

تحليل مقارن لآثار التنمية لأنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس

د. إبراهيم النفري *

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل بنية عناصر أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس باعتبارها اقتصاديات تشهد تحولات سريعة وجذرية، بالإضافة إلى دراسة الآثار التنموية لهذه الأنظمة على المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية الرئيسية. من أجل تحقيق هذه الأهداف قمنا بتحليل التباينات الهيكلية بين أبعاد أنظمة الابتكار الوطنية باستخدام تحليل (one-way anove)، كما قمنا بتحليل العلاقة بين أبعاد أنظمة الابتكار الوطنية والأداء الاقتصادي باستخدام تحليل (Panel data analysis). أظهرت نتائج الدراسة أن هناك تباينات هيكلية بين دول البريكس على مستوى أبعاد أنظمة الابتكار الوطنية، كما أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين أبعاد أنظمة الابتكار الوطنية ومؤشرات الأداء الاقتصادي الكلية.

الكلمات المفتاحية: بريكس- أنظمة الابتكار الوطنية- الأداء الاقتصادي.

* دكتوراه في اقتصاد المعرفة وأنظمة الابتكار الوطنية - كلية الاقتصاد - جامعة دمشق

A comparative analysis of the developmental impacts of national innovation systems in the BRICS countries

Abstract

This study aims to analyze the structure of the elements of the national innovation systems in the BRICS countries as economies are undergoing rapid and radical transformations, in addition to studying the development effects of these systems on the main economic and social indicators. In order to achieve these goals, we analyzed the structural differences between the dimensions of national innovation systems using (one-way anove) analysis, and we also analyzed the relationship between the dimensions of national innovation systems and economic performance using (Panel data analysis). The results of the study showed that there are structural differences between the BRICS countries at the level of the dimensions of the national innovation systems, and the results also showed that there is a statistically significant positive relationship between the dimensions of the national innovation systems and the overall economic performance indicators.

Keywords: BRICS– National innovation systems– Economic performance.

مقدمة:

دفعت التغيرات الاقتصادية والاجتماعية التي يعيشها الاقتصاد العالمي نتيجة التطورات التكنولوجية العديد من اقتصادات العالم للتوجه نحو بناء أنشطتها الاقتصادية بالاعتماد على استخدام التكنولوجيا العالية وتبني عملية التحول نحو اقتصاد المعرفة. اقتصاد المعرفة هو الاقتصاد القائم على استخدام وإنتاج ونشر وتبادل المعرفة وتجسيدها في منتجات وبيعها في الأسواق، لكن عملية إنتاج هذه المنتجات تحتاج مستوى عالٍ من الابتكار، وبالتالي فإن بناء أو التحول نحو اقتصاد المعرفة بحاجة إلى بناء نظام ابتكار وطني قادر على تفعيل ميكانيزمات إنتاج منتجات مبتكرة، وبالتالي يؤدي إلى زيادة مستوى القيمة المضافة المنتجة داخل الاقتصاد الوطني، وتحسين الوضع التنموي الاقتصادي والاجتماعي والبشري في البلد.

فيما يتعلق بعملية التحول نحو اقتصاد المعرفة؛ تشهد العديد من الاقتصادات الناشئة تجربة التحول هذه في الوقت الراهن. حيث إن العديد من هذه الاقتصادات بدأت فعلاً باتخاذ أو تبني سياسات على المستوى الكلي والجزئي في اتجاه بناء اقتصاد ومجتمع المعرفة من خلال تعزيز القدرات الابتكارية داخلها.

قمنا في هذا البحث بدراسة دول البريكس، كونها من أهم الاقتصادات الناشئة على المستوى العالمي، سواءً على مستوى حجم اقتصاداتها أو على مستوى هيكلها الإنتاجية وعلاقتها الاقتصادية مع باقي اقتصادات العالم، وفيما بينها. وبناءً على ما سبق؛ تكمن أهمية البحث في أنه يقدم تحليلاً هيكلياً لعناصر أنظمة الابتكار الوطني في دول البريكس، على اعتبار أنها أداة مهمة في تحليل واقع الأنشطة الابتكارية في هذه الدول، ومؤشر لمستقبل السياسات والاستراتيجيات الابتكارية والتنموية التي يجب اتباعها من أجل إتمام عملية التحول نحو اقتصاد المعرفة وتحسين الوضع التنموي لسكان هذه الدول.

الهدف من هذا البحث هو تحديد الاختلافات الهيكلية بين عناصر أنظمة الابتكار الوطني في دول البريكس، وتحديد آثارها التنموية في كل بلد..

تنطلق هذه الدراسة من فرضية مفادها أنه توجد تمايزات هيكلية لأنظمة الابتكار الوطنية لدول البريكس، مما يجعل من الآثار التنموية لهذه الأنظمة مختلفة في سياقاتها الجغرافية والاقتصادية.

الخلفية النظرية للموضوع والدراسات السابقة:

إن الظهور الأول لمفهوم نظام الابتكار الوطني كان من خلال Freeman في عام 1982¹، الذي عرّف نظام الابتكار الوطني على أنه "شبكة المؤسسات في القطاع العام والخاص التي تعمل في مجال نشر وتوزيع وإنتاج التكنولوجيا الجديدة". فيما بعد قدّم Lundvall في عام 1992² تعريفاً آخر لنظام الابتكار الوطني من وجهة نظر مختلفة، حيث اعتبر نظام الابتكار الوطني على أنه "جملة العناصر والعلاقات التي تتفاعل فيما بينها في مجال إنتاج وتوزيع وتبادل المعرفة الجديدة المفيدة".

فيما بعد تمت دراسة هذا المفهوم بشكل واسع من قبل العديد من الباحثين بسبب الأهمية التي اكتسبتها عملية بناء وتطوير أنظمة الابتكار الوطنية من أجل عملية اللحاق بالاقتصادات المتقدمة المبنية على تكثيف الأنشطة الابتكارية داخل الاقتصاد. كما تمت دراسة هذا المفهوم على أكثر من مستوى، سواءً نظام الابتكار الإقليمي^{3,4} أو نظام الابتكار الوطني⁵ أو حتى نظام الابتكار على مستوى المنظمة^{6,7}.

¹ Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, second edition, Cambridge (Mass.): MIT Press.

² Lundvall, B-Å. (ed.) (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter Publishers.

³ Lundvall, B. Å. (2007). National innovation systems—analytical concept and development tool. *Industry and innovation*, 14(1), 95-119.

⁴ Schrepf, B., Kaplan, D., & Schroeder, D. (2013). National, Regional, and Sectoral Systems of Innovation—An overview. Report for FP7 Project "Progress". European Commission.

⁵ Tödtling, F., & Grillitsch, M. (2014). Types of innovation, competencies of firms, and external knowledge sourcing—findings from selected sectors and regions of Europe. *Journal of the Knowledge Economy*, 5(2), 330-356.

⁶ Van Lancker, J., Mondelaers, K., Wauters, E., & Van Huylenbroeck, G. (2016). The Organizational Innovation System: A systemic framework for radical innovation at the organizational level. *Technovation*, 52, 40-50.

⁷ Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS quarterly*, 107-136.

وبالتالي؛ يمكننا القول بأن نظام الابتكار الوطني سواءً على المستوى الوطني أم على المستوى الإقليمي، يعبر عن مجموعة العناصر الفاعلة ضمن الاقتصاد والمجتمع في مجال إنتاج وتوزيع وتبادل التكنولوجيا والمعرفة المفيدة لعملية الإنتاج. من التعاريف السابقة يتضح أن أنشطة نظام الابتكار الوطني مرتبطة بشكل كبير بالأنشطة المعرفية، حيث إن هذا النوع من الأنشطة يعتبر عنصراً هاماً وجوهرياً في عملية التحول نحو اقتصاد المعرفة، والذي يعبر عن "تمط جديد من أنماط الاقتصاد الحديث الذي يقوم على عمليات إنتاج وتبادل وتوزيع المعرفة بين الفاعلين الاقتصاديين من أجل زيادة الثروة الوطنية"^{8,9}. لكن تجدر بنا الإشارة إلى العلاقة الجدلية التفاعلية بين اقتصاد المعرفة وأنظمة الابتكار الوطنية، حيث إن بناء وتطوير كل منهما يعتمد على التطور الحاصل في الآخر.

في مجال الدراسات العملية لأنظمة الابتكار؛ هناك العديد من الدراسات التي تعرضت لأنظمة الابتكار الوطنية في إطار دراسات مقارنة، لكن غلب على هذا النوع من الدراسات طابع التحليل الكلي لأنظمة الابتكار، الذي يتعامل مع نظام الابتكار الوطني كنظام واحد دون الأخذ بعين الاعتبار الأنظمة الفرعية داخل هذا النظام. نذكر على سبيل المثال دراسة¹⁰ Castellacci & Natera في عام 2011 التي درست أنظمة الابتكار الوطنية من خلال تحليل البيانات المقطعي، ودراسة¹¹ Castellacci & Nate التي درست أنظمة الابتكار الوطنية لمجموعة كبيرة من دول العالم. في دراسة أخرى لـ¹² Fagerberg & Srholec حللوا فيها أنظمة الابتكار الوطنية لـ 115 دولة، فوجدت أن هناك علاقة ذات دلالة بين تنمية أنظمة الابتكار الوطنية والنمو الاقتصادي في الدول المدروسة.

⁸ Alnafrh, I. (2016). Towards New Paradigm Development Based on Knowledge Economy in Russia. In *Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. ВГ Шухова* (pp. 3984-3988).

⁹ Alnafrh, I., & Mouselli, S. (2017). The Knowledge Society Vis-à-vis the Knowledge Economy and Their Potential Development Impacts in Russia. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-16.

¹⁰ Castellacci, F., & Natera, J. M. (2011). A new panel dataset for cross-country analyses of national systems, growth and development (CANA). *Innovation and Development*, 1(2), 205–206. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2011.605871>

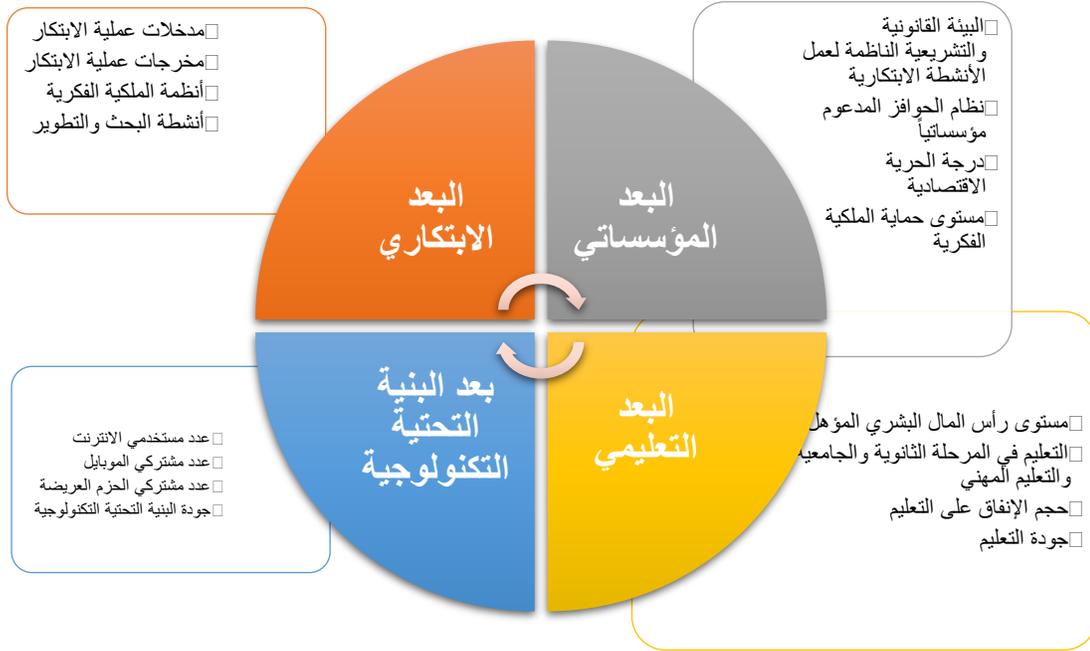
¹¹ Castellacci, F., & Natera, J. M. (2013). The dynamics of national innovation systems: A panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity. *Research Policy*, 42(3). doi:10.1016/j.respol.2012.10.006

¹² Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research policy*, 37(9), 1417-1435.

لكن على الرغم من أهمية هذه الدراسات، إلا أنها لم تقدّم تحليلاً كافياً لطبيعة أنشطة أنظمة الابتكار الوطنية في الدول المدروسة، لذا فإن هذه الدراسة ستقوم بالتركيز على اقتصادات مجموعة دول البريكس التي من المفروض أن تعتبر متجانسة من حيث طبيعة الأنشطة الاقتصادية، ومقاربة من حيث المستوى التكنولوجية والتموي، بالإضافة إلى أنشطتها المشتركة في إطار تجمع دول البريكس. مما يعطي أهمية خاصة لهذه الدراسة، في تقديمها تحليلاً هيكلياً لأنظمة الابتكار في دول هذه المجموعة وآفاق تطورها

الإطار التحليلي العام للدراسة:

من أجل إعطاء إطار عام لعملية تحليل أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس؛ اعتمدنا في هذه الدراسة على تقسيم المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية بقصد التحليل إلى أربعة أبعاد رئيسية هي: البعد الابتكاري، بعد البنية التحتية، البعد المؤسسي وبالإضافة إلى البعد التعليمي، كما يوضحه الشكل التالي:



الشكل رقم 1. الأبعاد الهيكلية لنظام الابتكار الوطني

كما هو موضَّح في الشكل؛ توجد لكل بعد من أبعاد نظام الابتكار الوطني مجموعة من المتطلبات التي تشكل أسس بناء وتطوير هذا النظام على اختلاف السياقات المكانية والتنموية. ومن خلال إسقاط المتطلبات السابقة الذكر على واقع أنشطة الابتكار في دول البريكس نلاحظ التالي:

- على مستوى الابتكار؛ تبين الدراسة العملية أن الصين هي أفضل دول البريكس لجهة كثافة الأنشطة الابتكارية، حيث تعتبر الصين أكثر دول البريكس إنفاقاً على استخدام حقوق الملكية الفكرية. أيضاً على مستوى الإنفاق على البحث

والتطوير، تفوقت الصين على الدول الأخرى ضمن المجموعة، حيث بلغ حجم الإنفاق على البحث والتطوير 2.14% من الناتج المحلي في عام 2018¹³.

- على مستوى البنية التحتية التكنولوجية؛ يوضح تفوق روسيا على جميع دول البريكس سواءً على مستوى عدد مستخدمي الانترنت أو عدد مشتركى الحزم العريضة. إن تفوق روسيا على باقي دول البريكس في هذا البعد على الرغم من الامتداد الجغرافي يعني سهولة أكبر في نقل تبادل المعلومات والمعارف بين الأفراد. في المقابل تعاني الهند من نقص مستوى كفاية البنية التحتية التكنولوجية، ومرد ذلك إلى عدد السكان الكبير، وسوء التخطيط التنموي بين الأقاليم.
- على مستوى التعليم؛ تظهر المؤشرات أن روسيا تحتل المركز الأول بين دول البريكس، حيث تمتلك روسيا أكبر معدلات الالتحاق بالمدارس الثانوية والتعليم العالي. في المقابل، تعتبر الهند أضعف دول البريكس في هذا الجانب.
- يظهر تحليل مؤشرات البعد المؤسسي أن روسيا تشغل المركز الأخير بين دول البريكس، مما يدل على ضعف البيئة التشريعية والمؤسسية الداعمة للابتكار. أما على مستوى التمويل والائتمان المقدم من قبل القطاع المالي؛ فإن الصين تحتل المركز الأول بين دول البريكس، حيث إن السياسات النقدية موجهة نحو تسهيل حصول المشاريع الابتكارية على التمويل اللازم، وخصوصاً في المراحل الأولى. بالنسبة لمؤشر الحرية الاقتصادية؛ فإن جميع دول البريكس باستثناء جنوب أفريقيا- تمتلك مستويات متوسطة بالمقارنة مع الاقتصادات المتقدمة، وهذا يعود إلى دور الدولة التدخلية في السوق كضابط وناظم لأنشطة الفاعلين في إطار استراتيجية وطنية محددة.

المنهجية والبيانات:

تتضمن هذه الدراسة بيانات دول البريكس الخمسة لأبعاد أنظمة الابتكار خلال الفترة ما بين 2000 - 2015. شملت الدراسة 20 متغيراً تمّ تجميعها ضمن خمسة أبعاد رئيسية: أربعة أبعاد تعكس أو تعبر عن أنظمة الابتكار، وبعد يعبر عن الأداء الاقتصادي أو المستوى التنموي في البلدان المدروسة.

¹³ World bank database.

تم تقسيم متغيرات نظام الابتكار الوطني إلى أربعة أبعاد رئيسية؛ هي: البعد الابتكاري (INF)، بعد البنية التحتية (INFF)، البعد المؤسساتي (INSF)، والبعد التعليمي (EDF). هذه الأبعاد الأربعة تم تجميعها وفق أسلوب (PCA) من أجل تقليل مشكلة الارتباط الذاتي بين المتغيرات المستقلة في الدراسة، وكذلك بالنسبة لمتغيرات المستوى التنموي (ED) والتي تشكل المتغير التابع في الدراسة.

في البداية تم تحليل العلاقة بين أبعاد نظام الابتكار الوطني والمستوى التنموي الاقتصادي والاجتماعي في دول البريكس. بشكل عام قمنا باستخدام أسلوب (Panel data). الجدول رقم (1) يوضح نتائج العلاقة بين أبعاد نظام الابتكار والمستوى التنموي الاقتصادي والاجتماعي في دول البريكس مجتمعة.

النتائج ومناقشتها:

إن الجدول رقم 1 يوضح أن نموذج (Fixed Effect Model) هو الأنسب للتعبير عن العلاقة بين متغيرات الدراسة، وذلك بالاعتماد على اختبار (Chi^2 test) الذي يؤكد هذه النتيجة.

الجدول رقم 1: التحليل المقطعي لعناصر أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس.

المتغير	Fixed Effect Model (1)		Random Effect Model (2)	
	Coefficient	P-value	Coefficient	P-value
ED (المتغير التابع)				
INF	0.4720362	0.000***	0.3195	0.000***
INFF	0.1854585	0.000***	-0.0885	0.275
INSF	0.2874587	0.000***	-0.1778	0.000***
EDF	0.1449096	0.000***	1.0552	0.000***
Constant	6.36e-08	1.000	-2.94e-09	1.000
F-Test	0.000***		0.000***	
R ² overall	0.5326		0.9141	
Chi ² Test	0.000***			

* , ** , *** تمثل درجات الثقة عند المستويات 10% و 5% و 1% على التوالي.

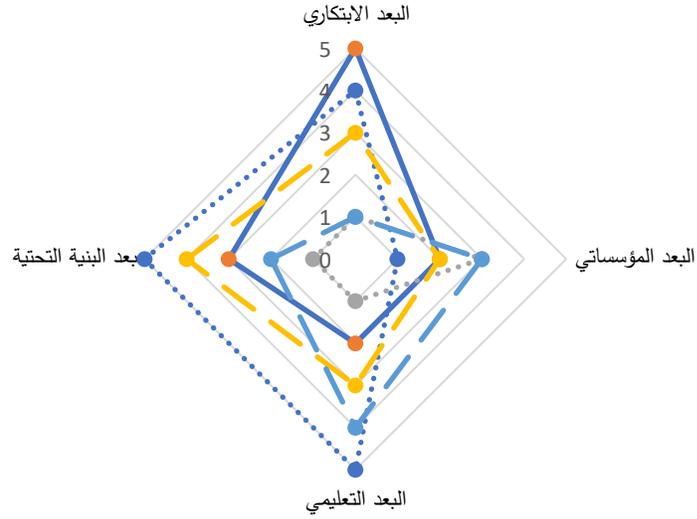
يوضح نموذج الانحدار الأول أن بعد البنية التحتية لا يمتلك أثراً ذو دلالة إحصائية على مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وهذا يتفق مع التحليل السابق لمؤشرات البنية التحتية في دول البريكس. كما أن البعد المؤسسي يلعب دوراً سلبياً في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وهو ما يعكس ضعف البعد المؤسسي في أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس. أما فيما يتعلق بكل من البعد الابتكاري والبعد التعليمي، فإن النموذج يوضح أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين هذه الأبعاد ومستوى التنمية. إلا أن البعد التعليمي هو الأكثر تأثيراً من جميع الأبعاد ضمن أنظمة الابتكار الوطنية. هذه النتائج تتفق مع الواقع الاقتصادي والاجتماعي في دول البريكس، حيث إن معظم دول البريكس لديها بنية تعليمية جيدة قادرة على إنتاج أفراد أكثر تأهيلاً (باستثناء الهند).

قمنا أيضاً بتحليل العلاقة بين أبعاد نظام الابتكار الوطني ومستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية في دول البريكس كل على حدة، من أجل تحليل أكثر مصداقية لإظهار الاختلافات الهيكلية في بنية هذه الأنظمة، وتحديد نقاط القوة والضعف في كل نظام ابتكاري، وتحليل هياكل عناصر النظام الابتكاري وتأثيره على المستوى التنموي.

قمنا في البداية بتحليل التمايزات الهيكلية بين أنظمة الابتكار في دول البريكس من خلال أسلوب (One way Anova) من أجل تحديد وجود تباينات ذات دلالة بين أبعاد أنظمة الابتكار الوطني. حيث أظهرت النتائج كما هي موضحة في الشكل رقم 2 و 3 نقاط القوة والضعف في أنظمة الابتكار الوطنية في كل دولة من دول البريكس، ومن ثم قمنا بترتيب هذه الأنظمة من حيث قوتها، مع إعطاء وزن نسبي أكبر لكل من البعد الابتكاري والبعد التعليمي، على اعتبار أن البعد الابتكار يعتبر المكون الأساسي والمعتبر الأفضل عن مخرجات العملية الابتكارية، كما أن البعد التعليمي يعتبر المعبر الأفضل عن مدخلات نظام الابتكار الوطني من رأس المال البشري.

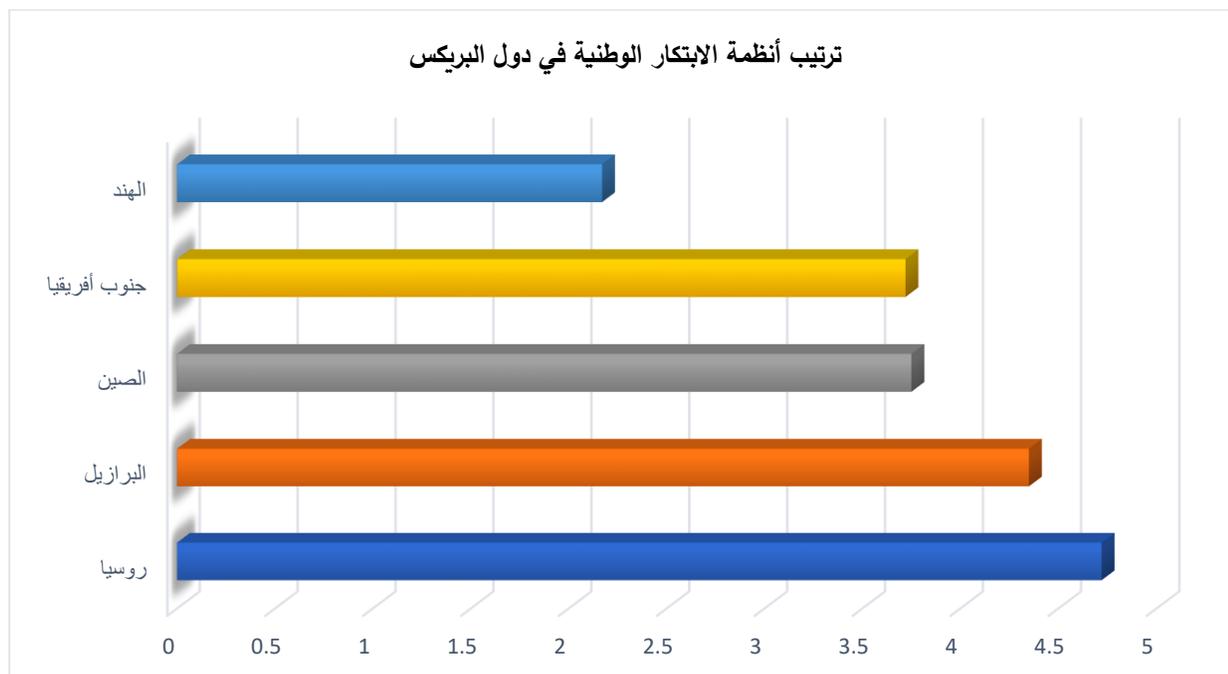
التمايزات الهيكلية في أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس

●●●●● روسيا ●●●●● الصين ●●●●● الهند ●●●●● البرازيل ●●●●● جنوب أفريقيا



الشكل رقم 2. التمايزات الهيكلية في أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس.

من خلال تحليل المجاميع النهائية لمؤشرات أبعاد أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس تمكنا من ترتيب هذه الأنظمة وفق مستوى تطورها كما هو موضح في الشكل رقم 3.



الشكل رقم 3: ترتيب أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس.

من أجل الحصول على تحليل أكثر عمقاً للتمايزات الهيكلية بين أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس، قمنا بإجراء انحدار خطي متعدد لكل دولة على حدة، من أجل تحديد آثار أبعاد أنظمة الابتكار الوطنية على مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية في كل دولة. وحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول رقم 2.

الجدول رقم 2: نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لكل نظام ابتكار على حدة:

المتغيرات	روسيا		الصين		الهند		البرازيل		جنوب أفريقيا	
	Coefficient	P-value	Coefficient	P-value	Coefficient	P-value	Coefficient	P-value	Coefficient	P-value
INF	0.190	0.116	0.485	0.000***	0.109	0.539	-0.298	0.002***	-0.107	0.298
INFF	0.718	0.001***	0.657	0.000***	0.132	0.488	1.157	0.000***	0.578	0.000***
INSF	-0.066	0.457	0.099	0.089*	0.276	0.142	0.157	0.069*	-0.046	0.514
EDF	0.164	0.039**	-0.042	0.523	0.488	0.041**	0.252	0.043**	0.505	0.001***
Constant	4.244E-7	1.000	1.762E-7	1.000	5.999E-7	1.000	4.114E-8	1.000	-5.599E-7	1.000
F-Test	0.000***		0.000***		0.000***		0.000***		0.000***	
Adjusted R ²	0.989		0.995		0.986		0.988		0.978	

توضح نماذج الانحدار السابقة أن هناك تمايزات هيكلية واضحة وذات دلالة بين أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس. كما أن جميع النماذج معنوية عند ($\alpha = 5\%$) وجميع قيم معامل التحديد المعدل تعبر عن قوة تفسيرية جيدة لجميع النماذج أيضاً.

بشكل عام؛ هناك تقارب بين أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس على مستوى البعد التعليمي وبعد البنية التحتية (باستثناء الهند)، حيث أن هناك أثراً ذا دلالة على عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية. أما بالنسبة للبعد الابتكاري؛ فإن هذا البعد يلعب دوراً ذا دلالة في عملية التنمية فقط في كل من الصين والبرازيل، أما بقية دول البريكس فهي تعاني من ضعف على المستوى الابتكاري الذي يعتبر من أهم أبعاد نظام الابتكار الوطني. بالنسبة للبعد المؤسسي؛ هناك ضعف واضح في كل من روسيا والهند، في حين أن دور هذا البعد في بقية الدول متواضع. هذا يوضح أن هناك ضعف عام في دول البريكس على مستوى البنية المؤسسية والتشريعية وعلى مستوى الأنشطة الابتكارية سواءً على مستوى مدخلات عملية الابتكار أو على مستوى المخرجات. وهذا ما يؤدي إلى تباطؤ وعرقلة عملية بناء وتطوير أنظمة الابتكار الوطنية في هذه الدول، مما يهدد نجاح عملية التحول نحو الاقتصاد القائم على المعرفة.

الخاتمة:

أوضحت هذه الدراسة أن هناك تمايزات هيكلية بين أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس، حيث إن آثار أبعاد أنظمة الابتكار الوطنية على مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية تختلف بشكل هيكلية بين دول البريكس، وهذا بدوره يوضح نقاط القوة والضعف في كل نظام ابتكار وطني، كما أنه يحدد الاختلافات الجوهرية بين هذه الدول. أظهرت الدراسة بالنسبة لروسيا بشكل خاص، أن التحليل الكلي لنظام الابتكار الوطني لا يوضح نقاط القوة والضعف ضمن هذا النظام، حيث إن كلاً من البعد التعليمي وبعد البنية التحتية في روسيا يلعبان الدور الأبرز في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية ضمن نظام الابتكار الوطني فيها، في حين أن كلاً من البعد المؤسسي والبعد الابتكاري لا يمتلكان أي أثر ذا دلالة على مستوى التنمية، وهذا يوضح ضرورة وأهمية التحليل الهيكلي لبنية نظام الابتكار الوطني في تحديد الاختلافات الهيكلية ضمن هذا النظام ومعالجتها. تعتبر نتائج هذه الدراسة أداة بالنسبة لصانعي السياسات من أجل توجيه سياسات واستراتيجيات الابتكار نحو معالجة نقاط الضعف وتعزيز نقاط القوة لتحقيق ميزة تنافسية على المستوى العالمي. إن تلافي نقاط الضعف في أنظمة الابتكار الوطنية في دول البريكس من شأنه أن يساعد هذه المجموعة من الدول على تحقيق المزيد من التجانس والتأزر المستقبلي في مجال الأنشطة الابتكارية والتكنولوجية والأنشطة القائمة على المعرفة، والتي تعتبر الطريق الأقصر والأكثر كفاءة لإنجاح عملية التحول نحو اقتصاد المعرفة.

المراجع:

1. Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS quarterly*, 107-136.
2. Alnafrah, I. (2016). Towards New Paradigm Development Based on Knowledge Economy in Russia. In *Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. ВГ Шухова* (pp. 3984-3988).
3. Alnafrah, I., & Mouselli, S. (2017). The Knowledge Society Vis-à-vis the Knowledge Economy and Their Potential Development Impacts in Russia. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-16.
4. Castellacci, F., & Natera, J. M. (2011). A new panel dataset for cross-country analyses of national systems, growth and development (CANA). *Innovation and Development*, 1(2), 205–206. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2011.605871>
5. Castellacci, F., & Natera, J. M. (2013). The dynamics of national innovation systems: A panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity. *Research Policy*, 42(3). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.10.006>
6. Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research policy*, 37(9), 1417-1435.
7. Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, second edition, Cambridge (Mass.): MIT Press.
8. Lundvall, B. Å. (2007). National innovation systems—analytical concept and development tool. *Industry and innovation*, 14(1), 95-119.
9. Lundvall, B-Å. (ed.) (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter Publishers.
10. Schrepf, B., Kaplan, D., & Schroeder, D. (2013). National, Regional, and Sectoral Systems of Innovation—An overview. Report for FP7 Project " Progress". European Commission.

11. Tödting, F., & Grillitsch, M. (2014). Types of innovation, competencies of firms, and external knowledge sourcing—findings from selected sectors and regions of Europe. *Journal of the Knowledge Economy*, 5(2), 330-356.
12. Van Lancker, J., Mondelaers, K., Wauters, E., & Van Huylenbroeck, G. (2016). The Organizational Innovation System: A systemic framework for radical innovation at the organizational level. *Technovation*, 52, 40-50.
13. World bank database.