المحاضرة الثالثة: تطور نماذج الابتكار

لقد أدى الاهتمام الكبير بالابتكار إلى محاولة فهم الطريقة التي يتم وفقها عبر العديد من الدراسات، والتي تساءلت: هل تتم الابتكارات داخل وظيفة البحث والتطوير فقط أو وظيفة التسويق أو ضمن وظائف عديدة، وهل تتم بشكل خطي؟ متزامن؟ أو تفاعلي؟ إلى غيرها من الأسئلة، وهو ما يفسر غموض الطريقة التي تنتج وفقها الابتكارات، وتأثيرها على نجاح الابتكارات، وما هي شروط نجاحها؟ وعليه، سيتم في هذه المحاضرة تصنيفا لنماذج الابتكار التي تناولتها الأدبيات ذات الصلة .

1.I. نموذج الابتكار كحدث خارجي

لقد هيمنت النظرية الاقتصادية بقوة على النهج النيوكلاسيكي، حتى لو أنها لم تركز حقا على عملية الابتكار. في الواقع، كما أشار Coriat et Weinstein (1997)، فإن تلك النظريات الكلاسيكية الجديدة تستند إلى حد كبير على الافتراضات العقلانية المثالية وللمنافسة الكاملة بين المؤسسات التي تتجسد في مجرد تحويل المدخلات إلى مخرجات، مع الدراية الكافية بأسعار المنتجات وللعوامل المقدمة لها من قبل البيئة المحيطة بها. في هذا السياق، مع الأخذ بالاعتبار بأن عمليات الابتكار غائبة وأن التغير التكنولوجي غير موجود.

وتماشيا مع هذه الرؤية، أقر الباحثون أن إخفاقات السوق يمكن أن تحدث، ثم يظهر الابتكار كحدث خارجي واستثنائي يقوض مؤقتا التوازن العام. وكما أوضح Lundvall في استعراضه لأدبيات (1992)، يبدو أن تدخل آليات التكيف يقود إلى استعادة التوازن، وفيما يتعلق بمفهوم الابتكار، فإن هذه المقاربة التي تركز على تحديد العناصر الجديدة التي تسهم في دراسة كيفية توليد الابتكارات بل تكتفي بدراسة عواقب ونواتج الابتكار.

لقد اشتهرت أعمال شومبيتر كثيرا أساسا فيما يخص نظرية التطور الذي قام بتصميمها، حيث قدم المؤلف أيضا في هذا السياق نظرية حقيقية للابتكار. ويعتقد شومبيتر أن الرأسمالية هي عملية ديناميكية تتكون من حركات طويلة، دورات النمو والأزمات التي تتبعها. وهو بالضبط ما يعنيه الابتكار، الذي يعرف بأنه عملية تدمير خالق، والذي يعتبر محرك هذه الديناميكية. كما يرى شومبيتر في أعماله الأولى الابتكار باعتباره ثمرة عمل عون اقتصادي على وجه الخصوص: والذي يتمثل في المقاول الفردي الذي يكسر التدفق الدائري في الاقتصاد من خلال المراهنة على الطلب المستقبلي على منتجات أو عمليات جديدة، على فتح سوق جديدة، واستخدام الموارد الطبيعية الأخرى أو لتنظيم قطاع بأكمله للاقتصاد. يعتقد شومبيتر أن الابتكارات صممت في فترات الأزمات، قبل تغذيتها للنمو.

في أعماله اللاحقة الثانية، ركز شومبيتر على الشركات الكبيرة المبتكرة، والتي تحل محل المقاول الفردي والمؤسسات المبدعة الصغيرة؛ لأنها في النهاية فهي وحدها من تملك الوسائل المالية لدعم الابتكار، وقد تم تعديل تعريف الابتكار وفق هذه المقاربة الجديدة. فإن الابتكار هو نتيجة أعمال البحث والتطوير الروتينية التي نفذت في المختبرات الكبيرة للأبحاث الصناعية، فإنه يعتقد أن الفرق ذات المهارات المتقدمة والمتخصصة للغاية، المنجزة لعمل روتيني جدا هي التي تشكل أصل الابتكار .

إذا وافقنا بأن أعمال شومبيتر تشكل تقدما حقيقيا واتخذت إلى حد كبير لتعريف الابتكار كسيرورة داخلية تدمج التكنولوجية، ولكن أيضا تدمج الجوانب التنظيمية. إلى أن شومبيتر عارض بين المؤسسات الصغيرة

والمؤسسات الكبيرة ولم يولي الاهتمام الاحتمال التكامل بينهم، كما أن مقاربته تختلف كثيرا عن إدراج الطبيعة التفاعلية والتراكمية للابتكار وتعدد مصادره.

I. 2. التحول إلى النماذج المتسلسلة

مع نهاية الحرب العالمية الثانية، تم تفسير سيرورة الابتكار عادة بواسطة "النموذج الخطي"، فالابتكار نتاج البحوث العلمية، التي تطورت، لتصل إلى مرحلة الإنتاج متبوعة بمرحلة تسويق المنتج الجديد، هذه المراحل تتعاقب خطيا في اتجاه واحد.

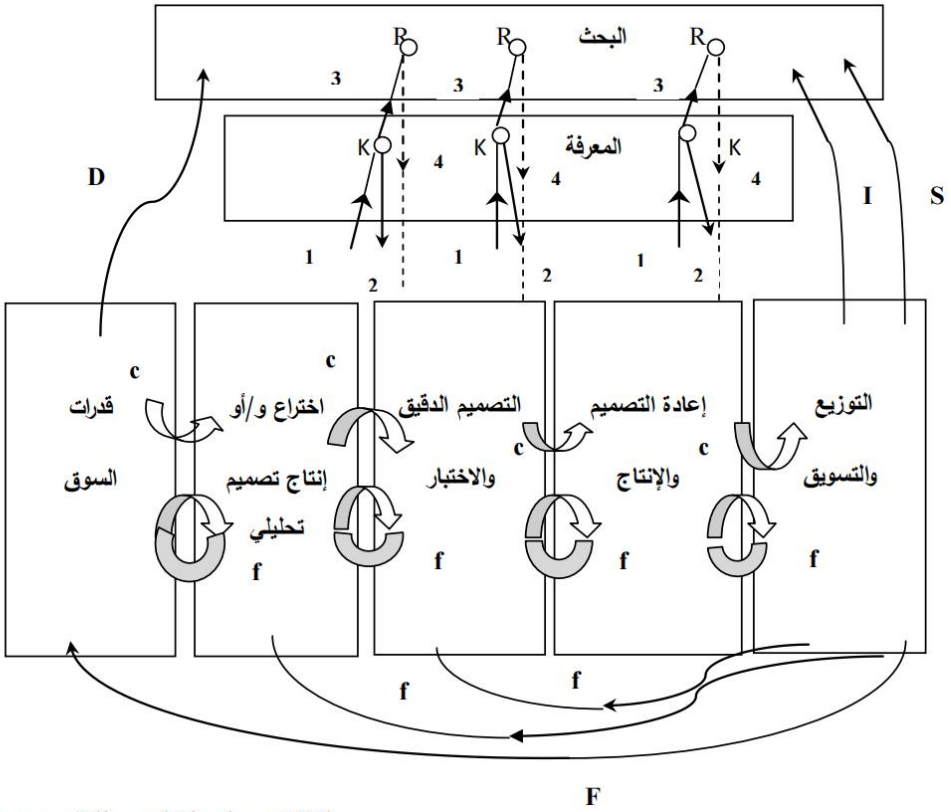
الشكل 01: النموذج الخطي للابتكار

وعلى الرغم من أن النموذج الخطي للابتكار كان مرجعا ولفترة طويلة، تستمر إلى غاية اليوم، فالعديد من سياسات الابتكار لازالت ترتكز على أساس هذا النموذج، فإن هذه الرؤية لسيرورة الابتكار تحوي قيود صارمة. ويمثل عدم وجود ارتداد المعلومة العامل الأكثر أهمية والذي يؤخذ على هذا النوع من النماذج. في الواقع، في هذا النموذج يتم ربط تسلسل خطي يحظر ردود الفعل، كما يلاحظ غياب والاعتراف بآلية للتعلم في جميع مراحل العملية. على سبيل المثال، فإن هذا النموذج ينص على أن طرح منتج جديد في السوق يمكن أن يسبب ردود فعل من جانب المستهلكين، على الرغم من أن الواقع يظهر أنه ولتظل المؤسسة قادرة على التنافس يجب أن تأخذ بعين الاعتبار التحسينات المقترحة من قبل المستخدمين .

فتحقيق التفوق التكنولوجي ليس كافيا، إذ يتطلب الأمر نشره أيضا وبالتالي دمج الآراء والتغيرات في حاجات وتطلعات المستخدمين. هذا النموذج الخطي يدفع المرء أيضا إلى الاعتقاد بأن هناك فئات مختلفة من المعرفة، بعضها أكثر نبال من الآخرين. فالمعرفة العلمية، التي أساسها الابتكار، تحتل مكانة بارزة في هذا النموذج. والتخلي تماما عن الأشكال المختلفة من المعرفة. والواقع أن الافتراض الأساسي للنموذج الخطي يفترض أن البحوث العلمية بالضرورة هي التي تؤدي إلى الابتكار، لكن حتى لو كان لها ذلك الدور المهم، فإنها ال تشكل المصدر الفريد للابتكار.

وبغرض رفع الحدود المتعلقة بالنموذج الخطي، اقترح Kline et Rosenberg نموذجا جديدا للابتكار، هو نموذج الربط وفق السلسلة أو الحلقة. فالنموذج المقترح من قبل Klineو(Rosenberg 1986) قائم على أساس وجود حلقات ردود الفعل بين المراحل المختلفة لسيرورة الابتكار.

الشكل 02: نموذج الربط وفق سلسلة لـ Stephen J. Kline and Nathen Rosenberg



Source : (Kline and Risenberg, 1986)

c: الحلقة المركزية للابتكار

f: عقد راجعة قصيرة

F: عقد راجعة طويلة

K-R: تفاعلات بين مختلف المراحل والمعارف العلمية. فإذا تم حل المشكلة على مستوى K، فإن الرابط لا يُفعل.

D: علاقة بين البحث العلمي والصعوبات التي تواجهها المؤسسة في مراحل الاختراع والتصور

I: دعم البحث العلمي الذي يمكن تقديمه بواسطة الوسائل والآلات والأدوات والإجراءات التكنولوجية

S: تأثير العوامل الخارجية وعلى الأخص الزبائن حول البحث العلمي. المعلومات المحصل عليها يمكن إدماجها على كامل طول السلسلة.

ويستند هذا النموذج على مسارات أو أنواع من التفاعلات متعددة :

- سلسلة الابتكار المركزية تبدأ بالاختراع وتواصل مع التطوير والإنتاج والسوق .
- عقد راجعة قصيرة(f) تربط بين مرحلتين متتاليتين للسلسلة المركزية .
- عقد راجعة طويلة (F) بين مرحلة من السلسلة المركزية والاحتياجات الفعلية من قبل المستخدمين للسلعة والخدمة. الأصداء التي تعمل على هذا المستوى في إطار العالقة بين المستخدم والمنتج. في السنوات الأخيرة، أبرز عدد من المؤلفين (Lundvall, 1992; Cooke, 1998) و من التحقيقات (Héraud, Nanopoulos,)أن العلاقات مع العملاء اعتبرت أحد المصادر الأساسية لتشجيع الابتكار في المؤسسات. نموذج الربط وفق سلسلة تؤكد بشدة على هذا النوع من الرجوع، وتؤكد أيضا أنه ال يكفي إدراك الحاجات التي عبر عنها المستخدمون، ولكن يجب علينا أيضا العثور على الإمكانيات التقنية لإدماجها.

- العلاقات بين العلم والابتكار (K-R)تشكل مسلكا، يحرك المخزون الحالي من المعرفة في المؤسسة. في الواقع، مقابل وجود مشكلة فنية في إحدى المراحل، فإن المهنيين يميلون في البداية لتنشيط معرفتهم وتوسيع نطاق المعرفة القائمة في مجالات أخرى، إذا كان لا يمكن العثور على أي إجابة مرضية، فمن هنا وفقط تبدأ عملية البحث العلمي. وينبغي التأكيد على أن العلم يتدخل في جميع مراحل السيرورة وليس على سبيل الحصر في بداية السلسلة. على العكس، فإن طبيعة العلم الفاعلة تختلف في جميع أنحاء السلسلة. وعليه، يبدو أنه في مرحلة التصميم والاختراع يتم أساسا تعبئة العلوم البحتة.

- العلاقات بين البحث العلمي والابتكارات الجذرية التي قد تؤدي في بعض الأحيان إلى العالقات . (D) بالنسبة للمؤلفين، هذه الظاهرة نادرة للغاية ولكن يمكن أن تحصل، وعندما يحدث ذلك، فإنه يؤدي إلى إنشاء صناعة جديدة تماما .

- العلاقات **(I)** بين الابتكار والعلوم مما يؤدي إلى بحث علمي جديد، حيث تحدث Klineو Rosenbergعن المجهر باعتباره ابتكار منتجات، والذي أصبح أداة أساسية للبحث العلمي وتطوير الابتكارات الجديدة .

نخلص مما سبق أن المساهمة الرئيسية لنموذج سلسلة الربط تكمن في النظر للابتكار على أنه عملية التفاعل بين المؤسسات والبحوث الأساسية، بين مختلف وظائف المؤسسة، بين المستهلكين والمنتجين، فاليوم تم قبول هذه الميزة أو الخاصية الأخيرة نسبيا لمفهوم الابتكار على نطاق واسع، ولكنها لا تزال تحتاج إلى أن تكتمل .

3.I. نموذج الابتكار الحلقي

إن التطورات الحاصلة في العديد من الصناعات أدت إلى إنشاء فضاء تجاري جديد لعمليات الابتكار والأعمال، التي تتعدى الحدود التقليدية للمنظمة، لتخلق توليفات تشمل قطاعات صناعية مختلفة، فالابتكار نمو في اتجاه جديد، يتطلب مفاهيم جديدة، حيث تنتمي هذه المفاهيم إلى الجيل الرابع من نماذج الابتكار .مثال على مثل هذه النماذج، نموذج الابتكار الحلقي (Berkhout, 2000) الذي سنأتي على وصفه في هذه الفقرة .

لقد تم تطوير نموذج الابتكار الحلقي (CIM) في نهاية 1990، لوصف وتحليل التعديل المستمر الذي يشكل قاعدة للتغير المستمر في المؤسسات العمومية والخاصة، يصف النموذج عمليات الابتكار العامة عن طريق" حلقة التغيير" فهي تربط التغيرات في الرؤى العلمية، التغيرات في القدرات التكنولوجية، التغيرات في تصميم المنتجات والتصنيع، والتغيرات في طلب السوق؛ فالنموذج المقترح يستبدل مفهوم السلسلة الخطية التقليدية بدورة أو حلقة تحتوي على أربع عقد من التغيير "nodes of change "والتي ترتبط بأربع "حلقات للتغيير" تفاعلية، والتي تمثل أساسات للتعقيد، وعبور الحدود المحددة للعمليات التي تحدث الابتكارات الوقت الحاضر. الشكل 3 يظهر نموذج الابتكار الحلقي (CIM) في أعلى مستوى مفاهيمي له، كل عقدة تضم مجموعة من المؤسسات المختلفة، وكل حلقة تضم شبكة بين مجموعتين متكاملتين من المؤسسات .

في دورة العلوم الصعبة (الجزء الأيسر العلوي من النموذج)، تحدث عمليات التفاعل حينما ترتبط بتطوير تكنولوجيا جديدة، والذي يتطلب مدخلات من تخصصات علمية مختلفة لتقديم معرفة متخصصة في مجالات، مثل : الميكانيك، الفيزياء، الكيمياء، البيولوجيا والمعلوماتية .

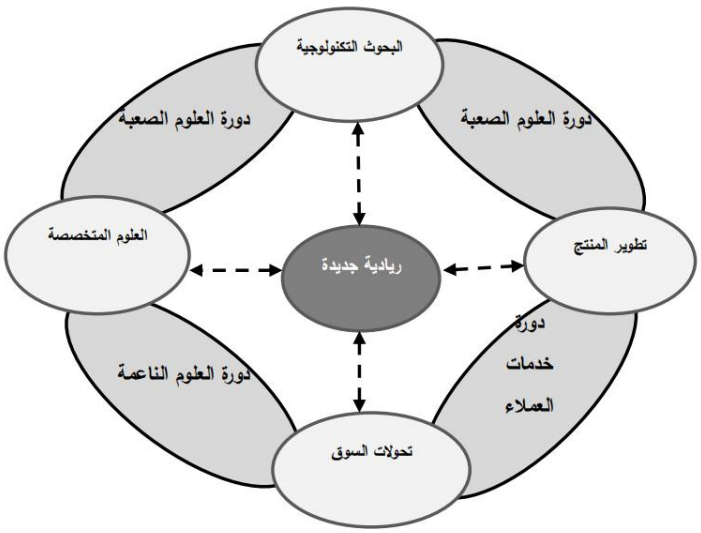
في دورة هندسة النظم (الجزء الأيمن العلوي من النموذج)، فإن عمليات التفاعل تحدث حينما ترتبط بتطوير المنتجات الجديدة، والذي يتطلب مدخلات تخصصات تكنولوجية مختلفة، بتقديم طرق وأدوات ذكية من أجل تصاميم جديدة وطرق جديدة للتصنيع .

تتحدد هاتين الدورتين للتغيير عند حدود بعضها البعض، في حين أنها تتقاسم عقدة البحوث التكنولوجية. في أيامنا هذه، مجرد الدورة الهندسية ليست مجرد توجه نحو تطوير المنتجات في التصنيع التقليدي والعمليات الصناعية. أما في مجال الهندسة الحديثة، فيتم التركيز أيضا على المنتجات التكنولوجية الحيوية، منتجات المعلومات، المنتجات المالية والمنتجات المادية، الخ. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي اعتبار المنتجات ووظائف اجتماعية-التقنية توفرها المؤسسة لمستهلكيها. علما بأن المنتجات المادية وغير المادية يجب أن تمثل مكونات في نظام معقد .

في دورة خدمات العملاء (الجزء الأيمن السفلي من النموذج) تحدث عمليات التفاعل التي تتعلق بتطوير (جديد) الأسواق، والتي تتطلب مدخلات من مجموعة واسعة من المنتجات لتلبية الطلب المجتمعي(المحتمل)، إذ رافق على نحو متزايد المنتجات العديد من الخدمات، كما يتم تسهيل تقديم الخدمات المتطورة على نحو متزايد بواسطة المنتجات التقنية. العروض المتزايدة للابتكار لمجموعات المنتج- الخدمة الجديدة، تفسر تقاسم دورتي الهندسة والخدمة عقدة تطور المنتج .

في دورة العلوم الناعمة (الجزء الأيسر السفلي من النموذج)، اكتسبت النظرة العلمية الجديدة طابع الاهتمام باحتياجات ورغبات المجتمع، والتي تتطلب مدخلات من التخصصات العلمية المختلفة لتقديم المعرفة التخصصية في مجالات مثل الاقتصاد وعلم الاجتماع والأنثروبولوجيا، وعلم النفس والقانون. وينطبق ذلك بصفة خاصة على العمليات التجارية المعقدة اليوم والتي تستفيد من توليفات لمنتجات-خدمات جديدة. لأن الأسواق اليوم هي بوتقة انصهار لنماذج تقنية، اجتماعية وتغيير ثقافي، ألن النماذج أحادية المسلك ليست مناسبة .

الشكل 03: نموذج الحلقي للابتكار



Source : (Niosi, 1999)

من الخصائص الأساسية للنموذج الحلقي للابتكار CIM أنه يصف حلقة كاملة من عمليات مترابطة الأنسق، وليست مجرد سلسلة خطية من الأحداث، فالعلم لم يعد في بداية السلسلة والسوق ليست في نهايتها.

كال العقدتين هي جزء من نسق دائم للتعلم على طول الطريق الحيوي، والتي لا يوجد لديها بداية ثابتة أو نقطة نهاية. النتيجة هي مبنى النهاية له لخلق القيمة، والتي تتحقق بفضل دورات تقوية في كامل الحلقة، ففي النموذج الحلقي للابتكار CIM، التكنولوجيات الجديدة) المطورة من قبل الاكتشافات العلمية الجديدة، والتغيرات في الأسواق (أنماط حياة جديدة)، تؤثر باستمرار على بعضها البعض بطريقة حلقية، لذا فإن الطبيعة المزدوجة للابتكار تشكل المستقبل.

قد تؤدي الابتكارات إلى إحداث تغييرات صغيرة و/أو كبيرة في المجتمع، وغالبا ما يشار إليها باسم "الابتكارات التحسينية "، "الإضافية" والابتكارات الجذرية". يسمح نموذج الابتكار الحلقي بتصنيف أكثر دقة، إذ تستند الابتكارات من الصنف 1 على التغيرات في عقدة واحدة فقط، على سبيل المثال إدخال مفهوم جديد للتسويق في تركيبة أو توليفة المنتج /الخدمة الحالية؛ تستند الابتكارات من الصنف 2 على التغيرات في عقدتين، بينما الابتكارات من الصنف 3تتطلب تغييرات في ثالث عقد، أخيرا، فإن الابتكارات من الصنف 4عد الأكثر تطرفا وجذرية، ألنها تتطلب تغييرات في كافة العقد الأربعة. في مثل هذه " النجوم الأربع للابتكارات" يكون للعلم تأثير كبير على المجتمع. على سبيل المثال، فإن علوم الحياة وعلوم التكنولوجيا متناهية الصغر تغير جذريا حياتنا في المستقبل القريب.

نموذج الابتكار الحلقي CIM يصف نظام لشبكات مقترنة، والتي تتفاعل فيما بينها بطريقة حلقية، حيث تتطلب إدارة هذه الشبكات نمطا جديدا من القيادة.