دراسة اثر العلاقة بين الانفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي للاتحاد الأوربي للمدة (1990 – 2023) وفق نموذج VAR

A Study of the Impact of Relationship between Research and Development Spending and Industrial Value Added in the European Union for the Period (1990 –2023) According to the VAR Model

Montaha Ahmed Hamid م.م.منتهى احمد حامد
جامعة الموصل- كلية الإدارة والاقتصاد- قسم الاقتصاد
montaha.hamid@uomosul.edu.iq

تاريخ تقديم البحث : 2026/05/09
تاريخ قبول النشر : 2026/06/22

المستخلص

في ظل التحولات التكنولوجيا المتسارعة أصبحت القدرة على توليد قيمة مضافة صناعية مرتفعة تعتمد بدرجة كبيرة على توظيف مخرجات البحث والتطوير وتكاملها مع العملية الإنتاجية، وهدفت الدراسة إلى تحليل العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي في دول الاتحاد الأوروبي خلال المدة(1990–2023)، وركزت على طبيعة التفاعلات الديناميكية بين المتغيرين، واعتمدت على نموذج الانحدار الذاتي المتجه (VAR) بوصفه إطارًا قياسيًا ملائمًا لتحليل العلاقات المتبادلة فضلًا عن استخدام مجموعة من الاختبارات الإحصائية، ومن خلال ذلك تبين وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة الصناعية، مع احتمالية وجود تأثيرات سببية متبادلة بينهما، واسهم ارتفاع مستويات الإنفاق في تعزيز قدرة القطاع الصناعي على توليد قيمة اقتصادية عالية وهذا يعكس الدور المحوري للاستثمار المعرفي في دعم الأداء الصناعي، واظهرت الدراسة تباين واضح بين دول الاتحاد الأوروبي في مستويات الإنفاق هذا بسبب اختلاف مستويات القيمة المضافة بينها، واوصت الدراسة بتقديم تحليل ديناميكي متكامل يساهم في سد الفجوة البحثية المتعلقة بدراسة العلاقة في سياق الاتحاد الأوروبي على مدى زمني طويل، وتوفير مؤشرات لصانعي السياسات بشأن دور الاستثمار ودعم الأداء الصناعي وتعزيز النمو الاقتصادي المستدام.

الكلمات المفتاحية: التحولات التكنولوجيا, البحث والتطوير, القيمة المضافة , القطاع الصناعي ,الاتحاد الأوربي.

Abstract

In light of rapid technological advancements, the ability to generate high industrial added value has become heavily dependent on utilizing and integrating research and development (R&D) outputs into the production process. This study aimed to analyze the relationship between R&D spending and the added value of the industrial sector in European Union (EU) countries during the period 1990-2003. It focused on the dynamic interactions between the two variables and employed a vector auto regression (VAR) model as a suitable standard framework for analyzing the interrelationships. A range of statistical tests The results showed a statistically significant positive relationship between R&D spending and industrial added value, with the possibility of reciprocal causal effects. Higher levels of spending contributed to enhancing the industrial sector's ability to generate high economic value, reflecting the pivotal role of knowledge investment in supporting industrial performance. The study also revealed a clear disparity in R&D spending levels among EU countries, which leads to differences in added value levels. The study recommends developing a comprehensive dynamic analysis to help bridge the research gap concerning the study of this relationship within the EU context. The European Union over a long period of time, providing

policymakers with indicators on the role of investment, supporting industrial performance, and promoting sustainable economic growth.

Key words: Technology Transformations ,Research and Development ,Added Value ,Industrial Sector ,European Union.

المقدمة:

يُعدّ الإنفاق على البحث والتطوير أحد الركائز الأساسية في الاقتصاد المعرفي المعاصر، لما يؤديه من دور محوري في تعزيز الابتكار وتحسين الكفاءة الإنتاجية ورفع القدرة التنافسية للقطاعات الاقتصادية، ولاسيما القطاع الصناعي، وفي هذه التحولات أصبحت القيمة المضافة الصناعية المرتفعة تعتمد بشكل متزايد على توظيف المعرفة والتقنيات الحديثة الناتجة عن أنشطة البحث والتطوير وفي سياق الاتحاد الأوروبي، وتمثل الصناعة محوراً استراتيجياً للنمو الاقتصادي المستدام، حيث تتبنى الدول الأوروبية سياسات داعمة للابتكار من خلال زيادة مخصصات البحث والتطوير ومع ذلك فإن العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة الصناعية لا تتسم بالبساطة، بل تتضمن تفاعلات ديناميكية وتأثيرات متبادلة عبر الزمن، هذا الأمر يتطلب استخدام نماذج قياسية قادرة على تحليل هذه العلاقات المعقدة، وعلى الرغم من وفرة الدراسات التي تناولت دور البحث والتطوير في النمو الاقتصادي، إلا أن هناك فجوة بحثية تتمثل في محدودية الدراسات التي تناولت هذه العلاقة في إطار ديناميكي يراعي التأثيرات المتبادلة بين المتغيرات داخل الاتحاد الأوروبي على مدى زمني طويل، ومن هنا تأتي أهمية هذه الدراسة التي تهدف إلى تحليل العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي باستخدام نموذج الانحدار الذاتي المتجه (VAR)خلال المدة.(1990–2023)

اهداف البحث: تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، من أبرزها:

1. تحليل طبيعة العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي في الاتحاد الأوروبي .
2. قياس أثر التغير في الإنفاق على البحث والتطوير في أداء القطاع الصناعي .
3. الكشف عن التفاعلات الديناميكية بين المتغيرات باستخدام نموذج VAR.
4. تحديد اتجاه العلاقة السببية بين البحث والتطوير والقيمة المضافة الصناعية .

أهمية البحث : تنبع أهمية الدراسة:

1. الاسهام في تطوير الأدبيات الاقتصادية المتعلقة بالعلاقة بين الابتكار والنمو الصناعي ضمن إطار ديناميكي .
2. تقديم مؤشرات لصانعي السياسات حول فعالية الإنفاق على البحث والتطوير في تعزيز القطاع الصناعي .
3. تساعد في فهم آليات رفع القيمة المضافة الصناعية من خلال الاستثمار في المعرفة .

مشكلة البحث: تتمثل مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة عن:

- ما طبيعة العلاقة الديناميكية بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي في الاتحاد الأوروبي؟

فرضية البحث: تنطلق الدراسة من فرضية هي ان هناك علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي في الاتحاد الأوروبي، وتتفرع منها الفرضيات الآتية:

1. يؤثر الإنفاق على البحث والتطوير إيجابياً في القيمة المضافة الصناعية .
2. توجد علاقة سببية بين المتغيرين قد تكون أحادية أو ثنائية الاتجاه .
3. العلاقة بين المتغيرين تتسم بالطابع الديناميكي عبر الزمن .

الحدود الزمانية: تمتد الدراسة للفترة من 1990إلى 2023، بما يسمح برصد التغيرات الهيكلية والتكنولوجية في الاقتصاد الأوروبي.

الحدود المكانية: تشمل الدراسة دول الاتحاد الأوروبي باعتبارها نموذجاً متقدماً في تبني سياسات الابتكار والتطوير الصناعي.

هيكل البحث: يتكون البحث من ثلاثة مباحث رئيسية تتناول تحليل العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة الصناعية في الاتحاد الأوروبي خلال المدة.(1990–2023) ، يركز المبحث الأول على الإطار النظري للبحث والتطوير وأهميته في تعزيز الابتكار والإنتاجية .أما المبحث الثاني فيتناول مفهوم القيمة المضافة الصناعية ومحدداتها وطرق قياسها، في حين يعالج المبحث الثالث الجانب القياسي باستخدام نموذج VAR لتحليل العلاقة الديناميكية والسببية بين المتغيرين

الدراسات السابقة

1- Özcan Karahan,2015, Intensity of Business Enterprise R&D Expenditure and High-Tech Specification in European Manufacturing Sector;

(كثافة الإنفاق على البحث والتطوير في قطاع الأعمال وتأثيرها على التخصص التكنولوجي العالي في القطاع الصناعي الأوروبي): 2000 – 2013 (بيانات Panel لعدة دول أوروبية) : وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من زيادة الإنفاق على البحث والتطوير نحو التوسع في الصناعات عالية التكنولوجيا، حيث ان زيادة الإنفاق على البحث والتطوير تؤدي إلى ارتفاع حصة الصناعات ذات القيمة المضافة العالية داخل القطاع الصناعي.

2-دارسة(2019) **Pegkas, Staikouras, & Tsamadias :** أجرى Pegkasوآخرون (2019) دراسة بعنوان Does Research and Development Expenditure Impact Innovation? Evidence from the European Union Countries، هدفت إلى تحليل أثر الإنفاق على البحث والتطوير في تعزيز الابتكار داخل دول الاتحاد الأوروبي خلال المدة (1995–2014)، واعتمدت الدراسة على بيانات Panel Data واختبارات التكامل المشترك وتحليل العلاقات طويلة الأجل بين المتغيرات، وتوصلت النتائج إلى وجود علاقة تكاملية طويلة الأجل بين الإنفاق على البحث والتطوير ومستويات الابتكار، كما أظهرت أن الإنفاق البحثي في قطاع الأعمال كان الأكثر تأثيراً في تعزيز الأداء الابتكاري مقارنة بإنفاق الحكومة أو مؤسسات التعليم العالي، وأكدت الدراسة أن زيادة الاستثمار في البحث والتطوير تُعد من أهم الأدوات المستخدمة لرفع القدرة التنافسية وتحسين الأداء الاقتصادي للدول الأوروبية، كما أوصت بزيادة التنسيق بين المؤسسات البحثية والقطاع الصناعي لتعظيم العوائد الاقتصادية للإنفاق البحثي

3-دراسة (2022) Soete, Verspagen, & Ziesemer : تناولت دراسة Soeteوآخرون (2022) بعنوان Economic Impact of Public R&D: An International Perspectiveالأثر الاقتصادي للاستثمارات العامة في البحث والتطوير على النمو الاقتصادي والإنتاجية في الاقتصادات المتقدمة، واعتمدت الدراسة على تحليل مقارن لعدد من الدول الصناعية باستخدام بيانات طويلة الأجل ومؤشرات الإنتاجية والقيمة المضافة، وأظهرت النتائج أن الإنفاق على البحث والتطوير يسهم بصورة مباشرة في رفع الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج وزيادة القيمة المضافة في القطاعات الصناعية ذات التكنولوجيا المرتفعة، كما أكدت الدراسة أن الدول التي تمتلك منظومات ابتكار متطورة تحقق عوائد اقتصادية وصناعية أكبر من الإنفاق البحثي مقارنة بالدول التي تعاني من ضعف الترابط بين المؤسسات البحثية والقطاع الإنتاجي، وأشارت إلى أن البحث والتطوير يمثل أحد المحركات الرئيسة للتحول نحو الصناعات المعرفية والتكنولوجية المتقدمة .

4-دراسة (2025) Özdemir & Özkul : هدفت دراسة Özdemirو Özkul (2025)بعنوان Estimating Manufacturing Value Added via Hybrid ANFIS-GA and PSO Optimization: A Macro-Analysis of European OECD Economies إلى تحليل العوامل المحددة للقيمة المضافة الصناعية في الاقتصادات الأوروبية التابعة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، مع التركيز على دور الابتكار والبحث والتطوير، واستخدمت الدراسة نماذج تحليل متقدمة تعتمد على الذكاء الاصطناعي وتقنيات التحسين الرياضي، وأظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية قوية بين الإنفاق على البحث والتطوير ومستويات القيمة المضافة الصناعية، كما بينت أن الاقتصادات التي تمتلك مستويات مرتفعة من الاستثمار في الأنشطة البحثية تحقق أداءً صناعياً أفضل وتتمتع بقدرة أعلى على إنتاج السلع ذات التكنولوجيا المرتفعة، وأكدت أن البحث والتطوير أصبح عاملاً حاسماً في تفسير الفروق الصناعية بين الاقتصادات الأوروبية .

المبحث الأول: الجانب النظري للبحث والتطوير

مفهوم البحث والتطوير

يعرف البحث والتطوير على أنه نشاط منهجي ومبدع، يهدف إلى زيادة المعرفة في الحقول العلمية المختلفة وفق خطط ملائمة وأساليب علمية دقيقة (زروخي ، 2022، 7)، ويقصد بالبحث والتطوير بأنه: – مجموعه الآليات التي يتم اعتمادها والاعمال والمشاريع الابتكارية والابداعية التي يجري تنفيذها بطريقة منظمة وتكاملية بهدف زيادة المخزون المعرفي والثقافي للبشر بما في ذلك معرفة الانسان والمجتمع واستخدام هذه المعارف لبناء تطبيقات جديدة وتحسين حياة البشر وزيادة النمو الاقتصادي وتحقيق الامان (الحسيني، 2008، 170) كما يعرف البحث والتطوير على أنه عمل إبداعي يتم على أساس قواعد علمية بهدف زيادة رصيد المعرفة العلمية والفنية، والتي تستخدم في النشاط الإنتاجي.(دريدي ، حروش 2019، 142) واستنادا لدليل فراسكاتي أو ما يعرف بـ Manual of Frascati الذي تصدره منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، فإن مفهوم البحث والتطوير يغطي ثلاث أنشطة أساسية وهي: البحث الأساسي، والبحث التطبيقي، والتطوير (OCDE.2002,p34)، كما يُعرف أيضاً بأنه : كل المجهودات المنظمة لتحويل المعارف المصادق عليها الى حلول فنية في صور أساليب أو طرق انتاج ومنتجات ، مادية ، استهلاكية ، أو استثمارية (مصطفى ومراد، 2013، 28)

تصنيفات البحث والتطوير(R&D)

تنقسم أنشطة البحث والتطوير في الأدبيات الاقتصادية والإحصائية، وفقًا لدليل فرسكاتي(Frascati Manual) ، إلى ثلاثة أنواع رئيسية، هي: البحث الأساسي، والبحث التطبيقي، والتطوير التجريبي، ويُعد هذا التصنيف الأكثر اعتمادًا في الدراسات الأكاديمية والقياسية (National Center for Science and Engineering Statistics ,2022,3–4).

1. **البحث الأساسي(Basic Research)** :يُعرّف البحث الأساسي بأنه العمل النظري أو التجريبي الذي يُجرى أساسًا بهدف اكتساب معرفة جديدة حول الظواهر والأسس العلمية دون وجود هدف تطبيقي مباشر. ويركز هذا النوع من البحث على توسيع المعرفة العلمية البحتة دون النظر إلى الاستخدامات العملية الفورية .
2. **البحث التطبيقي(Applied Research)** :أما البحث التطبيقي فيُعرّف بأنه تحقيق أصلي يهدف إلى اكتساب معرفة جديدة، لكنه يُوجَّه نحو هدف عملي محدد أو معالجة مشكلة معينة، ويُعد هذا النوع حلقة وصل بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي، حيث يسعى إلى توظيف النتائج العلمية لخدمة أغراض اقتصادية أو صناعية محددة .
3. **التطوير التجريبي(Experimental Development)** :ويُعرّف التطوير التجريبي بأنه عمل منهجي يعتمد على المعرفة المتحصلة من البحث والخبرة العملية، ويهدف إلى إنتاج منتجات جديدة أو تحسين العمليات والمنتجات القائمة. ويُركز هذا النوع على التطبيق العملي للمعرفة وتحويلها إلى ابتكارات صناعية أو تكنولوجية .

أهمية البحث والتطوير في الاقتصاد

1– يُعد البحث والتطوير من العوامل الأساسية في دفع الابتكار التكنولوجي وتحسين الإنتاجية داخل القطاع الصناعي، ويُسهم بشكل مباشر في توليد المعرفة الجديدة وتطوير المنتجات والعمليات الإنتاجية، وتشير الأدبيات الحديثة إلى وجود علاقة سببية متسلسلة تبدأ بالإنفاق على البحث والتطوير، الذي يؤدي إلى تحقيق مخرجات ابتكارية مثل تطوير منتجات جديدة أو تحسين العمليات، (Hall, et al , 2013,300–301)

2– يسهم في نقل النشاط الاقتصادي من القطاعات التقليدية منخفضة الإنتاجية إلى قطاعات أكثر تقدمًا تعتمد على المعرفة والتكنولوجيا، فمن خلال دعم الابتكار التكنولوجي، حيث يؤدي البحث والتطوير إلى ظهور صناعات جديدة وتطوير هياكل إنتاج أكثر كفاءة، مما يعزز عملية إعادة تخصيص الموارد بين القطاعات الاقتصادية. .(Lin, 2012, pp. 13–16)

3– تعتبر نظرية النمو الداخلي أن التقدم التكنولوجي هو محل تطبيق المعارف التي مصدرها نشاطات البحث والتطوير في عملية الإنتاج، ومن ثم فإن الابتكار في ظل هذه النظرية يبقى عنصرا داخليا أو داخل ضمنها (Uzunidis.D,2004,p39).

المبحث الثاني: الاطار النظري للقيمة المضافة الصناعية

مفهوم القيمة المضافة الصناعية

تُعرّف القيمة المضافة الصناعية في الأدبيات الاقتصادية بعدة صيغ متقاربة، تعكس جميعها فكرة القيمة الصافية المتولدة من النشاط الإنتاجي. فقد عرّف نظام الحسابات القومية القيمة المضافة بأنها الفرق بين قيمة الإنتاج الإجمالي وقيمة الاستهلاك الوسيط، أي أنها تمثل القيمة التي يضيفها النشاط الإنتاجي إلى المدخلات المستخدمة.(United Nations, 2009, pp. 95–97)

كما تُعرّفها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بأنها مقدار الزيادة في قيمة السلع والخدمات نتيجة العملية الإنتاجية، والتي تُقاس بطرح قيمة المدخلات الوسيطة من قيمة الإنتاج، وتُستخدم كمؤشر أساسي لقياس الأداء الاقتصادي والإنتاجية على مستوى القطاعات.(OECD, 2001, pp. 15–17) وفي سياق الاقتصاد الصناعي، يُعرّف البنك الدولي القيمة المضافة الصناعية بأنها صافي ناتج القطاع الصناعي بعد خصم تكاليف المواد الخام والطاقة والخدمات الوسيطة، وتشمل الأجور والأرباح والاستهلاك الرأسمالي، مما يجعلها مقياسًا لمساهمة الصناعة في الناتج المحلي الإجمالي(World Bank, 2020, pp. 3–5) ، ويُنظر إلى القيمة المضافة الصناعية على أنها القيمة الجديدة التي يتم خلقها خلال العملية الإنتاجية نتيجة تحويل المدخلات إلى مخرجات ذات منفعة اقتصادية أعلى.(Krugman & Wells, 2018, pp. 510–512)

الفرق بين القيمة المضافة والناتج الصناعي

تُعد القيمة المضافة الصناعية والناتج الصناعي من أهم المؤشرات المستخدمة في تحليل أداء القطاع الصناعي، إلا أن هناك اختلافًا جوهريًا بينهما من حيث المفهوم والدلالة الاقتصادية، فالناتج الصناعي يُعبّر عن إجمالي قيمة السلع والخدمات الصناعية المنتجة خلال فترة زمنية معينة، دون خصم قيمة المدخلات الوسيطة المستخدمة في العملية الإنتاجية، مثل المواد الخام والطاقة والخدمات الوسيطة، الأمر الذي يجعله يعكس الحجم الكلي للإنتاج فقط دون التمييز بين القيمة المضافة الفعلية والقيمة المنقولة من قطاعات أخرى (United Nations, 2009, pp. 99–101) ، وتُعرّف القيمة المضافة الصناعية بأنها الفرق بين قيمة الإنتاج الإجمالي وقيمة المدخلات الوسيطة، أي أنها تمثل القيمة الصافية التي يضيفها النشاط الصناعي إلى الاقتصاد، وهو ما يجعلها أكثر دقة في قياس المساهمة الحقيقية للقطاع الصناعي في الناتج المحلي الإجمالي.

ومن الناحية التحليلية، يُعد الاعتماد على الناتج الصناعي وحده محدود الفائدة، لأنه قد يؤدي إلى تضخيم تقدير الأداء الاقتصادي نتيجة احتساب المدخلات الوسيطة أكثر، وخصوصاً في الاقتصادات التي تتسم بتعقيد الهياكل الصناعية وتشابك العلاقات الإنتاجية بين القطاعات، وعلى العكس من ذلك، فإن القيمة المضافة تتجنب هذا التكرار، إذ تركز فقط على القيمة الجديدة التي يتم خلقها خلال العملية الإنتاجية، مما يجعلها أكثر ملاءمة لقياس الكفاءة الاقتصادية والإنتاجية الصناعية (OECD, 2001, pp. 34–36)، كما تُستخدم القيمة المضافة الصناعية كمؤشر مهم في تحليل الإنتاجية، نظرًا لارتباطها المباشر بكفاءة استخدام عناصر الإنتاج، حيث إن ارتفاع القيمة المضافة يعكس قدرة المنشآت الصناعية على تحقيق مخرجات ذات قيمة اقتصادية أعلى باستخدام نفس الموارد أو موارد أقل، أما الناتج الصناعي فعلى الرغم من أهميته في قياس حجم النشاط الصناعي، إلا أنه لا يعكس بالضرورة مدى كفاءة هذا النشاط أو جودة الإنتاج، لأنه يركز على الكمية دون مراعاة القيمة الصافية المتحققة، لذا يميل الباحثون الاقتصاديون إلى استخدام القيمة المضافة بدلًا من الناتج الإجمالي عند تحليل النمو الصناعي، والتنافسية، والإنتاجية، لما توفره من صورة أكثر واقعية ودقة عن الأداء الاقتصادي.(Krugman & Wells, 2018, pp. 512–514)

طرق قياس القيمة المضافة الصناعية

توجد عدة طرق لقياس القيمة المضافة الصناعية، تختلف باختلاف مستوى التحليل (كلي أو جزئي) وطبيعة البيانات المتاحة، إلا أنها جميعًا تدور حول فكرة أساسية تتمثل في حساب الفرق بين قيمة المخرجات وقيمة المدخلات المستخدمة في العملية الإنتاجية.

1-تُعد الطريقة التقليدية الأكثر استخدامًا هي طريقة الإنتاج(Production Approach) ، حيث يتم احتساب القيمة المضافة الصناعية من خلال طرح قيمة المدخلات الوسيطة، مثل المواد الخام والطاقة والخدمات، من إجمالي قيمة الإنتاج الصناعي، مما يعكس القيمة الصافية التي يضيفها القطاع الصناعي إلى الاقتصاد .(United Nations, 2009, pp. 95–97) وتُستخدم هذه الطريقة بشكل واسع في الحسابات القومية لقياس مساهمة الصناعة في الناتج المحلي الإجمالي.

2-كما توجد طريقة الدخل(Income Approach) ، والتي تقوم على قياس القيمة المضافة من خلال تجميع مكونات الدخل المتولدة عن النشاط الصناعي، مثل الأجور والرواتب والأرباح والاستهلاك الرأسمالي والضرائب غير المباشرة، حيث تمثل هذه العناصر مجتمعة القيمة التي تم خلقها خلال العملية الإنتاجية.(OECD, 2001, pp. 20–22)

3-ومن جهة أخرى، تُستخدم طريقة الإنفاق (Expenditure Approach) في بعض التحليلات، والتي تعتمد على قياس القيمة المضافة من خلال إجمالي الإنفاق على السلع والخدمات النهائية المنتجة في القطاع الصناعي، مع استبعاد المدخلات الوسيطة، وذلك لتجنب الازدواج في الحسابات الاقتصادية.

4-وعلى المستوى الجزئي (داخل المنشأة أو سلسلة الإنتاج)، تشير الأدبيات إلى وجود طرق أكثر تفصيلاً لقياس القيمة المضافة، مثل حساب القيمة المضافة لكل مرحلة إنتاجية داخل سلسلة التوريد، حيث يتم تحديد القيمة المضافة في كل عملية إنتاجية على حدة من خلال الفرق بين قيمة المنتج بعد العملية وقيمته قبلها، أو من خلال احتساب التكاليف المضافة في كل مرحلة .(Vinajera Zamora et al., 2014)ويُعد هذا الأسلوب مهمًا في تحليل الكفاءة التشغيلية وتحديد نقاط الاختناق داخل العمليات الإنتاجية .

5-كما ظهرت مقاييس حديثة مثل القيمة الاقتصادية المضافة(EVA) ، والتي تُستخدم لتقييم الأداء المالي للمؤسسات الصناعية، حيث تُحسب من خلال الفرق بين صافي الربح التشغيلي بعد الضريبة وتكلفة رأس المال المستثمر، وهو ما يعكس قدرة المنشأة على خلق قيمة اقتصادية حقيقية للمستثمرين.(Sharma & Kumar, 2010, pp. 200–202)

القيمة المضافة كمؤشر للكفاءة الإنتاجية في الصناعة

تُعد القيمة المضافة من المفاهيم الأساسية في تحليل الأداء الصناعي، إلا أنها لا تمثل مؤشرًا مباشرًا للإنتاجية، بل تعكس القيمة الاقتصادية المتولدة من العملية الإنتاجية بعد استبعاد تكاليف المدخلات الوسيطة. فالإنتاجية تقيس كفاءة استخدام عناصر الإنتاج من خلال العلاقة بين المخرجات والمدخلات، في حين تركز القيمة المضافة على مقدار ما يضيفه النشاط الصناعي من قيمة اقتصادية صافية. ومع ذلك، فإن هناك ارتباطًا وثيقًا بين المفهومين، إذ يؤدي تحسن الإنتاجية إلى زيادة كفاءة استخدام الموارد وتقليل التكاليف أو رفع حجم الإنتاج، مما ينعكس في النهاية على ارتفاع القيمة المضافة. وفي هذا الإطار، يمكن النظر إلى القيمة المضافة بوصفها مؤشرًا غير مباشر للكفاءة الإنتاجية، إذ إن ارتفاعها يعكس قدرة المنشأة الصناعية على تحقيق ناتج أعلى بقيمة اقتصادية أكبر مقارنة بحجم المدخلات المستخدمة، وهو ما يدل على الاستخدام الكفؤ لعناصر الإنتاج. كما تشير الأدبيات الحديثة إلى أن المؤشرات التي تربط بين القيمة المضافة والتكاليف تُستخدم لتقييم مدى كفاءة توليد القيمة الاقتصادية، مما يعزز من أهمية القيمة المضافة كمقياس لفعالية الأداء الصناعي (H-AIST CE Lab,2025,1-4)

محددات القيمة المضافة الصناعية

1-راس المال (ألمادي والبشري)

يُعد رأس المال البشري أحد العوامل الأساسية التي تفسر تطور القيمة المضافة الصناعية، حيث تشير الأدبيات الاقتصادية إلى أن عملية التصنيع لا تعتمد فقط على تراكم رأس المال المادي، بل ترتبط بدرجة كبيرة بمستوى التعليم والمهارات المتوفرة لدى قوة العمل، إذ يسهم التعليم في رفع كفاءة العمال وتحسين قدرتهم على إنتاج سلع ذات قيمة مضافة أعلى، مما يعزز الأداء الصناعي بشكل عام ومن جهة أخرى يلعب رأس المال البشري دورًا مهمًا في تسهيل تبني التكنولوجيا الحديثة داخل القطاع الصناعي، حيث إن الاقتصادات التي تتمتع بمستويات تعليمية مرتفعة تكون أكثر قدرة على استيعاب الابتكارات التكنولوجية وتطبيقها بفعالية ،(C. Anyanwu,2018, 294-296)

2-الإنتاجية والقدرة التنافسية

تُعد الإنتاجية والكفاءة من العوامل الأساسية التي تؤثر في تحديد مستوى القيمة المضافة الصناعية، إذ يشير البحث إلى أن القيمة المضافة لا تتحدد فقط من خلال حجم الإنتاج وإنما من خلال مدى كفاءة استخدام الموارد ومدى إنتاجية عناصر العمل داخل العملية الإنتاجية، فالإنتاجية التي تُقاس كنسبة بين المخرجات والمدخلات، تعكس قدرة العمال والمنشآت الصناعية على تحقيق مستويات أعلى من الناتج باستخدام نفس الموارد أو موارد أقل وهو مايؤدي إلى زيادة القيمة المضافة الصناعية بشكل مباشر، وأن انخفاض الإنتاجية يعد مؤشرًا على سوء استخدام الموارد الاقتصادية، في حين أن ارتفاعها يعكس كفاءة في استغلال عناصر الإنتاج مما يسهم في تحقيق قيمة مضافة أعلى، حيث تُعرف الكفاءة بأنها الاستخدام الأمثل للموارد لتحقيق أكبر قدر ممكن من الإنتاج بأقل التكاليف، ويشير البحث إلى أن تحقيق الكفاءة يعني إنتاج نفس المستوى من الناتج بتكاليف أقل أو إنتاج مستوى أعلى من الناتج بنفس الموارد، وهو ما يؤدي إلى زيادة القيمة المضافة (Murti & Astuty ,2023,1-5) .

3-التكنولوجيا والابتكار

يُعد التقدم التكنولوجي والابتكار من المحددات الأساسية للقيمة المضافة الصناعية، إذ يوضح البحث أن التطور التكنولوجي يرتبط مباشرة بارتفاع الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، والتي تُعد بدورها عنصرًا حاسمًا في تحسين الأداء الصناعي وزيادة القيمة المضافة، فالتكنولوجيا ترتبطة بالبحث والتطوير(R&D) حيث تسهم في تحسين كفاءة العمليات الإنتاجية وتقليل تكاليف الإنتاج، مما يؤدي إلى تحقيق مستويات أعلى من القيمة المضافة داخل القطاع الصناعي، والابتكار والتقدم التكنولوجي ينتقلان عبر ما يُعرف بظاهرة الانتشار التكنولوجي(Technology Spillover) ، حيث يتم نقل المعرفة والتقنيات بين الدول من خلال التجارة الدولية، ولا سيما تجارة السلع الوسيطة، وهذا يسهم في رفع مستوى الإنتاجية في الدول المستوردة وذلك نتيجة استفادتها من نتائج البحث والتطوير في الدول المتقدمة وهذا بدوره يؤدي الى تحسين الأداء الصناعي وزيادة القيمة المضافة،(Qiao, et al ,2023 ,12-16) .

4-السياسات الصناعية

تُعد السياسات الصناعية أحد العوامل الرئيسة التي تؤثر في مستوى القيمة المضافة الصناعية، إذ تسعى الحكومات من خلالها إلى تطوير القاعدة الإنتاجية وتعزيز مساهمة القطاع الصناعي في الاقتصاد، وتعمل هذه السياسات على دعم الصناعات المحلية التي تمتلك قدرة عالية في توليد قيمة مضافة مرتفعة من خلال توفير الحوافز، وتوجيه الاستثمار نحو القطاعات الإنتاجية ذات الأهمية الاستراتيجية وتشجيع الابتكار والتطوير التكنولوجي داخل الصناعة، كما تسهم السياسات الصناعية في زيادة القيمة المضافة من خلال تعزيز الترابطات الإنتاجية بين القطاعات المختلفة، وتقليل الاعتماد على المدخلات المستوردة، مما يؤدي إلى رفع نسبة المكون المحلي في الإنتاج، وتحسين كفاءة العملية الإنتاجية وزيادة قدرة الاقتصاد على الاحتفاظ بجزء أكبر من القيمة داخل حدوده وتوجيه الموارد نحو الصناعات ذات الكثافة التكنولوجية والمعرفية الذي يساعد على الانتقال إلى مراحل إنتاج أكثر تقدمًا،(Cai, et al , (2025), 1632-1636).

تحليل التباين الانفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي في الاتحاد الأوربي

يُعدّ الاقتصاد الصناعي الأوروبي من أهم مكونات النشاط الاقتصادي في الاتحاد الأوروبي، حيث يرتبط بشكل وثيق بسلاسل القيمة العالمية التي تسهم في خلق القيمة المضافة عبر مختلف مراحل الإنتاج، وتشير الأدبيات إلى أن توزيع القيمة المضافة داخل الاقتصاد الأوروبي يتسم بعدم التوازن بين دول المركز والأطراف، إذ تتركز الأنشطة ذات القيمة المضافة المرتفعة، مثل البحث والتطوير والإدارة الاستراتيجية، في دول المركز، بينما تتركز الأنشطة منخفضة القيمة المضافة، مثل التجميع والإنتاج كثيف العمل، في دول الأطراف، وتُظهر الدراسات أن الاقتصادات الأوروبية المتقدمة (مثل ألمانيا ودول شمال أوروبا) تمتلك قدرة أعلى على توليد القيمة المضافة الصناعية نتيجة تركيزها على الأنشطة المعرفية والتكنولوجية، في حين أن اقتصادات أوروبا الشرقية تعتمد بدرجة أكبر على المشاركة في المراحل الدنيا من سلاسل القيمة، وهو ما يحدّ من قدرتها على تحقيق مستويات مرتفعة من القيمة المضافة الصناعية (Megyeri, et al , 2023, 251-258).

جدول (1) متوسطات الإنفاق على البحث والتطوير (% من الناتج المحلي الإجمالي) في دول الاتحاد الأوربي (1990-2023)

2023-2020	2019-2015	2014-2010	2009-2005	2004-2000	1999-1995	1994-1990	Country Name
3.24	3.09	2.87	2.46	2.06	1.68	1.58	النمسا
3.42	2.73	2.24	1.88	1.91	1.81	1.74	بلجيكا
0.79	0.81	0.62	0.45	0.47	0.46	0.42	بلغاريا
0.83	0.57	0.47	0.40	0.28	0.21	0.20	قبرص
1.99	1.84	1.70	1.24	1.12	0.98	0.89	الجمهورية التشيكية
3.14	3.04	2.83	2.55	2.43	2.21	2.14	ألمانيا
2.85	2.99	2.95	2.63	2.38	1.93	1.81	الدانمرك
1.42	1.22	1.30	1.24	0.96	0.81	0.79	إسبانيا
1.75	1.41	1.83	1.15	0.72	0.59	0.57	إستونيا
2.97	2.78	3.43	3.45	3.26	2.67	2.45	فنلندا
2.23	2.21	2.22	2.08	2.12	2.16	2.22	فرنسا
1.47	1.12	0.73	0.60	0.55	0.47	0.43	اليونان
1.24	0.91	0.76	0.82	0.97	0.83	0.83	كرواتيا
1.16	1.20	1.56	1.33	1.10	1.23	1.27	أيرلندا
1.47	1.39	1.26	1.13	1.05	0.97	0.95	إيطاليا
1.12	0.94	0.91	0.79	0.67	0.51	0.49	ليتوانيا
1.05	1.22	1.30	1.58	1.60	1.58	1.58	لكسمبورغ
0.74	0.57	0.66	0.55	0.40	0.38	0.40	لاتفيا
0.66	0.59	0.70	0.54	0.29	0.24	0.24	مالطة
2.31	2.16	1.97	1.69	1.78	1.82	1.84	هولندا
1.42	1.11	0.84	0.59	0.58	0.65	0.64	بولندا
1.69	1.32	1.40	1.17	0.73	0.59	0.55	البرتغال
0.47	0.49	0.43	0.48	0.38	0.56	0.67	رومانيا
0.91	0.90	0.75	0.47	0.58	0.85	0.89	الجمهورية السلوفاكية
2.13	2.01	2.39	1.56	1.38	1.28	1.26	سلوفينيا
3.44	3.31	3.19	3.39	3.63	3.31	3.27	السويد

المصدر: World Bank. (2024). Research and development expenditure (% of GDP) (GB.XPD.RSDV.GD.ZS). World Development Indicators. https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS

جدول (2) متوسطات القيمة المضافة للصناعة (% من الناتج المحلي الإجمالي) في دول الاتحاد الأوربي للمدة 1990–2023

2023-2020	2019-2015	2014-2010	2009-2005	2004-2000	1999-1995	1994-1990	Country Name
25.9825	25.326	25.498	26.930	27.750	28.644	28.96	النمسا
19.3025	19.278	20.260	21.838	23.846	25.654	26.05	بلجيكا
23.3725	23.316	24.222	25.484	23.622	19.902	38.542	بلغاريا
12.3225	11.498	11.942	17.554	17.818	19.516	25.228	قبرص
30.1825	32.640	33.246	33.756	33.306	35.160	34.860	الجمهورية التشيكية
27.1800	27.288	26.998	26.430	26.750	28.648	32.074	ألمانيا
20.1150	20.586	20.038	21.954	22.698	22.360	22.156	الدانمرك
20.3725	20.004	21.318	26.318	27.618	28.044	28.330	إسبانيا
23.0950	23.792	25.102	25.958	25.486	25.826	27.380	إستونيا
24.4250	23.818	24.198	29.076	30.310	29.666	27.434	فنلندا
17.1650	17.392	17.884	19.028	20.606	21.632	23.614	فرنسا
15.5575	13.948	14.652	17.352	19.676	18.748	19.610	اليونان
19.7800	20.090	21.026	23.090	23.680	25.512	26.530	كرواتيا
38.7975	36.632	23.890	28.036	32.744	29.918	28.940	أيرلندا
22.8575	21.272	21.388	23.184	23.872	25.548	26.932	إيطاليا
24.8975	25.902	27.440	28.720	27.430	27.156	28.170	ليتوانيا
10.7250	11.408	10.678	13.258	16.148	18.556	19.650	لكسمبورغ
20.5950	18.850	20.166	21.052	22.350	26.358	26.770	لاتفيا
12.6300	12.146	15.284	19.194	24.536	24.986	47.966	مالطة
18.7225	17.780	19.504	21.042	21.254	22.900	25.178	هولندا
28.5475	29.630	29.832	28.850	27.810	31.686	33.480	بولندا
18.8200	19.208	19.242	20.786	23.394	25.236	24.810	البرتغال
27.0925	29.310	35.518	34.544	31.962	34.558	42.606	رومانيا
29.0025	29.506	30.218	32.452	30.226	27.954	27.740	الجمهورية السلوفاكية
28.7275	28.300	27.268	29.544	30.298	30.542	29.610	سلوفينيا
22.7525	21.980	22.848	24.494	25.652	26.374	25.250	السويد

المصدر: World Bank. (2024). Industry, value added (% of GDP) (NV.IND.TOTL.ZS). World Development Indicators. https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.TOTL.ZS

تشير نتائج متوسطات الفترات الخماسية لمؤشر الصناعة، القيمة المضافة كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، عند مقارنتها مع متوسطات الإنفاق على البحث والتطوير، إلى أن العلاقة بين التصنيع والابتكار في أوروبا ليست علاقة خطية مباشرة في جميع الحالات، لكنها تكشف عن نمط اقتصادي واضح، فالدول التي تمتلك إنفاقاً مرتفعاً على البحث والتطوير مثل ألمانيا والسويد والنمسا وفنلندا وبلجيكا حافظت غالباً على قاعدة صناعية أكثر تطوراً من حيث الجودة والتكنولوجيا، حتى عندما انخفضت حصة الصناعة من الناتج المحلي الإجمالي نتيجة نمو قطاع الخدمات.

تُظهر ألمانيا مثالاً واضحاً على ذلك، إذ بلغ متوسط القيمة المضافة الصناعية نحو 32,07% خلال الفترة 1990–1994، ثم انخفض إلى نحو 27,18% خلال الفترة 2020–2023، ورغم هذا التراجع النسبي بقيت ألمانيا ضمن الدول ذات القاعدة الصناعية القوية، ويعود ذلك إلى أن الانخفاض لا يعني ضعف الصناعة بقدر ما يعكس تحول هيكل الاقتصاد نحو الخدمات المتقدمة، مع بقاء الصناعة الألمانية قائمة على قطاعات عالية القيمة مثل السيارات والهندسة والمواد الكيمياوية والتقنيات الصناعية، كما أن متوسط الإنفاق على البحث والتطوير في الفترة الأخيرة بلغ نحو 3,14%، وهو ما دعم قدرة الصناعة الألمانية على المحافظة على تنافسيتها.

وتؤكد النمسا النمط نفسه تقريباً، إذ تراجع متوسط القيمة الصناعية من نحو 28,96% في بداية المدة إلى 25,98% في الفترة الأخيرة، غير أن هذا التراجع ظل محدوداً مقارنة بدول أخرى، في الوقت الذي ارتفع فيه متوسط الإنفاق على البحث والتطوير إلى نحو 3,24%، وهذا يشير إلى أن الاستثمار في البحث والتطوير ساعد النمسا على الحفاظ على قاعدة صناعية مستقرة نسبياً، خصوصاً في الصناعات المتوسطة والعالية التكنولوجيا، لذلك يمكن تفسير الأداء النمساوي باعتباره انتقالاً من صناعة كثيفة الحجم إلى صناعة أكثر كثافة معرفية.

أما السويد فقد انخفض متوسط القيمة الصناعية من نحو 25,25% إلى 22,75%، لكنها بقيت من أعلى الدول في الإنفاق البحثي بمتوسط يقارب 3,44% في الفترة 2020–2023، وهذا يوضح أن الاقتصاد السويدي لم يفقد طابعه الصناعي المتقدم، بل انتقل إلى نموذج صناعي قائم على التكنولوجيا والابتكار والشركات المعرفية، ولذلك فإن تراجع حصة الصناعة في الناتج لا يمثل تراجعاً إنتاجياً مباشراً، بل يعكس زيادة وزن الخدمات المتقدمة والقطاعات الرقمية داخل الناتج المحلي.

وتُعد فنلندا حالة مهمة في تفسير العلاقة بين البحث والتطوير والصناعة، إذ انخفض متوسط القيمة الصناعية من 27,44% إلى 24,42%، كما بقي الإنفاق على البحث والتطوير مرتفعاً عند نحو 2,97% في الفترة الأخيرة، ويُفسر ذلك بأن الاقتصاد الفنلندي مر بتحولات هيكلية بعد تراجع وزن قطاع الاتصالات، ولا سيما بعد تراجع الدور القيادي لشركة نوكيا، ومع ذلك فإن استمرار الإنفاق البحثي عند مستويات مرتفعة ساعد فنلندا على الحفاظ على جزء مهم من قدراتها الصناعية والتكنولوجية.

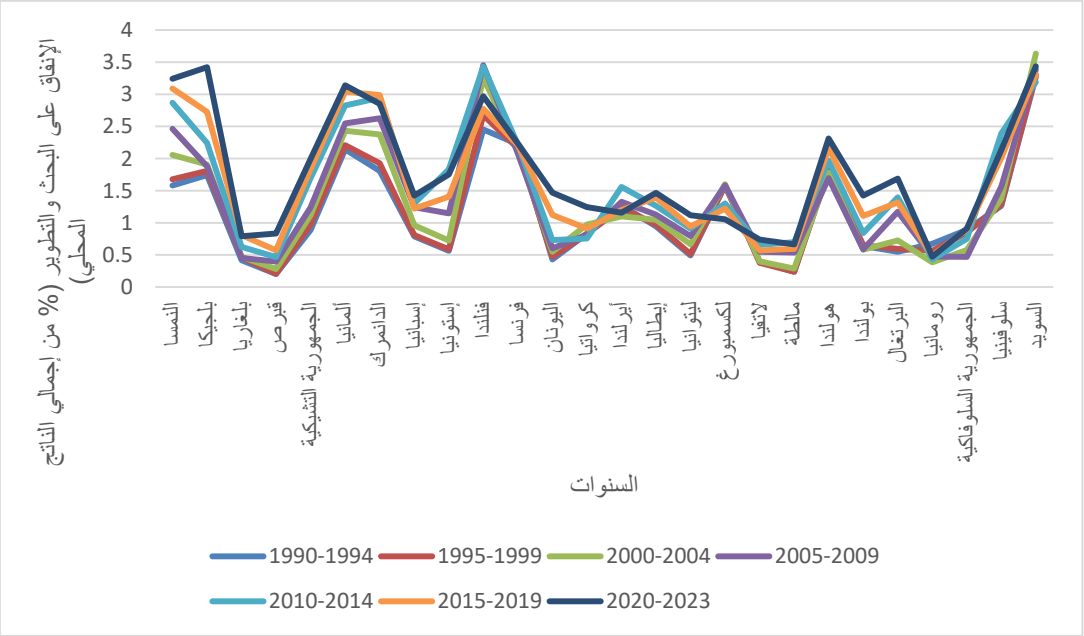
وفي بلجيكا يظهر نمط مختلف، إذ ارتفع الإنفاق على البحث والتطوير إلى نحو 3,42% في الفترة الأخيرة، بينما انخفض متوسط القيمة الصناعية من 26,05% إلى 19,30%، وهذا لا يعني ضعف الابتكار، بل يعكس طبيعة الاقتصاد البلجيكي الذي يتجه بصورة أكبر نحو الخدمات المتقدمة واللوجستيات والأنشطة الدوائية والبيوتكنولوجية، لذلك فإن ارتفاع البحث والتطوير في بلجيكا لا يظهر بالضرورة في ارتفاع حصة الصناعة الكلية من الناتج، بل يظهر في ارتفاع جودة القطاعات الصناعية والتكنولوجية ذات القيمة العالية.

وتكشف دول أوروبا الوسطى والشرقية عن صورة مختلفة، إذ حافظت بعض الدول مثل التشيك وسلوفينيا وسلوفاكيا وبولندا على مستويات صناعية مرتفعة نسبياً، فقد بلغ متوسط القيمة الصناعية في التشيك نحو 30,18% خلال الفترة 2020–2023، وفي سلوفاكيا نحو 29,00%، وفي سلوفينيا نحو 28,73%، وفي بولندا نحو 28,55%، غير أن إنفاقها على البحث والتطوير بقي أدنى من الدول الغربية المتقدمة، وهذا يشير إلى أن هذه الدول تمتلك قاعدة صناعية واسعة، لكنها لم تصل بعد إلى مستوى كاف من الكثافة الابتكارية، أي أن الصناعة فيها ما زالت تعتمد بدرجة أكبر على التصنيع والإنتاج والاستثمار الأجنبي، مقارنة بالاعتماد على البحث العلمي المحلي والتكنولوجيا المتقدمة.

وتبرز رومانيا وبلغاريا بوصفهما حالتين تعكسان تراجعاً صناعياً واضحاً، إذ انخفض متوسط القيمة الصناعية في رومانيا من 42,61% إلى 27,09%، كما انخفض في بلغاريا من 38,54% إلى 23,37%، وفي الوقت نفسه بقي الإنفاق على البحث والتطوير منخفضاً في الفترة

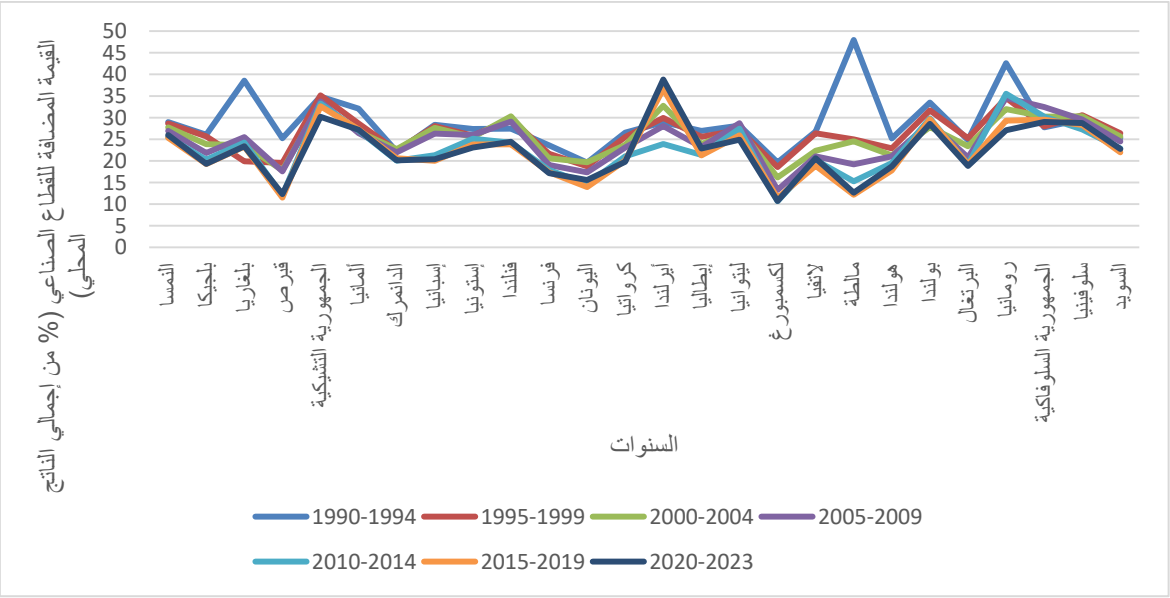
الأخيرة، حيث بلغ نحو 0,47% في رومانيا و0,79% في بلغاريا، وهذا يوضح أن التراجع الصناعي في هذه الدول لم يُعوض بتحول قوي نحو صناعة قائمة على المعرفة، بل ارتبط غالباً بإعادة الهيكلة الاقتصادية بعد التحول إلى اقتصاد السوق، وضعف مساهمة القطاع الخاص في البحث العلمي، وهجرة الكفاءات، ومحدودية الاستثمار في التكنولوجيا المحلية.

أما أيرلندا فتظهر كحالة استثنائية، إذ ارتفع متوسط القيمة الصناعية من 28,94% إلى 38,80%، وهو أعلى متوسط في الفترة الأخيرة ضمن العينة، لكن هذا الارتفاع لا يرتبط فقط بالتصنيع التقليدي، بل يتأثر بقوة بوجود الشركات متعددة الجنسيات في قطاعات التكنولوجيا والأدوية، وبطبيعة تسجيل القيمة المضافة داخل الاقتصاد الأيرلندي، لذلك ينبغي تفسير الحالة الأيرلندية بحذر لأنها تعكس دور الشركات العالمية وسلاسل القيمة الدولية أكثر مما تعكس فقط التصنيع المحلي التقليدي .



الشكل (1) الإنفاق على البحث والتطوير (% من إجمالي الناتج المحلي) لدول الاتحاد الأوربي للمدة (1990-2023)

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1)



الشكل (2) القيمة المضافة للقطاع الصناعي (% من إجمالي الناتج المحلي) لدول الاتحاد الأوربي للمدة (1990–2023)

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (2)

المبحث الثالث

تحليل العلاقة مابين الانفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي(AV)

سيتم استخدام نموذج الانحدار الذاتي (VAR) القياسي لتحليل العلاقة السببية بين متغيرين مهمين وهما: الأول:الإنفاق على البحث والتطوير (R&D)، والثاني:القيمة المضافة للقطاع الصناعي (AV)، يهدف هذا المبحث إلى استكشاف مدى تأثير الإنفاق على البحث والتطوير على الأداء الصناعي، فضلاً عن فحص ما إذا كان هناك تأثير متبادل بين هذين المتغيرين وسيتم تطبيق نموذج VAR القياسي الذي يتيح فحص العلاقة الديناميكية بين المتغيرات في الزمن، مع التركيز على اختبار العلاقة السببية بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي، يعُتبر تحليل العلاقة السببية باستخدام نموذج VAR من الأدوات القوية لفهم تأثير التغيرات في متغير واحد على الآخر

(1-2)اختبار الاستقرارية

جدول (3) اختبار جذر الوحدة Augmented Dickey-Fuller test statistic

Variables	No Trend	Trend	Rank
AV	-4.453572 - 2.957110*	-5.952035 - 3.557759*	I(1)
RD	-6.685349 - 2.957110*	-6.909464 - 3.557759*	I(1)

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات EViews 12

- * قيمة t المحتسبة عند 5%

تحليل الجدول اعلاه يعتمد على نتائج اختبار ديكي-فولر المعزز (Augmented Dickey-Fuller) الذي يُستخدم لاختبار الجذر الوحدوي في السلاسل الزمنية لتحديد ما إذا كانت السلسلة مستقرة أم لا، حيث يلاحظ ان كل من المتغيرين AV وRD يبدوان مستقرين عند التكامل من الدرجة الأولى I(1)، مما يعني أن كلا السلسلتين أصبحتا مستقرتين بعد التفاضل الأول.

(2-2) فترة التخلف المثلى

جدول (4) فترة الابطاء المثلى وفق المعايير الاحصائية

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: RD AV						
Exogenous variables: C						
Sample: 1990 2023						
Included observations: 31						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-32.45852	NA	0.031664	2.223130	2.315646	2.253288
1	55.27207	158.4811	0.000143	-3.178843	-2.901297*	-3.088370
2	61.69220	10.76925*	0.000123	-3.334981	-2.872404	-3.184192
3	**66.90796**	**8.076014**	**0.000115***	**-3.413417***	**-2.765810**	**-3.202313***

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات EViews 12

تحليل معايير اختيار رتبة الإبطاء لنموذج VAR (Vector Autoregression) يساعد في تحديد عدد الفجوات الزمنية المناسبة (Lag Order) لاستخدامها في النموذج (Suleiman and Others, 2024: 7)، معايير FPE وAIC وHQ تشير إلى أن التأخير 3 هو الأنسب للنموذج، بينما يشير معيار SC إلى أن التأخير 1 هو الأفضل. نظرًا لأن AIC وFPE هما من المعايير الشائعة الاستخدام عند اختيار عدد الفجوات الزمنية في نماذج VAR، يمكن اعتبار التأخير 3 هو الأنسب للنموذج.

(3-2) التكامل المشترك

جدول (5) التكامل المشترك وفق جوهانسون

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.588207	29.71031	15.49471	0.0002
At most 1	0.040374	1.318782	3.841465	0.2508
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.588207	28.39153	14.26460	0.0002
At most 1	0.040374	1.318782	3.841465	0.2508

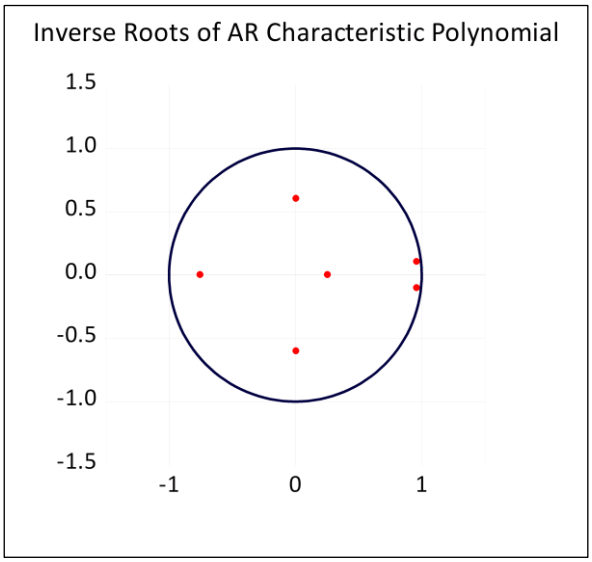
المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات EViews 12

ان تحليل Unrestricted Cointegration Rank Test يعتمد على اختبارين: Trace وMaximum Eigenvalue. كلاهما يستخدم لتحديد عدد العلاقات التكاملية المشتركة بين المتغيرات (سليمان، 2023: 187) ويلاحظ من الجدول ان كلا الاختبارين (Trace) و(Maximum Eigenvalue) يشيران إلى وجود علاقة تكاملية مشتركة واحدة بين المتغيرات وهذا يعني أن المتغيرين RD وAV يتحركان معاً في الأجل الطويل، مما يشير إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي.

(2-4) اختبار صحة النموذج وفق الاختبارات التشخيصية لنموذج var

أولا- اختبار الجذر الوحدوي

شكل (3) استقرار النموذج وفق الجذر الوحدوي



Roots of Characteristic Polynomial

Endogenous variables: RD AV

Exogenous variables: C

Lag specification: 1 3

Root	Modulus
0.963799 - 0.102755i	0.969261
0.963799 + 0.102755i	0.969261
-0.750759	0.750759
0.009104 - 0.602624i	0.602693
0.009104 + 0.602624i	0.602693
0.257335	0.257335

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات EViews 12

جميع الجذور في نموذج VAR تقع داخل دائرة الوحدة، حيث أن جميع القيم المطلقة للجذور أقل من 1، كما يظهر ذلك بوضوح في الرسم البياني الذي يوضح أن النقاط الحمراء داخل حدود الدائرة. يشير هذا إلى أن النموذج يتمتع بالاستقرار، مما يعني أن المتغيرات المترابطة في النموذج لن تؤدي إلى انحراف غير محدود أو نتائج غير مستقرة، الاستقرار هنا يعزز موثوقية النموذج في التنبؤ وتحليل العلاقات بين المتغيرات المدروسة، مما يتيح استخدامه بأمان في تطبيقات تحليل البيانات الاقتصادية (Suleiman and others, 2023: 225)

ثانيا – **اختبار Jarque–Bera**

جدول (6) التوزيع الطبيعي للبيانات

Component	Jarque-Bera	Df	Prob.
1	1.962036	2	0.3749
2	0.676248	2	0.7131
Joint	2.638284	4	0.6201

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات EViews 12

تحليل اختبار Jarque–Bera يستخدم لتقييم ما إذا كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي بناءً على عدم التماثل (Skewness) والتفلطح (Kurtosis) (إبراهيم و سليمان، 2024: 359) ويلاحظ من الجدول ان كل من Component 1 وComponent 2، وكذلك الاختبار المشترك، يشير إلى أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي. هذا يضمن أن التوزيع الطبيعي للمتغيرات مفترض بشكل جيد.

ثالثا– اختبار LM

جدول (7) اختبار تسلسل المتبقيات في نموذج VAR

VAR Residual Serial Correlation LM Tests						
Sample: 1990 2023						
Included observations: 31						
Null hypothesis: No serial correlation at lag h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	Df	Prob.
1	0.935595	4	0.9194	0.230963	(4, 42.0)	0.9194
2	2.067506	4	0.7233	0.517190	(4, 42.0)	0.7235
3	2.101642	4	0.7171	0.525940	(4, 42.0)	0.7172
4	5.421123	4	0.2468	1.410828	(4, 42.0)	0.2470
Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	Df	Prob.
1	0.935595	4	0.9194	0.230963	(4, 42.0)	0.9194
2	3.889365	8	0.8670	0.472662	(8, 38.0)	0.8677
3	6.101018	12	0.9109	0.479786	(12, 34.0)	0.9127
4	13.46907	16	0.6382	0.823342	(16, 30.0)	0.6516

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات EViews 12

يهدف اختبار LM (Lagrange Multiplier) إلى التحقق من عدم وجود ارتباط ذاتي (Serial Correlation) في البواقي للنموذج الزمني VAR، وهو افتراض أساسي لضمان صحة النموذج، ويقوم على فرضيتين الأول: الفرضية العدمية (Null Hypothesis): لا يوجد ارتباط ذاتي في البواقي عند التأخير h اما الثاني: الفرضية البديلة (Alternative Hypothesis): يوجد ارتباط ذاتي في البواقي عند التأخير h، (Lütkepohl, 2005: 164) وبناءً على القيم الإحصائية واحتمالاتها، لم يتم رفض الفرضية العدمية في جميع التأخيرات سواء الفردية أو التراكمية، يشير ذلك إلى أن البواقي لا تعاني من ارتباط ذاتي، مما يعزز صحة نموذج VAR.

رابعا – اختبار VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Includes Cross Terms)

جدول (8) اختبار التغاير غير الثابت في المتبقيات في نموذج VAR

Joint test:			
	Prob.	Df	Chi-sq
	0.3459	81	85.46026

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات EViews 12

اختبار VAR Residual Heteroskedasticity: يُستخدم لتقييم ما إذا كانت بقايا النموذج تعاني من مشكلة التباين غير المتساوي (Heteroskedasticity)، وهي حالة يكون فيها التباين في الأخطاء غير ثابت عبر الزمن. يشمل الاختبار في هذه الحالة أيضاً التفاعلات بين المتغيرات ((Lütkepohl،Cross Terms) , 2005: 164) ويشير اختبار VAR Residual Heteroskedasticity إلى أن النموذج لا يعاني من تباين غير متساوي في البقايا، مما يعزز من سلامة النتائج المستخلصة من التحليل. عدم وجود دليل على التباين غير المتساوي يعني أن تباين الأخطاء في النموذج ثابت عبر الزمن، وهو ما يضمن أن تقديرات المعلمات غير متحيزة وفعالة. هذه النتيجة تؤكد على استقرار النموذج وتزيد من موثوقية التنبؤات والاختبارات الإحصائية المستندة إليه. في سياق التحليل الاقتصادي، يعزز هذا من قدرة النموذج على تفسير العلاقات بين المتغيرات الداخلية بشكل دقيق، مما يدعم اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على نتائج التحليل. مع ذلك، يُوصى بمواصلة تقييم النموذج من خلال اختبارات إضافية للتحقق من استيفاء جميع الافتراضات الأخرى، مثل الارتباط الذاتي للبقايا، لضمان شمولية تقييم النموذج واستقراره.

خامسا – تحليل اختبار Portmanteau لبواقي نموذج VAR

جدول (9) اختبار Portmanteau للمتبقيات

VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations					
Null Hypothesis: No residual autocorrelations up to lag h					
Sample: 1990 2023					
Included observations: 31					
Lags	Q-Stat	Prob.*	Adj Q-Stat	Prob.*	Df
1	0.275663	---	0.284852	---	---
2	1.380777	---	1.466180	---	---
3	3.273067	---	3.561216	---	---
4	8.074674	0.0889	9.074173	0.0593	4

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات EViews 12

يُعد اختبار Portmanteau أحد الاختبارات الإحصائية المهمة المستخدمة في تحليل النماذج الزمنية، وخاصة نموذج VAR، للتحقق من وجود ارتباط ذاتي في البواقي. يقوم هذا الاختبار بفحص ما إذا كانت الأخطاء المتبقية للنموذج مستقلة زمنيًا أو إذا كانت هناك أنماط زمنية مخفية قد تؤثر على دقة النموذج (Klein, 2020: 134) تشير النتائج إلى أن بواقي نموذج VAR لا تحتوي على ارتباط ذاتي دال إحصائيًا حتى التأخير الرابع عند مستوى دلالة 5%، مما يجعل النموذج مقبولًا من هذه الناحية

(2-5) نتائج العلاقة السببية وفق نموذج var

جدول (10) السببية في المدى الطويل

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests			
Sample: 1990 2023			
Included observations: 31			
Dependent variable: RD			
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
AV	6.461146	3	0.0312
All	6.461146	3	0.0312
Dependent variable: AV			
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
RD	7.859130	3	0.0490
All	7.859130	3	0.0490

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات EViews 12

تعد العلاقة السببية بين القيمة المضافة للقطاع الصناعي (AV) والإنفاق على البحث والتطوير (RD) في الاتحاد الأوروبي من العلاقات الاقتصادية الحاسمة التي تعكس التفاعل المتبادل بين الابتكار الصناعي والنمو الاقتصادي، يسهم الإنفاق على البحث

والتطوير في تعزيز الابتكار وتحسين العمليات الإنتاجية، مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة ورفع مستوى القيمة المضافة في القطاع الصناعي والابتكارات الناتجة عن البحث والتطوير تمكن الصناعات من تحسين منتجاتها وخدماتها، مما يعزز قدرتها على المنافسة في الأسواق العالمية ويزيد من جاذبيتها للاستثمارات، كما ان ارتفاع القيمة المضافة في القطاع الصناعي يوفر للشركات موارد مالية أكبر تمكنها من زيادة الاستثمار في البحث والتطوير و هذا التمويل الإضافي يتيح للشركات تبني تقنيات جديدة، وتطوير منتجات مبتكرة، وتحسين عملياتها الإنتاجية، مما يخلق دورة إيجابية من النمو والابتكار، على المدى الطويل يمكن لهذه العلاقة أن تؤدي إلى تحقيق توازن اقتصادي مستدام، حيث يصبح البحث والتطوير محركاً رئيسياً لنمو القيمة المضافة في القطاع الصناعي، والسياسات الحكومية في الاتحاد الاوربي تدعم البحث والتطوير من خلال الحوافز المالية والإعفاءات الضريبية وبالتالي تعزز القطاع الصناعي من حيث تسهم في خلق بيئة مواتية للابتكار والاستثمار.

الاستنتاجات

1. أظهرت نتائج التحليل الوصفي وجود تباين واضح بين دول الاتحاد الأوروبي في مستويات الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي، إذ تركزت أعلى مستويات الإنفاق البحثي في الاقتصادات المتقدمة مثل السويد وألمانيا والنمسا وبلجيكا وفنلندا، في حين سجلت دول أوروبا الشرقية مستويات أقل نسبياً، الأمر الذي يعكس تفاوت القدرات الابتكارية ومستويات التطور التكنولوجي بين الدول الأوروبية.
2. بينت النتائج أن ارتفاع الإنفاق على البحث والتطوير لا يؤدي بالضرورة إلى زيادة الحصة النسبية للصناعة من الناتج المحلي الإجمالي، إلا أنه يسهم في رفع جودة النشاط الصناعي وتعزيز المحتوى التكنولوجي والإنتاجية والقدرة التنافسية للقطاع الصناعي، وهو ما ظهر بوضوح في حالات ألمانيا والسويد والنمسا وفنلندا.
3. كشفت البيانات عن نجاح عدد من دول أوروبا الوسطى والشرقية، مثل الجمهورية التشيكية وسلوفينيا وسلوفاكيا وبولندا، في الحفاظ على قاعدة صناعية واسعة نسبياً، إلا أن مستويات الإنفاق على البحث والتطوير فيها ما زالت أقل من مثيلاتها في الاقتصادات الأوروبية المتقدمة، مما يشير إلى استمرار الفجوة التكنولوجية بين المجموعتين.
4. أظهرت نتائج اختبار جذر الوحدة أن متغيري الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي مستقران عند الفرق الأول(1)I ، الأمر الذي يسمح باستخدام منهجية التكامل المشترك ونماذج الانحدار الذاتي المتجه (VAR) لتحليل العلاقة بينهما.
5. أكدت نتائج اختبار جوهانسن للتكامل المشترك وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي، مما يدل على أن المتغيرين يتحركان معاً في المدى الطويل وأن أي انحراف مؤقت بينهما يميل إلى التصحيح مع مرور الزمن.
6. أوضحت اختبارات صلاحية النموذج أن نموذج VAR يتمتع بدرجة عالية من الكفاءة الإحصائية، حيث تبين استقرار النموذج وعدم معاناته من مشكلات الارتباط الذاتي أو التباين غير المتجانس أو عدم التوزيع الطبيعي للبواقي، مما يعزز موثوقية النتائج المستخلصة.
7. أظهرت نتائج اختبار السببية لغرانجر وجود علاقة سببية متبادلة بين الإنفاق على البحث والتطوير والقيمة المضافة للقطاع الصناعي، إذ تبين أن الإنفاق على البحث والتطوير يؤثر معنوياً في القيمة المضافة الصناعية، كما تؤثر القيمة المضافة الصناعية بدورها في حجم الإنفاق على البحث والتطوير، وهو ما يؤكد وجود حلقة تفاعلية مستمرة بين الابتكار والنشاط الصناعي.
8. تشير النتائج إلى أن الاقتصادات التي نجحت في بناء منظومات متكاملة للابتكار استطاعت الحفاظ على أداء صناعي أكثر استدامة وقدرة على التكيف مع التحولات الاقتصادية العالمية، في حين واجهت الاقتصادات منخفضة الإنفاق البحثي صعوبات أكبر في الانتقال نحو الصناعات المعرفية والتكنولوجية المتقدمة.

التوصيات

1. زيادة حجم الإنفاق على البحث والتطوير في الدول ذات المستويات المنخفضة، ولاسيما دول أوروبا الشرقية، بهدف تعزيز القدرات التكنولوجية ورفع القيمة المضافة للقطاع الصناعي وتحسين القدرة التنافسية للاقتصادات الوطنية.
2. توسيع مشاركة القطاع الخاص في تمويل أنشطة البحث والتطوير من خلال تقديم حوافز ضريبية وتمويلية وتشجيع الشراكات بين المؤسسات الصناعية ومراكز البحث العلمي والجامعات.
3. توجيه الاستثمارات البحثية نحو القطاعات الصناعية ذات التكنولوجيا المتقدمة والقيمة المضافة العالية، بما يسهم في تعزيز التحول نحو الاقتصاد القائم على المعرفة وتقليل الاعتماد على الأنشطة الصناعية التقليدية منخفضة الإنتاجية.
4. تطوير سياسات الابتكار الصناعي بصورة متكاملة بحيث لا تقتصر على زيادة الإنفاق البحثي فحسب، وإنما تشمل تحسين البيئة المؤسسية ونظم التعليم والتدريب ونقل التكنولوجيا ودعم ريادة الأعمال.
5. تعزيز التعاون البحثي والتكنولوجي بين دول الاتحاد الأوروبي من خلال زيادة الاستفادة من البرامج الأوروبية المشتركة وتمويل المشروعات البحثية العابرة للحدود، بما يسهم في تقليص الفجوة التكنولوجية بين الدول الأعضاء.
6. إعطاء أولوية أكبر للاستثمار في رأس المال البشري والمهارات التقنية والعلمية، لما لذلك من دور محوري في زيادة كفاءة الإنفاق على البحث والتطوير وتحويل المعرفة إلى منتجات وخدمات ذات قيمة مضافة مرتفعة.
7. اعتماد استراتيجيات صناعية طويلة الأجل تركز على الصناعات المعرفية والرقمية والصناعات الخضراء، بما يضمن استدامة النمو الصناعي ورفع مساهمة القطاع الصناعي في تحقيق التنمية الاقتصادية.
8. الاستفادة من العلاقة السببية المتبادلة التي أثبتتها الدراسة من خلال تصميم سياسات اقتصادية متكاملة تستهدف تعزيز البحث والتطوير والقطاع الصناعي في آن واحد، إذ إن دعم أحد المتغيرين سينعكس إيجاباً على الآخر، الأمر الذي يخلق دورة تراكمية من الابتكار والنمو الصناعي المستدام.

المصادر

-المصادر العربية

1- ابراهيم, محمد شعيب كرموش, سليمان, & وافي سلام. (2023). النمو في الناتج المحلي الإجمالي التركي ومدى تأثره بالمتغيرات المالية للمدة (1960-2021). مجلة دراسات إقليمية, 17(57), 339-371.

2- الحسيني ، عبد الحسن، 2008، التنمية البشرية وبناء مجتمع المعرفة - قراءة في تجارب الدول العربية والصين وماليزيا ، الطبعة الأولى ، الدار العربية للعلوم ، بيروت ، ناشرون .

3- دريدي منيرة، حروش سلمى (2019)، دور البحث والتطوير في تنمية القدرة التنافسية للمؤسسات مجلة إليزا للبحوث والدراسات المجلد 4 العدد 2019، ص142.

4- زروخي نورة، وآخرون، (2022) ، دور وظيفة البحث والتطوير في تحسين اقتصاديات الدول وتنميتها تجارب دولية ، مجلة تنافسية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، المجلد 3 العدد 1، 2022، ص7.

5- سليمان، وافي سلام،(2023). قياس وتحليل العلاقة السببية بين الانفاق الاستهلاكي للأسر ومعدل التضخم في العراق للمدة (1990-2021) باستخدام نموذج الانحدار الذاتي (VAR). Journal of Business Economics for Applied Research, 5(1).

6- مصطفى، عبد اللطيف ومراد، وعبد القادر ، 2013، اثر استراتيجية البحث والتطوير على ربحية المؤسسة الاقتصادية ، مجلة اداء المؤسسة الجزائرية - العدد 4.

-المصادر الاجنبية

1- Becker, G. S. (1993). Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education (3rd ed.). Chicago: University of Chicago Press

2- Cai, K., Wang, Z., & Wei, S.-J. (2025).Industrial policy and domestic value-added in production and exports: The Chinese experience. The World Economy, 48(7), 1630–1653. https://doi.org/10.1111/twec.13700

3- Coad, A., & Vezzani, A. (2019). Three cheers for industry: Is manufacturing linked to R&D, exports, and productivity growth? Structural Change and Economic Dynamics, 50, 14–25. https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.04.006

4- H-AIST CE Lab. (2025).Driving circularity transitions: The circular value-added productivity (CVP) indicator.

5- Hall, B. H., Lotti, F., & Mairesse, J. (2013). Evidence on the impact of R&D and ICT investments on innovation and productivity in Italian firms. Economics of Innovation and New Technology, 22(3),300328.

https://doi.org/10.1080/10438599.2012.708134

6- John C. Anyanwu. (2018). DOES HUMAN, CAPITAL MATTER IN MANUFACTURING VALUE ADDED DEVELOPMENT IN AFRICA? Asian Journal of Economic Modelling,Vol. 6, No. 3, 294-316

7- Karahan, Ö. (2015). Intensity of business enterprise R&D expenditure and high-tech specification in European manufacturing sector. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 195, 806–813. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.180

8- Klein, L. R., & Dube, M. (2020). Time Series Econometrics: A Comprehensive Guide to VAR Models. Wiley, p. 134.

9- Krugman, P., & Wells, R. (2018). Economics (5th ed.). New York, NY: Worth Publishers

10- Krugman, P., & Wells, R. (2018). Economics (5th ed.). New York, NY: Worth Publishers.

11- Lin, J. Y. (2012). New structural economics: A framework for rethinking development and policy. Washington, DC: World Bank.

12- Lütkepohl, H. (2005). New Introduction to Multiple Time Series Analysis. Springer

13- Megyeri, E., Pelle, A., & Tabajdi, G. (2023). The realities of EU industrial policies analysed through automotive value chain dynamics. Society and Economy, 45(3), 250–269.

14- Moncada-Paternò-Castello, P., Cincera, M., Grassano, N., & Vezzani, A. (2022). EU vs US corporate R&D intensity gap: Structural features call for a better understanding of industrial dynamics. Industrial and Corporate Change, 31(1), 19–38. https://doi.org/10.1093/icc/dtab032

15- Murti, Rodiya, Wahyu & Astuty, Pudji (2023). Analysis of Added Value, Efficiency and Labor Productivity for Micro and Small Industries During the Covid-19 Pandemic in Indonesia ICLSSEE 2023 DOI: 10.4108/eai.6-5-2023.2333586

16- National Center for Science and Engineering Statistics (NCSES). (2022). Definitions of research and development: An annotated compilation of official sources (NCSES 22-209). National Science Foundation.

17- OCDE(2002).Manuel de Frascati, méthode type proposée pour les enqutes sur la recherche et développement expérimental,

18- OECD. (2015). Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development. Paris: OECD Publishing.

19- Okpalaoka, C. (2025). Empirical analysis of research and development capability and value-creation: Evidence from selected manufacturing SMEs in Lagos, Nigeria. Humanities and Social Sciences Communications, 12, 757. https://doi.org/10.1057/s41599-025-05048-8

20- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2001). Measuring productivity: OECD manual—Measurement of aggregate and industry-level productivity growth. Paris: OECD Publishing.

21- Qiao, X., Li, X., Ling, X., Xue, R., Baron, C., & Xin, X. (2023). Value-Added Trade, Trade Barriers, and International Technology Spillover—Evidence from China's Manufacturing Industry. Advances in Management & Applied Economics, 13(2), 111–137. https://doi.org/10.47260/amae/1326

22- Sharma, A. K., & Kumar, S. (2010).Economic value added (EVA): Literature review and relevant issues.International Journal of Economics and Finance, 2(2), 200–220.

23- Suleiman, W. S., Farhan, A. F., & Yunus, R. N. (2024). Causal Relationship According to Toda-Yamamoto Methodology Between Economic Growth Rates and Inflation in the Iraqi Economy During the Period (1990-2021). Integrated Journal for Research in Arts and Humanities, 4(1), 1-10.

24- Suleiman, W. S., Mohamed, A. I., & Hussein, A. I. (2023). The direction of the long-term causal relationship between final consumption expenditure and population growth rates in Iraq for the period (1990-2021) using the Approach (Toda & Yamamoto). Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, 19(Special Issue part 3).

25- Tetteh, C. K. (2024). R&D, innovation and labour productivity: Evidence from the manufacturing sector in Ghana. Scientific African,e02136.https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2024.e02136

26- United Nations. (2009). System of National Accounts 2008. New York, NY: United Nations.

27- United Nations. (2009).System of National Accounts 2008. New York, NY: United Nations.

28- Uzunidis,D.(2004),Systemes nationaux d'innovation,entreprise, et l'etat,éditions de boeck, Bruxelles,

29- Vinajera Zamora, A., Marrero Delgado, F., & Coello Machado, N. I. (2014). Procedure for calculating added value: Application in manufacturing supply chain.

30- World Bank.(2020). World Development Indicators. Washington, DC: World Bank.

ملحق بيانات (1) الإنفاق على البحث والتطوير (% من إجمالي الناتج المحلي)

Country Name	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
النمسا	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.65	1.73	1.85	1.89	1.99	2.07	2.17	2.17	2.37	2.36	2.42	2.57	2.60	2.73	2.67	2.91	2.95	3.08	3.05	3.12	3.06	3.09	3.13	3.20	3.26	3.26	3.26
بلجيكا	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.81	1.84	1.91	1.94	2.03	1.90	1.84	1.82	1.79	1.82	1.85	1.94	2.00	2.06	2.17	2.28	2.33	2.37	2.43	2.52	2.67	2.86	3.16	3.40	3.43	3.43	3.43
بلغاريا	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.47	0.48	0.54	0.50	0.45	0.46	0.47	0.47	0.44	0.44	0.43	0.45	0.49	0.56	0.53	0.60	0.63	0.79	0.95	0.77	0.74	0.75	0.83	0.85	0.77	0.77	0.77
قبرص	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.22	0.23	0.24	0.28	0.32	0.34	0.37	0.38	0.40	0.39	0.44	0.44	0.45	0.44	0.48	0.51	0.48	0.52	0.54	0.61	0.71	0.84	0.83	0.83	0.83
الجمهورية التشيكية	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.99	1.06	1.05	1.11	1.10	1.10	1.14	1.14	1.16	1.23	1.30	1.23	1.29	1.33	1.54	1.77	1.88	1.96	1.92	1.67	1.77	1.90	1.93	1.99	2.00	2.00	2.00
ألمانيا	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.19	2.22	2.35	2.41	2.40	2.44	2.47	2.44	2.44	2.47	2.46	2.62	2.74	2.73	2.81	2.88	2.84	2.88	2.93	2.94	3.05	3.11	3.17	3.13	3.14	3.14	3.14
الدانمرك	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.89	2.01	2.13	2.19	2.32	2.44	2.51	2.42	2.39	2.40	2.52	2.77	3.06	2.92	2.94	2.98	2.97	2.91	3.05	3.09	2.93	2.97	2.90	2.97	2.81	2.81	2.81
إسبانيا	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.78	0.85	0.84	0.88	0.89	0.96	1.02	1.04	1.10	1.18	1.24	1.33	1.36	1.36	1.33	1.30	1.27	1.24	1.22	1.19	1.21	1.24	1.25	1.41	1.43	1.43	1.43
إستونيا	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.68	0.60	0.70	0.71	0.76	0.85	0.92	1.11	1.06	1.25	1.40	1.58	2.31	2.12	1.72	1.43	1.47	1.24	1.28	1.41	1.63	1.75	1.75	1.75	1.75
فنلندا	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.62	2.78	3.06	3.24	3.19	3.25	3.30	3.31	3.32	3.33	3.34	3.54	3.73	3.71	3.62	3.40	3.27	3.15	2.87	2.72	2.73	2.76	2.80	2.91	2.99	2.99	2.99
فرنسا	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.15	2.09	2.11	2.09	2.14	2.17	2.12	2.09	2.05	2.05	2.02	2.06	2.21	2.18	2.19	2.23	2.24	2.28	2.23	2.22	2.20	2.20	2.19	2.28	2.22	2.22	2.22
اليونان	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.50	0.57	0.56	0.56	0.55	0.55	0.53	0.58	0.56	0.58	0.66	0.63	0.60	0.68	0.71	0.81	0.84	0.97	1.01	1.15	1.21	1.27	1.51	1.46	1.46	1.46
كرواتيا	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	1.04	0.92	0.94	0.94	1.02	0.85	0.73	0.78	0.88	0.84	0.73	0.74	0.74	0.80	0.77	0.83	0.85	0.85	0.95	1.08	1.24	1.24	1.24	1.24
أيرلندا	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.24	1.21	1.15	1.08	1.05	1.06	1.12	1.18	1.19	1.20	1.23	1.39	1.61	1.59	1.55	1.56	1.57	1.52	1.18	1.18	1.25	1.17	1.23	1.23	1.13	1.13	1.13
إيطاليا	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.99	1.00	0.98	1.00	1.04	1.08	1.06	1.05	1.04	1.08	1.13	1.16	1.22	1.22	1.20	1.26	1.30	1.34	1.34	1.37	1.37	1.42	1.46	1.51	1.45	1.45	1.45
ليتوانيا	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.54	0.54	0.50	0.59	0.67	0.66	0.66	0.75	0.75	0.79	0.80	0.79	0.83	0.78	0.90	0.89	0.95	1.03	1.04	0.84	0.90	0.94	0.99	1.13	1.11	1.11	1.11
لكسمبورغ	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.60	1.61	1.62	1.59	1.56	1.65	1.57	1.55	1.59	1.42	1.42	1.21	1.23	1.22	1.25	1.27	1.24	1.17	1.18	1.09	1.04	1.04	1.04
لاتفيا	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.37	0.38	0.35	0.43	0.40	0.41	0.36	0.40	0.53	0.65	0.55	0.58	0.45	0.61	0.72	0.66	0.61	0.69	0.62	0.44	0.51	0.64	0.64	0.73	0.74	0.74	0.74
مالطة	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.49	0.53	0.58	0.55	0.53	0.51	0.59	0.67	0.80	0.74	0.69	0.72	0.56	0.55	0.58	0.56	0.65	0.67	0.67	0.67
هولندا	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.74	1.82	1.79	1.80	1.75	1.78	1.79	1.77	1.74	1.67	1.62	1.67	1.70	1.88	1.92	2.16	2.17	2.15	2.15	2.18	2.14	2.18	2.32	2.31	2.31	2.31
بولندا	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.66	0.68	0.64	0.62	0.56	0.54	0.55	0.56	0.55	0.56	0.60	0.66	0.73	0.75	0.89	0.88	0.95	1.00	0.97	1.04	1.21	1.32	1.39	1.44	1.44	1.44
البرتغال	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.56	0.62	0.68	0.72	0.76	0.72	0.70	0.73	0.76	0.95	1.12	1.44	1.58	1.54	1.46	1.38	1.32	1.29	1.24	1.28	1.32	1.35	1.40	1.61	1.68	1.73	1.73
رومانيا	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.57	0.50	0.40	0.37	0.39	0.38	0.40	0.39	0.41	0.46	0.51	0.55	0.44	0.45	0.47	0.46	0.39	0.38	0.49	0.49	0.51	0.50	0.48	0.47	0.47	0.47	0.47
الجمهورية السلوفاكية	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	1.05	0.77	0.64	0.64	0.62	0.56	0.56	0.50	0.49	0.47	0.45	0.46	0.47	0.61	0.65	0.79	0.82	0.88	1.16	0.79	0.88	0.84	0.82	0.90	0.92	0.92	0.92
سلوفينيا	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.25	1.31	1.34	1.36	1.47	1.44	1.25	1.37	1.42	1.54	1.43	1.63	1.81	2.05	2.41	2.56	2.56	2.37	2.20	2.01	1.87	1.95	2.04	2.14	2.13	2.13	2.13
السويد	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.33	3.38	3.63	3.87	3.73	3.58	3.36	3.36	3.47	3.23	3.47	3.40	3.17	3.19	3.23	3.26	3.10	3.22	3.25	3.36	3.32	3.39	3.49	3.42	3.42	3.42

ملحق (2) القيمة المضافة للصناعة (% من الناتج المحلي الإجمالي)

2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	Country Name
26.26	26.11	26.07	25.49	25.20	25.37	25.41	25.48	25.17	25.36	25.52	25.63	25.45	25.53	25.79	26.96	27.57	27.26	27.07	27.37	27.50	27.39	28.21	28.28	28.43	28.51	28.68	28.75	28.85	28.41	28.30	29.02	29.51	29.56	النمسا
18.44	20.05	19.33	19.39	19.26	18.93	19.24	19.29	19.67	19.67	19.88	20.08	20.78	20.89	20.60	21.60	22.28	22.14	22.57	22.96	23.23	23.79	24.31	24.94	24.73	25.57	26.11	25.81	26.05	26.05	26.05	26.05	26.05	26.05	بلجيكا
25.37	25.45	20.85	21.82	21.69	22.41	23.99	24.46	24.03	23.44	23.51	25.38	25.03	23.75	26.57	24.99	26.26	25.37	24.23	23.13	24.32	24.00	23.98	22.68	22.34	21.29	21.78	16.21	17.89	29.95	32.69	39.05	39.75	51.27	بلغاريا
12.23	12.11	11.91	13.04	12.95	12.17	11.34	10.84	10.19	9.97	10.75	11.76	12.75	14.48	15.95	17.90	18.20	17.83	17.89	18.07	18.01	17.93	17.39	17.69	18.49	19.24	19.65	20.14	20.06	23.23	24.68	25.56	26.74	25.93	قبرص
30.16	29.61	30.27	30.69	31.53	31.77	32.71	33.41	33.78	33.84	32.65	32.92	33.65	33.17	32.99	33.66	34.18	34.33	33.62	33.58	32.34	33.21	33.91	33.49	33.77	34.79	35.70	36.15	35.39	34.82	34.87	34.87	34.87	34.87	الجمهورية التشيكية
28.08	26.90	27.03	26.71	26.99	27.31	27.46	27.57	27.11	27.01	26.78	27.28	27.07	26.85	24.74	26.85	27.24	26.97	26.35	26.40	26.19	26.38	27.07	27.71	27.65	28.38	28.58	28.86	29.77	30.20	30.61	32.52	33.52	33.52	ألمانيا
21.49	19.66	19.59	19.72	20.71	20.82	20.74	20.67	19.99	19.78	20.06	20.40	20.25	19.70	19.95	22.59	22.17	22.82	22.24	22.13	22.16	22.66	22.89	23.65	22.64	22.33	22.45	22.29	22.09	21.62	21.63	22.50	22.40	22.63	الدانمرك
20.24	20.79	20.32	20.14	20.04	19.87	20.05	19.99	20.07	20.06	20.26	21.03	22.08	23.16	24.90	26.29	26.30	26.93	27.17	26.99	27.42	27.75	27.96	27.97	27.90	27.85	28.06	28.08	28.33	28.33	28.33	28.33	28.33	28.33	إسبانيا
22.31	23.96	23.40	22.71	23.03	24.02	24.00	24.05	23.86	24.77	25.35	25.27	25.72	24.40	23.48	26.22	26.88	26.95	26.26	25.43	26.11	25.49	25.52	24.88	23.84	25.24	26.11	26.56	27.38	27.38	27.38	27.38	27.38	27.38	إستونيا
24.53	25.14	23.99	24.04	23.88	24.00	24.40	23.50	23.31	23.10	23.32	23.38	25.03	26.16	25.66	29.56	30.67	30.24	29.25	29.37	29.53	30.11	30.95	31.59	30.44	30.53	29.03	28.84	29.49	28.22	26.96	26.26	26.51	29.22	فنلندا
18.65	16.82	16.40	16.79	17.42	17.19	17.24	17.43	17.68	17.75	17.97	17.87	17.98	17.85	18.30	18.81	19.14	19.28	19.61	19.96	20.19	20.65	20.94	21.29	21.20	21.44	21.53	21.68	22.31	22.24	23.06	24.01	24.30	24.46	فرنسا
15.66	16.82	15.08	14.67	13.35	13.63	13.73	14.53	14.50	14.12	15.06	14.80	14.38	14.90	15.31	15.66	18.00	19.99	17.80	20.34	20.52	19.44	19.33	18.75	19.13	18.20	17.93	18.87	19.61	19.61	19.61	19.61	19.61	19.61	اليونان
18.77	19.80	20.04	20.51	19.76	19.69	20.06	20.45	20.49	20.72	20.55	21.07	21.48	21.31	22.60	22.75	22.93	23.40	23.77	24.14	23.33	22.91	23.81	24.21	24.02	24.92	26.59	25.50	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	كرواتيا
37.59	41.49	38.47	37.64	35.31	36.78	36.05	36.76	38.26	24.45	23.80	23.77	24.09	23.34	25.61	25.93	28.53	30.08	30.03	30.77	32.26	35.11	34.08	31.50	31.37	31.29	29.70	28.29	28.94	28.94	28.94	28.94	28.94	28.94	أيرلندا
23.13	23.54	23.20	21.56	21.53	21.45	21.30	21.22	20.86	20.80	21.17	21.35	21.75	21.87	21.88	23.60	23.77	23.40	23.27	23.42	23.48	24.03	24.12	24.31	24.68	25.26	25.52	25.92	26.36	26.37	26.38	26.69	27.16	28.06	إيطاليا
24.08	25.72	24.88	24.91	25.33	25.62	25.90	25.94	26.72	27.51	27.39	28.02	28.08	26.20	25.09	29.22	29.62	30.03	29.64	29.59	27.86	26.28	27.08	26.34	26.28	27.26	26.96	27.11	28.17	28.17	28.17	28.17	28.17	28.17	ليتوانيا
10.47	10.40	10.72	11.31	11.60	10.98	10.82	12.10	11.54	10.81	10.44	10.43	10.71	11.00	11.01	12.81	14.48	13.52	14.47	15.44	16.23	16.11	16.31	16.65	17.25	18.82	18.46	18.60	19.65	19.65	19.65	19.65	19.65	19.65	لكسمبورغ
20.93	21.45	20.35	19.65	18.92	18.66	19.05	18.52	19.10	18.94	20.10	20.62	20.72	20.45	20.95	21.77	21.58	20.75	20.21	21.43	21.32	22.61	22.77	23.62	24.73	25.77	27.95	26.57	26.77	26.77	26.77	26.77	26.77	26.77	لاتفيا
12.13	12.37	12.57	13.45	12.45	11.91	11.74	12.34	12.29	12.99	14.59	14.93	16.34	17.57	17.54	19.27	18.26	19.94	20.96	22.31	24.75	24.79	23.89	26.94	25.08	25.97	25.09	24.29	24.50	46.87	45.49	46.74	49.95	50.78	مالطة
19.36	19.51	18.16	17.86	17.56	17.81	17.70	17.64	18.19	18.41	19.33	20.02	20.07	19.69	20.31	21.51	21.16	21.21	21.02	20.71	20.78	21.15	21.89	21.74	21.66	22.36	22.73	23.68	24.07	24.12	24.55	24.98	25.94	26.30	هولندا
28.68	29.06	28.10	28.35	28.64	28.76	28.86	30.77	31.12	30.00	28.73	30.29	30.46	29.68	29.51	28.67	28.67	28.76	28.64	28.77	27.46	26.64	27.39	28.79	30.21	31.18	31.41	32.15	33.48	33.48	33.48	33.48	33.48	33.48	بولندا
18.02	18.62	19.24	19.40	18.83	19.30	19.12	19.33	19.46	18.94	18.87	19.11	19.34	19.95	19.86	20.39	21.15	21.15	21.38	22.24	22.63	23.50	24.14	24.46	24.87	25.34	25.72	25.44	24.81	24.81	24.81	24.81	24.81	24.81	البرتغال
27.60	28.17	26.05	26.55	27.59	28.92	29.11	30.12	30.81	32.57	32.07	34.42	40.21	38.32	36.42	36.77	34.28	32.98	32.27	31.83	32.05	33.33	32.34	30.26	30.39	32.21	36.00	37.80	36.39	42.73	39.04	43.14	42.24	45.88	رومانيا
32.72	26.33	28.60	28.36	29.60	29.30	28.72	29.34	30.57	30.52	28.65	30.82	30.48	30.62	29.44	33.06	33.54	34.29	31.93	32.04	30.58	29.24	29.85	29.42	28.37	27.97	27.09	28.60	27.74	27.74	27.74	27.74	27.74	27.74	الجمهورية السلوفاكية
29.13	28.14	28.43	29.21	28.86	28.30	28.34	27.97	28.03	28.14	27.49	27.39	26.81	26.51	27.37	29.79	30.65	30.12	29.79	30.25	30.25	29.97	30.55	30.47	31.02	31.18	30.83	30.07	29.61	29.61	29.61	29.61	29.61	29.61	سلوفينيا
22.78	23.95	22.69	21.59	21.90	22.00	22.13	21.71	22.16	21.79	22.07	23.00	23.63	23.75	22.40	24.48	25.44	25.25	24.90	25.07	25.20	25.61	26.01	26.37	26.02	26.40	26.31	26.22	26.92	25.11	24.11	24.47	25.42	27.14	السويد