تحليل بنية الاقتصاد القائم على المعرفة من منظور مقاربة اللولب الثلاثي والرباعي

Analyzing the structure of knowledge-based economy from the perspective of the triple and Quadruple helix approach

د.جبران سفيان[1]، ط.بن عودة مريم[2]

[1] جامعة محمد بن احمد وهران2(الجزائر)، djebrane1990@gmail.com

[2] جامعة محمد بن احمد وهران2 (الجزائر)، benaoudameriem21@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2020/09/04 تاريخ القبول: 2021/04/28 تاريخ النشر: 2021/06/30

ملخص:

لطالما اجتذبت مقاربة اللولب (الحلزون) الثلاثي والرباعي للابتكار اهتماما كبيرا للدراسات الأكاديمية وكذا الاقتصاديات المتقدمة والنامية، حيث يعتبر النموذجان كأداة متكاملة لصنع السياسات وتعزيز الابتكار والتنمية الاقتصادية، وذلك من خلال تحليل البيئة التعاونية للعلاقات والتفاعلات بين الأوساط الأكاديمية والصناعة والحكومة لتحسين النماذج الابتكارية إضافة إلى مساهمة المجتمع المدني في هذه العملية، تهدف هذه الورقة إلى المساهمة في دراسة نموذج الحلزون الثلاثي والرباعي من خلال وصف النموذجين، مع تسليط الضوء على العملية التطورية نحو التعاون التفاعلي الذي يؤدي إلى تحقيق الفاعلين للأهداف الإستراتيجية طويلة المدى.

الكلمات المفتاحية: اللولب الثلاثي، اللولب الرباعي، الجامعة، الحكومة، الصناعة، المجتمع المدني، الابتكار.

Abstract :

The triple and quadruple helix approach to innovation has attracted great interest in academic studies as attention in both developed and developing economies as the two models policy making tool to enhance innovation and promote economic development, by analyzing the collaborative environment of relationships and interactions between academia, industry and government to improve innovative models in addition to contributing Civil society in this process. This paper aims to

contribute to the study of the Triple Helix model The discussion begins with a description of the model, highlighting its emphasis on an evolutionary process towards developing the type of interactive collaboration that actors achieving long term strategic goals.
Key words: the triple helix, the quadruple helix, the university, government, industry, civil society, innovation.

المؤلف المرسل: **د**/جبران سفيان، **الإيميل**: djebrane1990@gmail.com

1. مقدمة:

ظهر اللولب الثلاثي للعلاقات بين الجامعة والصناعة والحكومة كبرنامج بحث من التقاء اهتمام هنري إتزكوفيتز ولويت ليديسدورف Henry Etzkowitz and theoretisiert Loet Leydesdorff ، يشير اللولب الثلاثي إلى العلاقة بين الجامعة والصناعة والحكومة باعتبارها واحدة من المجالات المؤسسية المتساوية نسبيا، ولكنها مترابطة وتتداخل فيما بينها، توسعت العلاقات الثنائية بين الحكومة والصناعة إلى علاقات ثلاثية بين الحكومة والصناعة والجامعة، تظهر العلاقات الأكاديمية – الصناعية – الحكومية من نقاط انطلاق مؤسسية مختلفة في أجزاء مختلفة من العالم، ولكن لغرض مشترك هو تحفيز التنمية الاقتصادية القائمة على المعرفة، إن استراتيجيات التنمية الاقتصادية الأقدم سواء كانت تستند في المقام الأول إلى القطاع الصناعي كما هو الحال في الولايات المتحدة أو القطاع الحكومي كما في أمريكا اللاتينية، يتم تكميلها إن لم يكن استبدالها باستراتيجيات التنمية الاقتصادية القائمة على المعرفة، بالاعتماد على الموارد من المجالات الثلاثة.

وقد جادل Leydesdorff بأن هناك حاجة إلى أكثر من ديناميكيتين تفاعليتين لدراسة التكنولوجيا والابتكار من منظور تطوري، بحيث يمكن تثبيت المسارات تاريخيا كنتيجة للتشكيل المتبادل بين ديناميكيتين، ولكن من المتوقع أن تؤدي ديناميكية ثالثة إلى زعزعة هذا النظام المستقر نحو التوازن والمساهمة في تشكيل النظام المعولم بدلا من المستقر.

ظهر نموذج اللولب الرباعي في ظل القصور الذي شاب النموذج الثلاثي، حيث أضاف هذا النموذج جانب جديد في عملية تطوير النماذج الابتكارية في بناء الاقتصاد القائم على المعرفة من خلال إبراز دور المجتمع المدني كفاعل ومساهم للنهوض بالمجتمعات المعرفية.

تهدف هذه الدراسة إلى وضع إطار عام لنظام الحلزون الثلاثي والرباعي من حيث المفهوم والخصائص وإبراز مكانة المقاربة ضمن الاقتصاد القائم على المعرفة.

بناءا على ما تقدم يمكن طرح الإشكالية التالية: **ما هي الافتراضات التي يقوم عليها نموذجي الحلزون الثلاثي والرباعي؟ وكيف يمكن أن يساهم في بناء الاقتصاد المعرفي؟**

لدراسة هذا الموضوع استعنا بالمنهج الوصفي- الاستكشافي والمنهج التحليلي- التفسيري، وذلك من أجل التقرب أكثر من الظاهرة محل الدراسة والإحاطة بجوانبها النظرية.

تم تقسيم الدراسة إلى محورين:

- المحور الأول: البنية التحتية لاقتصاد القائم على المعرفة من خلال نموذج اللولب/الحلزون الثلاثي
- المحور الثاني: مكانة أنظمة الابتكار في ظل نموذج الحلزون الرباعي

المحور الأول: البنية التحتية لاقتصاد القائم على المعرفة من خلال نموذج اللولب/الحلزون الثلاثي

1. البنية التحتية العامة لاقتصاد القائم على المعرفة

هناك الكثير ممن يجادلون بأننا نتجه نحو "اقتصاد قائم على المعرفة" أو "مجتمع المعرفة"، حيث تغير دور وأهمية المعرفة كمدخل للعمليات الاقتصادية بشكل أساسي، في بعض الحالات يقال أن هذا يعتمد على التقدم في تكنولوجيا المعلومات التي تؤدي إلى "نقلة نوعية"، ولكن يبدو أن الفكرة هنا هي أن هناك تغييرات أساسية في الأداء الاقتصادي، وتغييرات في قواعد اللعبة الاقتصادية لكل من رجال الأعمال وصانعي السياسات، ولعل من المؤيدين لمثل هذه الآراء هم الناشطين في مجال الأعمال التجارية، حيث تم عقد "النموذج الجديد" لتبرير المستويات المرتفعة سابقا لأسعار الأسهم في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والشركات المرتبطة بالإنترنت، وكذلك في صنع السياسات وفي تحليل الابتكار[1]...، حيث

يمنح نظام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للاقتصاد القائم على المعرفة قاعدة تكنولوجية جديدة ومختلفة تغير بشكل جذري شروط إنتاج المعرفة وتوزيعها، وكذلك اقترانها بنظام الإنتاج[2].

الاقتصاد القائم على المعرفة هو الاقتصاد الذي يساهم فيه توليد المعرفة واستخدامها في جزء كبير من النمو الاقتصادي وخلق الثروة، في حين أن العوامل التقليدية للإنتاج أي العمل ورأس المال والعناصر الخام وريادة الأعمال تظل مهمة، فإن المعرفة ستكون العامل الرئيسي الذي يقود النمو، ويخلق قيمة جديدة ويوفر الأساس للبقاء في المنافسة، في حين أن تكنولوجيا المعلومات (Information Technology «IT») ستكون أداة التمكين الأساسية، وعليه فإن نواة الاقتصاد القائم على المعرفة ستكون رأس المال البشري بشكل أساسي والذي من شأنه أن يساهم في خلق الأفكار الجديدة وابتكارها وتوليدها واستغلالها، بالإضافة إلى تطبيق التكنولوجيا وممارسة مهارات ريادية فائقة، وبناءا على ذلك سوف يتسم الاقتصاد بالأنشطة القائمة على المعرفة وصناعات التكنولوجيا العالية التي تمثل حصة كبيرة من العمالة، والناتج المحلي الإجمالي («Gross Domestic Produc «GDP) والصادرات، إلى جانب كونها عاملا من عوامل الإنتاج ستصبح المعرفة سلعة يتم تداولها، يوفر الاقتصاد القائم على المعرفة وسيلة للحفاظ على النمو الاقتصادي السريع والقدرة التنافسية على المدى المتوسط والطويل[3].

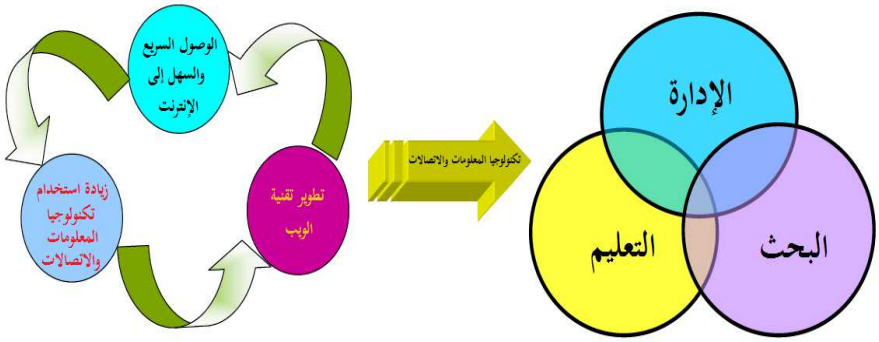
ويعرف الاقتصاد القائم على المعرفة أيضا بأنه:"اقتصاد قادر على إنتاج المعرفة ونشرها واستخدامها، حيث تكون المعرفة عامل رئيسي في النمو وتكوين الثروة والتوظيف، ويكون رأس المال البشري هو المحرك للإبداع والابتكار وتوليد الأفكار الجديدة، مع الاعتماد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) كعامل تمكين "[4].

يتطلب الانتقال إلى الاقتصاد القائم على المعرفة استخدام وخلق المعرفة في التعليم العالي كعامل حاسم في التحول الاجتماعي والاقتصادي والثقافي والتكنولوجي، ويتطلب تحقيق هذا الهدف بالضرورة استخدام التكنولوجيا، وخاصة التكنولوجيا العالية والتي من شأنها أن تسمح بنقل المعرفة وخلق مجالات جديدة للتعليم والبحث والتطوير. حيث اجتذب تأثير الاقتصاد القائم على المعرفة اهتمام الباحثين والدول في جميع أنحاء العالم خاصة بسبب الآثار التكنولوجية والوصول المفتوح إلى المعرفة، ومن أجل تعزيز تنمية

الاقتصاد القائم على المعرفة بشكل فعال، تحتاج الحكومات إلى تسهيل التغيير الاقتصادي وعمليات التحديث، وخلق فرص جديدة وتوليد الدخل، وهنا يجب الاعتراف بأهمية التعليم باعتباره الأولوية الأولى، وأن تكون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مجال استثمار مهم، إن البنية التحتية العامة لتوفير التكامل المفاهيمي والتشغيلي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جميع مجالات النشاط ومجالات الحياة اليومية تترجم في حالة التعليم العالي في الإدارة والتعليم والبحث[5] (الشكل رقم 1).

وعليه فإن الإطار المفاهيمي لدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم العالي ينعكس في الجوانب المتعلقة بالسياسة والأهداف والحوافز والموارد والمرافق، المتخصصين ذوي المهارات التربوية، الموارد التقنية، أنشطة التدريس والتعلم، عمليات مراقبة الأداء وتقييمه (الشكل رقم 2).

الشكل رقم 01: البنية التحتية العامة "مجتمع المعرفة – التعليم العالي"



Source: Bogdan Ghilic-Micu and others, 2011, P: 406.

2. السمات المشتركة للتفكير الجديد في عملية الابتكار وسياسة الابتكار.

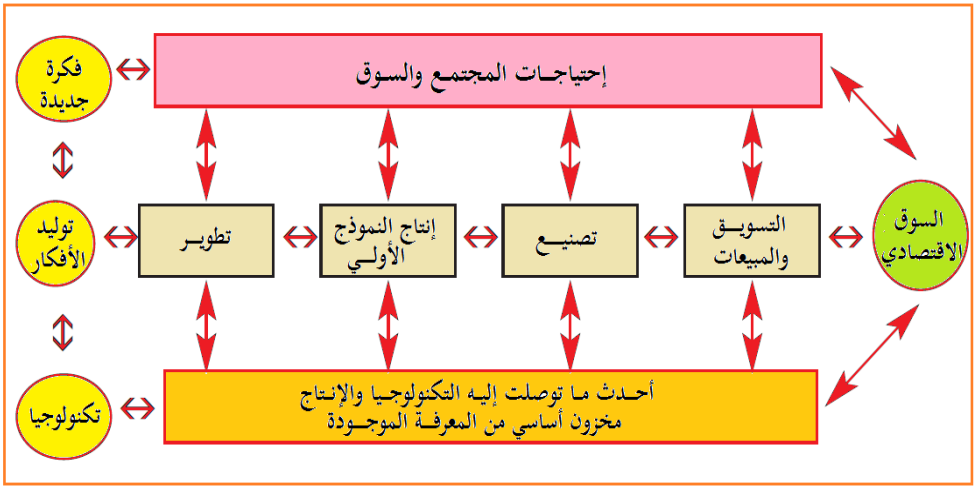
هناك مقولة من القرن الماضي تنص على أن البحث "يحول المال إلى معرفة، والابتكار يحول المعرفة إلى مال"، لذلك وجدت أربع ركائز للاقتصاد القائم على المعرفة وهي "الابتكار، والتعليم، والنظام الاقتصادي والمؤسسي والبنية التحتية للمعلومات"، لأن التحول نحو اقتصاد قائم على المعرفة سيكون بالضرورة تحويل نسبة ونمو الدخل القومي المستمد من الصناعات القائمة على المعرفة، ونسبة القوى العاملة المستخدمة في الوظائف القائمة على المعرفة، ونسبة الشركات التي تستخدم التكنولوجيا للابتكار، وسيكون التقدم نحو اقتصاد قائم على المعرفة مدفوعا بأربعة عناصر تتمثل في "تنمية رأس المال البشري، وتوليد

المعرفة واستغلالها (بحث وتطوير)، والبنية التحتية للمعرفة"، وسيكون لزيادة الاستثمار في هذه المجالات الأربعة تأثير بالتأكيد، كما أنه يتطلب التحسين التنظيمي والبنيوي للبحوث تعاونا فوق وطني وتعزيزا لحرية نقل المعرفة[6].

ولقد تم تفسير مفهوم الابتكار بعدة طرق، فالمقبول بشكل عام هو التعريف الذي قدمه البنك الدولي للابتكار والذي عرفه على أنه: "استخدام الأفكار الجديدة أو التقنيات الجديدة أو الطرق الجديدة للقيام بالأشياء في مكان أو بواسطة أشخاص لم يتم استخدامها من قبل"، فالخطوة الأولى للابتكار المولد للمعرفة هي البحث الأساسي والذي يتجلى من خلال أنشطة البحث التطبيقي والتصميم الهندسي في منتجات أو خدمات ملموسة، يمكن أن تدعم أدوات التسويق توزيع هذه المنتجات أو الخدمات الملموسة لعامة الناس، وبالتالي يتم نقل المنتجات والخدمات الجديدة إلى المستخدم النهائي، يحتوي نموذج الابتكار التقليدي على متغير مستحث بالتسويق أيضا، في هذه الحالة يتم إنشاء التحسين من خلال متطلبات السوق وتصل المنتجات الجديدة إلى المستهلكين بعد عملية الإنتاج[7].

ففي التسعينيات تم استبدال الفصل المميز المذكور أعلاه لنماذج الابتكار بما يسمى باقتران نموذج الابتكار الذي ظهر في دائرة الضوء، فالمفهوم وفقا لهذا النموذج هو أن البحث من أسفل وطلب السوق من أعلى لهما تأثير متزامن على تحقيق منتجات وخدمات جديدة[8]، وهذا ما يوضحه الشكل رقم 02.

الشكل رقم 02: نموذج اقتران الابتكار



Source: András Nábrádi, , 2010, P: 07.

واجهت سياسات الابتكار مؤخرا العديد من الضغوط من أجل التغيير، وقد نشأ بعضها من تطورات خارجية، وبعضها من قضايا السياسة الداخلية والتي تشمل الاستجابات الوطنية للتحديات التحديدات الهيكلية والسلوكية في سياسات الابتكار، فالإصلاحات لها أيضا نتائجها المحلية والإقليمية حيث يتمثل اتجاه التنمية العام في أن نموذج سياسة الابتكار المهيمن المستند إلى وجهة نظر خطية ويركز على سياسة التكنولوجيا المتقدمة المدفوعة بالعلم / العرض، قد تم تعزيزه واستكماله بنهج جديد أوسع من ذي قبل، وقد وصف البعض هذا النهج الناشئ الجديد بأنه سياسة ابتكار واسعة النطاق[9].

ويعني النهج العريض أن الابتكارات غير التكنولوجية مثل ابتكارات الخدمة والقطاعات الإبداعية أصبحت أكثر جاذبية كأهداف لسياسة الابتكار، بالإضافة إلى ذلك لم يعد مفهوم الابتكار مقتصرا على الأنشطة التي تقوم بها الشركات، بحيث يمكن توسيع سياسة الابتكار لتصبح واسعة النطاق وتشمل منافع مجتمعية أوسع وتدابير تستهدف دعم ابتكار الخدمات في إنتاج الخدمة العامة، حيث أنها تعد أحد المدعمة في توسيع أنشطة سياسة الابتكار من خلال تحويل التركيز من التخصص والنقاط الضيقة للابتكار إلى مجموعة متنوعة من التدابير اللامركزية والأفقية والوظيفية التي تدعم أنشطة الابتكار على قاعدة أوسع وأكثر شمولا[10].

يتضمن نهج سياسة الابتكار الجديد هذا أيضا تحولا عاما من السياسات الموجهة نحو التخطيط التي تركز على مدخلات الابتكار إلى سياسات أكثر مرونة وموجهة نحو المؤسسات التي تركز على تطورات السوق، وهذا يعني الانتقال من نماذج السياسة التي تبحث عن "أفضل الممارسات" العامة إلى سياسات أكثر تخصيصا تدعم تطوير الكفاءات الداخلية في كل من المؤسسات الخاصة والمؤسسات العامة، يأخذ نهج الابتكار الأوسع نطاقا في الاعتبار أيضا حقيقة أن العوامل المرتبطة بالعرض والطلب تؤثر على طريقة ظهور الابتكارات وانتشارها في الأسواق وداخل المجتمع الأوسع[11].

يعتبر التحول من سياسة الابتكار الضيقة نسبيا والموجهة نحو العرض إلى سياسة أوسع نطاقا تغييرا هائلا في العديد من النواحي، فهو يتطلب على سبيل المثال تطوير وتنفيذ أدوات سياسية جديدة، وعليه فمن المحتمل أيضا أن يتم إعادة النظر في أدوار السلطات المختلفة الداعمة لأنشطة الابتكار (بما في ذلك

السلطات المحلية والإقليمية)، يبدو أنه لا يزال هناك تحيز نحو دعم الابتكار التكنولوجي، والسياسات والتدابير لدعم الابتكار "الذي يحركه المستخدم" والتي ما زالت في مهدها، لا يوجد حتى الآن سوى عدد قليل من الأمثلة على كيفية دمج المستخدمين بشكل منهجي في عمليات الابتكار عن طريق سياسات الابتكار، كما أنه لا توجد حتى الآن ما يكفي من المعرفة المعتمدة والبحث بشأن الإجراءات والأدوات المناسبة للسلطات العامة في دعم أنشطة الابتكار واسعة النطاق على المستوى الدولي والوطني والمحلي[12].

وبناءا على ذلك فمن المؤكد أن بعض أنماط المعرفة (الابتكار) ستتوقف تدريجيا وتتوقف عن الوجود، ومع ذلك فإن المهم بالنسبة للصورة الأوسع هو أنه في الواقع يظهر تطور مشترك، وتطوير مشفر، وتخصص مشترك لأنماط المعرفة المختلفة، يجب اعتبار هذه التعددية في أنماط المعرفة ضرورية للمجتمعات والاقتصاديات القائمة على المعرفة المتقدمة، قد يشير هذا إلى سمات مماثلة للمعرفة المتقدمة، وهنا يمكننا القول أن القدرة التنافسية واستدامة اقتصاد المعرفة العالمي وللمجتمع تعتمد بشكل متزايد على المرونة في تعزيز التطور المشترك من خلال التكامل المتبادل لأنماط المعرفة المختلفة (الابتكار)[13]، وهنا يجب أن يؤدي هذا التباين في أنماط المعرفة إلى خلق أوجه تعاون وإضافات هجينة.

3. بعض الخصائص المحددة لـ "الحلزون الثلاثي"

يمكن تعريف نموذج "اللولب/الحلزون الثلاثي" على أنه شراكة من أجل المعرفة، وبالتالي قد يمارس دورا رئيسيا في التنمية المستقبلية لمجتمع المعرفة، هذا النموذج يعمل على دمج الجهات الفاعلة بين الجامعة وعالم الأعمال والحكومة، ففي الفئة الأولى يمكن إشراك الجامعات التي تصمم برامجها التعليمية الموجهة نحو تدريب الكفاءات الجديدة من الخريجين في المستقبل، أما الفئة الثانية تتكون من الفاعلين من بيئة الأعمال الذين لديهم القدرة على إدراك الأهمية الاقتصادية للتطورات الجديدة في المعرفة، والتنبؤ بمتطلبات السوق، وتحمل مسؤولية الفرص والمخاطر في تطبيق الحلول التكنولوجية الجديدة، وتتكون الفئة الثالثة من هيئات صنع القرار الحكومية التي تهيئ شروط سير الأعمال التجارية ومراكز البحوث والجامعات، وتنشر الأموال العامة للبحث والتطوير وتسهل إنشاء شركات جديدة وتعتني برفاهية المواطنين[14].

يقدم نموذج "اللولب الثلاثي" مزايا محددة لكل فئة من الفئات الثلاث للفاعلين المعنيين، وبالتالي فإن تطبيق النموذج من قبل الشركات والصناعات يساعد على توسيع أنشطة البحث طويلة الأجل والمحفوفة بالمخاطر للخبراء في هذا المجال، والحصول على التكنولوجيا المسجلة من خلال الترخيص، الاتفاقات، زيادة التمويل من خلال مشاريع منح المطابقة[15].

ففي المجتمع القائم على الإبداع يصبح الأمر أكثر أهمية لتعزيز التعلم المتبادل بين الفاعلين الثلاثة بهدف إنشاء واجهة ودية أثناء تفاعلهم، تجمع اتحادات البحث والشركات والجامعات معا للمساعدة في الترويج لموضوع مشترك، يقدم أعضاء هيئة التدريس الاستشارات للشركات بينما تشارك الشركات في تمويل المشاريع مع الجامعات من الشركات تتعلم الجامعات معنى ريادة الأعمال، في المقابل تتعلم الشركات من الجامعات كيفية التدريب موظفيهم وحتى عملائهم وكيفية إدارة المعرفة، يشمل مجال التفاعل بين الجامعات والصناعات بشكل أساسي مجمعات التكنولوجيا، ومجموعات الابتكار، وحاضنات الأعمال، ومراكز البحوث الأكاديمية والصناعية المختلطة والشركات المنبثقة[16].

يشير الضعف المفاهيمي الرئيسي لنموذج "الحلزون الثلاثي" الذي أبرزه منتقدوه إلى الاختلافات الكبيرة بين نظام اللوائح التي تعمل على أساسها الهيئات الصناعية والأكاديمية والحكومية. وهكذا تمارس الشركات منطقا معادل في حين أن الجامعات – واحدة من الصرف غير المعادل. هناك أيضا اختلافات بين أنظمة وممارسات صنع القرار: تعمل كل فئة من الجهات الفاعلة مع القواعد والمعايير وأساليب صنع القرار التي تحددها مميزات مؤسساتهم. قد يكون من الصعب إنشاء إطار يمكن من خلاله تحقيق التعاون من خلال إجراءات وتفاعلات المسؤولين الحكوميين، الذين لديهم ولاية محدودة ويعملون ضمن هياكل مؤسسية بيروقراطية إلى حد ما، وممثلي البيئة الاقتصادية، مع اهتمامهم الأساسي بتعظيم الربح وأعضاء المجتمع الأكاديمي، يهتمون أكثر بالأفكار والابتكار وأحدث المنهجيات ومن ثم التعرف على لوائح المؤسسات العامة وقيود محددة في عالم الأعمال[17].

اعتبر بعض المؤلفين من بينهم مالين برنباك Malin Brännback وآخرون قد يكون النموذج غير ناجح لأن رواد الأعمال (مليئة بالمبادرة ومنظمة تنظيميا ولديها آلية صنع القرار) وكان المبتكرون

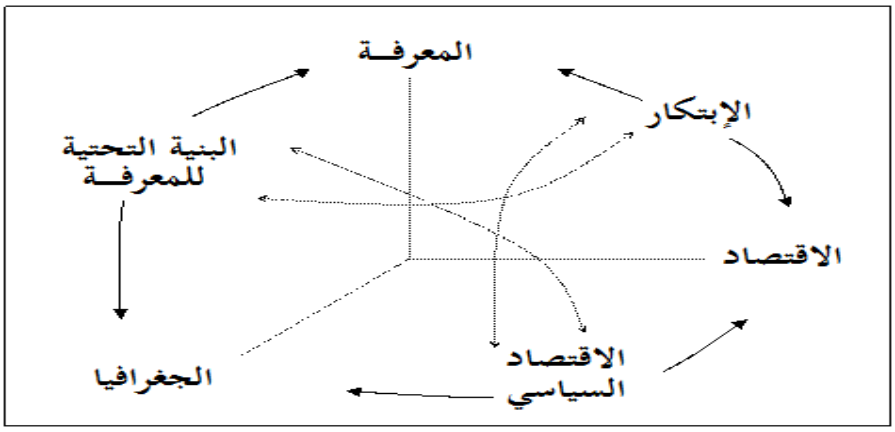
(علماء من الأوساط الأكاديمية والباحثين) كانوا غير راغبين أيضا في إشراك الجهات الفاعلة الحكومية، وبالتالي إهدار إمكانات تعاون القيمة. وبقدر ما يتناقص دور الدولة كراع مستمر، فهناك خطر، لاسيما في البحث التطبيقي من أن شروط العقد تحد من دور الجامعات في نشر المعرفة، يمكن أن يكون أحد الحلول هو نشر الموارد العامة نحو البحث التطبيقي في إطار يسمح بنشر النتائج تجاه الشركات وكذلك استخدام النتائج في أنشطة التدريب من قبل الجامعات[18].

4.متلازمة مركز المعرفة وديناميكيات الابتكار المشترك ضمن نموذج اللولب/ الحلزون الثلاثي

استخدام مفهوم مركز المعرفة من قبل العديد من البلدان كجزء من استراتيجياتها للاستفادة من المعرفة من أجل بناء مزايا تنافسية في الاقتصاد القائم على المعرفة، ويعرف هانز ديتر إيفرز Hans-dieter Evers محور المعرفة على أنه: "أنظمة ابتكار محلية تمثل عقدا في شبكات إنتاج المعرفة وتبادل المعرفة، وهي تتميز بارتباط عال وقدرات عالية على الشبكات الداخلية والخارجية ومشاركة المعرفة كنقاط إلتقاء لمجتمعات المعرفة والمصالح، يقوم مركز المعرفة بثلاث وظائف رئيسية هي توليد المعرفة، ونقل المعرفة إلى مواقع التطبيق. ونقل المعرفة للآخرين من خلال التعليم والتدريب"، ولبناء مركز معرفة بنجاح هناك حاجة إلى تعاون بين ثلاث جهات فاعلة (أكاديمي، ورجال الأعمال، والحكومة) تعرف باسم الحلزون الثلاثي (Triple Helix).

تم وضع الحلزون (اللولب) الثلاثي (Triple Helix) من قبل هنري إتزكوفيتز ولويت ليديسدورف Henry Etzkowitz and Loet Leydesdorff في التسعينيات من خلال نشر مقال بعنوان "مختبر التنمية الاقتصادية القائمة على المعرفة للولب الثلاثي والعلاقات بين الجامعة والصناعة والحكومة"، حيث قدما ثلاثة أبعاد للنظام الاجتماعي الذي هو الجغرافيا والاقتصاد والمعرفة، والفاعل الأساسي المسؤول عن البعد الجغرافي هو الحكومة التي تحكم المنطقة، بينما بالنسبة للبعد المعرفي هو الأكاديمي الذي ينشئ المعرفة ويتبادلها داخل المنطقة، والفاعل المسؤول عن البعد الاقتصادي هم كيانات تجارية وصناعية تتولى العملية الإنتاجية للأنشطة داخل المنطقة، إن نتاج التفاعل بين هذه الأبعاد سيخلق البنية التحتية للمعرفة والاقتصاد السياسي والابتكار، والتي يعبر عنها بالميزة التنافسية[19]، وهو ما يوضحه الشكل رقم 03.

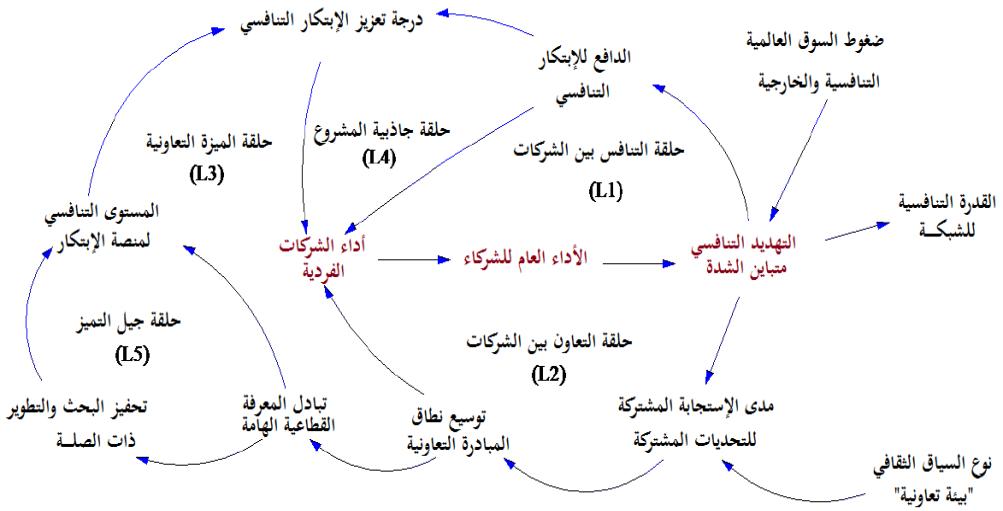
الشكل رقم 03: نموذج اللولب الثلاثي لـ هنري إتزكوفيتز ولويت ليديسدورف



Source : Lenny Martini and others, 2012, P:131.

ومن أجل تطبيق نموذج الحلزون الثلاثي بنجاح من المهم استخدام الأدوات التي تتيح الفهم العميق للتفاعل المعقد الذي يحدث في عمليات الابتكار بين الصناعة والجامعة والجهات الحكومية، تكز النماذج الخطية على الإجراءات أحادية الاتجاه فقط متجاهلة الظواهر الأخرى مثل التأخير والتغذية المرتدة هذا القيد هو قيد قوي على نجاح نموذج الحلزون الثلاثي (Triple Helix) ، على سبيل المثال في سياق الابتكار المشترك عندما يتم إدخال التغييرات دون النظر في العلاقات المتبادلة القائمة الأخرى، قد يعيق المرء دون وعي الابتكار ويزيد العقبات بدلا من ذلك حل المشكلة الأصلية، فمن أجل شرح مستوى التعاون بين المؤسسات داخل الشبكة اقترح براون وسميث Brown and Smith النموذج الديناميكي العنقودي الذي يعتمد على منهجية تفكير الأنظمة[20].

الشكل رقم 04: النموذج الديناميكي العنقودي



Source : António Abreu, Paula Urze, 2016, P: 420.

وفقا للنموذج المطور الموضح أعلاه يتم تعريف السلوك من خلال هيكله السببي بدلا من الإجراءات المحددة، ويوصف النموذج بعدة حلقات تمثل مراحل مختلفة من العلاقات بين الأعضاء بهدف تحقيق شبكة تعاونية ناجحة، ففي كل مرحلة يتم تحديد خصائص السلوك بالإضافة إلى التأثير الفردي على أداء كل مؤسسة والتأثير العالمي لجميع أعضاء الشركاء في الشبكة مع الأخذ في الاعتبار العديد من الأبحاث، فإن التعقيد المرتبط بديناميكيات أي نظام بمرور الوقت يرتبط ارتباطا وثيقا بهيكله السببي بدلا من الإجراءات المحددة[21]، هذا يعني أن سلوك نظام معين يأتي من العلاقات المتبادلة متعددة الأوجه (التغذية الراجعة) بين العناصر التي يتكون منها النظام وليس من تعقيد العناصر نفسها.

بناءا على هذا النهج يمكن تعريف أي نظام من خلال مجموعة من العناصر التي لها علاقات متبادلة متعددة الأوجه تحدث فيما بينها، وبعضها يتخذ شكل حلقات التغذية الراجعة، هذا يعني أن العنصر A قد ينتج عنه تأثير على العنصر B، والذي بدوره قد ينتج عنه تأثير على العنصر A في مرحلة لاحقة، يمكن أن تكون حلقات التغذية الراجعة سلبية (أو ذاتية التصحيح) أو إيجابية (أو ذاتية التعزيز)، ومع ذلك يمكن أن يكون أي نوع من الحلقات جيدا أو سيئا، اعتمادا على المنظور الذي يتم تحليله من أجل دعم تحليل سلوك النظام يتضمن منهج تفكير النظام عدد من الأدوات التي تغطي عدة أغراض، ويمكن أن تكون مصنفة في أربع فئات[22]

الجدول رقم 01: أدوات التفكير في النظام.

أدوات العصف الذهني	أدوات التفكير الديناميكي	أدوات التفكير الهيكلي	الأدوات الحاسوبية
مزدوج - مخطط Q(QQ) – على غرار مخطط السبب والنتيجة	- مخطط السلوك عبر الزمن (BOT). - مخطط الحلقة السببية (CLD). - نماذج النظام.	- مخطط الوظيفة الرسومية. - أزواج هيكل السلوك. - مخطط هيكل السياسة.	- طراز الكمبيوتر. - إدارة الطيران محاكي. - مختبر التعلم.

Source : António Abreu, Paula Urze, ,2016, P: 421.

المحور الثاني: مكانة أنظمة الابتكار في ظل نموذج الحلزون الرباعي

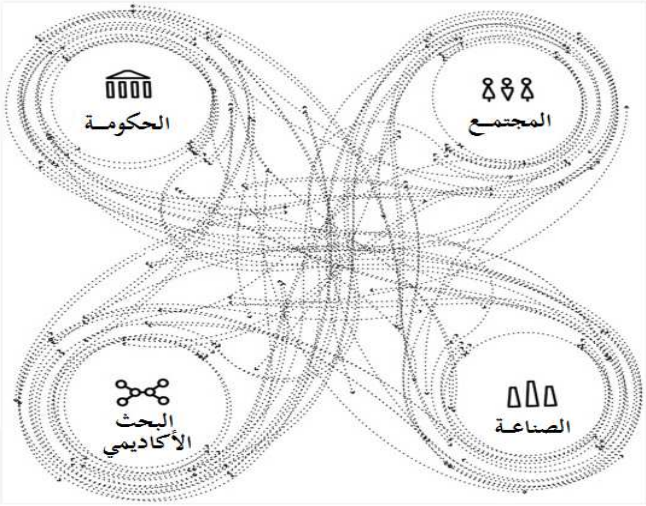
1. نموذج الحلزون الرباعي (Quadruple Helix)

حتى التسعينيات كانت الفرضية الأساسية التي تقوم عليها معظم أنظمة الابتكار الوطنية هي أن الاكتشافات العلمية والاختراعات ستؤدي بطبيعة الحال إلى التنمية الاقتصادية وبالتالي إلى التقدم المجتمعي، حيث قاد مجتمع البحث والتطوير مسارات البحث في البحوث الأساسية والتطبيقية والصناعية، ولعب أفراد الجمهور دور متلقي الابتكار السلبي، ومع ذلك فقد اكتسب النهج الجديد مكانة بارزة على مدى العقدين الماضيين، وعليه كان لابد من إضفاء الشرعية على مسارات البحث بين الجمهور ذي الصلة بهدف إحداث تأثير عام إيجابي، وتحديدها بمساعدة الجمهور، فالتوقع هو أن إشراك أصحاب المصلحة في المجتمع سيساعد الأشخاص العاديين على إعادة مسارات البحث مع التفضيلات العامة والتي تؤدي إلى حلول أكثر ترحيبا واستدامة[23].

تم تصور نموذج الحلزون الرباعي (Quadruple Helix) في الأصل من قبل إلياس كارايانيس وديفيد كامبل Elias Carayannis and David Campbell، على أنه حلزوني بأربعة خيوط (كما هو موضح في الشكل رقم 05)، فالمكونات الأساسية الأربعة لنظام الابتكار- الأوساط الأكاديمية، والصناعة، والحكومة، والمجتمع – لا تشارك في علاقات الدفع والجذب أحادية الاتجاه بل في علاقات متعددة المستويات، وعليه ستكون التفاعلات ديناميكية ثنائية الاتجاه، وهذا من شأنه أن يسلط

الضوء على دور المجتمع كعنصر فاعل رئيسي في أنظمة الابتكار الوطنية، وكذلك أهمية التكامل الفعال للجمهور في مشاريع الابتكار[24].

الشكل رقم 05: نموذج الحلزون الرباعي (Quadruple Helix) حسب تصور إلياس كارايانيس وديفيد كامبل Elias Carayannis and David Campbell



Source: Florian Schütz, Marie Lena Heidingsfelder, Martina Schraudner, 2019, P : 129.

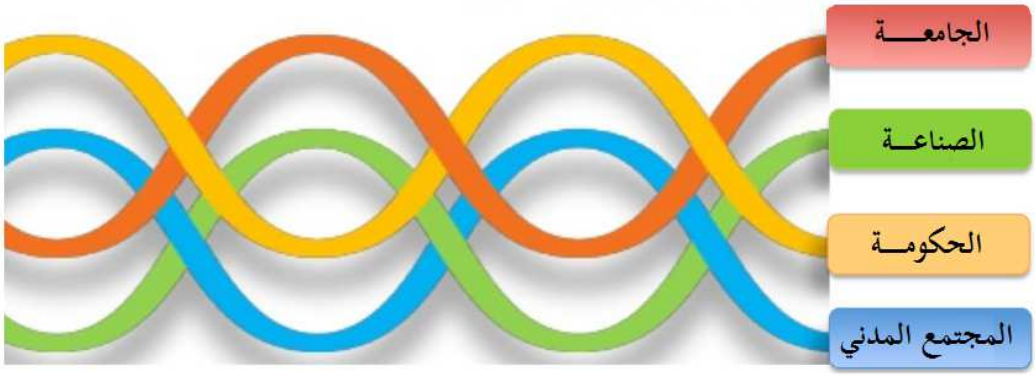
عرف كل من إلياس كارايانيس وديفيد كامبل Elias and David Campbell Carayannis اللولب/ الحلزون الرابع بطريقتين، الأولى تشمل الثقافة والإعلام ثقافة الابتكار، والقيم وأنماط الحياة، والتعددية الثقافية، والإعلام، ومدارس الفنون كأجزاء مهمة من نظام الابتكار، الثاني يمكن النظر إلى إشراك المجتمع المدني في الابتكار وإنتاج المعرفة كأداة لتعزيز الديمقراطية في عمليات الابتكار، وهي أيضا طريقة لتعزيز الوصول إلى مختلف الموارد الحكومية والأكاديمية للمجموعات الأقل حظا، يمكن أيضا النظر إلى الحلزون الرابع على أنه ساحة أوسع من الأسرة والدولة والشركات، حيث يجتمع الناس معا لتحقيق مصلحة أو هدف مشترك، في هذا السياق يجب أن ينظر إلى المجتمع المدني على أنه منفصل عن الجامعات والمؤسسات الحكومية والصناعات في نظام اللولب الثلاثي[25].

وفقا لـ إلياس كارايانيس ورسلان راخماتولين Elias Carayannis and Ruslan Rakhmatullin، هناك اختلاف آخر بين نظام الحلزون الثلاثي التقليدي وتطوير نظام

الحلزون الرباعي وهو المنظور من أعلى إلى أسفل، ففي نظام الحلزون الثلاثي يشير إدراج المجتمع المدني إلى منظور من أسفل إلى أعلى، وبالمثل جادل سيركو والين Sirkku Wallin بضرورة تحديث أنظمة الحلزون الثلاثية السابقة والحالية لتشمل المنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية والإقليمية والمجتمعات في عمليات التطوير التكنولوجي، وبالتالي العمل لصالح نهج تشاركي لعمليات الابتكار الإقليمية[26].

ويضيف نموذج الحلزون الرباعي الأصلي مكونا رابعا لإطار عمل الحلزون الثلاثي للتفاعل وهو المجتمع المدني، فقد كان الهدف هو سد الفجوات بين الابتكار والمجتمع المدني، يدعي هذا الإطار أنه في ظل نموذج الحلزون الثلاثي لا تتوافق التقنيات الناشئة دائما مع متطلبات واحتياجات المجتمع وبالتالي تحد من تأثيرها المحتمل، وقد قدمت سيمونا كافاليني Simona Cavallini وآخرون تقريرا عن نهج الحلزون الرباعي لتسريع نقل نتائج الابتكار (والبحث) إلى النمو الإقليمي للمجتمع، لذلك يؤكد الإطار على المسؤولية المجتمعية للجامعات، وهي مهمة ثالثة بالإضافة إلى دورها في التعليم وإجراء البحوث، فمن الواضح أن المجتمع المدني أصبح أكثر بروزا، ويحدد لوريس كاروسو Loris Caruso أربعة أبعاد تتعلق بصوت المجتمع، وهي توقعات العملاء وتعزيز المنتج، والابتكار التعاوني والتصميمات التنظيمية الجديدة[27].

الشكل رقم 06: نموذج الحلزون الرباعي (Quadruple Helix Model)



Source: Katarina Nordmark, Angelika Klarenfjord , Anna Grude, 2018, P: 04.

2. تفاعل الجهات الفاعلة ضمن نموذج الحلزون الرباعي

رأينا فيما سبق أنه يشار إلى الحلزون الرابع بمصطلح "المجتمع المدني" ولقد تم تعريفه على النحو التالي: "كيان جماعي يتكون من مستخدمين فرديين يعيشون في منطقة ما ويتفاعلون مع الجامعة والصناعة والحكومة كعملاء أو مواطنين أو أعضاء في مجتمع من أجل المساهمة في بناء مسارات ابتكار جديدة، تكون قادرة على تعزيز النمو الاجتماعي والاقتصادي للمنطقة، بحيث يطالب المجتمع المدني بأن يتم صنع الابتكارات وفقا لاحتياجاته وإصدار التعليقات على المنتجات والخدمات (وعلى قيمة الابتكار الخاصة بها)، ويقدم مساهمته الخاصة من حيث المعرفة والابتكار والإبداع، وعليه يتفاعل المجتمع المدني باستمرار مع الحلزونات الثلاثة الأخرى نتيجة لتمكين تقنيات المعلومات والاتصالات التي تجعل الاندماج الاجتماعي ممكنا في الوقت الفعلي وبتكلفة منخفضة"[28].

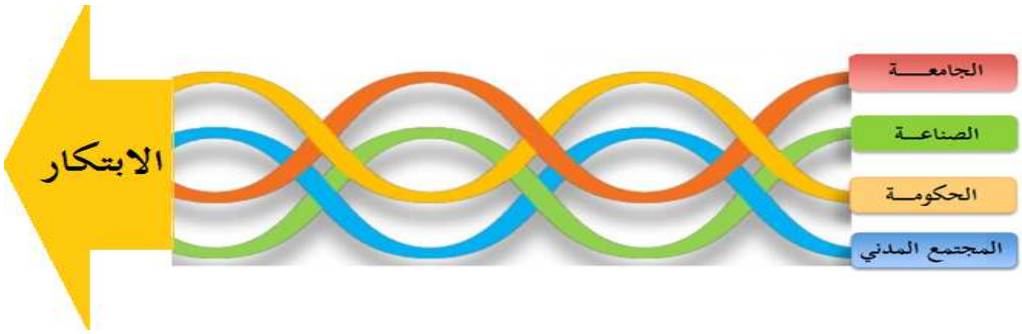
اللولب/ الحلزون الرباعي هو نموذج للابتكار والتعاون مع منظور المواطن (المستخدم النهائي)، كما أنه مفيد في عملية الابتكار حيث تكون احتياجات المواطنين مركزية على سبيل المثال في الرعاية الصحية والخدمات الإلكترونية العامة، فعند القيام بعملية الابتكار غالبا ما يكون هناك نقص في مشاركة المواطنين والمستخدمين النهائيين، وفي بعض الأحيان يتم استخدام نموذج الحلزون الثلاثي وهو نموذج للابتكار والتعاون يصف التفاعل بين القطاع العام والأوساط الأكاديمية والصناعة، ففي ظل نموذج الحلزون الثلاثي يترك المواطنون (المستخدمون النهائيون) لدور المستلمين السلبيين أو المستهلكين أو المستخدمين النهائيين الذين يستوعبون المنتجات والخدمات المطورة[29]، وعليه فعدم مشاركة المواطنين قد يؤدي إلى:

- منتجات وخدمات غير مستخدمة.
- غياب أسلوب التواصل بين المبتكرون والمستخدمون النهائيون.
- الإحباط.
- التركيز على الابتكار التقني بدلا من الابتكار الاجتماعي.

يمكن أن يؤدي استخدام الحلزون الرباعي وإشراك المواطنين في تطوير ابتكارات أكثر نجاحا موجهة نحو المستخدم، عندما يتعلق الأمر بتفاعل الجهات الفاعلة ضمن نموذج الحلزون الرباعي، يصبح هذا النموذج مناسبا لحالة معينة اعتمادا على الخصائص المختلفة لنشاط الابتكار، وتختلف مشاركة الجهات الفاعلة وفقا

لما تريد تحقيقه لزيادة نجاح التعاون من المهم تحديد أصحاب المصلحة ضمن الحلزون الرباعي الذين يجب إشراكهم (تعيين أصحاب المصلحة)، والتأكد من مشاركة جميع الجهات الفاعلة ضمن الحلزون الرباعي وتحفيزها وعقلنتها، ومن المهم إشراك جميع الفاعلين منذ بداية عملية الابتكار. يمكن أن يتمثل أحد التحديات في جعل جميع الممثلين يتحدثون نفس اللغة[30].

الشكل رقم 07: نتيجة تفاعل الجهات الفاعلة ضمن نموذج الحلزون الرباعي



Source: Katarina Nordmark, Angelika Klarenfjord, Anna Grude, 2018, P: 16.

3. مكانة المجتمع المدني في أنظمة الابتكار: من الحلزون الثلاثي إلى الحلزون الرباعي

وفقا لـ تشارلز إدكويست و ليف هومن Charles Edquist and Leif Hommen، فإن ما يسمى بالنموذج الخطي للابتكار قد تم قبوله بشكل عام طوال معظم الفترة منذ الحرب العالمية الثانية، تعني النظرة الخطية لعملية الابتكار أن العلم يؤدي إلى التكنولوجيا وأن التكنولوجيا تلبي احتياجات السوق.

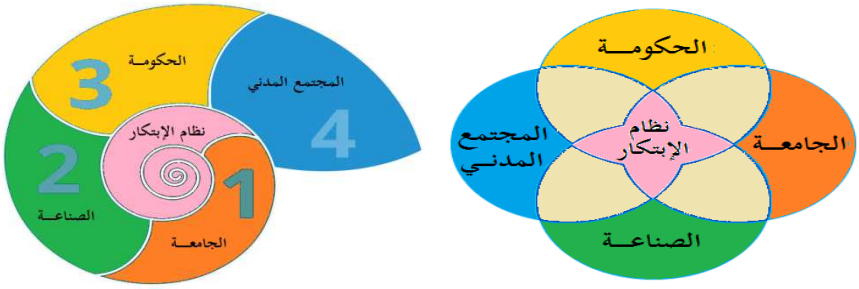
تعكس مفاهيم أنظمة الابتكار والحلزون الثلاثي حقيقة أن الابتكارات أصبحت تعتبر بشكل متزايد على أنها تعتمد على نظام السياق المؤسسي والثقافي، وهذا يعني أنه يعتقد أن الابتكار يحدث من خلال شبكات التفاعل المدعومة بالقوانين والقواعد والمعايير وما إلى ذلك، في البحث تم تبني هذه النظرة المنهجية لسياسات الابتكار والابتكار عبر جبهة واسعة في نهاية الثمانينيات وأوائل التسعينيات، ومع ذلك كما يؤكد الأستاذ السويدي بينجت إيك لندفال Bengt-Åke Lundvall فإنه ليس في الأساس هو

نظام واسع تم تطبيقه في البحث والسياسة، بدلا من ذلك يدرك كيف سيطرت النظرة الضيقة على مفهوم النظام، بما في ذلك فقط الابتكار القائم على البحث، والبنية التحتية والأبحاث التي تحركها السوق[31].

ووفقا لـ فريدريك لافين Fredrik Lavén، فإن مفهوم نظام الابتكار مبني في الأصل على الحلزون الثنائي (Double Helix) الذي يؤكد على التفاعل بين الجامعة والصناعة، مما يترك للدولة دورا ثانويا في تطوير الابتكارات، وهكذا تم تقديم مفهوم الحلزون الثلاثي كنقد لمفهوم نظام الابتكار من قبل هنري إتزكوفيتز ولويت ليديسدورف Henry Etzkowitz and theoretisiert Loet Leydesdorff، مع التركيز على الحكومة كلاعب مهم في شبكات العمل المشترك التي تعزز الابتكار إلى جانب الجامعة والصناعة[32].

يقدم إلياس كارايانيس وديفيد كامبل Elias Carayannis and David Campbell أيضا نموذج الحلزون الرباعي حيث أوضحا كيف لعبت المجموعة الرابعة من الفاعلين دورا محوريا في تشكيل شبكات العمل المشترك، أي القطاع المدني الذي يتألف من المنظمات غير الحكومية التي تدير أنشطتها بطريقة غير ربحية، وبالتالي تتجاوز الحدود للمؤسسات التجارية والمؤسسات السياسية والأكاديمية العلمية، فالجهات الفاعلة في المجتمع المدني تساهم فيه كوظيفة تكميلية، حيث تضمن بقاء المنظمات الأعضاء في الشبكة بالإضافة إلى تحقيق المشاريع التي لا تتناسب مع المنطق التنظيمي للجامعة أو الممولين العموميين، علاوة على ذلك فإن الجهات الفاعلة في المجتمع المدني مهمة في تطوير المعرفة، وبالتالي تشكيل الاستراتيجيات التنظيمية المختلفة إلى حد ما مقارنة بالتركيز على الجامعات في نموذج الحلزون الثلاثي، هذا يشجع على مزيد من التطوير للمفهوم المحدود للولب الثلاثي، وإدخال فئة ثالثة من الحلزون "اللولب الرباعي"[33]، انظر الشكل رقم 08.

الشكل رقم 08: نظام ابتكار من منظور نموذج الحلزون الرباعي



المصدر: من إعداد الباحثان

يركز نموذج الحلزون الرباعي (Quadruple Helix Model) بشكل خاص على تفاعل أربعة أنظمة فرعية رئيسية في أنظمة الابتكار القائمة على المعرفة، وهي البحث الأكاديمي والصناعة والحكومة والمجتمع المدني، يقر هذا النموذج بأن البحث والابتكار الناجح لا يعتمدان فقط على الأنشطة داخل المنظمة، ولكن أيضا على التعاون بين الشركات والمؤسسات البحثية والجهات الحكومية الفاعلة والمجتمع المدني، حيث توصف عمليات الابتكار في هذه الشبكات بالديناميكية والمرونة، وتتميز بتفاعل العديد من الجهات الفاعلة التي تمثل الصناعة والحكومة والبحث الأكاديمي والمجتمع المدني، مما يؤدي إلى ابتكارات قادرة بشكل خاص على معالجة وحل المشكلات المجتمعية[34].

يتمثل أحد الجوانب المركزية لنموذج المساعدة السريعة للابتكار التنافسي في ما يسمى بالمعرفة (النمط 3)، والتي تستند إلى القدرة على الجمع بين معرفة الهيئات المختلفة ووجهات نظرها بشأن الابتكار بطريقة تدمج الخبرة الحالية وديناميكيات إنتاج المعرفة لجميع الجهات الفاعلة المعنية، وهو يستلزم التعايش المستمر للأنماط الأخرى لإنتاج المعرفة والتي تستمر في التطور من خلال التأثير المتبادل على سبيل المثال عندما يتم استخدام البحث الأكاديمي التقليدي (النمط 1) بالاقتران مع البحث متعدد التخصصات (النمط 2)، يحتوي الأسلوب (النمط 3) على أشكال متعددة ومتعددة التخصصات لإنتاج المعرفة يتم خلالها الحفاظ على الهيئات المعرفية القائمة، وأنماط إنتاج المعرفة وتسخيرها من أجل الابتكار من خلال الحفاظ على التعددية يصبح الإثراء المتبادل للهيئات المختلفة للمعرفة ممكنا[35].

فحسب إلياس كارايانيس وديفيد كامبل Elias and David Campbell Carayannis هناك ثلاث عمليات حاسمة في هذا الصدد، وهي "التطور المشترك" أو التطوير المشترك والتكيف المتبادل، و"التخصص المشترك" أي التخصص المشترك والمنسق، و"التعاون المشترك" وهو ازدواجية مثمرة للمنافسة والتعاون، وبالنظر إلى التكامل الناجح لمختلف الأساليب والهيئات المعرفية على أنه أمر أساسي لتطوير النظم الإيكولوجية الوطنية المستدامة للابتكار، حيث يقوم نموذج المساعدة السريعة على نحو متزايد بإعلام سياسة البحث والابتكار الرسمية، فضلا عن تطوير أنظمة الابتكار الوطنية والإقليمية، في الوقت نفسه لم يتم الإشارة سوى للقليل عن التحديات والإمكانيات التي توفرها شبكات الابتكار في المساعدة السريعة للجهات الفاعلة التقليدية مثل المؤسسات البحثية – وهو أمر مثير للدهشة، لاسيما في ضوء النمط الجديد المذكور أعلاه لإنتاج المعرفة الذي يكمن في أساس هذه الشبكات – بالنسبة للفاعلين الأكاديميين التقليديين يمكن توقع أن تؤدي المتطلبات المتغيرة لإنتاج المعرفة إلى جانب زيادة تكامل الجهات الفاعلة المجتمعية في عمليات الابتكار، ليس فقط إلى تحديات وفرص جديدة ولكن في الواقع إلى الأدوار الجديدة في عملية الابتكار[36].

أحد الأساليب لفهم هذه التحديات وتعقيد شبكات المساعدة السريعة هو التحليل الدقيق القائم على الحالة، تعتبر الأفكار المكتسبة من خلال هذا النوع من الاستقصاء ضرورية للتصميم العملي المستقبلي لمثل هذه الشبكات، تحقق التحليلات الدقيقة القائمة على الحالات لشبكات المساعدة السريعة المبكرة في تطورها من شبكات الحلزون الثلاثية مع التركيز بشكل خاص على الأدوار التي يلعبها الفاعلون من مختلف القطاعات في إنشائها، فقد أشار Arnkil وآخرون في دراسة إلى كيفية إنشاء وتعزيز شبكات المساعدة السريعة، تشغل الجهات الحكومية دور (أدوار) "الممكن" و"صانع القرار"، "الداعم"،"المستخدم"،"المطور" و"المسوق" و/ أو "مراقب الجودة" – اعتمادا على بنية الشبكة المعنية.

على المستوى الجزئي يتم هذا التعاون في شبكات مؤلفة من ممثلين في الأنظمة الفرعية المختلفة المذكورة أعلاه، ينعكس الاعتراف الرسمي بمزايا ومتطلبات الابتكار التعاوني متعدد الجهات الفاعلة في زيادة الدعم للمشاريع من خلال هيئات تمويل البحوث الوطنية والدولية وصانعي السياسات، في ضوء هذه

التطورات تحتاج المؤسسات البحثية المتخصصة في البحث الأساسي أو التطبيقي إلى جعل استراتيجياتها وأهدافها تتماشى مع أشكال الابتكار متعددة التخصصات والتعاونية، علاوة على ذلك لم تعد المعرفة تنتج فقط داخل المؤسسات الأكاديمية، ولكن أيضا من قبل مجموعات غير متجانسة من الفاعلين في مجموعة متنوعة من السياقات من خلال ما يسمى بإنتاج المعرفة في النمط2، ولذلك أصبح الدور الفريد للقطاع الأكاديمي غير محدد بشكل متزايد، بالنسبة للمؤسسات البحثية المستخدمة في العمل في نماذج الدفع والسحب الخطية ، فإن الاستجابة لهذا السياق المتغير تمثل تحديا غير بديهي[37]

2. خاتمة:

سلطت هذه الورقة الضوء على الجوانب الرئيسية لنموذج الحلزون/ اللولب الثلاثي والرباعي التطوري، بحيث ميز Etzkowitz and Leydesdorff بين ثلاثة نماذج للولب الثلاثي، والتي توضح كيف ترتبط المواقف المختلفة إما بالسيطرة من طرف الدولة (النموذج التدخلي وعدم التدخل) أو تمكين التفاعل (النموذج المختلط) بحيث يعمل هذا الأخير على مساعدة الجهات الفاعلة الثلاثة على تحقيق الأهداف طويلة المدى.

أظهرت الأبحاث خاصة المتعلقة بالبلدان النامية التحديات التي تواجه مؤسسات الحلزون الثلاثي والرباعي والتي يمكن تصنيفها على أنها قضايا العلاقات بين الجامعة والصناعة والسياسات والمجتمع المدني خاصة في ظل سيطرة الدولة على كافة المؤسسات وتوجيهها، الأمر الذي من شأنه أن يحدث تأثيرات على عوامل التمكين والتعاون ثلاثي الأطراف بين الجهات الفاعلة للولب الثلاثي عند تنفيذ نموذج Triple Helix للابتكار، وكذا تحييد دور المجتمع المدني وعدم إعطائه الفرصة لخوض عملية الابتكار.

خلصت الدراسة إلى أن هناك الكثير لنتعلمه من كل النجاحات والعقبات الموضحة من خلال تجارب الدول، يمكن لواضعي السياسات الحكومية والجامعية والصناعية التعلم من الحواجز ومحاولة الاستفادة من العناصر التمكينية الموضحة في هذه الدراسة إذا ما توافرت الإرادة الحقيقية للتغيير، بحيث هناك مجال واحد على وجه الخصوص مطلوب لإدارة كل من التأثيرات الصعبة، وذلك بتعظيم العناصر التمكينية وتقليل الحواجز خاصة المتعلقة بالمجتمع المدني الذي يعتبر الحلقة الرابعة في نموذج اللولب الرباعي.

3. الهوامش

[1] Keith Smith, (2000)," What is the knowledge economy? Knowledge intensive industries and distributed knowledge bases", STEP Group Oslo Norway, Prepared as part of the project "Innovation Policy in a Knowledge-Based Economy" commissioned by the European Commission, P: 02.

[2] Bengt-Åke Lundvall, Dominique Foray ,(1996), "The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy", OECD Employment and Growth in the Knowledge- Based Economy, OECD: Paris, P: 14.

[3] Prime Minister's Department, (2011),"Developing Malaysia into a Knowledge-Based Economy". 8th Malaysia Plan,.

[4] Bogdan Ghilic-Micu and others, (2011), "Knowledge based economy –technological perspective: Implications and solutions for agility improvement And innovation achievement in higher education", Knowledge Based Economy – Technological Perspective: Implications and Solutions for Agility Improvement and Innovation Achievement in Higher Education**, Amfiteatru Economic**, Vol. XIII **,** N°. 30 , Romania, P: 406.

[5] Ibid, idem.

[6] András Nábrádi, (2010), "Role Of Innovations And Knowledge – Infrastructure And Institutions", Applied Studies in Agribusiness and Commerce – APSTRACT Agroinform Publishing House, Budapest, P: 07.

[7]Ibid, P: 07.

[8] Ibid, idem.

[9] Robert Arnkil, Anu Järvensivu, Pasi Koski and Tatu Piirainen, (2010), " Exploring the Quadruple Helix", Report of Quadruple Helix Research For the CLIQ Project, Work Research Centre University of Tampere, FINLAND, P: 04.

[10] Ibid, P :04.

[11] Ibid, idem.

[12] Ibid, P: 05.

[13] Elias Carayannis, David Campbell, (2011), "Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the "Mode 3" Knowledge Production System", **Journal of the Knowledge Economy**, P: 338.

[14] Dumitru Miron and Ioan Alexandru Gherasim, (2018), " Linking the triple helix (university-industry-government) to the quadruple helix of university-industry-government – civil society in the field of international business and economics", the 12th International Conference on Business Excellence, P: 616.

[15] Ibid, idem.

[16] Ibid, P :616.

[17] Ibid, P :617.

[18] Ibid, idem.

[19] Lenny Martini and others, (2012), "Triple Helix Collaboration to Develop Economic Corridors as Knowledge Hub in Indonesia", **Procedia - Social and Behavioral Sciences,** vol 52, P:131
[20] Ibid, P: 419.
[21] António Abreu and Paula Urze, (2016), "System thinking shaping innovation ecosystems", **De Gruyter Open**, vol 06, issue 01, P: 419.
[22] Ibid, idem.
[23] Florian Schütz, Marie Lena Heidingsfelder, Martina Schraudner, (2019), "Co-shaping the Future in Quadruple Helix Innovation Systems: Uncovering Public Preferences toward Participatory Research and Innovation", **She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation**, Vol 5, N° 2, P : 129.
[24] Ibid, idem.
[25] Ida Grundel, Margareta Dahlström, (2016), "A Quadruple and Quintuple Helix Approach to Regional Innovation Systems in the Transformation to a Forestry-Based Bioeconomy", **J Knowl Econ**, vol 07, issue 04, P:07.
[26] Ibid, P: 08.
[27] Rigard Steenkamp, (2019), "The quadruple helix model of innovation for Industry 4.0", **Acta Commercii - Independent Research Journal in the Management Sciences,** 03 Dec, P: 04-05.
[28] Simona Cavallini, Rossella Soldi, Julia Friedl and Margherita Volpe, (2016), "Using the Quadruple Helix Approach to Accelerate the Transfer of Research and Innovation Results to Regional Growth", the European Union and the Committee of the Regions, P: 18.
[29] Katarina Nordmark, Angelika Klarenfjord, Anna Grude, (2018), "A Quadruple Helix guide for innovations", Värmland County Administrative Board, Sweden, In For Care: Informal care and voluntary assistance: Innovation in service delivery in the North Sea Region, P: 04.
[30] Ibid, P : 04.
[31] Malin Lindberg and others, (2010), "The role of NGOs in supporting women's entrepreneurship A study of a Quadruple Helix project in the Baltic sea region", Quadruple Helix reports, Sweden, P: 06.
[32] Ibid, idem.
[33] Ibid, idem.
[34] Florian Schütz, Fabian Schroth, Antonia Muschner and Martina Schraudner, (2018), "Defining functional roles for research institutions in helix innovation networks", **Journal of Technology Management & Innovation**, vol.13 , N°.4, P: 48.
[35] Ibid, idem.
[36] Ibid, idem.
[37] Ibid, P :49.

4. قائمة المراجع:

1. Keith Smith, (2000)," What is the knowledge economy? Knowledge intensive industries and distributed knowledge bases", STEP Group Oslo Norway,

Prepared as part of the project "Innovation Policy in a Knowledge-Based Economy" commissioned by the European Commission..

2. Bengt-Åke Lundvall, Dominique Foray ,(1996), "The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy", OECD Employment and Growth in the Knowledge- Based Economy, OECD: Paris.
3. Prime Minister's Department, (2011),"Developing Malaysia into a Knowledge-Based Economy". 8th Malaysia Plan,.
4. Bogdan Ghilic-Micu and others, (2011), "Knowledge based economy – technological perspective: Implications and solutions for agility improvement And innovation achievement in higher education", Knowledge Based Economy – Technological Perspective: Implications and Solutions for Agility Improvement and Innovation Achievement in Higher Education, **Amfiteatru Economic**, Vol. XIII **,** N°. 30 , Romania.
5. András Nábrádi, (2010), "Role Of Innovations And Knowledge – Infrastructure And Institutions", Applied Studies in Agribusiness and Commerce – APSTRACT Agroinform Publishing House, Budapest.
6. Robert Arnkil, Anu Järvensivu, Pasi Koski and Tatu Piirainen, (2010), " Exploring the Quadruple Helix", Report of Quadruple Helix Research For the CLIQ Project, Work Research Centre University of Tampere, FINLAND.
7. Elias Carayannis, David Campbell, (2011), "Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the "Mode 3" Knowledge Production System", **Journal of the Knowledge Economy**.
8. Dumitru Miron and Ioan Alexandru Gherasim, (2018), " Linking the triple helix (university-industry-government) to the quadruple helix of university-industry-government – civil society in the field of international business and economics", the 12th International Conference on Business Excellence.
9. Lenny Martini and others, (2012), "Triple Helix Collaboration to Develop Economic Corridors as Knowledge Hub in Indonesia", **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, vol 52.
10. António Abreu and Paula Urze, (2016), "System thinking shaping innovation ecosystems", **De Gruyter Open**, vol 06, issue 01.
11. Florian Schütz, Marie Lena Heidingsfelder, Martina Schraudner, (2019), "Co-shaping the Future in Quadruple Helix Innovation Systems: Uncovering Public Preferences toward Participatory Research and Innovation", **She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation**, Vol 5, N° 2.
12. Ida Grundel, Margareta Dahlström, (2016), "A Quadruple and Quintuple Helix Approach to Regional Innovation Systems in the Transformation to a Forestry-Based Bioeconomy", **J Knowl Econ**, vol 07, issue 04.
13. Rigard Steenkamp, (2019), "The quadruple helix model of innovation for Industry 4.0", **Acta Commercii - Independent Research Journal in the Management Sciences**, 03 Dec.

14. Simona Cavallini, Rossella Soldi, Julia Friedl and Margherita Volpe, (2016), "Using the Quadruple Helix Approach to Accelerate the Transfer of Research and Innovation Results to Regional Growth", the European Union and the Committee of the Regions.
15. Katarina Nordmark, Angelika Klarenfjord, Anna Grude, (2018), "A Quadruple Helix guide for innovations", Värmland County Administrative Board, Sweden, In For Care: Informal care and voluntary assistance: Innovation in service delivery in the North Sea Region.
16. Malin Lindberg and others, (2010), "The role of NGOs in supporting women's entrepreneurship A study of a Quadruple Helix project in the Baltic sea region", Quadruple Helix reports, Sweden.
17. Florian Schütz, Fabian Schroth, Antonia Muschner and Martina Schraudner, (2018), "Defining functional roles for research institutions in helix innovation networks", **Journal of Technology Management & Innovation**, vol.13 , N°.4.