مجلة الحكمة للدراسات والأبحاث المجلد 06 العدد 05 (33) 2026/08/31
ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

Has Specialization Become an Obstacle to Innovation ? A Critical Reading into the Future of Scientific Research in the Era of Knowledge Integration

Elagag Mustapha [1]
University of Ain Temouchent – Belhadj Bouchaib
mustapha.elagag@univ-temouchent.edu.dz
Mokaddem Tebra [2]
[2] University of Mascara – Mustapha Istambouli
m.tebra@univ-mascara.dz
Toubal selssabil [3]
[3] University of Mascara – Mustapha Istambouli
E-Mail adress, salsabiltoubal6@gmail.com

Received:15/07/2026 Accepted : 19/08/2026

Abstract:

This research examines the evolving relationship between academic specialization and innovation within an increasingly interdisciplinary context. It aims to measure the extent to which deep specialization can transform from a foundation for knowledge construction into an obstacle to innovation when isolated. To achieve this objective, the study adopts a descriptive-analytical methodology with critical and prospective dimensions to review literature on multidisciplinary and integrated knowledge. The findings indicate that the relationship between specialization and innovation is non-linear ; while specialization remains the source of expertise, the primary issue lies in cognitive isolation. Furthermore, the results confirm that knowledge integration enhances innovation when scientific differences are effectively managed and transformed into productive, innovative combinations. They also demonstrate the efficacy of an explanatory framework linking depth of specialization with cognitive openness, cross-disciplinary relational discovery, and the formulation of novel solutions. The study concludes that the future of innovation does not require eliminating specializations, but rather building connected specializations capable of crossing knowledge boundaries.

Keywords: Academic Specialization, Knowledge Integration, Knowledge Recombination, Artificial Intelligence, Innovation.

مجلة الحكمة للدراسات والأبحاث المجلد 06 العدد 05 (33) 2026/08/31
ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

هل أصبح التخصص عائقا أمام الابتكار؟ قراءة نقدية في مستقبل البحث العلمي في عصر التكامل المعرفي

العقعاق مصطفى[1]
جامعة عين تيموشنت – بلحاج بوشعيب
mustapha.elagag@univ-temouchent.edu.dz
مقدم تبرة [2]
جامعة معسكر – مصطفى اسطمبولي
m.tebra@univ-mascara.dz
طوبال سلسبيل [3]
جامعة معسكر – مصطفى اسطمبولي
salsabiltoubal6@gmail.com

ملخص:

يتناول هذا البحث العلاقة المتغيرة بين التخصص العلمي والابتكار في سياق يزداد فيه التوجه نحو التكامل المعرفي.

ويهدف البحث إلى قياس مدى إمكانية تحول التخصص الدقيق من قاعدة لبناء المعرفة إلى عائق أمام الابتكار عند الانغلاق على الذات.

ولتحقيق هذا الهدف، اعتمدت الدراسة منهجاً وصفياً تحليلياً ذا أبعاد نقدية واستشرافية لمراجعة الأدبيات المتعلقة بالتعددية والتكامل المعرفي. وتوصلت النتائج إلى أن العلاقة بين التخصص والابتكار ليست خطية؛ إذ يظل التخصص مصدر الخبرة بينما تكمن المشكلة في العزلة المعرفية.

كما أكدت النتائج أن التكامل المعرفي يعزز الابتكار متى ما أُحسنت إدارة الاختلافات العلمية وتحويلها إلى تركيبات منتجة ومبتكرة. وأثبتت النتائج نجاعة إطار تفسيري يربط عمق التخصص بالانفتاح المعرفي واكتشاف العلاقات بين الحقول المتعددة وصياغة حلول جديدة. وتخلص الدراسة إلى أن مستقبل الابتكار لا يتطلب إلغاء التخصصات، بل يتطلب بناء تخصص متصل قادر على العبور بين الحدود المعرفية.

الكلمات المفتاحية: التخصص العلمي، التكامل المعرفي، إعادة تركيب المعرفة، الذكاء الاصطناعي، الابتكار

مقدمة:

لم يكن التخصص العلمي خطأ ارتكبه العلم في مسيرته، بل كان واحدا من الشروط التي مكنته من التقدم. فحين اتسعت دائرة المعرفة وتعقدت موضوعاتها، لم يعد بإمكان الباحث أن يحيط بكل شيء، وأصبح التخصص وسيلة لبناء العمق، وإتقان الأدوات، وفهم التفاصيل التي لا يمكن للمعرفة العامة أن تبلغها. ومن داخل هذه المساحات التخصصية نشأت مدارس علمية، وتطورت مناهج، وتراكمت نتائج شكلت الأساس الذي قام عليه جزء كبير من التقدم العلمي الحديث.

غير أن نجاح التخصص في إنتاج معرفة واسعة حمل معه بمرور الوقت مفارقة تستحق التأمل. فكلما ازدادت المعرفة دقة وتخصصا، ازدادت الحدود التي تفصل بين مجالاتها. وهذه الحدود كانت مفيدة في مرحلة بناء الحقول العلمية، لكنها قد تصبح أقل ملاءمة عندما ينتقل البحث من دراسة الظواهر المنفردة إلى معالجة مشكلات مركبة تتشابك فيها أبعاد اقتصادية واجتماعية وتقنية وبيئية وإنسانية في الوقت نفسه. فالتغير المناخي والأمن الغذائي والتحول الرقمي والأمراض المعقدة ومستقبل العمل والاستدامة، ليست مشكلات تنتمي إلى تخصص واحد، ولا يمكن فهمها بصورة كاملة من خلال عدسة معرفية منفردة.

وهنا تظهر المفارقة التي ينطلق منها هذا البحث: العلم يحتاج إلى التخصص لكي يبلغ العمق، لكنه يحتاج إلى تجاوز حدوده لكي يعيد تركيب المعرفة. ومن ثم، فإن السؤال لم يعد ما إذا كان التخصص أفضل من التكامل أو العكس، وإنما كيف يمكن الجمع بين العمق الذي يوفره التخصص والاتساع الذي يتيحه التكامل. فالمشكلة ليست في وجود الحدود العلمية، وإنما في تحول هذه الحدود إلى حواجز تمنع المعرفة من العبور.

وتزداد أهمية هذه المسألة عندما ننظر إلى الابتكار من زاوية مختلفة عن مجرد إنتاج فكرة جديدة. فالابتكار لا ينشأ دائما من اكتشاف معرفة لم تكن موجودة من قبل، بل قد ينشأ من إعادة الجمع بين معارف موجودة أصلا ولكنها ظلت منفصلة بسبب الحدود التخصصية. وقد يصبح المفهوم أو الأسلوب المعروف في مجال ما مصدرا لفكرة جديدة تماما عندما ينتقل إلى مجال آخر ويعاد تفسيره أو توظيفه في سياق مختلف. ومن

هذه الزاوية، تصبح المسافة بين التخصصات، التي تبدو في البداية عائقا، موردا محتملا للابتكار إذا وجدت الآليات القادرة على تحويل الاختلاف إلى علاقة منتجة.

من هنا تبرز فكرة إعادة تركيب المعرفة بوصفها الحلقة التي يمكن أن تفسر العلاقة بين التخصص والتكامل والابتكار. فالمعرفة المتخصصة توفر عناصر ذات عمق، والانفتاح على المجالات الأخرى يتيح اكتشاف عناصر إضافية، لكن القيمة الابتكارية لا تظهر إلا عندما تنجح عملية إعادة الجمع بينها في إنتاج علاقة أو تفسير أو حل لم يكن واضحاً في بنيتها الأصلية. ولذلك فإن السؤال الأكثر أهمية ليس: كم تخصصاً شارك في إنتاج المعرفة؟ وإنما: ماذا حدث للمعرفة عندما التقت هذه التخصصات؟

وقد أصبحت هذه المسألة أكثر إلحاحا مع التحول المتسارع في قدرات الذكاء الاصطناعي. فالذكاء الاصطناعي لا يضيف إلى البحث العلمي مجرد وسيلة أسرع للبحث أو معالجة كمية أكبر من الوثائق، بل يفتح إمكانية مختلفة تتعلق بطبيعة عملية البحث نفسها: توسيع فضاء العلاقات التي يمكن للباحث اكتشافها بين عناصر معرفية متباعدة. وتوضح الأدبيات الحديثة حول الرسوم البيانية المعرفية والاكتشاف العلمي أن النماذج الحاسوبية تستطيع اقتراح روابط وفرضيات لا تكون ظاهرة بسهولة من خلال القراءة التقليدية للأدبيات المتفرقة.(**d'Aquin, 2025; Borrego et al., 2025**)

من هذه الخلفية، يتحدد الإشكال المركزي لهذا البحث في السؤال الآتي: **إلى أي مدى يمكن للتكامل المعرفي، مدعوماً بقدرات الذكاء الاصطناعي، أن يتجاوز حدود التخصص العلمي التقليدي ويوسع إمكانات الابتكار، دون أن يفقد البحث العلمي العمق والدقة اللذان يوفرهما التخصص؟**

ويتفرع عن هذا السؤال عدد من التساؤلات:

- ما حدود التخصص العلمي التقليدي في إنتاج المعرفة والابتكار عندما يتعلق الأمر بالمشكلات المركبة؟
- كيف يسهم التكامل المعرفي وإعادة تركيب المعارف في توسيع فرص إنتاج أفكار ونتائج ذات قيمة ابتكارية؟

- إلى أي مدى يستطيع الذكاء الاصطناعي تعزيز هذا التكامل، وما الشروط اللازمة لتحويل هذه القدرة إلى قيمة علمية فعلية؟

وينطلق البحث من ثلاث فرضيات مترابطة. تفترض الأولى أن العلاقة بين التخصص العلمي والابتكار ليست خطية بالضرورة، وأن قيمة التخصص الابتكارية يمكن أن تتراجع عندما يتحول إلى عزلة معرفية. وتفترض الثانية أن التكامل المعرفي وإعادة تركيب المعرفة يمكن أن يعززا فرص إنتاج أفكار ذات قيمة ابتكارية، خصوصا عندما يجتمع العمق التخصصي مع الانفتاح على معارف متباعدة نسبيا. أما الثالثة فتفترض أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يعزز العلاقة بين التكامل المعرفي والابتكار من خلال خفض تكلفة البحث عن المعرفة المتباعدة واكتشاف الروابط غير المباشرة بينها، غير أن أثره يظل مشروطا بالتحقق العلمي والتفسير البشري والقدرة المؤسسية.

وتكمن أهمية البحث في أنه لا ينظر إلى التخصص والتكامل باعتبارهما خيارين متعارضين، بل يحاول إعادة بناء العلاقة بينهما من منظور الابتكار. وعلى المستوى العملي، يثير البحث أسئلة تتعلق بكيفية تصميم فرق البحث، وتوجيه التمويل العلمي، وتطوير البنية الرقمية للمعرفة، وبناء نظم تقييم لا تجعل الحدود التقليدية بين التخصصات عائقاً أمام الباحث.

تكشف مراجعة الأدبيات الحديثة أن الحديث العلمي حول العلاقة بين التخصص والابتكار لم يعد يدور حول المفاضلة البسيطة بين التخصص والتعددية، بل أصبح أكثر اهتماماً بكيفية تنظيم الاختلاف المعرفي وتحويله إلى قيمة علمية وابتكارية. وقد اتجهت الدراسات الأحدث إلى اختبار هذه العلاقة تجريبيا من زوايا مختلفة.

وتقدم دراسة **Melnychuk** و **Schultz (2025)** دليلا مهما على أن ارتفاع درجة التخصصات البينية يمكن أن يرتبط بتحسن الأداء الابتكاري، لكنه يصاحبه أيضا ارتفاع في تعقيد التحقق من النتائج. وقد اعتمدت الدراسة على بيانات لوحية لعينة من 79 شركة كبيرة في مجال التكنولوجيا الطبية تغطي الفترة 1997-2021، وربطت بين بيانات البحث والتطوير والمنشورات العلمية وبراءات الاختراع والموافقات

على المنتجات. وتكشف النتيجة عن مفارقة جديرة بالتوقف: فكلما اتسعت المساحة التي تتحرك فيها المعرفة، اتسعت معها إمكانات إنتاج حلول جديدة، ولكن اتسعت أيضا مساحة الخطأ والتعارض وصعوبة التحقق.

وتتقدم دراسة **Park et al. (2026)** خطوة أخرى حين تبرز أهمية القاعدة التخصصية العميقة في إنتاج بحوث بينية ذات تأثير واسع. وقد اعتمدت الدراسة على تحليل نحو 350 ألف منحة بحثية من 164 جهة تمويل في 26 دولة، وربطتها بنحو 1.3 مليون ورقة علمية. وتبين النتائج أن المنح البينية تنتج بالفعل أوراقا أكثر بينية، لكنها تنتج في المتوسط عدداً أقل من الأوراق، وأن الأوراق البينية المدعومة بمنح تخصصية عميقة حققت تأثيراً علمياً مرتفعا بشكل لافت. وهذه النتيجة تصحح التصور الذي قد يجعل التكامل المعرفي بديلاً عن التخصص.

أما دراسة **Wu et al. (2026)** فتضيف بعداً أكثر دقة، من خلال التمييز بين التنوع الموضوعي والتنوع المعرفي. وقد اعتمدت على تحليل 31,370 مشروعا بحثيا ممولا من المؤسسة الوطنية السويسرية للعلوم خلال الفترة 2009–2020. وتظهر النتائج أن العلاقة بين التنوع المعرفي والابتكار ليست خطية، بل تأخذ شكل حرف U مقلوب، حيث تحقق المسافات المعرفية المعتدلة نتائج أفضل من المسافات المفرطة. وتكمن أهمية هذه النتيجة في أنها تضعف الفكرة البسيطة القائلة إن "المزيد من التخصصات يعني مزيدا من الابتكار."

وتكشف دراسة **Kaplan** و**Vakili (2015)**، التي اعتمدت على تحليل 2,826 براءة اختراع في قطاع الأنابيب النانوية، أن إعادة تركيب المعرفة تشكل "سيفا ذا حدين": فهي من ناحية تزيد من احتمالية تحقيق اختراق تكنولوجي، لكنها من ناحية أخرى ترفع مخاطر الفشل بسبب انخفاض الألفة وقابلية التعرف على المكونات الجديدة. وهذه النتيجة تقدم دعما إضافيا لفكرة أن العلاقة بين التكامل والابتكار ليست خطية، بل تعتمد على شروط وسيطة تتعلق بطبيعة المعرفة المعاد تركيبها وقدرة الفريق على إدارتها.

ومن هذه الزاوية تحديدا تكتسب دراستا **Qu et al**. (**2026**) و **Bianchini et al**. (**2026**) أهمية إضافية، لأنهما تنقلان النقاش إلى الدور الذي يمكن أن يؤديه الذكاء الاصطناعي في عملية البحث والاكتشاف. وتشير دراسة(**2026**) .**Qu et al** ، التي درست نشاط الاختراع المرتبط بالذكاء الاصطناعي باستخدام بيانات براءات اختراع لشركات أمريكية خلال الفترة 2005–2023، إلى ارتباط الاختراعات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي بدرجة أعلى من إعادة تركيب المعرفة الجديدة. بينما حللت دراسة (**2026**) .**Bianchini et al**أكثر من 80 مليون منشور علمي في أكثر من 170 مجالا خلال الفترة 2005–2023، ووجدت أن استخدام الذكاء الاصطناعي يرتبط بأبحاث أكثر جدة وأكثر استشهادا.

ومع ذلك، تكشف القراءة النقدية المشتركة لهذه الدراسات عن ملاحظة أساسية: فالأدبيات الحديثة أصبحت تملك أدلة متزايدة على أهمية التخصصات البينية، وعلى دور العمق التخصصي، وعلى قيمة إعادة تركيب المعرفة، وعلى الإمكانات التي يتيحها الذكاء الاصطناعي؛ لكنها لا تزال تتعامل مع هذه العناصر في الغالب ضمن مسارات بحثية متجاورة أكثر مما تتعامل معها باعتبارها حلقات مترابطة في عملية معرفية واحدة.

أولا: الإيطار النظري

لا يمكن فهم مستقبل البحث العلمي من خلال المفاضلة المباشرة بين التخصص والتكامل المعرفي لأن التطور العلمي نفسه يقدم دليلا على أن المعرفة تحتاج إلى العمق بقدر حاجتها إلى القدرة على العبور بين المجالات. فالتخصص يسمح بتراكم المعرفة داخل مجال محدد، ويمنح الباحث القدرة على التعامل مع مفاهيمه وأدواته ومشكلاته بدرجة عالية من الدقة بينما يتيح التكامل المعرفي إعادة توظيف هذه المعرفة في سياقات مختلفة.

1 التخصص العلمي:

ولفهم هذه المفارقة فهما لائقا لا بد من العودة إلى الجذور النظرية لمسألة التخصص نفسه. فالتخصص لم يكن ترتيب إداري للمعرفة بل كان تحولا في بنية العلم ذاته، له ما له من إنجازات، وعليه ما عليه من تكاليف معرفية.

كما لم يكن التخصص العلمي نتيجة للتوسع الكمي في المعرفة بل كان تحولا بنيويا في طريقة إنتاجها. وقد أشار **Kuhn (1962)** إلى أن العلم يتقدم عبر تكوين تقاليد بحثية متخصصة تحدد المشكلات المقبولة والأدوات المشروعة ومعايير التحقق. غير أن هذا التقدم التخصصي يحمل في داخله بذور أزمته إذ يؤدي تراكم المعرفة داخل التخصص إلى تعقيد متزايد يصعب معه التواصل بين الحقول المختلفة. وهذا ما دفع **Polanyi (1962)** إلى التحذير من أن الجمهورية العلمية، إذا انغلقت كل جماعة تخصصية على نفسها قد تفقد قدرتها على تبادل الأفكار عبر الحدود.

وقد قدم **Politi (2026)** قراءة متقدمة لمسألة التخصص في فلسفة **Kuhn** ، مبرزا أن اللاتواصل بين التخصصات العلمية لا نعتبره عائقا أمام التواصل بل هو نتاج طبيعي لتطور التخصصات نفسها. ويشير **Politi** إلى أن **Kuhn** لم يتناول ظاهرة البينية بصورة مباشرة، رغم أن وجودها يمثل تحديا لأفكاره حول الانقسام اللاتواصلي بين التخصصات. وهذا التحليل يفتح المجال لفهم التخصص والبينية ليس كخيارين متعارضين، بل كعمليتين متداخلتين في تطور العلم.

وهذا الفهم النظري للتخصص يفسر لماذا لا يمكن اختزال العلاقة بين العمق والانفتاح في ثنائية بسيطة. فالتخصص الذي يمنح الباحث أدواته الدقيقة هو نفسه الذي قد يجعله أسيرا لهذه الأدوات، عاجزا عن رؤية ما يقع خارجها. وهنا يجب التمييز بين مفهومين مختلفين: التخصص الذي يعني امتلاك معرفي داخل مجال معين، والعزلة التخصصية التي تعني انخفاض قدرة هذا المجال على استقبال المعرفة القادمة من خارجه أو إعادة توظيفها. وبالتالي فإن المشكلة ليست في وجود الحدود العلمية وإنما في تحول الحدود إلى حواجز.

2 التكامل المعرفي: ليس جمعا للتخصصات وإنما بناء للعلاقات بينها

إذا كان التخصص يوفر العمق والتوسع فإن التكامل المعرفي يوفر إمكانية العبور. ولا يقتصر الحديث عن التكامل المعرفي على الأدبيات المعاصرة بل يمتد إلى جذور فلسفية عميقة. فقد أشار Peirce إلى أن العلم لا يتقدم بالثورات والصراعات بل بالتعاون والتواصل بين الباحثين. ويؤكد أن "واحدة من أبرز ظواهر حياة العلم هي أن طالبا في موضوع ما يحصل على مساعدة من طلاب مواضيع أخرى (Nubiola, n.d.)". وهذا المنظور يؤسس لفهم التكامل المعرفي ليس كخيار استراتيجي يمكن الأخذ به أو تركه، بل كضرورة بنيوية لتقدم العلم نفسه. فالعلم في هذا الفهم ليس مجموعة من المعارف المنفصلة، بل نسيج متصل من الجهود المتراكمة، حيث يستفيد كل باحث من إنجازات من سبقه، ويضع عمله الخاص في سياق ما تم إنجازه بالفعل.

غير أن هذا الفهم الفلسفي للتكامل على أهميته، لا يحل وحده مشكلة العلاقة بين التخصصات. فالقول إن العلم يتقدم بالتعاون لا يخبرنا كيف يحدث هذا التعاون، ولا ما الشروط التي تجعله منتجا بدلا من أن يكون شكليا. فالتكامل لا يعني بالضرورة أن يجتمع باحث اقتصادي مع باحث في الهندسة وآخر في علوم الحاسوب داخل مشروع واحد. فمجرد تعدد التخصصات لا يخبرنا شيئا كافيا عن نوعية العلاقة بينها، ولا عن قدرتها على إنتاج معرفة جديدة.

ولهذا فإن مفهوم التكامل المعرفي في هذا البحث لا يقاس بعدد التخصصات المشاركة فقط، وإنما بقدرة الباحثين على نقل المفاهيم والأدوات والطرائق من مجال إلى آخر وإعادة استخدامها في بناء معرفة جديدة. وهذه النقطة تجد دعما قويا في دراسة Wu et al. (2026) ، التي اعتمدت على 31,370 مشروعا ممولا من المؤسسة الوطنية السويسرية للعلوم خلال الفترة 2009–2020. وتبين النتائج أن العلاقة بين التنوع المعرفي والابتكار ليست خطية، وأن الزيادة في المسافة المعرفية لا تؤدي دائما إلى نتائج أفضل.

وتشير هذه النتيجة إلى أن التكامل الناجح يقع في منطقة وسطى بين التشابه الكامل والاختلاف المفرط: التشابه الشديد لا يولد بالضرورة أفكارا جديدة بينما قد يجعل الاختلاف المفرط عملية الفهم والتنسيق أكثر صعوبة. ولذلك يمكن النظر إلى المسافة المعرفية القابلة للإدارة باعتبارها أحد الشروط الأساسية للابتكار.

3 إعادة تركيب المعرفة بوصفها الآلية الوسيطة بين التكامل والابتكار

لا يؤدي التكامل المعرفي إلى الابتكار بصورة مباشرة بالضرورة. وتعد دراسة Fleming (2001) من أوائل الدراسات التي أرسلت الأساس النظري لفهم إعادة تركيب المعرفة كمصدر للابتكار. وقد أظهرت أن البحث التركيبي (recombinant search) أي البحث عن تركيبات جديدة من عناصر معرفية موجودة هو المصدر الأساسي للاختراع والإبداع. وهذا يعني أن الابتكار لا ينشأ دائما من اكتشاف معرفة جديدة تماما بل قد ينشأ من إعادة الجمع بين معارف موجودة أصلا ولكنها ظلت منفصلة.

وقد أكدت دراسة Uzzi et al. (2013) هذه الفكرة بطريقة كمية، حين أظهرت أن التركيبات غير النمطية للمعرفة أي الربط بين مفاهيم لم تكن مرتبطة تقليديا ترتبط بتأثير علمي أعلى. وقد اعتمدت الدراسة على تحليل واسع لآلاف الأوراق العلمية، وكشفت أن الأوراق التي تجمع بين مجالات معرفية متباعدة تميل إلى تحقيق تأثير أعلى من الأوراق التي تبقى داخل حدود مجال واحد.

وهاتان الدراستان على تباعدهما الزمني، تتفقان على فكرة مركزية: أن الجدة المعرفية لا تأتي من الفراغ، بل من إعادة تنظيم ما هو موجود. وهذا ما يمنح إعادة تركيب المعرفة مكانة محورية في فهم العلاقة بين التخصص والابتكار.

ومن هذا المنظور، يمكن اعتبار إعادة تركيب المعرفة متغيرا وسيطا بين التكامل والابتكار. فالتكامل يوسع مجموعة المعارف المتاحة للباحث، لكن إعادة التركيب هي التي تحول هذه المجموعة إلى احتمالات جديدة.

وإذا أخذنا الابتكار بوصفه نتيجة لظهور تركيبة معرفية جديدة ذات قيمة علمية أو تكنولوجية، فإن المسار يصبح:

تنوع معرفي ← تفاعل معرفي ← إعادة تركيب ← جدة ← تحقق ← ابتكار محتمل

وتقدم دراسة Qu et al. (2026) دليلا حديثا مهما على هذه الآلية، إذ درست نشاط الاختراع المرتبط بالذكاء الاصطناعي باستخدام بيانات براءات اختراع لشركات أمريكية خلال الفترة 2005–2023، ووجدت ارتباطا بين الاختراعات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي وبين ارتفاع درجة إعادة تركيب المعرفة الجديدة. وتكمن أهمية هذه النتيجة في أنها تنقل النقاش من مجرد "استخدام تقنية جديدة" إلى السؤال حول قدرة التقنية على فتح فضاء جديد من التركيبات المعرفية.

4 الذكاء الاصطناعي وتغيير اقتصاديات البحث عن المعرفة

تكمن أهمية الذكاء الاصطناعي في هذا الإطار في أنه قد يغير واحدة من أكثر مراحل البحث العلمي تكلفة: البحث عن المعرفة البعيدة وربطها بالمشكلة محل الدراسة.

كان الباحث في السابق يعتمد بدرجة كبيرة على معرفته السابقة، وشبكاته العلمية، والبحث بالكلمات المفتاحية، والقراءة الانتقائية للأدبيات. أما أنظمة الذكاء الاصطناعي الحديثة فتستطيع معالجة كميات هائلة من النصوص والبيانات، واكتشاف أنماط وعلاقات لا تكون واضحة بالضرورة من خلال القراءة الخطية للأدبيات. وهكذا يمكن أن تنخفض تكلفة الوصول إلى المعرفة البعيدة، بينما يتسع فضاء الاحتمالات التي يستطيع الباحث استكشافها.

ويقدم حجم الأدلة الحديثة مؤشرا واضحا على اتساع هذا المجال. فقد حللت دراسة Bianchini et al. (2026) أكثر من 80 مليون منشور علمي في أكثر من 170 مجالاً علمياً خلال الفترة 2005–2023، ووجدت أن استخدام الذكاء الاصطناعي يرتبط، في المتوسط، بأبحاث أكثر جدة وأكثر استشهادا، مع اختلاف واضح بين المجالات العلمية. كما أظهر تقرير Stanford AI Index 2026 أن عدد

المنشورات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي ارتفع من نحو 102 ألف منشور في عام 2013 إلى نحو 258 ألفا في عام 2024، أي أكثر من الضعف خلال إحدى عشرة سنة.

وهنا تظهر نقطة جوهرية: كلما أصبح فضاء المعرفة أكبر وأكثر تشعبا، أصبحت قدرة الباحث على البحث داخل هذا الفضاء أكثر أهمية من مجرد امتلاك المعلومات.

5 من اكتشاف الروابط إلى إنتاج المعرفة العلمية

مع ذلك يجب وضع حد واضح بين قدرة الذكاء الاصطناعي على اكتشاف علاقة محتملة وقدرة العلم على إثبات صلاحية هذه العلاقة. فالخوارزمية قد تجد ارتباطا بين مفهومين أو متغيرين أو مجالين لم يجمع الباحثون بينهما من قبل، لكن ذلك لا يعني أن العلاقة سببية أو صحيحة أو قابلة للتعميم.

ولهذا يقترح البحث الفصل بين مرحلتين:

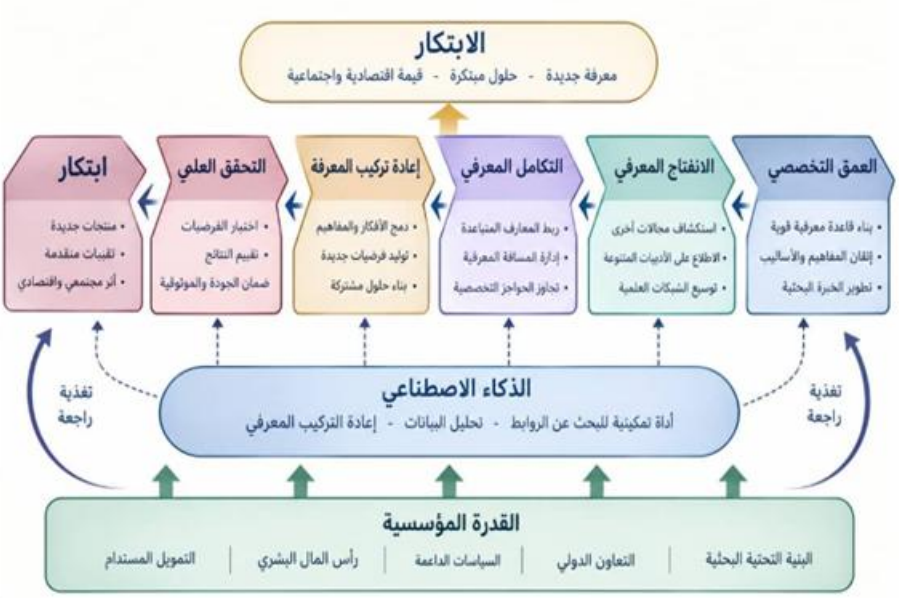
مرحلة الاكتشاف: توسيع فضاء البحث واكتشاف العلاقات، واقتراح التركيبات والفرضيات.

مرحلة التحقق: الاختبار النظري والتحقق التجريبي، والتقييم النقدي، وإعادة الإنتاج، والحكم العلمي.

ويكتسب هذا الفصل أهمية أكبر كلما ازدادت قدرة أدوات الذكاء الاصطناعي على توليد الفرضيات والروابط. فالزيادة في عدد الاحتمالات المكتشفة قد تكون مكسبا علميا لكنها قد تتحول في الوقت نفسه إلى عبء إذا لم تتوافر قدرة بشرية ومؤسسية كافية على فرزها واختبارها.

ومن ثم لا ينظر هذا البحث إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره "باحثا بديلا"، وإنما باعتباره بنية معرفية مساعدة توسع مجال البحث وتخفض تكلفة الاستكشاف، بينما يبقى الحكم على القيمة العلمية للنتيجة مرتبطا بالمنهج العلمي وبقدرة الباحث على تفسيرها والتحقق منها.

الشكل (1): نموذج التخصص المتصل من العمق المعرفي إلى الابتكار



المصدر: من اعداد الباحثين

ثانيا: المنهجية

1 نوع الدراسة ومنهجها:

تنتمي هذه الدراسة إلى البحوث الوصفية التحليلية ذات التوجه النقدي والاستشرافي. وقد فرض هذا الاختيار المنهجي بطبيعة الظاهرة المدروسة نفسها فالعلاقة بين التخصص العلمي والابتكار في سياق يتسم بتصاعد أهمية التكامل المعرفي وتوسع قدرات الذكاء الاصطناعي ليست علاقة خطية يمكن اختزالها في متغيرين، بل هي علاقة مركبة تتشابك فيها أبعاد معرفية ومؤسسية وتقنية يصعب فصل بعضها عن بعض.

ولم يكن الهدف من هذه المقاربة اختبار فرضية إحصائية محددة، وإنما بناء إطار تفسيري يستوعب الأدلة المتناثرة ويعيد ترتيبها في نسق مفهومي متماسك. ويقوم هذا المنهج على ثلاث عمليات متكاملة: وصف الظاهرة كما تظهر في الأدبيات والبيانات المتاحة، ثم تحليل العلاقات بين عناصرها المختلفة، ثم استخلاص دلالاتها النظرية والعملية. أما البعد النقدي فيتجلى في عدم التسليم بالتصورات الشائعة التي تختزل العلاقة

بين التخصص والتكامل في ثنائية متضادة، بينما يتمثل البعد الاستشرافي في محاولة استقراء مسار تطور هذه العلاقة في ضوء التحولات المتسارعة في قدرات الذكاء الاصطناعي.

2 مصادر البيانات

اعتمدت الدراسة على ثلاث فئات متمايزة من المصادر، جمعت بطريقة تسمح بالتقاطع بينها والتحقق من اتساقها:

الفئة الأولى: الدراسات المحكمة الحديثة. وتشمل مجموعة من البحوث المنشورة في مجلات علمية متخصصة خلال الفترة 2025–2026، والتي تناولت بالتحليل التجريبي العلاقة بين التخصصية والتكامل المعرفي والابتكار. وقد اختيرت هذه الدراسات وفق ثلاثة معايير: حداثتها، وصلتها المباشرة بإشكالية البحث، وتنوع المناهج والأحجام التي اعتمدت عليها.

الفئة الثانية: التقارير الدولية المتخصصة. وتشمل تقارير المؤسسات المعنية بقياس الابتكار والذكاء الاصطناعي، ولا سيما تقرير مؤشر الابتكار العالمي الصادر عن المنظمة العالمية للملكية الفكرية (**WIPO**, **2025**)، وتقرير مؤشر الذكاء الاصطناعي الصادر عن جامعة ستانفورد **Stanford** (**HAI**, 2026). وتوفر هذه التقارير بيانات كمية حديثة تسمح بمقارنة الأداء الابتكاري بين الدول، وقياس حجم الإنتاج العلمي في مجال الذكاء الاصطناعي.

الفئة الثالثة: الأدبيات النظرية. وتشمل الأعمال الكلاسيكية والحديثة التي تناولت مفاهيم التخصص العلمي، والتكامل المعرفي، وإعادة تركيب المعرفة، وتاريخ تطور البنية التخصصية للعلم.

3 عينة الدراسة

لم تكن عملية اختيار الدراسات السابقة عملية عشوائية، وإنما خضعت لمعايير محددة تهدف إلى ضمان التمثيل الموضوعي للاتجاهات البحثية المختلفة. فقد اشترطت الدراسة أن تكون الدراسة المنشورة قد تناولت

بالتحليل التجريبي لا النظري فقط علاقة التخصصية أو التكامل المعرفي بمخرجات الابتكار، وأن تكون قد نشرت في مجلة محكمة ذات تصنيف معترف به، وأن تتضمن بيانات كمية قابلة للمقارنة.

وقد أسفر تطبيق هذه المعايير عن اختيار خمس دراسات رئيسية تمثل، في مجموعها، أبرز الاتجاهات التي يقوم عليها النقاش الراهن. وتنوعت هذه الدراسات من حيث السياق الذي درسته (شركات، منح بحثية، مشروعات ممولة، براءات اختراع، منشورات علمية)، ومن حيث حجم العينة (من 79 شركة إلى أكثر من 80 مليون منشور)، ومن حيث المنهجية (تحليل كمي، تحليل شبكات، تحليل ببليوغرافي).

4 أدوات التحليل

اعتمدت الدراسة على أداة تحليلية مركبة تجمع بين مستويين:

المستوى الأول: التحليل المفاهيمي. ويقوم على تفكيك المفاهيم المركزية للدراسة التخصص، التكامل المعرفي، إعادة تركيب المعرفة، الذكاء الاصطناعي، الابتكار وتحديد العلاقات المفترضة بينها، وكشف الالتباسات التي قد تكتنف استخدامها في الأدبيات. وهذا المستوى ضروري لأن كثيراً من الخلافات حول العلاقة بين التخصص والابتكار تنشأ في الأصل من عدم الدقة في تعريف المصطلحات.

المستوى الثاني: التحليل المقارن. ويقوم على المقابلة بين نتائج الدراسات المختلفة، وتحديد نقاط الاتفاق والاختلاف بينها، واختبار مدى اتساق هذه النتائج مع الإطار النظري المقترح. ولا يهدف هذا المستوى إلى إثبات علاقة سببية عامة، وإنما إلى استكشاف الأنماط المتكررة والشروط التي تظهر فيها العلاقات المدروسة.

5 حدود الدراسة

يجب الإقرار بأن لهذه الدراسة حدودا يجب أخذها في الاعتبار عند تفسير نتائجها:

الحد الأول: حدود المنهج فالدراسة وصفية تحليلية، وليست دراسة تجريبية بالمعنى الدقيق. ومن ثم فإن علاقاتها بالبيانات هي علاقات تفسيرية لا سببية. وهذا يعني أن النتائج التي تتوصل إليها لا يمكن اعتبارها برهانا نهائيا على علاقة سببية بين المتغيرات المدروسة، وإنما هي استنتاجات تستند إلى قراءة الأدلة المتاحة.

الحد الثاني: حدود البيانات فجزء كبير من الأدلة المستخدمة مستمد من دراسات سابقة ذات سياقات مختلفة (شركات أمريكية، منح سويسرية، براءات اختراع، منشورات علمية). وهذا التنوع يثري التحليل، لكنه يفرض في الوقت نفسه حذرا في التعميم، لأن ما يصدق على سياق قد لا يصدق بالضرورة على سياق آخر.

الحد الثالث: حدود القياس فقياس التخصص والتكامل المعرفي لا يزال يواجه تحديات مفاهيمية وكمية. فالمؤشرات المستخدمة في الدراسات السابقة مثل درجة البينية، والمسافة المعرفية، وتنوع التخصصات هي مؤشرات تقريبية لا تعكس بالضرورة التعقيد الكامل للظاهرة المدروسة.

الحد الرابع: حدود العلاقة بين الارتباط والسببية. وهذا حد جوهري عند تفسير أثر الذكاء الاصطناعي في الابتكار. فالبيانات المتاحة تظهر ارتباطا بين استخدام الذكاء الاصطناعي وارتفاع الجدة أو إعادة تركيب المعرفة، لكنها لا تسمح بإثبات علاقة سببية مباشرة. وقد يكون هذا الارتباط متأثرا بعوامل وسيطة لم تقَس في الدراسات المتاحة.

ثالثا: تحليل النتائج

- **كثافة البحث العلمي والقدرة الابتكارية**

تكشف المقارنة الكمية بين الدول المختارة أن العلاقة بين كثافة البحث العلمي والابتكار واستخدام الذكاء الاصطناعي أكثر تعقيداً من مجرد علاقة طردية بين حجم الإنفاق وحجم المخرجات. وتظهر بيانات مؤشر الابتكار العالمي 2025 أن سويسرا جاءت في المرتبة الأولى عالميا، تلتها السويد والولايات المتحدة وكوريا الجنوبية وسنغافورة، بينما جاءت الصين في المرتبة العاشرة واليابان في المرتبة الثانية عشرة.

وتظهر المقارنة أن الدول المتقدمة في الابتكار تمتلك في الغالب قاعدة بحثية قوية، إلا أن حجم المدخلات لا يفسر وحده ترتيب الابتكار. فالسويد، على سبيل المثال، تحتل المرتبة الثانية عالميا في الابتكار، وتحتل المرتبة الأولى في كثافة الباحثين، كما تحتل المرتبة الثالثة في الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير. وتقدم

كوريا الجنوبية حالة أكثر وضوحا فهي تحتل المرتبة الرابعة عالميا في الابتكار، وتتصدر العالم في البحث والتطوير الذي تنفذه الشركات.

وهنا تظهر نتيجة مهمة: ليس الإنفاق على البحث والتطوير هو الذي يصنع الابتكار بمفرده، وإنما الطريقة التي تتحول بها الموارد البحثية إلى شبكات معرفية وتكنولوجية ومؤسسية قادرة على إنتاج مخرجات جديدة.

- **الصين: عندما لا يتطابق حجم المعرفة مع ترتيب الابتكار العام**

تمثل الصين حالة شديدة الأهمية للتحليل. فهي جاءت في المرتبة العاشرة في مؤشر الابتكار العالمي 2025، ودخلت لأول مرة قائمة الدول العشر الأولى، لكنها في الوقت نفسه تتصدر عالميا مخرجات المعرفة والتكنولوجيا، وتحتل المرتبة الأولى في إيداعات البراءات، كما تضم 24 عنقودا من أفضل 100 عنقود ابتكاري عالمي.

ويزداد هذا التباين وضوحا عند الانتقال إلى الذكاء الاصطناعي. فوفقا لـ **Stanford AI Index 2026**، تتصدر الصين حجم منشورات الذكاء الاصطناعي والاستشهادات ومنح براءات الذكاء الاصطناعي، كما ارتفعت حصتها من أفضل 100 ورقة ذكاء اصطناعي من حيث الاستشهادات من 33 ورقة عام 2021 إلى 41 ورقة عام 2024.

إذن، لدينا حالة لا تتطابق فيها الصدارة في إنتاج المعرفة المتخصصة مع الصدارة في مؤشر الابتكار العام. وهذه الملاحظة مهمة جدا لأنها تشير إلى أن الانتقال من المعرفة إلى الابتكار يتطلب عوامل إضافية تتعلق بقدرة النظام على إعادة تركيب المعرفة وربطها بالسوق والمؤسسات والتكنولوجيا.

- **الذكاء الاصطناعي: ارتفاع سريع في الإنتاج العلمي**

لا تكمن أهمية الذكاء الاصطناعي في عدد المنشورات التي ينتجها المجال فقط، وإنما في اتساع استخدامه داخل العلوم الأخرى. وتظهر بيانات **Stanford AI Index 2026** أن العلوم الطبيعية سجلت نحو 80,150 منشورا علميا مرتبطا بالذكاء الاصطناعي في عام 2025، بزيادة 26% عن عام 2024.

كما أصبحت الأبحاث المرتبطة بالذكاء الاصطناعي تمثل بين 5.8% و8.8% من الإنتاج العلمي بحسب المجال، بعد أن كانت النسبة أقل من 1% عام 2010.

وهذا التحول يحمل دلالة تتجاوز النمو الكمي. فالذكاء الاصطناعي ينتقل من كونه تخصصا علميا إلى كونه أداة عابرة للتخصصات. وهذه النقطة تحديدا تخدم مفهوم "التخصص المتصل" الذي تقوم عليه الورقة.

- **البراءات: انتقال المعرفة من البحث إلى التطبيق**

تقدم البراءات مؤشرا مختلفا عن المنشورات، لأنها تقربنا من مرحلة تحويل المعرفة إلى تطبيق تكنولوجي. وتشير أحدث بيانات **Stanford** إلى ارتفاع عدد براءات الذكاء الاصطناعي الممنوحة عالميا من 3,866 براءة عام 2010 إلى 131,121 براءة عام 2024، أي أكثر من 33 ضعفا خلال الفترة. وتمثل الصين 74.2% من إجمالي البراءات الممنوحة، مقابل 12.1% للولايات المتحدة.

لكن هذه الأرقام تحتاج إلى قراءة حذرة. فالصين تتفوق بوضوح في حجم البراءات، بينما تحتفظ الولايات المتحدة بتفوق في البراءات الأعلى تأثيرا. كما تتصدر كوريا الجنوبية براءات الذكاء الاصطناعي عند تطبيعها بحسب عدد السكان. وهذا التفريق بالغ الأهمية: العدد لا يساوي بالضرورة القيمة الابتكارية.

- **الحالات التحليلية المختلفة**

عند وضع المؤشرات السابقة جنبا إلى جنب، تظهر أربع حالات تحليلية مختلفة:

الحالة	البلد	الدلالة
كثافة بحثية + ابتكار مرتفع	السويد	قوة رأس المال البشري والبحث
بحث مؤسسي وصناعي + ابتكار مرتفع	كوريا الجنوبية	قوة الربط بين البحث والصناعة

معرفة و AIوبراءات ضخمة + ابتكار عام مرتفع لكن ليس الأول	الصين	أهمية الحجم مع استمرار الحاجة إلى تحويل المعرفة إلى قيمة ابتكارية أوسع
بحث وتكنولوجيا + قطاع خاص قوي + ابتكار مرتفع	الولايات المتحدة	أهمية الروابط بين الجامعة والشركة ورأس المال

ومنه نستنتج أنه لا توجد علاقة ميكانيكية بين كمية المعرفة وكمية الابتكار وإنما تظهر القيمة الأعلى عندما توجد قدرة على الربط بين المعرفة المتخصصة والموارد المؤسسية والتكنولوجية والسوقية.

- **النتيجة المركزية**

تكشف المقارنة في النهاية عن مفارقة تستحق أن تكون إحدى أهم نتائج البحث: الدولة التي تنتج معرفة أكثر ليست بالضرورة الدولة التي تحقق أعلى ابتكار، والدولة التي تمتلك أكبر عدد من براءات الذكاء الاصطناعي ليست بالضرورة صاحبة أعلى تأثير ابتكاري.

فالاختلاف بين الصين والولايات المتحدة، وبين السويد وكوريا الجنوبية، يوضح أن التحويل هو الحلقة الحاسمة: تحويل التخصص إلى معرفة قابلة للاتصال، وتحويل الاتصال إلى إعادة تركيب، وتحويل إعادة التركيب إلى تطبيق، ثم تحويل التطبيق إلى قيمة اقتصادية واجتماعية.

وهنا تحديدا تتأكد فكرة التخصص المتصل التي تقترحها الورقة: التخصص يوفر العمق، والتكامل يوفر الاتساع، والذكاء الاصطناعي يوسع قدرة البحث عن الروابط، بينما تقوم المؤسسات والباحثون بعملية الاختيار والتحقق والتحويل.

مناقشة النتائج

تكشف النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن العلاقة بين التخصص العلمي والابتكار لا يمكن اختزالها في ثنائية بسيطة تقوم على المفاضلة بين التخصص والتعددية. فالمقارنة الدولية أظهرت أن الاقتصادات الأكثر ابتكارا ليست بالضرورة تلك التي تختار أحد المسارين وتستبعد الآخر، وإنما تلك التي تنجح في بناء صلة فعالة بين العمق التخصصي والانفتاح المعرفي والقدرة على تحويل المعرفة إلى تطبيقات.

- **التخصص ليس عائقا في حد ذاته**

تدعم النتائج الفرضية التي ترى أن المشكلة لا تكمن في التخصص نفسه، وإنما في انغلاق التخصص على ذاته. فسويسرا والسويد، وهما في مقدمة الترتيب العالمي للابتكار، تمثلان نظامين يقومان على قاعدة قوية من البحث ورأس المال البشري، لكن هذه القاعدة لا تعمل بصورة معزولة عن بقية عناصر المنظومة الابتكارية.

ومن ثم، فإن التخصص يمنح الباحث العمق الضروري لفهم المشكلة، وتطوير أدوات دقيقة لمعالجتها، والتمييز بين النتائج العلمية القابلة للدفاع عنها والروابط الظاهرية. لكن هذا العمق يصبح أقل قدرة على إنتاج الابتكار عندما لا يجد قنوات تسمح له بالتفاعل مع تخصصات أخرى.

وهنا تظهر أهمية مفهوم التخصص المتصل: فالمطلوب ليس التخلي عن التخصص، وإنما الانتقال من تخصص مغلق إلى تخصص يمتلك القدرة على التواصل مع مجالات أخرى دون أن يفقد هويته العلمية.

- **الصين والولايات المتحدة: لماذا لا تكفي كثرة المخرجات؟**

تقدم المقارنة بين الصين والولايات المتحدة دليلا قويا على أن كثرة المخرجات لا تعني بالضرورة ارتفاع القيمة الابتكارية. فالصين تتصدر عدد المنشورات وبراءات الذكاء الاصطناعي، بينما تحتفظ الولايات المتحدة بتفوق واضح في تطوير النماذج البارزة والبراءات الأعلى تأثيرا. وهذا الاختلاف لا يعكس تناقضا بين الدولتين، بل يعكس اختلافا في بنية تحويل المعرفة إلى قيمة ابتكارية. فالصين تقدم نموذجا قويا في توسيع

قاعدة المعرفة والإنتاج التكنولوجي، بينما تعكس الولايات المتحدة قدرة أكبر على تحويل البحث إلى تقنيات ومنتجات ذات تأثير مرتفع. والنتيجة المركزية هنا: الكم لا يساوي التأثير.

- **الذكاء الاصطناعي يغير وظيفة التخصص**

تكشف بيانات **Stanford AI Index 2026** عن تحول مهم. فالصين تتصدر في حجم منشورات الذكاء الاصطناعي والاستشهادات ومنح براءاتAI ، بينما تتصدر الولايات المتحدة تطوير النماذج البارزة والبراءات الأعلى تأثيرا، في حين تتميز كوريا الجنوبية بكثافة براءات الذكاء الاصطناعي بالنسبة إلى السكان.

وتكشف هذه المؤشرات أن الذكاء الاصطناعي لم يعد مجرد مجال تخصصي إضافي، وإنما أصبح أداة لإعادة تنظيم عملية إنتاج المعرفة نفسها. فهو يسمح للباحث بالوصول إلى عدد أكبر من الوثائق والبيانات والعلاقات، ويساعد على اكتشاف روابط كان من الصعب الوصول إليها بالوسائل التقليدية.

غير أن اتساع القدرة على اكتشاف الروابط لا يعني أن جميع الروابط المكتشفة ذات قيمة علمية. وهنا تزداد أهمية التخصص بدلا من أن تتراجع. فكلما اتسع فضاء الاحتمالات الذي يستطيع الذكاء الاصطناعي استكشافه، ازدادت الحاجة إلى باحث يمتلك المعرفة اللازمة لتقييم هذه الاحتمالات واختبارها. وبذلك يصبح الذكاء الاصطناعي مضاعفا لقدرة الباحث وليس بديلا عن كفاءته العلمية.

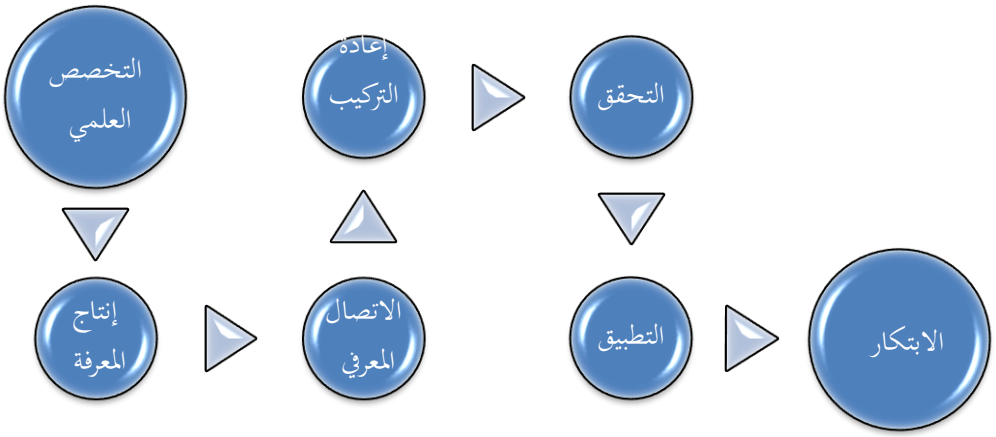
- **من التعددية إلى إعادة تركيب المعرفة**

تقدم النتائج دعما لفكرة أن الابتكار المعاصر يرتبط بإعادة تركيب معارف موجودة في مجالات مختلفة. لكن الدراسة لا تتبنى فكرة أن المزيد من التخصصات يؤدي آليا إلى المزيد من الابتكار. فالانتقال من مجال إلى آخر يحمل تكاليف معرفية ومؤسسية إذ تختلف المصطلحات والمناهج ومعايير التحقق بين التخصصات، وقد يؤدي الجمع غير المنظم بينها إلى إنتاج عمل واسع لكنه ضعيف العمق.

ومن هنا يمكن تفسير العلاقة غير الخطية التي كشفت عنها الدراسات السابقة: فالتكامل المحدود قد لا يكفي لإحداث نقلة إبتكارية بينما يمكن للتكامل المتوازن أن يفتح مساحات جديدة لإعادة تركيب المعرفة،

في حين قد يتحول التكامل المفرط وغير المنظم إلى مصدر للتشتت. وعليه، فإن القيمة ليست في عدد التخصصات المشاركة، وإنما في جودة العلاقة التي تنشأ بينها. وهذا الفهم ليس جديدا بالكامل فقد أرسى **Fleming (2001)** الأساس النظري له، حين أظهر أن البحث التركيبي هو المصدر الأساسي للاختراع، ثم أكدت **Uzzi et al. (2013)** هذه الفكرة كميا، بينما كشفت **Kaplan** و **Vakili (2015)** عن الطبيعة المزدوجة لهذه العملية.

الشكل (2) سلسلة الابتكار



المصدر: من اعداد الباحثين

- **دلالة النتائج بالنسبة للفرضيات**

تقدم النتائج دعما متدرجا للفرضيات الثلاث. فالفرضية الأولى أن التخصص قد يتحول إلى قيد عندما ينغلق على ذاته تجد دعما في المقارنة الدولية التي أظهرت أن التخصص لا يظهر بوصفه عائقا مستقلا أمام الابتكار. أما الفرضية الثانية أن التكامل وإعادة التركيب يعززان الابتكار فتجد دعما أوضح في التباين بين الدول وفي الأدلة المتعلقة بإعادة التركيب. وأما الفرضية الثالثة الخاصة بدور الذكاء الاصطناعي فتدعمها

الزيادة الكبيرة في الإنتاج العلمي وبراءاتAI ، إلا أن النتائج لا تسمح بإثبات علاقة سببية مباشرة. وهذا التحفظ المنهجي ضروري حتى لا تتجاوز الدراسة ما تسمح به البيانات.

- **الإضافة العلمية للدراسة**

تكمن الإضافة الأساسية لهذه الدراسة في أنها لا تنظر إلى التخصص والتعددية والذكاء الاصطناعي بوصفها بدائل متنافسة، وإنما تقترح النظر إليها باعتبارها مكونات لنظام معرفي واحد. وبهذا المعنى، فإن مفهوم "التخصص المتصل" لا يعني مجرد إضافة تخصصات جديدة إلى البحث، بل يعني بناء قدرة على التحرك بين المجالات مع المحافظة على العمق العلمي. ويصبح الذكاء الاصطناعي في هذا النموذج أداة توسع مجال البحث واكتشاف الروابط، بينما يبقى الباحث مسؤولا عن تفسيرها والتحقق منها وتحويلها إلى معرفة قابلة للدفاع العلمي.

وتمنح هذه النتيجة الورقة بعدا يتجاوز المقارنة الوصفية بين الدول فهي تقترح أن السؤال الأكثر أهمية في اقتصاد المعرفة لم يعد: كم ننتج من المعرفة؟ وإنما: كيف ننظم المعرفة التي ننتجها بحيث تصبح قابلة للاتصال وإعادة التركيب والتحويل إلى ابتكار؟

خاتمة:

أعادت هذه الدراسة النظر في واحدة من المسائل التي أصبحت تفرض نفسها بقوة على البحث العلمي المعاصر: ماذا يحدث للتخصص في زمن تتسع فيه حدود المعرفة، وتتقارب فيه العلوم، وتتدخل أدوات الذكاء الاصطناعي في عدد متزايد من مراحل العمل البحثي؟ وقد أظهرت المقارنة أن الإجابة لا يمكن أن تكون بإعلان نهاية التخصص، كما لا يمكن أن تكون بالعودة إلى تخصصات مغلقة على نفسها. فالمعرفة العلمية ما تزال تحتاج إلى العمق الذي يمنحه التخصص، لكنها تحتاج في الوقت نفسه إلى القدرة على مغادرة حدوده عندما تتطلب المشكلة البحثية ذلك.

وتبدو أهمية هذه النتيجة في أن التحولات التي يشهدها العلم اليوم لا تحدث على مستوى عدد المنشورات أو سرعة معالجة البيانات فقط، بل تمس الطريقة التي تتكون بها الفكرة العلمية نفسها. فكثير من الأسئلة

الجديدة لم تعد تنتمي بصورة كاملة إلى حقل معرفي واحد، والباحث يجد نفسه مضطرا إلى الاستفادة من مفاهيم وأدوات نشأت خارج تخصصه الأصلي.

ومن هذه الزاوية تكتسب المقارنة الدولية التي قدمتها الدراسة معناها. فاختلاف مواقع الدول في البحث والذكاء الاصطناعي والبراءات والابتكار يكشف أن الوفرة المعرفية وحدها لا تفسر القدرة على الابتكار. ما يصنع الفارق هو ما يحدث للمعرفة بعد إنتاجها: هل تبقى موزعة داخل جزر تخصصية منفصلة، أم تجد طريقها إلى مؤسسات قادرة على وصلها وإعادة استخدامها وتطويرها وتحويلها إلى تطبيقات جديدة؟

أما الذكاء الاصطناعي، فقد جاء ليجعل هذا السؤال مهما. فهو يفتح أمام الباحث مساحة واسعة للبحث والمقارنة واكتشاف العلاقات، ويختصر كثيرا من الوقت الذي كان يستهلك في الوصول إلى المعلومات وتنظيمها. لكنه في الوقت نفسه يضع الباحث أمام مسؤولية كبيرة في الاختيار والتحقق والتفسير. فالأداة تستطيع أن تقترح علاقة، لكنها لا تستطيع أن تمنحها وحدها قيمة علمية؛ وتستطيع أن تصل بين عدد هائل من المعارف، لكن قيمة هذا الربط تتوقف في النهاية على السؤال الذي يحكمه وعلى قدرة الباحث على اختباره.

ولعل هذا هو الدرس الأهم الذي تقود إليه الدراسة: المشكلة ليست في وجود حدود بين التخصصات بل في عدم القدرة على العبور بينها عندما تستدعي المعرفة ذلك. ومن هنا جاء مفهوم "التخصص المتصل" الذي تقترحه الورقة: تخصص لا يتنازل عن عمقه من أجل الانفتاح، ولا يعتبر الانفتاح تهديدا لهويته العلمية. إنه تخصص يعرف حدوده لكنه لا يخشى تجاوزها حين يكون التجاوز ضروريا لفهم مشكلة أو اكتشاف فكرة أو بناء حل جديد.

وإذا كان هذا التحول يفرض تحديا على الباحث، فإنه يفرض تحديا أكبر على الجامعة. فالباحث الذي نطالبه بإنتاج معرفة عابرة للتخصصات يحتاج إلى بيئة تسمح له بذلك: برامج بحثية مرنة، تعاون حقيقي بين التخصصات، قواعد بيانات مفتوحة، بنية رقمية مناسبة، وشراكات تجعل المعرفة تتحرك بين الجامعة والمجتمع والاقتصاد.

ولا تدعي هذه الدراسة أن النتائج التي توصلت إليها تحسم هذه المسألة بصورة نهائية. فقياس التخصص والتكامل المعرفي ما يزال يواجه تحديات مفاهيمية وكمية، كما أن التمييز بين الارتباط والسببية يظل ضروريا عند تفسير أثر الذكاء الاصطناعي في الابتكار. ولهذا فإن الخطوة التالية التي تستحق الاهتمام هي الانتقال من المقارنات الكلية إلى قياس هذه العلاقات على مستوى الباحثين والمشروعات والمؤسسات والبراءات والمنشورات، وبناء مؤشرات تسمح بتحديد متى يكون الاتصال بين التخصصات مصدرا للابتكار، ومتى يتحول إلى مجرد اتساع شكلي.

في النهاية لا يبدو أن مستقبل العلم سيكون في تخصصات تختفي حدودها، ولا في تخصصات تحرس حدودها بإصرار. الأرجح أن القيمة ستتجه إلى الباحث الذي يمتلك عمقا يكفيه ليعرف مجاله، واتساعا يكفيه ليفهم ما وراءه، وحكما علميا يمكنه من التمييز بين ما يستحق أن يربط وما لا يستحق. وفي هذا التوازن تحديدا يجد التخصص فرصة جديدة للحياة في عصر الذكاء الاصطناعي: ليس بوصفه نهاية الطريق، بل بوصفه نقطة انطلاق نحو معرفة أكثر اتصالا وقدرة على إنتاج أفكار لم تكن لتظهر داخل حدود مجال واحد.

CONCLUSION

This study re-examines one of the issues that has increasingly imposed itself on contemporary scientific research : What happens to specialization in an era where the boundaries of knowledge are expanding, disciplines are converging, and artificial intelligence tools are intervening in a growing number of research stages? The comparative analysis demonstrated that the answer cannot be found in declaring the end of specialization, nor can it lie in a return to self-contained disciplines. Scientific knowledge still requires the depth provided by specialization; however, it simultaneously demands the capability to transcend these boundaries whenever the research problem requires it.

The significance of this finding stems from the fact that the transformations occurring in science today are not merely taking place in the volume of publications or the speed of data processing, but are touching the very way a scientific idea is generated. Many emerging questions no longer belong

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

entirely to a single domain, compelling researchers to draw upon concepts and tools originating outside their primary specialization.

From this vantage point, the international comparison presented in the study acquires its full relevance. The variance in national standings across research, artificial intelligence, patents, and innovation demonstrates that cognitive abundance alone does not account for innovative capacity. What makes the difference is what happens to knowledge after it is generated: Does it remain fragmented within isolated disciplinary islands, or does it find its way to institutions capable of connecting, reusing, developing, and converting it into novel applications?

Artificial intelligence has arrived to make this question paramount. It offers researchers vast horizons for investigation, comparison, and cross-relational discovery, drastically reducing the time once consumed in accessing and organizing data. Yet, at the same time, it places immense responsibility on the researcher regarding selection, verification, and interpretation. While the tool can suggest a correlation, it cannot grant it scientific value on its own; and while it can bridge vast domains of knowledge, the ultimate value of these connections depends on the guiding question and the researcher's capacity to rigorously test them.

Perhaps the most critical lesson yielded by this study is that the problem lies not in the existence of boundaries between disciplines, but in the inability to cross them when knowledge demands it. Hence, the paper proposes the concept of "connected specialization »: a specialization that does not compromise its depth for the sake of openness, nor does it view openness as a threat to its scientific identity. It is a specialization that acknowledges its boundaries yet does ٪t fear transcending them when necessary to comprehend a problem, discover an idea, or construct a novel solution.

If this transformation imposes a challenge on the researcher, it presents a far greater challenge to the university. A researcher expected to produce cross-disciplinary knowledge requires an enabling environment: flexible research programs, genuine interdisciplinary collaboration, open-access databases,

appropriate digital infrastructure, and partnerships that facilitate the movement of knowledge between the university, society, and the economy.

This study does not claim to have definitively settled the matter. Measuring specialization and knowledge integration continues to face conceptual and quantitative hurdles, and distinguishing between correlation and causality remains essential when interpreting the impact of artificial intelligence on innovation. Therefore, the next logical step that warrants attention is transitioning from macro-level comparisons to measuring these dynamics at the level of individual researchers, projects, institutions, patents, and publications. This entails building indicators capable of determining when cross-disciplinary connection acts as a driver of innovation, and when it devolves into a mere superficial expansion.

Ultimately, the future of science does not appear to belong to disciplines whose boundaries disappear, nor to those that stubbornly guard their borders. Value will most likely accrue to the researcher who possesses sufficient depth to master a field, adequate breadth to comprehend what lies beyond it, and the scientific judgment to discern what is worth connecting and what is not. Precisely within this balance, specialization finds a renewed opportunity to thrive in the era of artificial intelligence—not as the end of the road, but as a launching pad toward knowledge that is more connected and far more capable of producing ideas that could never have emerged within the confines of a single domain.

التوثيق:

يتم التوثيق حسب طريقة APA الأمريكية مثلا: (رفعت العقاد، 2019، ص55)

قائمة المراجع:

1. بيانكيني، س.، دي جيرولامو، ف.، رافيت، ج.، وأرانز، د. (2026). الذكاء الاصطناعي في العلم: متى وأين يحدث الفارق. ريسيرش بوليسي (سياسات البحث العلمي)، مجلد 55، عدد 6، ص. 105478 . https://doi.org/10.1016/j.respol.2026.105478

2. بوريغو، أ.، وآخرون. (2025). الرسوم البيانية المعرفية والاكتشاف العلمي: آفاق جديدة في البحث العلمي المدمج بالذكاء الاصطناعي. جورنال أوف إنفورماتريكس (مجلة علم المعلومات والمقاييس المعرفية).
3. ديكان، م. (2025). اكتشاف المعرفة المعتمد على الذكاء الاصطناعي: الفرص والتحديات أمام البحث العلمي. إيه آي آند سوسايتي (الذكاء الاصطناعي والمجتمع).
4. فليمينغ، ل. (2001). عدم اليقين التجميعي في البحث التكنولوجي. مانجمنت ساينس (علوم الإدارة)، مجلد 47، عدد 1، ص ص. 132-117.
5. كابلان، س.، وفاكيلي، ك. (2015). السلاح ذو الحدين لإعادة التجميع في الابتكارات الجوهرية. ستراتيجيك مانجمنت جورنال (مجلة الإدارة الاستراتيجية) ، مجلد 36، عدد 10، ص ص. 1457-1435.
6. كون، ت. س. (1962). بنية الثورات العلمية. مطبعة جامعة شيكاغو.
7. ميلنيشوك، ت.، وشولتز، ك. (2025). الآثار المباشرة وغير المباشرة لدرجة التعددية التخصصية على الأداء الابتكاري للمؤسسات: الدور المعدِّل لقدرات المؤسسات. جورنال أوف برودكت إنوفيشين مانجمنت (مجلة إدارة الابتكار المنتجي)، مجلد 42، عدد 2، ص ص. 443-417 . https://doi.org/10.1111/jpim.12750
8. نوبيولا، ج. (د.ت). مهمة محبة: التعددية التخصصية وفقاً لبيرس. جامعة نافارا.
9. بارك، م.، مايتي، س. ك.، ووتشتي، س.، ووانغ، د. (2026). الأوراق البحثية متعددة التخصصات المدعومة بتمويلات تخصصية تحقق أثراً علمياً عميقاً وواسع النطاق. بي إن أي إس نكسس) مجلة(PNAS Nexus ، مجلد 5، عدد 3، صpgag057. https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgag057 .
10. بولاني، م. (1962). جمهورية العلم: نظريتها السياسية والاقتصادية. مينيرفا، مجلد 1، عدد 1، ص ص. 54- 73.
11. بوليتي، ف. (2026). التخصص والتعددية التخصصية. في: المنظور الفلسفي لتوماس كون: المجتمعات، اللغات، والممارسات (ص ص. 200-175). شام: شبرينغر نيتشر سويسرا.
12. كيو، خ.، إيجرز، ج. ب.، وكومار، م. ف. س. (2026). إطلاق العنان لإعادات التجميع المعرفي المبتكرة: أثر الذكاء الاصطناعي على النشاط الابتكاري. ستراتيجيك مانجمنت جورنال (مجلة الإدارة الاستراتيجية) . https://doi.org/10.1002/smj.70080

13. معهد ستانفورد للذكاء الاصطناعي المرتكز على الإنسان .(2026) .(Stanford HAI) تقرير مؤشر الذكاء الاصطناعي 2026. جامعة ستانفورد.

14. أوزي، ب.، موكيرجي، س.، سترينجر، م.، وجونز، ب. (2013). التركيبات غير المألوفة والأثر العلمي. ساينس (مجلة العلوم)، مجلد 342، عدد 6157، ص ص. 472–468.

15. المنظمة العالمية للملكية الفكرية .(2025) .(WIPO) مؤشر الابتكار العالمي 2025. المنظمة العالمية للملكية الفكرية.

16. وو، كيو.، وو، ز.، تشانغ، و.، ووانغ، و .(2026) .هل البحث البيني (المتداخل التخصصات) أكثر تحفيزاً للابتكار المعرفي؟ أدلة من مشاريع الصندوق الوطني السويسري للبحث العلمي .*أوربيان جورنال أوف إديوكيشن* (المجلة الأوروبية للتربية والتعليم)، مجلد 61، عدد 2، ص ص. 1 .XX– https://doi.org/10.1111/ejed.70530

Bibliography List:

1. Bianchini, S., Di Girolamo, V., Ravet, J., & Arranz, D. (2026). AI in science: When and where it makes a difference. Research Policy, 55(6), 105478. https://doi.org/10.1016/j.respol.2026.105478

2. Borrego, A., et al. (2025). Knowledge graphs and scientific discovery: New frontiers in AI-assisted research. Journal of Informetrics.

3. d'Aquin, M. (2025). AI-powered knowledge discovery: Opportunities and challenges for scientific research. AI & Society.

4. Fleming, L. (2001). Recombinant uncertainty in technological search. Management Science, 47(1), 117-132.

5. Kaplan, S., & Vakili, K. (2015). The double-edged sword of recombination in breakthrough innovation. Strategic Management Journal, 36(10), 1435-1457.

6. Kuhn, T. S. (1962). The Structure of Scientific Revolutions. University of Chicago Press.

7. Melnychuk, T., & Schultz, C. (2025). Direct and indirect effects of degree of interdisciplinarity on firms' innovation performance: The moderating role of firms' capabilities. Journal of Product Innovation Management, 42(2), 417-443. https://doi.org/10.1111/jpim.12750

8. Nubiola, J. (n.d.). A task of love: Cross-disciplinarity according to Peirce. Universidad de Navarra.

9. Park, M., Maity, S. K., Wuchty, S., & Wang, D. (2026). Interdisciplinary papers supported by disciplinary grants garner deep and broad scientific impact. PNAS Nexus, 5(3), pgag057. https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgag057
10. Polanyi, M. (1962). The republic of science: Its political and economic theory. Minerva, 1(1), 54-73.
11. Politi, V. (2026). Specialisation and interdisciplinarity. In Thomas Kuhn's Philosophical Perspective: Communities, Languages, and Practices (pp. 175-200). Cham: Springer Nature Switzerland.
12. Qu, X., Eggers, J. P., & Kumar, M. V. S. (2026). Unlocking novel knowledge recombinations: The effect of artificial intelligence on inventive activity. Strategic Management Journal. https://doi.org/10.1002/smj.70080
13. Stanford HAI. (2026). Artificial Intelligence Index Report 2026. Stanford University.
14. Uzzi, B., Mukherjee, S., Stringer, M., & Jones, B. (2013). Atypical combinations and scientific impact. Science, 342(6157), 468-472.
15. WIPO. (2025). Global Innovation Index 2025. World Intellectual Property Organization.
16. Wu, Q., Wu, Z., Zhang, W., & Wang, W. (2026). Is interdisciplinary research more conducive to knowledge innovation? Evidence from Swiss National Science Foundation projects. European Journal of Education, 61(2), 1-XX. https://doi.org/10.1111/ejed.70530