدة المتجسدة في العمال المهرة التكتل في جميع مراحل دورة الصناعة، بغض النظر عن خصائص المعرفة، فإن القدرة الاستيعابية المنخفضة تجعل الشركات تعتمد على الاتصالات الشخصية (وبالتالي القرب) لاستيعاب المعرفة الخارجية المقننة التي لا تتعلق بكفاءاتها الأساسية (Isabel Maria and others, 2013, P: 248)

في الصناعات الناضجة تميل الشركات إلى الاعتماد على المعرفة المتجسدة والمقننة للابتكار، وبالتالي فإن تطوير الابتكار والحفاظ على الميزة التنافسية ينطوي بشكل أساسي على دمج التقنيات الجديدة والقديمة وهو نشاط متطلب لحل المشكلات، بمعنى آخر يستلزم الابتكار عملية تطوير وحل المشكلات من خلال تكييف التقنيات المتطورة الجديدة مع سوق الشركة والكفاءات الفنية، لهذا يبدو أن التنوع التكنولوجي هو سمة خاصة للشركات العاملة في

الصناعات الناضجة، فقد تختلف الصناعات الناضجة والناشئة أيضا في أنماط بحثها عن المعرفة والموارد المطلوبة للابتكار، حيث يوضح كل من جريمي كريستوف وسوفكا وولفجانج Grimpe Christoph and Sofka أنه في قطاعات التكنولوجيا العالية تبحث الشركات عن المعرفة التكنولوجية من الجامعات و/أو الموردين، بينما في الصناعات الناضجة تكتسب الشركات معرفة السوق من العملاء أو المنافسين، ويقول روبرتسون بول وسميث كيث Robertson Paul L. and Smith Keith أنه في الصناعات الناضجة توفر معرفة السوق إطارا لإعادة تكوين المعرفة وخلقها من خلال حل المشكلات عبر مجموعة من الأنشطة والبحث والتطوير (Isabel Maria and others,2013,P :249-250)

قد تلعب الشبكات والتعاون أدوارا إستراتيجية مختلفة في تطوير الابتكار على مدار دورة حياة الصناعة، ففي الصناعات الناضجة يتضمن الابتكار "إدارة قواعد المعرفة الموزعة عبر مجموعة من الوكلاء والمؤسسات"، بمعنى آخر تحتاج الشركات إلى الاعتماد على مصادر المعرفة الخارجية لتطوير التقنيات غير الأساسية، أما في الصناعات الناشئة فقد يكون التواصل والتعاون أمرا حاسما للوصول إلى الموارد والبحث عن مدخلات المعرفة (أي المعرفة غير المجسدة حول العلم والتطور التكنولوجي ومعلومات السوق) لتطوير تقنيات ومنتجات جديدة محددة (Isabel Maria and others,2013,P :250)

2.3. التعاون البحثي بين الجهات الفاعلة في مجال الابتكار:

ليس من السهل تحديد التعاون البحثي أو قياسه، فغالبا ما يتم استخدامه كمرادف للمؤلفات المتعددة أو عناوين متعددة أي أن التعاون البحثي يحدث إذا تعاون ونشر عالمان أو أكثر، التعاون البحثي هو عملية اجتماعية وفكرة التعاون بعيدة كل البعد عن البساطة يمكن أن تتخذ عدة أشكال، لذلك يطرح سؤال مركزي كيف نقيس التعاون البحثي؟ أكد كاتز سيلفان ومارتن بن Katz J. Sylvan and Martin Ben R. أن بعض الجوانب الملموسة فقط للعمل التعاوني يمكن تحديدها كليا لأن الظاهرة قد تكون محكومة بتعقيد التفاعل البشري، لقد أعطوا أيضا مزايا استخدام التأليف المشترك كمقياس في تقييم التعاون البحثي: (Mêgnigbêto Cocou Eustache,2016,P :92.)

- أنه ثابت ويمكن التحقق منه؛
- أنه غير مكلف نسبيا وعملي؛
- العينة التي يمكن تحليلها باستخدام المؤشر يمكن أن تكون كبيرة جدا؛
- النتائج التي ينتجها هي أكثر أهمية من الناحية الإحصائية؛
- لكن المقياس يعرض مع ذلك بعض القيود:
- لا يمكن تحديد طبيعة وحجم التعاون الدقيقين بسهولة؛
- من المرجح أن تتغير طبيعة وحجم مساهمة كل متعاون أثناء سير مشروع بحثي؛
- فقط بعض الجوانب الملموسة للعمل التعاوني يمكن تحديدها كليا بينما البعض الآخر لا يمكن بالتأكيد؛

- حتى التقييم النوعي للتعاون صعب للغاية بسبب العلاقة غير المحددة بين الأنشطة القابلة للقياس والمساهمات غير الملموسة؛

- ليس كل التعاون ينتج عنه النشر؛

- طريقة إسناد التأليف المشترك (العد الكامل أو الجزئي)،... على الرغم من هذه القيود نجد في الواقع وفي الأوساط الأكاديمية يعد التأليف المشترك هو المؤشر الأكثر وضوحا للتعاون العلمي.

في الممارسة العملية يتعاون الأفراد فقط من خلال القيام بذلك، حيث يولدون روابط تعاون بين المؤسسات التي يعملون فيها، ليمتد توسيع تحليل التأليف المشترك ليشمل الجانب التنظيمي والمؤسسي للتعاون، لذلك ينطبق مبدأ التعاون أيضا على المجموعات البحثية داخل القسم، والأقسام داخل المؤسسة نفسها والمؤسسات والقطاعات والمناطق الجغرافية، لهذا تحدث هوى هايان وآخرون (Hou Haiyan et al عن مستوى التعاون والتميز من خلال مايلي: 1) المستوى الجزئي الذي يشمل الأفراد، 2) المستوى المتوسط مع المؤسسات و3) المستوى الكلي مع الدول توجد أيضا معلومات حول المؤلفين لتقييم التعاون في معلومات الانتساب (أو العناوين)، كذلك يحدث التعاون البحثي على مستوى ما إذا تعاون عالمان على الأقل وشاركا فاعلين مختلفين من المستوى المدروس، فلقد حدد بوردونز ماريا وجوميز إيزابيل (Bordons Maria & Gomez Isabel مؤشري التعاون البحثي الرئيسيين: 1) مؤشر التأليف المشترك وهو متوسط عدد المؤلفين لكل وثيقة، 2) معدل التعاون وهو النسبة المئوية للأبحاث الناتجة عن التعاون بين اثنين على الأقل ممثلين (Mêgnigbêto Cocou Eustache,2016,P:92).

3.3. اللولب/الحلزون الثلاثي كنموذج للاقتصاد المعرفي:

بدأ مفهوم اللولب/الحلزون الثلاثي Triple Helix في التسعينيات من قبل هنري إتركوفيتز Henry Etzkowitz وطوره لويت ليديسدورف Loet Leydesdorff، حيث يعرف نموذج اللولب/الحلزون الثلاثي (THM) على أنه مجموعة من المكونات (الجامعة، والصناعة، والحكومة) (الشكل رقم 4)، والعلاقات بين المكونات (نقل التكنولوجيا، والتعاون، والشبكات والقيادة التعاونية) والوظائف (الكفاءات التي تحدد أداء النظام) (Fatima Mahmoud Salim,2017,P:516)، ويمثل أيضا مفهوم الحلزون الثلاثي إستراتيجية الجامعة والصناعة والحكومة للعمل معا لتعزيز الابتكار لمساهمته في النمو الاقتصادي (Mit Witjaksono,2014,PP:24-25)

فالاققتصاد القائم على المعرفة يعتمد إنشاء قاعدة المعرفة على أوجه التعاون التي تم إنشاؤها بين الجهات الفاعلة الرئيسية الثلاثة للاقتصاد: الأوساط الأكاديمية وقطاع الأعمال والحكومة، يمكن ربط كل فاعل بعنصر معين من الاقتصاد (OECD, 2013,P:21)، فحسب لويت ليديسدورف Loet Leydesdorff يتم إعادة إنتاج ثلاث ديناميكيات فرعية كوظائف لاقتصاد قائم على المعرفة: (1) توليد الثروة في الاقتصاد، (2) توليد الحداثة من خلال العلوم والتكنولوجيا المنظمة، و(3) إدارة التفاعلات بين هاتين الديناميكيتين الفرعيتين حسب صنع السياسات في المجال العام والإدارة في المجال الخاص (الشكل رقم 5)، يمكن اعتبار النظام الاقتصادي والنظام

الأكاديمي والنظام السياسي أنظمة فرعية مستقلة نسبياً للمجتمع تعمل بآليات مختلفة (Loet Leydesdorff, 2010, P:368)

في نموذج الحلزون الثلاثي تشكل الجامعات والصناعات والحكومة مجالات مؤسسية مترابطة ومتساوية نسبياً، حيث يشمل نموذج العلاقات الثلاثية بين الصناعة والحكومة والجامعات في عملية رسملة المعرفة، كما يمكن أن تتداخل أدوار الجهات الفاعلة الثلاثة، على سبيل المثال يمكن للجامعات أن تصبح أكثر ريادة للأعمال من خلال إنشاء الشركات المنبثقة، ويمكن أن تصبح الشركات أكثر انخراطاً في البحث وتتطور بشكل أقرب إلى الأوساط الأكاديمية، ويمكن للحكومة التدخل في المعرفة للإنشاء (من خلال برامج البحث التي ترعاها الحكومة) واستيعاب المعرفة (على سبيل المثال من خلال مخططات القسائم)، عادة ما يتم توضيح هذه الحركة بين الأدوار على أنها خيوط اللولب/الحلزون الثلاثي للحمض النووي ومن هنا اشتق المفهوم اسمه (OECD, 2013, P:23)، فعندما تتحول المعرفة إلى رأس مال قد يكون الأشخاص من أي منظمة ناشئة رواد أعمال محتملين ومؤسسي شركة، كما يمكن توقع أن يقوم اللولب الثلاثي الذي قد يرتبط فيه كل عنصر بالاثنتين الأخرين بتطوير تراكب من الاتصالات والشبكات والمنظمات بين الحلزونات ويعكس (الشكل رقم 6) الذي قدمه هنري إيتزكوفيتز ولويت ليديسدورف Henry Etzkowitz and Loet Leydesdorff أيضاً الحلزون الثلاثي المتطور حلزونياً: توليفة من التطور في المحور الرأسي والدوران في الاتجاه الأفقي (Henry Etzkowitz, Chunyan Zhou, 2007, P:12,)

4.3. نموذج الحلزون الرباعي وعلاقته بالابتكار في مجتمع قائم على المعرفة:

يشترك نموذج اللولب/الحلزون الرباعي (QHM) من نموذج اللولب الثلاثي الذي طوره كل من هنري إيتزكوفيتز ولويت ليديسدورف Henry Etzkowitz and Loet Leydesdorff، واستناداً إلى أعمال واتسون جيمس وكريك فرانسيس Watson James and Crick Francis في مجال علم الأحياء واللدان اقترحا نموذج اللولب المزدوج وسرعان ما تم قبوله كاكشاف البنية النوعية للحمض النووي وحصل على جائزة نوبل عام 1962، حيث يصف نموذج اللولب/الحلزون الثلاثي ديناميكيات العلاقات بين الجامعات (العلوم) والصناعة والإدارات العامة في سياق إنشاء وتطوير الابتكار في أنظمة الابتكار الوطنية والإقليمية، وبشكل متزايد لأنظمة الابتكار المحلية التي تدعم الاقتصاد القائم على المعرفة (KBE)، في حين يقدم نموذج اللولب/الحلزون الرباعي (QHM) بالفعل منظور مجتمع المعرفة (وديمقراطية المعرفة)، فمن الواضح أنه يجب أن يكون هناك تطور مشترك لاقتصاد المعرفة ومجتمع المعرفة، ففي التحول إلى مجتمع قائم على المعرفة، واقتصاد قائم على المعرفة، وديمقراطية قائمة على المعرفة، وفي وقت واحد في ظل جانب تغير المناخ من الممكن توليد معرفة جديدة، وقابلة للاستخدام بالتزامن مع التنمية المستدامة (Robert Romanowski and Marek Gnuosowsk, 2019, PP:107-108,)

يمكن النظر إلى نموذج اللولب/الحلزون الرباعي على أنه تعزيز لمنظور اللولب/الحلزون الثلاثي الذي لا يركز فقط على الجهات الفاعلة من الأوساط الأكاديمية والحكومية والصناعية، بل يعترف أيضاً بالدور المتزايد الذي يلعبه المجتمع المدني، حيث يتفق الجزء الرئيسي من الأدبيات حتى الآن على أنه من المهم تمديد نموذج اللولب/الحلزون الثلاثي مع

اللؤلؤ/الحلزون الرابع، ولكن هناك بعض الالتباس فيما يتعلق بما يمكن أن يتكون منه هذا اللؤلؤ/الحلزون الرابع، على سبيل المثال إلياس كارايانيس وديفيد كامبل Elias Carayannis and David Campbell تصور اللؤلؤ/الحلزون الرابع كوسائل إعلام وثقافة ومجتمع مدني، بحجة أن اللؤلؤ الرابع يركز على الإنسان ويركز على المعرفة الديمقراطية، وبالمثل يتبنى كل من كريس أنطون، بانكينز ساره ومولوي كورتنيز Kriz Anton, Bankins Sarah and Molloy Courtney منظور المستخدم النهائي للحلزون الرابع، بما في ذلك على سبيل المثال الأعضاء العامون المتضمنون في النسيج الفني والثقافي للمجتمع، ويجادل نورديبرج كينيث Nordberg Kenneth بأن الحلزون الرابع يعرف عموماً على أنه القيم والثقافة والخلفية العامة لعمليات الابتكار، في حين يتحدث إيفانوف إنجا Ivanova Inga أيضاً عن الجوانب الثقافية، ولكن من نهج النظام الذي يركز على البنى التحتية بحجة أن نموذج اللؤلؤ الرباعي لا يتعامل فقط مع المستهلك، ولكن أيضاً مع البنى التحتية لوسائل الإعلام والتلفزيون والراديو والإنترنت وغيرها من الوسائل الممكنة للجماهيرية في مجال الاتصالات، أما هاش نينا، هوغلوند ليندا ولينتون غابرييل Hasche Nina, Höglund Linda & Linton Gabriel يجادلون في كل من نهج المجتمع المدني ونهج المستخدم النهائي (Nina Hasche, Linda Höglund, Gabriel Linton, 2019, P: 03)، كما يعكس تضمين اللؤلؤ الرابع الذي يصور مستخدماً الابتكار المستند إلى المجتمع والظهور اللاحق لهياكل الحلزون الرباعي مراجعة بوزمان باري وآخرون Bozeman Barry et al. التي توضح الأهمية المتزايدة التي توضع على نقل التكنولوجيا الجامعية (University Technology Transfer) ذات القيمة العامة أو المجتمعية (Rodney McAdam, Maura McAdam, 2016. Kristel Miller),).

يعتمد كل من مفهوم اللؤلؤ/الحلزون الثلاثي (TH) ونهج اللؤلؤ/الحلزون الرباعي (QH) على فكرة أن الابتكار هو نتيجة عملية تفاعلية تشمل مجالات مختلفة من الجهات الفاعلة كل منها يساهم وفقاً لوظيفته "المؤسسية" في المجتمع، فالفاعلون التقليديون في اللؤلؤ/الحلزون الثلاثي هم الجامعة (UNI) والصناعة (IND) والحكومة (GOV)، فالمجتمع المدني (CIV) هو المجال الإضافي المتضمن في اللؤلؤ/الحلزون الرباعي، ينظر إلى المساهمة في الابتكار من حيث تبادل المعرفة ونقل المعرفة مع قيام نماذج اللوالب بتعيين وإضفاء الطابع الرسمي على دور محدد لكل مجال في دعم النمو الاقتصادي من خلال الابتكار، نظراً لأن المجتمع أصبح أكثر وأكثر تفاعلية، فإن دور المعرفة وكذلك عدد ونطاق المجالات التي سيتم تضمينها في عملية توليد الابتكار يتزايد بمرور الوقت، ونظراً لدور المعرفة الحاسم في النمو الاقتصادي والقدرة التنافسية، فقد تم التحقيق في الابتكار ودراسته إلى حد كبير منذ بداية القرن التاسع عشر، بعد المساهمة الأساسية لشومبيتر جوزيف الويس Schumpeter Joseph Alois حيث نمت الأفكار والنظريات حول الجهات الفاعلة التي تقود عملية الابتكار وتغيرت بمرور الوقت (Simona Cavallini and others, 2016, P: 23).

5.3. العلاقة بين المعرفة والابتكار من خلال نموذج الحلزون الخماسي:

النقطة التحليلية لأصل نموذج اللؤلؤ/الحلزون الخماسي Quintuple Helix Model (QHM) هو نموذج اللؤلؤ الثلاثي لهنري إتركوفيتز ولويت ليديسدورف Henry Etzkowitz and Loet Leydesdorff ونموذج الحلزون الرباعي لإلياس كارايانيس وديفيد كامبل Elias Carayannis and David Campbell، حيث يعرف نظام التعاون الاجتماعي

(المجتمعي) نفسه بناء على نموذج اللولب الثلاثي الذي يتكون من مزيج من الجامعة (أي نظام التعليم) والصناعة (أي النظام الاقتصادي) والحكومة (أي النظام السياسي)، ولقد أشار إيتزكوفيتز Etzkowitz وليديسدورف Leydesdorff إلى هذه المجموعة على أنها "العلاقات بين الجامعة والصناعة والحكومة" التي ترتبط معا لإنشاء وتبادل المعرفة بين هذه الأنظمة الفرعية الثلاثة، وقد اعترف كارايانيس Carayannis وكامبل Campbell بالديناميكيات غير الخطية داخل اللولب/الحلزون الثلاثي ووسع هذا إلى اللولب/الحلزون الرباعي (Elias G Carayannis, Thorsten D Barth,) (David F J Campbell,2012,P:05)

المعرفة في نموذج اللولب/الحلزون الخماسي (QHM) Quintuple Helix Model هي القوة المحورية والمحرك للتقدم، فالحلزون الخماسي هو نموذج يستوعب ويتخصص في مجموع التفاعلات الاجتماعية (المجتمعية) والتبادلات الأكاديمية في دولة (دولة قومية) من أجل تعزيز وتصور نظام تعاون للمعرفة والدراية (know-how) والابتكار من أجل تنمية أكثر استدامة، وبالتالي يمكن وصف تخصص نموذج اللولب/الحلزون الخماسي حسب إلياس كارايانيس وتورستن بارث وديفيد كامبل Elias Carayannis, Thorsten Barth and David Campbell بالطريقة التالية: "أنه متعدد التخصصات وفي نفس الوقت فإن تعقيد بنية الحلزون الخماسي تعني أن الفهم التحليلي الكامل لجميع اللولب يتطلب المشاركة المستمرة للطيف الانضباطي بأكمله، بدءا من العلوم الطبيعية (بسبب البيئة الطبيعية) إلى العلوم الاجتماعية والإنسانية (بسبب المجتمع والديمقراطية والاقتصاد)"، وبالتالي يتم تحقيق هدف تصور اللولب من خلال مورد المعرفة الذي ينتج قيمة مضافة للمجتمع من أجل الريادة في مجال التنمية المستدامة (Elias G Carayannis,) (Thorsten D Barth, David F J Campbell,2012,P:06)

باختصار يمكن وصف نموذج اللولب الخماسي بالطريقة التالية (الشكل رقم 07): أنه نموذج نظري وعملي لتبادل مورد المعرفة بناء على خمسة أنظمة فرعية اجتماعية (مجتمعية) مع "رأس المال" تحت تصرفها من أجل توليد وتعزيز التنمية المستدامة للمجتمع، في هذا النموذج التراكمي من اللولب الرباعي ينتقل مورد المعرفة من خلال تداول المعرفة من نظام فرعي إلى نظام فرعي، يعني تداول المعرفة هذا من نظام فرعي إلى نظام فرعي، أي أن المعرفة لها صفات ناتجة ومخرجات للأنظمة الفرعية داخل دولة (دولة قومية) أو أيضا بين الدول، إذا تم المساهمة بمدخل من المعرفة في أحد الأنظمة الفرعية الخمسة، فسيتم إنشاء المعرفة ويتمشى تكوين المعرفة هذا مع تبادل المعرفة الأساسية، وينتج اختراعات أو معرفة جديدة كمخرجات، لذلك فإن ناتج إنشاء المعرفة للأنظمة الفرعية له طريقتان (طريقتان): أولا: الطريق الأول يؤدي إلى مخرجات لإنتاج الابتكارات لمزيد من الاستدامة في الدولة (الدولة القومية)؛ ثانيا: يؤدي المسار الثاني إلى إخراج الدراية الجديدة إلى تداول المعرفة، ومن خلال تداول المعرفة يتغير الناتج الجديد للمعرفة التي تم إنشاؤها حديثا لنظام فرعي إلى مدخلات معرفة لنظام فرعي مختلف من اللولب الرباعي (Elias G Carayannis,) (Thorsten D Barth, David F J Campbell,2012,P:05)

فيما يتعلق بمدخلات ومخرجات المعرفة يقول إلياس كارايانيس وديفيد كامبل Elias Carayannis and David Campbell: "من ناحية تعمل المعرفة كمدخل أو مورد للمجتمعات والاقتصاديات المتقدمة التي تعتمد بشكل متزايد

على المعرفة، ومن ناحية أخرى فإن إنتاج المعرفة (خلق المعرفة) يولد المعرفة أيضا كمخرجات والتي يتم إعادة تغذيتها (إعادة تدويرها) كمدخل للمعرفة"، لذلك في الحلزون الخماسي عن طريق وبواسطة الحلزونات الخمسة، يتم التعامل مع تبادل المعرفة في دولة (دولة قومية) مع جميع اقتاراتها، من أجل تعزيز التنمية المستدامة القائمة على المعرفة والإنتاج (Elias G Carayannis, Thorsten D Barth, David F J Campbell, 2012, P:05)

4. الخاتمة:

توصلت الدراسة على أن اقتصاد المعرفة سيظل المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي والازدهار في المستقبل، لقد جعل الاقتصاد الجديد المعرفة المادة الخام الرئيسية ورأس المال الفكري للشركات، حيث أصبح عمال المعرفة القوى الدافعة الرئيسية للاقتصاد القائم على المعرفة، وتغلبت أهمية الأصول غير الملموسة على الأشياء الملموسة، وكشفت الأبعاد المفاهيمية لاقتصاد المعرفة المقدمة في هذه الورقة أن هذا الاقتصاد يتطلب أفكارا ومقاربات جديدة من صانعي السياسات في مجال المعرفة، من خلال المساهمة والتفاعل بين الجامعة والأعمال والحكومة والمجتمع المدني والبيئة المتجسدة في النماذج الحلزونية، إن استخدام اقتصاد المعرفة حسب ما أشار إليه البنك الأوروبي سيساهم في تعزيز الإنتاجية والقدرة التنافسية، وذلك من خلال:

- ✓ تحسين بيئة الأعمال الابتكارية لتشجيع الشركات على الابتكار، بما في ذلك من خلال عمليات نقل التكنولوجيا، لتصبح أكثر قدرة على المنافسة والسعي إلى الارتقاء بسلاسل القيمة العالمية من خلال حوار السياسات والتواصل وتبادل المعلومات والتعاون التقني.
- ✓ زيادة تطوير الوصول إلى المعلومات عبر توافر النطاق العريض والثابت والمتنقل.
- ✓ تعزيز ودعم قدرة الصناعات التقليدية على الابتكار من خلال الاستثمار في البحث والتطوير، والتقنيات الحديثة، والتدريب وتطوير المهارات، وتحسين تكنولوجيا المعلومات والاتصال، واعتماد / تكييف التقنيات الجديدة.
- ✓ المساعدة في ضمان استمرارية سلسلة التمويل والوصول إليها من دعم الملاك خلال المرحلة المبكرة ومرحلة النمو إلى مرحلة لاحقة من أجل السماح للشركات المبتكرة الأصغر بتقديم أفكارها، وتصميمها ومنتجاتها الجديدة إلى السوق.

فاقتصاد المعرفة يحتاج إلى بيئة أعمال مواتية تحكمها سيادة القانون، وتدعمها الحكومة في إطار بيئة خالية من الفساد كجزء من مبادرة اقتصاد المعرفة، مع الأخذ في الاعتبار مستويات التنمية المختلفة لتحفيز المنافسة.

5. قائمة المراجع:

*الاقتصاد الأصفر الفاقع The Bright Yellow Economy: لا يوجد لاقتصاد المعرفة لون فحاولنا كإجتهاد ذاتي وضع اللون الحادي عشر، فحسب الاقتصاديين لحد الآن هناك عشرة ألوان للاقتصاد، يعتبر اللون الأصفر الفاقع من الألوان الجميلة الموجودة في الطبيعة والتي تبعث الطاقة، ويعد لون التفاؤل، الإبداع وأيضا الانطلاق إلى الحياة، ويتصف بأنه لون الاعتزاز بالنفس، إنه لون الفكر والتفكير، هو حقيقة لون الذكاء، وقد اتخذت الشعوب من اللون الأصفر الفاقع عدة رموز، أضفنا اللون الأصفر الفاقع لاقتصاد المعرفة لأن نفوس البشر ترتاح وتسرع لرؤيته ففي سورة البقرة الآية 69 يقول الله تعالى: ﴿قَالُوا ادْعُ لَنَا رَبَّنَا يُبَيِّنْ لَنَا مَا لَوْهَنَا قَالَ إِنَّهُ يَقُولُ إِنَّهَا

بِقَرَّةٍ صَفْرَاءٍ فَاقِعٌ لَوْهْمًا تَسْرُّ النَّاطِرِينَ ﴿﴾ (ينظر إلى: بن عودة مريم (2020)، "اقتصاد المعرفة وتحديات التنمية المحلية في الجزائر"، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية والعلاقات الدولية تخصص: الإدارة العامة، جامعة وهران2، كلية الحقوق والعلوم السياسية، قسم العلوم السياسية والعلاقات الدولية، الجزائر، مذكرة غير منشورة، ص: 57.)

** فجوة المعرفة Knowledge Gap من إحدى فرضيات بحوث تأثيرات الإعلام الطويلة الأمد، وهي تقوم على فكرة مفادها أن تدفق المعلومات لا يتم بشكل متساو بين الأفراد ومختلف جماعات المجتمع، فقد تزداد معرفة بعض الجماعات بموضوع معين مقارنة بذلك فقد تزداد معرفة بعض الجماعات بموضوع معين مقابل جماعات أخرى، وتوجد الفجوات بنسب متفاوتة، إذ أنها تختلف باختلاف الموضوعات، ولقد ظهرت هذه الفرضية لأول مرة عام (1970) علي يد ثلاثة من الباحثين هم تيشنور ودونوهيو وأولين P.J.Tichenor, G.A.Donohue & C.N.Olien وارتبطت أسمائهم بهذه الفرضية ومحاولات تطويرها.

وفرضية فجوة المعرفة فرضاً أكثر منها نموذجاً، بحيث حاول تيشنور P.J.Tichenor etal صياغته وذلك من خلال تقديم تعريف لاصطلاح الفجوة المعرفية والتي يرون أنه: "يؤدي تدفق المعلومات من وسائل الإعلام داخل النظام الاجتماعي إلى جعل فئات الجمهور ذات المستوى الاقتصادي / الاجتماعي المرتفع يكتسبون المعلومات بمعدلات أسرع من الفئات ذات المستوى الاقتصادي / الاجتماعي المنخفض، وبالتالي تتجه الفجوة المعرفية إلى الزيادة بدلاً من النقصان" (للمزيد من المعلومات انظر إلى عبدالرزاق محمد الدليمي، نظريات الاتصال في القرن الحادي والعشرين)

***الشفرة الوراثية لاقتصاد المعرفة The genetic code for the knowledge economy: نقصد بها تفسير اقتصاد المعرفة من خلال تفاعل الجامعة والصناعة والحكومة والمجتمع المدني والبيئة المجتمعية، فكما سمحت لنا تكنولوجيا البيولوجيا الجزئية أن نقرأ الشفرة الوراثية للحياة، كما لو كنا نقرأ كتاباً وقد حلت شفرة الجينوم البشري كاملاً معطية إيانا دليل تشغيل للكائن البشري، كذلك بالنسبة للشفرة الوراثية لاقتصاد المعرفة فتحليلها يعطينا دليل تشغيل لنظام الابتكار. ينظر إلى: بن عودة مريم (2020)، "اقتصاد المعرفة وتحديات التنمية المحلية في الجزائر"، (مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية والعلاقات الدولية تخصص: الإدارة العامة، جامعة وهران2، كلية الحقوق والعلوم السياسية، قسم العلوم السياسية والعلاقات الدولية، الجزائر، مذكرة غير منشورة، ص: 95).

1. Hanas A. Cader,(2008), "The Evolution of the Knowledge Economy", The journal of Regional Analysis and Policy,38 (2).
2. Cheryle Tewarie, Angela Escalante,(2016), "Moving from the Knowledge Economy to the Human Economy", US-China Education Review B,6(4).
3. Ben Ramalingam, (2005), "Implementing knowledge strategies: Lessons from international development agencies", ODI Working Paper N°. 244.
4. Constantin BRĂTIANU, Violeta Mihaela DINCĂ , (2010), " Knowledge Economy Dimensions", Review of International Comparative Management, 11(2).
5. Alan S. Weber,(2011), "The role of education in knowledge economies in developing countries", Economics; Procedia - Social and Behaviora Sciences, 15.
6. Walter W. Powell, Kaisa Snellman,(2004), "The Knowledge Economy", Annual Review of Sociology, 30(1)
7. Hadad Shahrazad,(2017), "Strategies for developing knowledge economy in Romania", Management & Marketing, Challenges for the Knowledge Society, 12(3).
8. Syed Md. Shahid,(2009), "Knowledge Economy in India and the Growth of Knowledge Management: Role of Library and Information Professionals", ICAL 2009 – Vision And Roles Of The Future Academic Libraries, P: 131, (24/07/2020;16:20) <https://www.semanticscholar.org>
9. Mègnigbèto Cocou Eustache, (2016), "Research and innovation in West Africa: an informetric analysis within the framework of the Triple Helix model", Onderzoek en innovatie in West-Afrika: een informetrische analyse in het kader van het Triple Helix-model", Proefschrift voorgelegd tot het behalen van de graad van doctor in de informatie-en

- bibliotheekwetenschap aan de Universiteit Antwerpen te verdedigen door, Faculteit Sociale Wetenschappen.
10. David Thorns, Hong Wang, (2008), “**Knowledge Workers and the Knowledge Economy**”, International Congress on Environmental Modelling and Software, 4th International Congress on Environmental Modelling and Software - Barcelona, Catalonia, Spain.
 11. https://www.lexico.com/definition/knowledge_gap (17/10/2020; 21:09)
 12. Markus Perkmann and Kathryn, (2007), “**Walsh University Industry Relationships and Open Innovation: Towards a Research Agenda**”, International Journal of Management Reviews, 9 (4).
 13. Fatima Mahmoud Salim, “Triple Helix Model’s (THM) Impact on Enhancing Creativity and Skills within UAE Public and Private Sectors”, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, Vol. 7, N°. 6, 2017, P: 516.
 14. Mit Witjaksono, (2014), “**Siparti 3-S, Triple Helix, and Social Capital in Strengthening Local Competitive Industries in Indonesia**”, Journal of Economics and Sustainable Development ,5 (3)
 15. OECD ,(2013), “**Triple Helix Partnerships For Innovation In Bosnia And Herzegovina**”, Policy Handbook,(18/10/2020 05:15) <https://www.oecd.org/south-easturope/programme/Triple%20Helix%20English%20Version.pdf>
 16. Loet Leydesdorff, (2010), “**The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model**”, Annual Review of Information Science and Technology, 44(1).
 17. Henry Etzkowitz, Chunyan Zhou,(2007), “ **Regional Innovation Initiator: The Entrepreneurial University in Various Triple Helix Models**”, Singapore Triple Helix VI Conference Theme Paper.
 18. Robert Romanowski, Marek Gnusowski,(2019), “**Green Entrepreneurship in The Quintuple Helix Model**”, Managing Economic Innovations – Ideas and Institutions, Bogucki Wyd. Nauk., Poznań,(19/10/2020,21:48) <https://www.researchgate.net/publication/338638369>
 19. Nina Hasche, Linda Höglund, Gabriel Linton,(2019), “**Quadruple helix as a network of relationships: creating value within a Swedish regional innovation system**”, Journal of Small Business & Entrepreneurship.
 20. Kristel Miller, Rodney McAdam, Maura McAdam,(2016),“**A Systematic Literature Review of University Technology Transfer from a Quadruple Helix perspective: Towards a research agenda**”, R&D MANAGEMENT, (19/10/2020, 04:20) <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/radm.12228>
 21. Simona Cavallini, Rossella Soldi, Julia Friedl, Margherita Volpe, (2016), “**Using the Quadruple Helix Approach to Accelerate the Transfer of Research and Innovation Results to Regional Growth**”, European Union, (18/10/2020, 05:15) https://www.researchgate.net/publication/313251488_Using_the_Quadruple_Helix_Approach_to_Accelerate_the_Transfer_of_Research_and_Innovation_Results_to_Regional_Growth
 22. Elias G Carayannis, Thorsten D Barth,David F J Campbell, (2012),“**The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation**”, Journal of Innovation and Entrepreneurship, 1(2).

6. الملاحق:

الشكل (01): يوضح أهم العوامل المحركة لنمو اقتصاد المعرفة وفقا لـ بن رامالينجام Ben Ramalingam



المصدر: من إعداد الباحثين .

الشكل (02): يوضح بعض التعاريف لاقتصاد المعرفة



Source: Syed Md. Shahid,(2009), "Knowledge Economy in India and the Growth of Knowledge Management: Role of Library and Information Professionals", ICAL 2009 – Vision And Roles Of The Future Academic Libraries, P: 131, (24/07/2020 ;16:20) <https://www.semanticscholar.org>

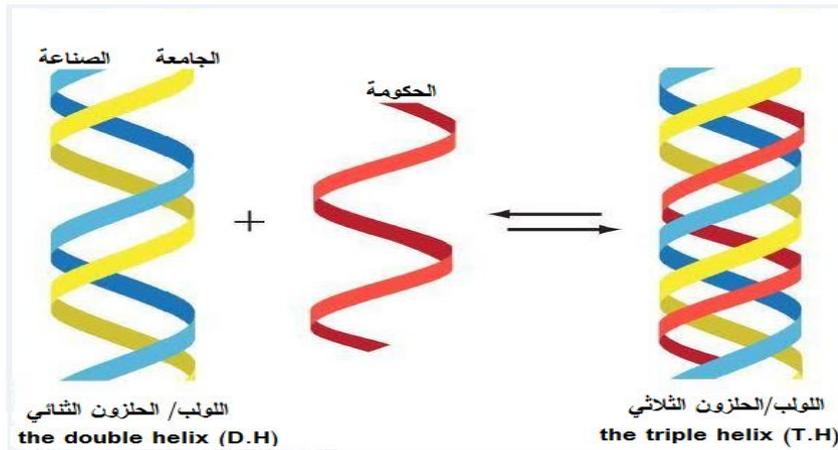
الشكل (03): يوضح الركائز والأبعاد الأربعة لاقتصاد المعرفة



Source: Alan S. Weber, (2011), "The role of education in knowledge economies in developing countries", Economics; Procedia - Social and Behaviora Sciences 15, P: 2590.

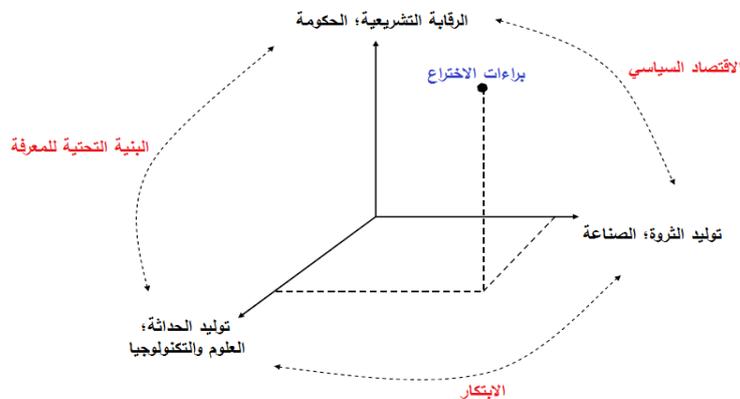
الشكل (04): يوضح اللولب/ الحلزون الثلاثي وفقا لـ لويت ليسدورف Loet Leydesdorff وهنري

إتراكوفيتز Henry Etzkowitz



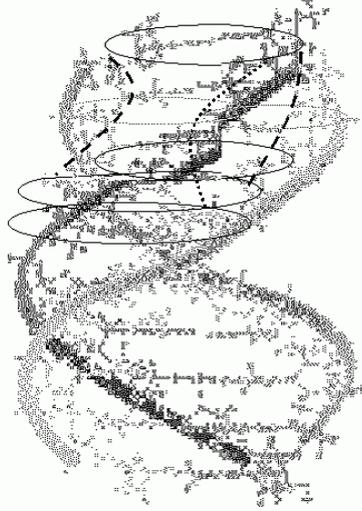
المصدر: من إعداد الباحثين

الشكل (05): يوضح براءات الاختراع كأحداث في الفضاء ثلاثي الأبعاد لتفاعلات اللولب الثلاثي



Source: Loet Leydesdorff, (2010), "The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model", Annual Review of Information Science and Technology, 44(1)

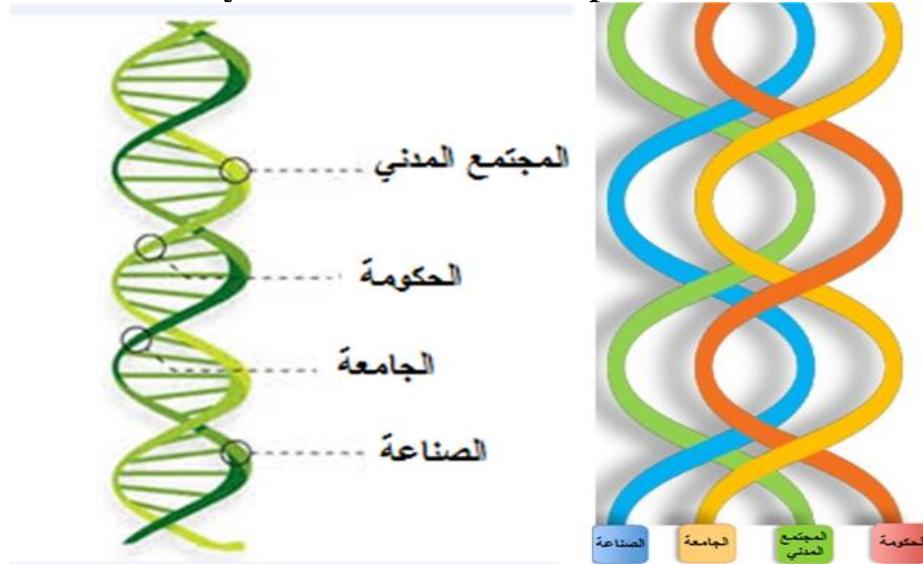
الشكل (06) يوضح دوران اللولب الثلاثي



Source: Henry Etzkowitz, Chunyan Zhou,(2007), “ **Regional Innovation Initiator: The Entrepreneurial University in Various Triple Helix Models**”, Singapore Triple Helix VI Conference Theme Paper.

الشكل (07): يوضح اللولب / الحلزون الرباعي وفقا لـ إلياس كارايانيس وديفيد كامبل

Elias Carayannis and David Campbell



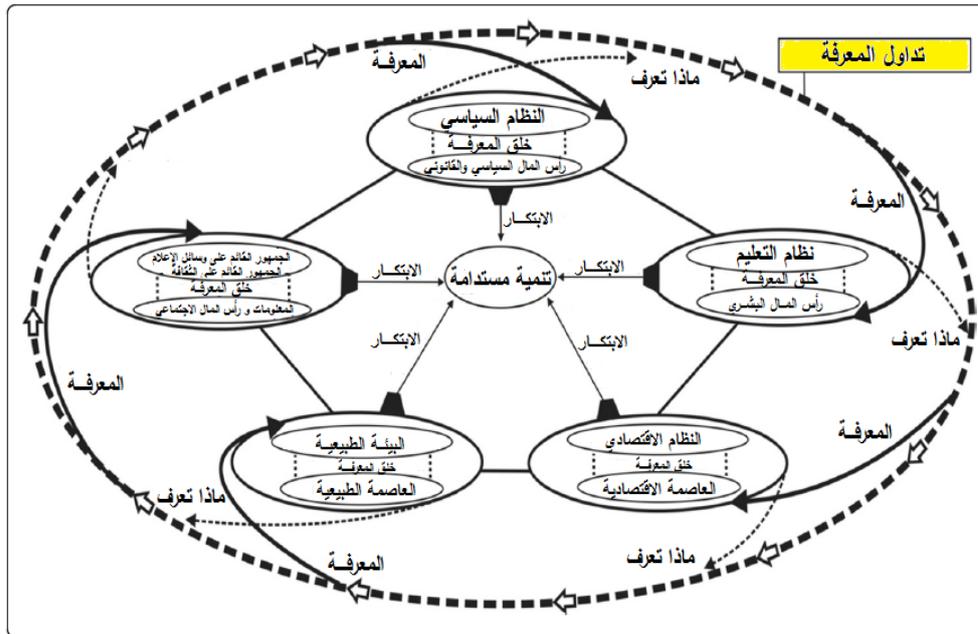
المصدر: من إعداد الباحثين

الشكل (08): اللولب/ الحلزون الخماسي وفقا لإلياس كارايانيس وديفيد كامبل
and David Campbell Elias Carayannis



المصدر: من إعداد الباحثين

الشكل (09): يوضح وظائف اللولب/الحلزون الخماسي



Source: Elias G Carayannis, Thorsten D Barth, David F J Campbell, “The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation”, Journal of Innovation and Entrepreneurship, 2012, 1(2), P: 07.