

Influential Article Review - A Theoretical Model for the Explanation of Innovation

Cindy Jones

Bobby Wheeler

Freda Santos

This paper examines innovation. We present insights from a highly influential paper. Here are the highlights from this paper: The aim of this paper is to transfer the innovation system (IS) approach to the microeconomic level, creating a conceptual framework which helps individual actors to explain, identify, and predict the origin of innovations. Based on the ongoing discussion about the applicability of boundedly rational search and, in particular, the metaphor of an opportunity landscape, the author has developed a conceptual framework for the origin of economic innovations, structured along three dimensions. First, the adjacent possibility defines a narrow space of potential first-order combinations of existing knowledge, which is the trajectory for the new developments in technology and science. Second, the adjacent possibility defines an area of expected cost reduction which enables the exploitation of the new technologies within a threshold. Finally, the adjacent acceptable represents a small area on the current edges of socially accepted behavior, which currently only innovators embrace, but soon will reach the early majority of adopters. It is, however, the moment when all three dimensions achieve an intersecting area, when the opportunity vacuum (OV) is created. The OV is a space, which strongly attracts innovation and often creates multiple inventions at the same time emerging independently. While this model is aimed at explaining the origin of economic innovations in retrospective, it can also be applied as a framing method to anticipate future economic novelty. For our overseas readers, we then present the insights from this paper in Spanish, French, Portuguese, and German.

Keywords: Innovation, Origins, Opportunity mapping, Adjacent possible, Entrepreneurship

SUMMARY

- In an attempt to describe the properties of the adjacent possible the closest parallel would be a vacuum. A vacuum, a space where there is little or no matter. On earth, a vacuum is temporary in nature and quickly filled with matter once possible.
- It is important to notice that there is no inherent order within these dimensions.
- In our connected world, inventors stand on the shoulders of giants. The accelerated development of technology in the past century is a result of the increasing body of knowledge, continuously amassed by researchers around the world, and increasingly made available to others by the use of modern communication tools.

- If a technology or idea is within the adjacent possible, it can theoretically be realized. Whether it can be realized in reality depends on the economic viability of its realization concept.
- As an example, take the cost of digital storage and bandwidth for the realization potential of YouTube.
- Changing people's customs is an even more delicate responsibility than surgery in many cases .
- Human behavior plays an important, if not the most important, role in the innovation process.
- By using some products repeatedly over a long period of time, consumers form habits and routines. In general, they aim to preserve these habits and strive for consistency and status quo rather than to continuously search for and embrace new behaviors .
- As an example for adjacent acceptability consider the diffusion of video streaming. Watching movies online was a behavior that was unheard of in 2005 when YouTube started. After 10 years of watching short video clips on YouTube, it became more natural to most people to use the internet as a channel for TV movies and series.
- The OV framework is a valid method for explaining the origin of innovations in retrospective. Whether the model could also be used to predict future occurrence of innovation by defining the area of the OV and, in particular, its boundaries, however, is a more complex question. Considering the first dimension, the adjacent possible, Felin et al. compare the problem to the myriad functionalities and uses of any technological object, which cannot be pre-stated or captured. A simple technology, such as an electrical engine, can theoretically be applied to myriad uses which are both indefinite and unadorable, since most would not provide any value.

HIGHLY INFLUENTIAL ARTICLE

We used the following article as a basis of our evaluation:

Planing, P. (2017). On the origin of innovations—the opportunity vacuum as a conceptual model for the explanation of innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 6(1), 1–18.

This is the link to the publisher's website:

<https://innovation-entrepreneurship.springeropen.com/articles/10.1186/s13731-017-0063-2>

INTRODUCTION

The development and exploitation of breakthrough ideas, concepts, and technologies, generally referred to as innovation, is the driver of human advancement and prosperity. Given this importance, surprisingly little research has been conducted on the origin of innovations.

Recently, however, the origins of economic opportunities have received significant attention in entrepreneurship, organization science, and strategy. The first conceptual models for the emergence of innovations implied a linear innovation process. In this linear view, science leads to new technologies, which in the next stage satisfy market needs (Edquist and Hommen 1999). The omission of feedback loops from the several later stages of the innovation process, e.g. market and consumers, toward the earlier stages led to criticism of a pure linear, sequential view of innovation. Kline and Rosenberg (1986) consequently proposed the chain-linked model, where the process of innovation could also be initiated by the identification of an unfilled market need instead of a new scientific insight. They also introduced the notion of complex feedback loops between organizations and the scientific community in order to fill knowledge gaps. Over the last decades, the tradition of innovation studies was developed further (e.g. Freeman 1987 and Lundvall 1992) and increasingly integrated with scholars of evolutionary theories (e.g. Nelson and Winter 1982 and Metcalfe 1988). This eventually led to the development of the innovation system (IS) approach. The central idea behind this theory is the notion that what appears as innovation at the macro level is in reality the result of an interactive process that involves many different actors at the micro level. In this view, the innovation system is a continuous process where habits and practices of institutions, as

well as networks, play a central role in generating innovation and technological change. This interplay of different actors in generating novel knowledge was first described by Etzkowitz and Leydesdorff (2000) in their “Triple Helix” model. By establishing the idea of trilateral networks between research, industries, and government, this model emphasized the coexistence and coevolution of different knowledge sources. More recently, the idea of a Quadruple and Quintuple Helix emerged (see Carayannis and Campbell 2009; Carayannis et al. 2012). The Quadruple Helix model is based on the Triple Helix model and adds as fourth helix the “public”, which is defined as the “media-based and culture-based public” and civil society. The Quintuple model adds as the fifth helix the “natural environment”. The use of the IS framework and the “Helix” models of knowledge generation, however, have a major limitation. The explanatory power of the frameworks is focused on the macro level, addressing the role of institutions and less the actions of the individual entrepreneurs and inventors acting on the micro level (Hekkert et al. 2007).

The aim of this paper is to transfer the innovation system (IS) approach to the microeconomic level, creating a conceptual framework, which helps individual actors to identify and predict economic opportunities. The application of network systems and evolutionary theory to microeconomic activity has so far been conducted mostly from a technology perspective. One of the most discussed models in this context is opportunity mapping, which uses landscape cartography as metaphor for explaining the emergence of innovation. The origins of this concept can be traced back to theoretical and evolutionary biology (see Kauffman and Levin 1987) and consequently found its way into organizational theory and lately opportunity recognition in entrepreneurship literature (Felin et al. 2014). The concept of an opportunity landscape, however, has recently been challenged, particularly in the context of explaining the emergence of economic novelties. Winter (2012) argues that “serendipity” and surrounding circumstances are the decisive factors for the origin of innovations. Also, there is an ongoing debate whether economic opportunities can really be discovered or whether they are rather created as part of the progress (Alvarez et al. 2013; Eckhardt and Shane 2013). In their recent publication, Felin et al. (2014) argue that the computational algorithms, such as NK modeling, are not suitable methods for explaining the origins of economic novelty.

In sum, there is a convincing argument that a computational approach for predicting future entrepreneurial activity on the microeconomic level is not practicable. Nonetheless, the phase space where novel entrepreneurial activity happens is scientifically explicable in nature. Defining this space, however, should not be considered an algorithm problem but rather a framing problem. Felin et al. (2014) recommend that emerging innovations are best captured by focusing more carefully on the endogenous nature of organisms, including economic actors, and by focusing on the constraints that enable the occurrence of future innovations.

In this line of reasoning, the overall contribution of this paper is to transfer the innovation system (IS) approach to the micro level and develop a conceptual model for the framing of microeconomic opportunities along the constraints of economic and social development. The model is aimed at providing an explanation for the emergence of innovation in retrospective but will also provide a framework for the search of future entrepreneurial activity.

CONCLUSION

The OV framework transfers the logic of the innovation system (IS) approach to the microeconomic level. While the IS framework can help identify a network knowledge flow by analyzing the interactions among stakeholders on a macro level, the OV framework explains the origins of innovations as a constellation of processes on three different dimensions on a micro level. It thereby delivers a model for the emergence of innovations among individual actors and provides a method to explain and, to some extent, also to predict the origin of innovations.

This microeconomic perspective counters common misconceptions. Innovations are neither rooted in serendipitous moments of individual genius, nor in mystical sudden enlightenments. In reality, they are based on a close match of the right circumstances in three different dimensions. There might be a form of serendipity involved, a lucky moment in which the connection of the right hunches happens almost

magically. Yet, there are strict boundaries of where and how this can happen, as it only occurs within the adjacent possible, the adjacent viable, and the adjacent acceptable. It is the moment when all three dimensions achieve an intersecting area, when the opportunity vacuum is created. The OV is a space, which strongly attracts innovation, often leading to multiple inventions emerging independently at the same time. This OV framework therefore helps to demystify the origin of innovations by delivering an explanation of the phenomenon of multiple independent inventions and by explaining how innovations emerge in general. The OV, however, does not only allow for an explanation of the origin of innovations in retrospective. By understanding the transformation of the dimensions, the model allows us to anticipate where future innovations will occur. While there is a convincing argument that a computational approach for predicting future entrepreneurial activity along dimension 1 is not practicable, the OV still provides a prediction tool, based on framing activity along dimensions 2 and 3. The quality of these predictions will depend on a most precise measurement of the current state of each trajectory but also on an incorporation of different prediction techniques.

APPENDIX

**FIGURE 1
THE ADJACENT POSSIBLE**

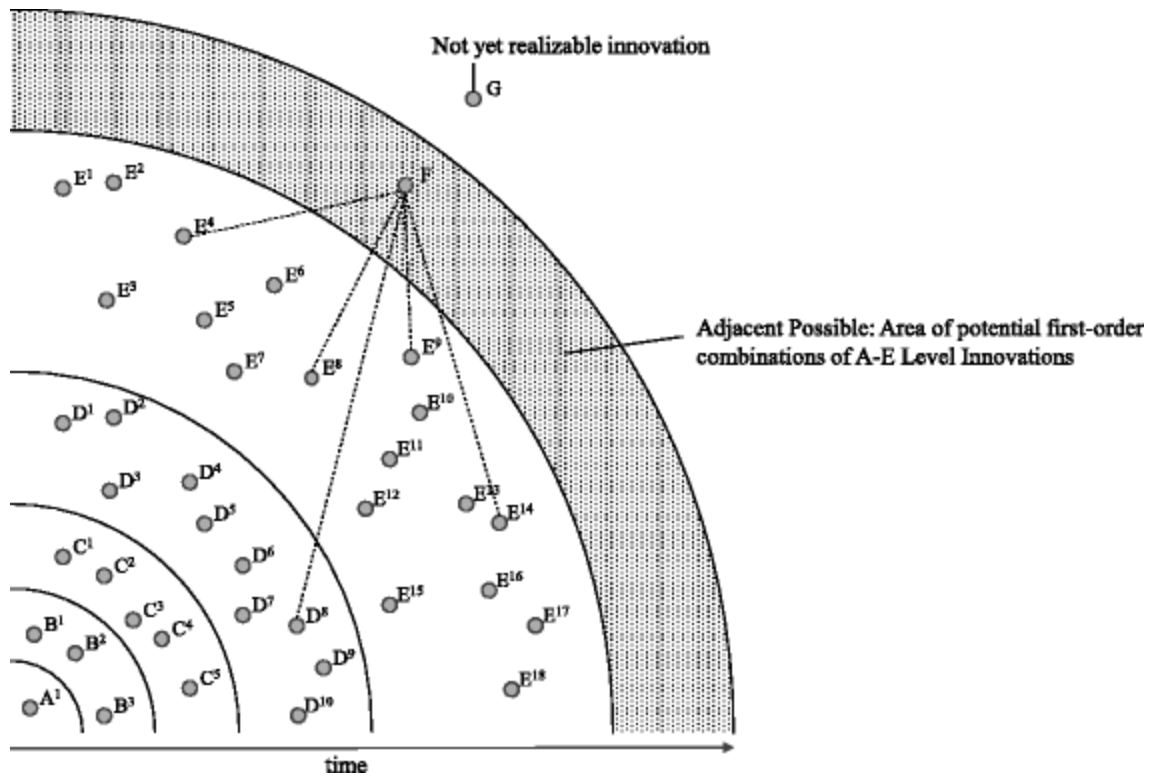


FIGURE 2

THE ADJACENT VIABLE

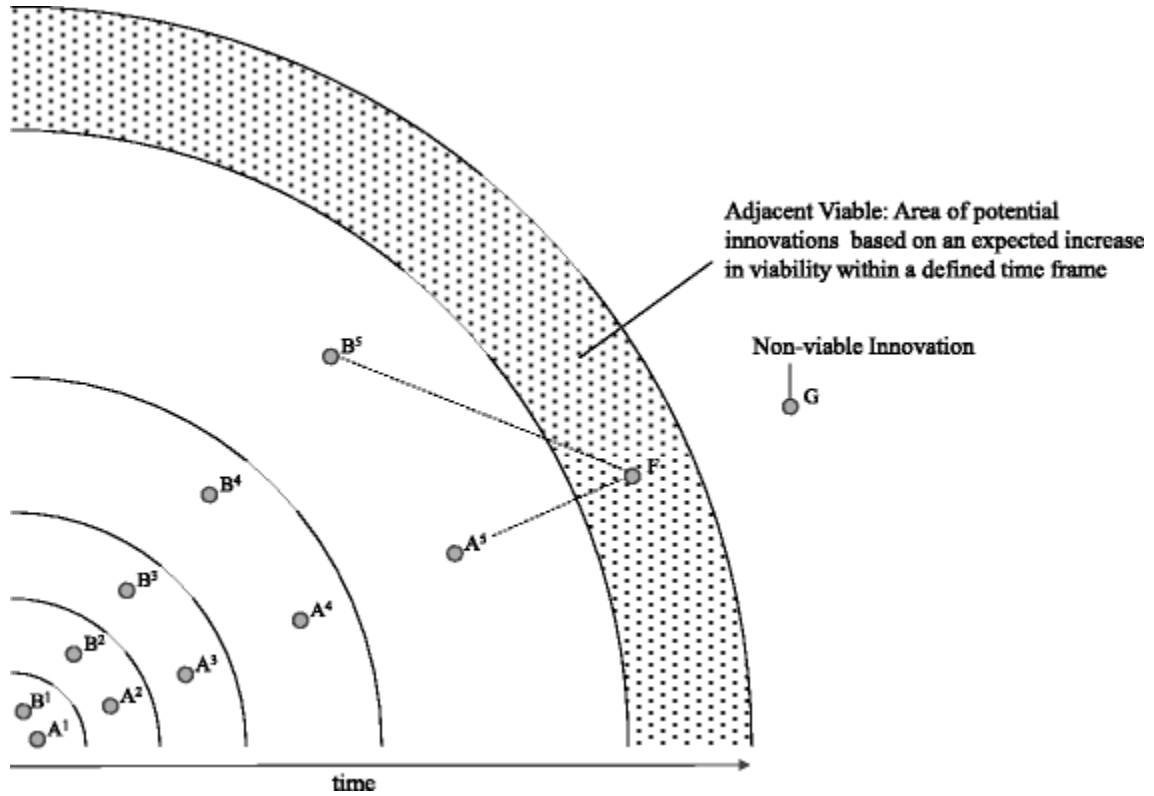


FIGURE 3
ROGER'S DIFFUSION PROCESS, SOURCE: OWN DRAWING BASED ON ROGERS (2003)

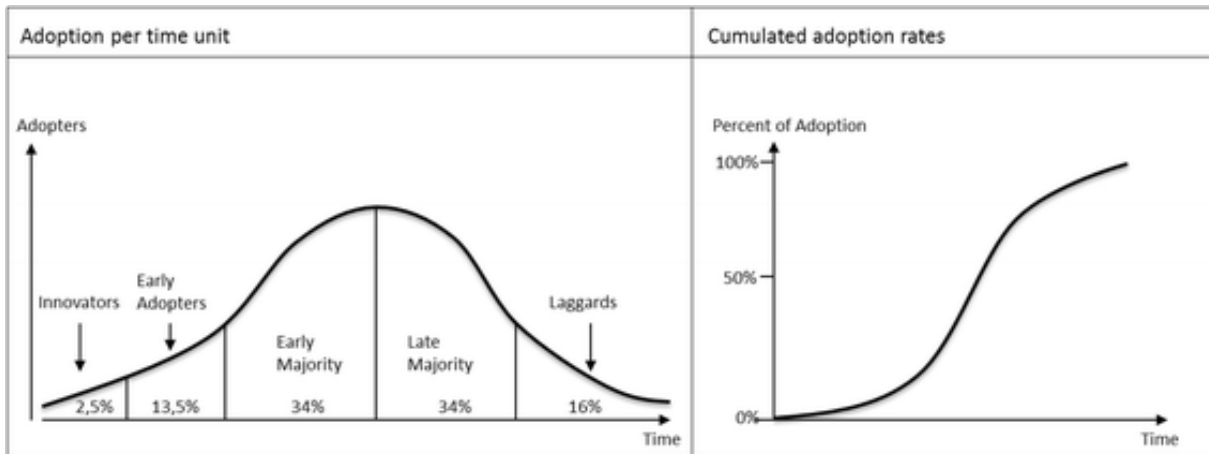


FIGURE 4
THE ADJACENT ACCEPTABLE

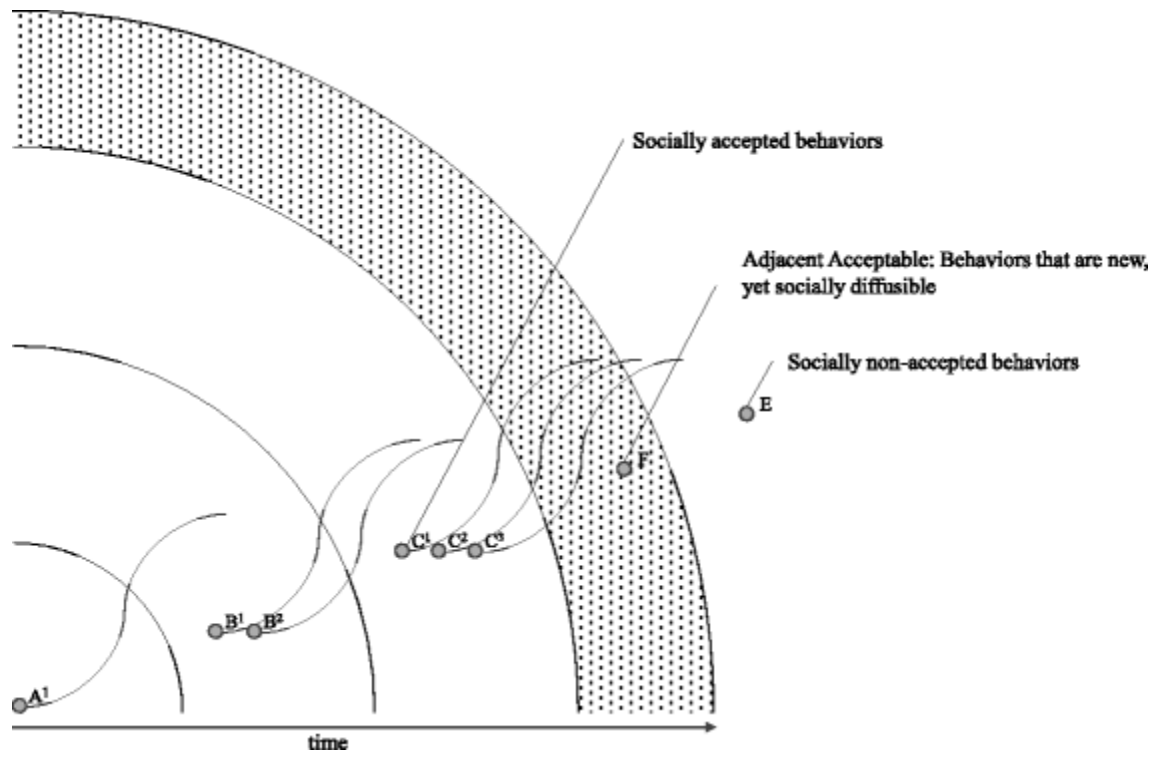
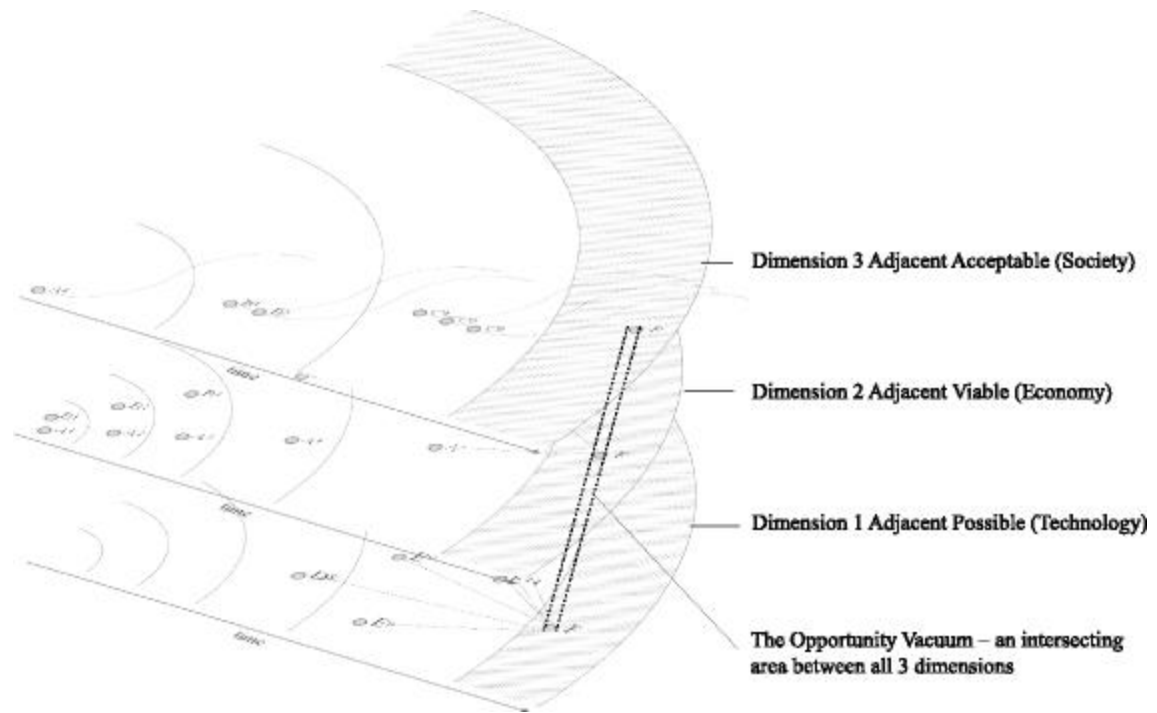


FIGURE 5
THE OPPORTUNITY VACUUM



REFERENCES

- “List of multiple discoveries” Wikipedia: Wikimedia Foundation, Inc. 16 Sep. 2016. Web. 18 Sep. 2016. [https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_multiple_discoveries]
- “Vacuum” Merriam-Webster Dictionary. (2004) New York: Merriam-Webster. Merriam-Webster.com. Web. 14 Sep. 2016
- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: a review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21–47.
- Alvarez, S. A., Barney, J. B., & Anderson, P. (2013). Forming and exploiting opportunities: the implications of discovery and creation processes for entrepreneurial and organizational research. *Organization Science*, 24(1), 301–317.
- Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In *The rate and direction of inventive activity: economic and social factors* (pp. 609–626). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Bagozzi, R. P. (2007). The legacy of the technology acceptance model and a proposal for a paradigm shift. *Journal of The Association For Information Systems*, 8(4), 244–254.
- Bagozzi, R., & Phillips, L. (1982). Representing and testing organizational theories, a holistic construal. *Administrative Science Quarterly*, 27(3), 459–489.
- Bamberg, S., Ajzen, I., & Schmidt, P. (2003). Choice of travel mode in the theory of planned behavior: the roles of past behavior, habit, and reasoned action. *Basic and Applied Social Psychology*, 25(3), 175–187.
- Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323–1339.
- Berkun, S. (2010). *The myths of innovation*. Beijing: O'Reilly.
- Boden, M. A. (2004). *The creative mind: myths and mechanisms*. Hove, UK: Psychology Press.
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. (2009). ‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3-4), 201–234.
- Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(1), 1–12.
- Christensen, C. (1997). *The innovator’s dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Coccia, M. (2005). Measuring intensity of technological change: the seismic approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(2), 117–144.
- Csikszentmihalyi, M. (2014). *Society, culture, and person: a systems view of creativity*. Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35, 982–1003.
- Eckhardt, J. T., & Shane, S. A. (2013). Response to the commentaries: the individual-opportunity (IO) nexus integrates objective and subjective aspects of entrepreneurship. *Academy of Management Review*, 38(1), 160–163.
- Edquist, C. & Hommen, L. (1999). Systems of innovation: theory and policy for the demand side. *Technology in society*, 21(1), 63-79.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research policy*, 29(2), 109–123.
- Felin, T., Kauffman, S., Koppl, R., & Longo, G. (2014). Economic opportunity and evolution: beyond landscapes and bounded rationality. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 8(4), 269–282.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010). *Predicting and changing behavior. the reasoned action approach*. New York: Psychology Press.
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London: Pinter.

- Freeman, C. (1994). The economics of technical change. *Cambridge journal of economics*, 18(5), 463–514.
- Gault, F. (2012). User innovation and the market. *Science and Public Policy*, 39(1), 118–128.
- Goldberg, J., Horowitz, R., Levav, A., Mazursky, D. (2003). Finding your innovation sweet spot. *Harvard Business Review*, March 2013 Issue
- Hall, A. (2005). Capacity development for agricultural biotechnology in developing countries: an innovation systems view of what it is and how to develop it. *Journal of international development*, 17(5), 611–630.
- Hayden, E. C. (2014). Technology: the \$1,000 genome. *Nature*, 507(7492), 294–295.
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. (2007). Functions of innovation systems: a new approach for analysing technological change. *Technological forecasting and social change*, 74(4), 413–432.
- Henbest, S., Giannakopoulou, E., & Cuming, V. (2015). *New energy outlook: long-term projections of the global energy sector*. New York: Bloomberg Finance.
- Hohberger, J. (2016). Diffusion of science-based inventions. *Technological Forecasting and Social Change*, 104(2016), 66–77.
- Iizuka, M. (2013). *Innovation systems framework: still useful in the new global context?* UNU-MERIT Working Papers. 2013-005.
- Johnson, S. (2010). *Where good ideas come from: the natural history of innovation*. New York: Riverhead Books.
- Kaplan, J. M., & Warren, A. C. (2010). *Patterns of entrepreneurship management*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Karahanna, E., Agarwal, R., & Angst, C. M. (2006). Reconceptualizing compatibility beliefs in technology acceptance research. *MIS Quarterly*, 30(4), 781–804.
- Kauffman, S. A. (2002). *Investigations*. Oxford: Oxford University Press.
- Kauffman, S., & Levin, S. (1987). Towards a general theory of adaptive walks on rugged landscapes. *Journal of theoretical Biology*, 128(1), 11–45.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. In R. Landau (Ed.), *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth* (pp. 275–304). Washington: National Academy Press.
- Lidynia, C., Philipsen, R., & Ziefle, M. (2017). Droning on about drones—acceptance of and perceived barriers to drones in civil usage contexts. In *Advances in Human Factors in Robots and Unmanned Systems* (pp. 317–329). New York: Springer International Publishing.
- Lundvall, B. A. (1992). *National innovation systems: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter.
- Mack, C. A. (2011). Fifty years of Moore’s law. *IEEE Transactions on semiconductor manufacturing*, 24(2), 202–207.
- Merton, R. K. (1961). Singletons and multiples in scientific discovery: a chapter in the sociology of science. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 105(5), 470–486.
- Metcalf, S. (1988). The diffusion of innovations: an interpretative survey. In *Technology and economic theory* (pp. 560–589). London: Pinter.
- Mitleton-Kelly, E. (2003). Ten principles of complexity and enabling infrastructures. In *Complex systems and evolutionary perspectives on organisations: the application of complexity theory to organisations* (pp. 23–50). Amsterdam: Pergamon.
- Moore, G. E. (1965). Cramming More Components onto Integrated Circuits. *Electronics Magazine*, 38(8), 114–117.
- Nagy, B., Farmer, J. D., Bui, Q. M. & Trancik, J. E. (2013). Statistical basis for predicting technological progress. *PloS one*, 8(2), e52669.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *Commercial aircraft propulsion and energy systems research: reducing global carbon emissions*. Washington: The National Academies Press.

- Nelson, R., & Winter, G. W. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Belknap/Harvard University Press.
- Ogburn, W. F., & Thomas, D. (1922). Are inventions inevitable? A note on social evolution. *Political Science Quarterly*, 37(1), 83–98.
- Planing, P. (2015). Measuring consumer innovativeness: an empirical re-evaluation of Roger's innovativeness scale. *International Journal of Sales, Retailing and Marketing*, 2(4), 86–96.
- Ranga, M., & Etzkowitz, H. (2013). Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. *Industry and Higher Education*, 27(4), 237–262.
- Rifkin, J., & Howard, T. (1981). *Entropy: a new world view*. New York: Bantam Books.
- Roberts, R. M. (1989). *Serendipity: accidental discoveries in science*. New York: Wiley Science Editions. Serendipity: Accidental discoveries in science.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press.
- Schaller, R. R. (1997). Moore's law: past, present and future. *IEEE spectrum*, 34(6), 52–59.
- Story, V., O'Malley, L., & Hart, S. (2011). Roles, role performance, and radical innovation competences. *Industrial Marketing Management*, 40, 952–966.
- Tacer, B., & Ruzzier, M. (2015). User-driven innovation: an exploratory study. *Economic and Business Review for Central and South-Eastern Europe*, 17(1), 69–92.
- Tarde, G. (1903). *The laws of imitation*. New York: H. Holt and Company.
- Trott, P. (2010). *Innovation management and new product development*. Harlow: Financial Times Prentice Hall.
- Valavanis, K. P., & Vachtsevanos, G. J. (2014). *Handbook of unmanned aerial vehicles*. New York: Springer Publishing Company, Incorporated.
- Van den Bulte, C. (2000). New product diffusion acceleration: measurement and analysis. *Marketing Science*, 19(4), 366–380.
- White, M. A., & Bruton, G. D. (2011). *The management of technology and innovation. A strategic approach*. Mason: South-Western Cengage Learning.
- Winter, S. G. (2012). Purpose and progress in the theory of strategy: comments on Gavetti. *Organization Science*, 23(1), 288–297.
- Zawislak, P. A. A., Alves, A. C., Gamarra, J. E. T., Barbieux, D., Reichert, F. M. (2011). Innovation capabilities of the firm: The Brazilian experience. In: *Proceedings of the 9th Globelics International Conference*, November, 2011, Buenos Aires. http://inspercom.org/wp-content/uploads/2014/02/2011_INNOVATION-CAPABILITIES-OF-THE-FIRM_-THEBRAZILIAN.pdf

TRANSLATED VERSION: SPANISH

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

VERSION TRADUCIDA: ESPAÑOL

A continuación se muestra una traducción aproximada de las ideas presentadas anteriormente. Esto se hizo para dar una comprensión general de las ideas presentadas en el documento. Por favor, disculpe cualquier error gramatical y no responsabilite a los autores originales de estos errores.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo y la explotación de ideas, conceptos y tecnologías innovadoras, generalmente denominadas innovación, es el motor del progreso humano y la prosperidad. Dada esta importancia, sorprendentemente se ha llevado a cabo poca investigación sobre el origen de las innovaciones.

Sin embargo, recientemente los orígenes de las oportunidades económicas han recibido una atención significativa en el emprendimiento, la ciencia de la organización y la estrategia. Los primeros modelos conceptuales para el surgimiento de innovaciones implicaban un proceso de innovación lineal. En este punto de vista lineal, la ciencia conduce a nuevas tecnologías, que en la siguiente etapa satisfacen las necesidades del mercado (Edquist y Hommen 1999). La omisión de los bucles de retroalimentación de las diversas etapas posteriores del proceso de innovación, por ejemplo, el mercado y los consumidores, hacia las etapas anteriores llevó a la crítica sobre una visión lineal y secuencial pura de la innovación. En consecuencia, Kline y Rosenberg (1986) propusieron el modelo de cadena, en el que el proceso de innovación también podría iniciarse mediante la identificación de una necesidad de mercado no rellenada en lugar de una nueva visión científica. También introdujeron la noción de bucles de retroalimentación complejos entre las organizaciones y la comunidad científica con el fin de llenar las lagunas de conocimiento. Durante las últimas décadas, la tradición de los estudios de innovación se desarrolló aún más (por ejemplo, Freeman 1987 y Lundvall 1992) y cada vez más se integró con los estudiosos de las teorías evolutivas (por ejemplo, Nelson e Winter 1982 y Metcalfe 1988). Esto finalmente condujo al desarrollo del enfoque del sistema de innovación (IS). La idea central detrás de esta teoría es la noción de que lo que aparece como innovación a nivel macro es en realidad el resultado de un proceso interactivo que involucra a muchos actores diferentes a nivel micro. Desde este punto de vista, el sistema de innovación es un proceso continuo en el que los hábitos y prácticas de las instituciones, así como las redes, desempeñan un papel central en la generación de innovación y cambio tecnológico. Esta interacción de diferentes actores en la generación de nuevos conocimientos fue descrita por primera vez por Etzkowitz y Leydesdorff (2000) en su modelo "Triple Helix". Al establecer la idea de redes trilaterales entre la investigación, las industrias y el gobierno, este modelo hizo hincapié en la coexistencia y la coevolución de diferentes fuentes de conocimiento. Más recientemente, surgió la idea de un Cuádruple y Quintuple Helix (véase Carayannis y Campbell 2009; Carayannis et al. 2012). El modelo Cuádruple Helix se basa en el modelo Triple Helix y añade como cuarta hélice al "público", que se define como el "público basado en los medios de comunicación y la cultura" y la sociedad civil. El modelo Quintuple añade como quinta hélice el "entorno natural". Sin embargo, el uso del marco IS y los modelos "Helix" de generación de conocimiento tienen una limitación importante. El poder explicativo de los marcos se centra en el nivel macroeconómico, abordando el papel de las instituciones y menos las acciones de los empresarios e inventores individuales que actúan a nivel micro (Hekkert et al. 2007).

El objetivo de este documento es transferir el enfoque del sistema de innovación (IS) al nivel microeconómico, creando un marco conceptual, que ayude a los actores individuales a identificar y predecir oportunidades económicas. Hasta ahora, la aplicación de sistemas de red y la teoría evolutiva a la actividad microeconómica se ha llevado a cabo principalmente desde una perspectiva tecnológica. Uno de los modelos más discutidos en este contexto es el mapeo de oportunidades, que utiliza la cartografía paisajística como metáfora para explicar el surgimiento de la innovación. Los orígenes de este concepto se remontan a la biología teórica y evolutiva (véase Kauffman y Levin 1987) y, en consecuencia, se han convertido en la teoría organizacional y el reconocimiento de oportunidades en la literatura empresarial (Felin et al. 2014). Sin embargo, el concepto de un panorama de oportunidades ha sido recientemente cuestionado, particularmente en el contexto de explicar el surgimiento de las novedades económicas. Winter (2012) sostiene que la "serendipidad" y las circunstancias circundantes son los factores decisivos para el origen de las innovaciones. Además, hay un debate en curso sobre si realmente se pueden descubrir oportunidades económicas o si se crean más bien como parte del progreso (Alvarez et al. 2013; Eckhardt y Shane 2013). En su reciente publicación, Felin y otros (2014) argumentan que los algoritmos computacionales, como el modelado NK, no son métodos adecuados para explicar los orígenes de la novedad económica.

En resumen, existe un argumento convincente de que un enfoque computacional para predecir la actividad empresarial futura a nivel microeconómico no es factible. Sin embargo, el espacio de fase donde se produce una nueva actividad empresarial es de naturaleza científicamente explicable. La definición de este espacio, sin embargo, no debe considerarse un problema de algoritmo, sino más bien un problema de encuadre. (2014) recomiendan que las innovaciones emergentes se capturen mejor centrándose más cuidadosamente en la naturaleza endógena de los organismos, incluidos los actores económicos, y centrándose en las limitaciones que permiten la aparición de innovaciones futuras.

En esta línea de razonamiento, la contribución global de este documento es transferir el enfoque del sistema de innovación (IS) al nivel micro y desarrollar un modelo conceptual para el encuadre de oportunidades microeconómicas a lo largo de las limitaciones del desarrollo económico y social. El modelo tiene por objeto dar una explicación para el surgimiento de la innovación en retrospectiva, pero también proporcionará un marco para la búsqueda de la actividad empresarial futura.

CONCLUSIÓN

El marco de OV transfiere la lógica del enfoque del sistema de innovación (IS) al nivel microeconómico. Si bien el marco IS puede ayudar a identificar un flujo de conocimiento de la red mediante el análisis de las interacciones entre las partes interesadas a nivel macro, el marco de OV explica los orígenes de las innovaciones como una constelación de procesos en tres dimensiones diferentes a nivel micro. De este modo, ofrece un modelo para el surgimiento de innovaciones entre los actores individuales y proporciona un método para explicar y, en cierta medida, también para predecir el origen de las innovaciones.

Esta perspectiva microeconómica contrarresta los conceptos erróneos comunes. Las innovaciones no están arraigadas en momentos serendipitosos de genio individual, ni en iluminaciones místicas y repentinas. En realidad, se basan en una estrecha coincidencia de las circunstancias adecuadas en tres dimensiones diferentes. Podría haber una forma de serenidad involucrada, un momento de suerte en el que la conexión de las corazonadas correctas ocurre casi mágicamente. Sin embargo, hay límites estrictos de dónde y cómo esto puede suceder, ya que sólo ocurre dentro de lo posible adyacente, el adyacente viable, y el adyacente aceptable. Es el momento en que las tres dimensiones alcanzan un área intersectante, cuando se crea el vacío de oportunidad. El OV es un espacio que atrae fuertemente la innovación, a menudo dando lugar a múltiples invenciones emergiendo de forma independiente al mismo tiempo. Por lo tanto, este marco de OV ayuda a desmitificar el origen de las innovaciones al ofrecer una explicación del fenómeno de múltiples invenciones independientes y al explicar cómo surgen las innovaciones en general. El OV, sin embargo, no sólo permite una explicación del origen de las innovaciones en retrospectiva. Al comprender la transformación de las dimensiones, el modelo permite anticipar dónde se producirán innovaciones futuras. Si bien existe un argumento convincente de que un enfoque computacional para predecir la actividad empresarial futura a lo largo de la dimensión 1 no es factible, el OV todavía proporciona una herramienta de predicción, basada en la actividad de enmarcado a lo largo de las dimensiones 2 y 3. La calidad de estas predicciones dependerá de una medición más precisa del estado actual de cada trayectoria, pero también de la incorporación de diferentes técnicas de predicción.

TRANSLATED VERSION: FRENCH

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

VERSION TRADUITE: FRANÇAIS

Voici une traduction approximative des idées présentées ci-dessus. Cela a été fait pour donner une compréhension générale des idées présentées dans le document. Veuillez excuser toutes les erreurs grammaticales et ne pas tenir les auteurs originaux responsables de ces erreurs.

INTRODUCTION

Le développement et l'exploitation d'idées, de concepts et de technologies révolutionnaires, généralement appelés innovation, sont le moteur de l'avancement humain et de la prospérité. Compte tenu de cette importance, étonnamment peu de recherches ont été menées sur l'origine des innovations.

Récemment, cependant, les origines des possibilités économiques ont reçu une attention importante dans l'entrepreneuriat, la science de l'organisation et la stratégie. Les premiers modèles conceptuels pour l'émergence d'innovations impliquaient un processus d'innovation linéaire. Dans cette vision linéaire, la science mène à de nouvelles technologies qui, dans la prochaine étape, répondent aux besoins du marché (Edquist et Hommen, 1999). L'omission des boucles de rétroaction des différentes étapes ultérieures du processus d'innovation, par exemple le marché et les consommateurs, vers les premières étapes a conduit à la critique sur une vision linéaire et séquentielle pure de l'innovation. Kline et Rosenberg (1986) ont donc proposé le modèle lié à la chaîne, où le processus d'innovation pourrait également être initié par l'identification d'un besoin de marché non comblé au lieu d'un nouvel aperçu scientifique. Ils ont également introduit la notion de boucles de rétroaction complexes entre les organisations et la communauté scientifique afin de combler les lacunes en matière de connaissances. Au cours des dernières décennies, la tradition des études sur l'innovation s'est développée davantage (p. Ex. Freeman, 1987 et Lundvall, 1992) et s'est de plus en plus intégrée aux spécialistes des théories de l'évolution (p. Ex. Nelson et Winter 1982 et Metcalfé, 1988). Cela a finalement conduit au développement de l'approche du système d'innovation (IS). L'idée centrale derrière cette théorie est la notion que ce qui apparaît comme l'innovation au niveau macro est en réalité le résultat d'un processus interactif qui implique de nombreux acteurs différents au niveau micro. De ce point de vue, le système d'innovation est un processus continu où les habitudes et les pratiques des institutions, ainsi que des réseaux, jouent un rôle central dans la création d'innovation et de changements technologiques. Cette interaction entre différents acteurs dans la génération de connaissances nouvelles a été décrite pour la première fois par Etzkowitz et Leydesdorff (2000) dans leur modèle « Triple Helix ». En établissant l'idée de réseaux trilatéraux entre la recherche, les industries et le gouvernement, ce modèle a mis l'accent sur la coexistence et la coévolution de différentes sources de connaissances. Plus récemment, l'idée d'un quadruple et quintuple Helix a émergé (voir Carayannis et Campbell 2009; Carayannis et coll. 2012). Le modèle Quadruple Helix est basé sur le modèle Triple Helix et ajoute comme quatrième hélice le « public », qui est défini comme le « public basé sur les médias et la culture » et la société civile. Le modèle Quintuple ajoute comme cinquième hélice l'« nment environnement nature ». L'utilisation du cadre de l'ei et des modèles « oli » de la génération des connaissances, cependant, ont une limitation majeure. Le pouvoir explicatif des cadres est axé sur le niveau macro, en abordant le rôle des institutions et moins les actions des entrepreneurs et des inventeurs agissant au niveau micro (Hekkert et al., 2007).

L'objectif de ce document est de transférer l'approche du système d'innovation (IS) au niveau microéconomique, en créant un cadre conceptuel, qui aide les acteurs individuels à identifier et à prédire les opportunités économiques. L'application des systèmes de réseau et de la théorie de l'évolution à l'activité microéconomique a été menée jusqu'à présent principalement du point de vue technologique. L'un des modèles les plus discutés dans ce contexte est la cartographie des opportunités, qui utilise la cartographie du paysage comme métaphore pour expliquer l'émergence de l'innovation. Les origines de ce concept remontent à la biologie théorique et évolutive (voir Kauffman et Levin, 1987) et ont donc trouvé leur chemin dans la théorie organisationnelle et, dernièrement, la reconnaissance des opportunités dans la littérature entrepreneuriale (Felin et al., 2014). Le concept d'un paysage d'opportunité a toutefois récemment été remis en question, notamment dans le contexte de l'explication de l'émergence de

nouveautés économiques. Winter (2012) fait valoir que la « sérendipité » et les circonstances environnantes sont les facteurs décisifs à l'origine des innovations. En outre, il y a un débat en cours sur la question de savoir si les possibilités économiques peuvent vraiment être découvertes ou si elles sont plutôt créées dans le cadre des progrès (Alvarez et coll., 2013; Eckhardt et Shane 2013). Dans leur publication récente, Felin et coll. (2014) soutiennent que les algorithmes informatiques, tels que la modélisation NK, ne sont pas des méthodes appropriées pour expliquer les origines de la nouveauté économique.

En résumé, il existe un argument convaincant selon lequel une approche computationnelle pour prédire l'activité entrepreneuriale future au niveau microéconomique n'est pas réalisable. Néanmoins, l'espace de phase où se produit une nouvelle activité entrepreneuriale est de nature scientifiquement explicable. La définition de cet espace, cependant, ne doit pas être considérée comme un problème d'algorithme, mais plutôt comme un problème de cadrage. Felin et coll. (2014) recommandent que les innovations émergentes soient mieux capturées en se concentrant plus attentivement sur la nature endogène des organismes, y compris les acteurs économiques, et en mettant l'accent sur les contraintes qui permettent l'apparition d'innovations futures.

Dans ce raisonnement, la contribution globale de ce document est de transférer l'approche du système d'innovation (IS) au niveau micro et de développer un modèle conceptuel pour l'encadrement des opportunités microéconomiques le long des contraintes du développement économique et social. Le modèle vise à expliquer l'émergence de l'innovation rétrospective, mais fournira également un cadre pour la recherche de l'activité entrepreneuriale future.

CONCLUSION

Le cadre ov transfère la logique de l'approche du système d'innovation (IS) au niveau microéconomique. Bien que le cadre de l'is puisse aider à identifier un flux de connaissances réseau en analysant les interactions entre les parties prenantes au niveau macro, le cadre ov explique les origines des innovations en tant que constellation de processus sur trois dimensions différentes à un niveau micro. Il fournit ainsi un modèle pour l'émergence d'innovations entre les différents acteurs et fournit une méthode pour expliquer et, dans une certaine mesure, aussi pour prédire l'origine des innovations.

Cette perspective microéconomique va à l'encontre des idées fausses courantes. Les innovations ne sont ni enracinées dans des moments serendipitoux de génie individuel, ni dans des éclairages mystiques soudains. En réalité, ils sont basés sur un match serré des bonnes circonstances dans trois dimensions différentes. Il pourrait y avoir une forme de sérendipité en cause, un moment de chance dans lequel la connexion des intuitions droites se produit presque comme par magie. Pourtant, il y a des limites strictes de l'endroit et de la façon dont cela peut se produire, car cela ne se produit qu'à l'intérieur du possible adjacent, du viable adjacent et de l'acceptable adjacent. C'est le moment où les trois dimensions atteignent une zone qui se croise, lorsque le vide d'opportunité est créé. L'OV est un espace qui attire fortement l'innovation, conduisant souvent à de multiples inventions émergeant indépendamment en même temps. Ce cadre OV contribue donc à démystifier l'origine des innovations en fournissant une explication du phénomène des multiples inventions indépendantes et en expliquant comment les innovations émergent en général. L'OV, cependant, ne permet pas seulement une explication de l'origine des innovations dans rétrospective. En comprenant la transformation des dimensions, le modèle permet d'anticiper où les innovations futures se produiront. Bien qu'il existe un argument convaincant selon lequel une approche computationnelle pour prédire l'activité entrepreneuriale future le long de la dimension 1 n'est pas réalisable, l'ov fournit toujours un outil de prédiction, basé sur l'activité de cadrage le long des dimensions 2 et 3. La qualité de ces prédictions dépendra d'une mesure la plus précise de l'état actuel de chaque trajectoire, mais aussi d'une incorporation de différentes techniques de prédiction.

TRANSLATED VERSION: GERMAN

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

ÜBERSETZTE VERSION: DEUTSCH

Hier ist eine ungefähre Übersetzung der oben vorgestellten Ideen. Dies wurde getan, um ein allgemeines Verständnis der in dem Dokument vorgestellten Ideen zu vermitteln. Bitte entschuldigen Sie alle grammatikalischen Fehler und machen Sie die ursprünglichen Autoren nicht für diese Fehler verantwortlich.

EINLEITUNG

Die Entwicklung und Nutzung bahnbrechender Ideen, Konzepte und Technologien, die allgemein als Innovation bezeichnet werden, ist der Motor des menschlichen Fortschritts und Wohlstands. Angesichts dieser Bedeutung wurde erstaunlich wenig über die Herkunft von Innovationen geforscht.

In jüngster Zeit haben jedoch die Ursprünge wirtschaftlicher Möglichkeiten in den Bereichen Unternehmertum, Organisationswissenschaft und Strategie große Beachtung gefunden. Die ersten konzeptionellen Modelle für die Entstehung von Innovationen implizierten einen linearen Innovationsprozess. In dieser linearen Sicht führt die Wissenschaft zu neuen Technologien, die in der nächsten Stufe den Marktbedürfnissen gerecht werden (Edquist und Hommen 1999). Das Weglassen von Rückkopplungsschleifen aus den verschiedenen späteren Phasen des Innovationsprozesses, z. B. Markt und Verbraucher, hin zu den früheren Stadien führte zu Kritik an einer rein linearen, sequenziellen Sicht der Innovation. Kline und Rosenberg (1986) schlugen daher das kettengebundene Modell vor, bei dem der Innovationsprozess auch durch die Ermittlung eines unerfüllten Marktbedarfs anstelle einer neuen wissenschaftlichen Erkenntnis eingeleitet werden könnte. Sie führten auch den Begriff der komplexen Rückkopplungsschleifen zwischen Organisationen und der wissenschaftlichen Gemeinschaft ein, um Wissenslücken zu schließen. In den letzten Jahrzehnten wurde die Tradition der Innovationsstudien weiterentwickelt (z.B. Freeman 1987 und Lundvall 1992) und zunehmend mit Gelehrten der Evolutionstheorien (z.B. Nelson und Winter 1982 und Metcalfe 1988) integriert. Dies führte schließlich zur Entwicklung des Innovationssystems (IS). Die zentrale Idee hinter dieser Theorie ist die Vorstellung, dass das, was als Innovation auf Makroebene erscheint, in Wirklichkeit das Ergebnis eines interaktiven Prozesses ist, der viele verschiedene Akteure auf Mikroebene einbezieht. Aus dieser Sicht ist das Innovationssystem ein kontinuierlicher Prozess, bei dem Gewohnheiten und Praktiken von Institutionen sowie Netzwerke eine zentrale Rolle bei der Schaffung von Innovation und technologischem Wandel spielen. Dieses Zusammenspiel verschiedener Akteure bei der Generierung von neuem Wissen wurde erstmals von Etzkowitz und Leydesdorff (2000) in ihrem Modell "Triple Helix" beschrieben. Durch die Schaffung der Idee trilateraler Netzwerke zwischen Forschung, Industrie und Regierung wurde in diesem Modell die Koexistenz und Kozentralisierung verschiedener Wissensquellen hervorgehoben. In jüngerer Zeit entstand die Idee eines Quadruple und Quintuple Helix (siehe Carayannis und Campbell 2009; Carayannis et al. 2012). Das Quadruple Helix Modell basiert auf dem Triple Helix Modell und fügt als vierte Helix das "Publikum" hinzu, das als "medien- und kulturbasierte Öffentlichkeit" und Zivilgesellschaft definiert wird. Das Quintuple-Modell fügt als fünfte Helix die "natürliche Umgebung" hinzu. Die Verwendung des IS-Rahmens und der "Helix"-Modelle der Wissensgenerierung haben jedoch eine große Einschränkung. Die Erklärungskraft der Rahmen konzentriert sich auf die Makroebene, die sich mit der Rolle der Institutionen und weniger mit den Handlungen der einzelnen Unternehmer und Erfinder befasst, die auf mikroebener Ebene handeln (Hekkert et al. 2007).

Ziel dieses Papiers ist es, den Ansatz des Innovationssystems (IS) auf die mikroökonomische Ebene zu übertragen und einen konzeptionellen Rahmen zu schaffen, der einzelnen Akteuren hilft, wirtschaftliche Chancen zu erkennen und vorherzusagen. Die Anwendung von Netzwerksystemen und Evolutionstheorie auf mikroökonomische Aktivitäten wurde bisher hauptsächlich aus technologischer Sicht durchgeführt.

Eines der am meisten diskutierten Modelle in diesem Zusammenhang ist die Opportunity Mapping, die Landschaftskartographie als Metapher für die Erklärung der Entstehung von Innovation verwendet. Die Ursprünge dieses Konzepts lassen sich bis in die theoretische und evolutionäre Biologie zurückverfolgen (siehe Kauffman und Levin 1987) und fanden so ihren Weg in die Organisationstheorie und in letzter Zeit in der Unternehmerischen Literatur (Felin et al. 2014). Das Konzept der Chancenlandschaft wurde jedoch in letzter Zeit in Frage gestellt, insbesondere im Zusammenhang mit der Erklärung des Entstehens wirtschaftlicher Neuheiten. Winter (2012) argumentiert, dass "Serendipity" und die Umstände der entscheidende Faktor für den Ursprung von Innovationen sind. Außerdem wird ständig diskutiert, ob wirtschaftliche Chancen wirklich entdeckt werden können oder ob sie eher als Teil des Fortschritts geschaffen werden (Alvarez et al. 2013; Eckhardt und Shane 2013). Felin et al. (2014) argumentieren in ihrer jüngsten Veröffentlichung, dass die Rechenalgorithmen, wie die NK-Modellierung, keine geeigneten Methoden sind, um die Ursprünge wirtschaftlicher Neuheit zu erklären.

Zusammenfassend gibt es ein überzeugendes Argument dafür, dass ein rechnerischer Ansatz zur Vorhersage zukünftiger unternehmerischer Aktivitäten auf mikroökonomischer Ebene nicht praktikabel ist. Dennoch ist der Phasenraum, in dem neue unternehmerische Aktivitäten stattfindet, wissenschaftlich erklärbar. Die Definition dieses Raums sollte jedoch nicht als Algorithmusproblem, sondern als Framing-Problem betrachtet werden. Felin et al. (2014) empfehlen, neue Innovationen am besten einzufangen, indem man sich sorgfältiger auf die endogene Natur von Organismen, einschließlich wirtschaftsbeteiligter Organismen, konzentriert und sich auf die Zwänge konzentriert, die das Auftreten zukünftiger Innovationen ermöglichen.

In dieser Argumentation besteht der Gesamtbeitrag dieses Papiers darin, den Ansatz des Innovationssystems (IS) auf die Mikroebene zu übertragen und ein konzeptionelles Modell für die Gestaltung mikroökonomischer Möglichkeiten entlang der Zwänge der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung zu entwickeln. Das Modell soll eine Erklärung für das Entstehen von Innovation im Retrospektiv bieten, wird aber auch einen Rahmen für die Suche nach zukünftiger unternehmerischer Tätigkeit bieten.

SCHLUSSFOLGERUNG

Der OV-Rahmen überträgt die Logik des Innovationssystems (IS) auf die mikroökonomische Ebene. Während das IS-Framework durch die Analyse der Interaktionen zwischen Stakeholdern auf Makroebene zur Identifizierung eines Netzwerkwissensflusses beitragen kann, erklärt das OV-Framework die Ursprünge von Innovationen als eine Konstellation von Prozessen auf drei verschiedenen Dimensionen auf Mikroebene. Sie liefert damit ein Modell für das Entstehen von Innovationen unter einzelnen Akteuren und bietet eine Methode, um den Ursprung von Innovationen zu erklären und bis zu einem gewissen Grad auch vorherzusagen.

Diese mikroökonomische Perspektive konterkariert gängige Missverständnisse. Innovationen sind weder in heiteren Momenten des individuellen Genies noch in mystischen plötzlichen Erleuchtungen verwurzelt. In Wirklichkeit basieren sie auf einem engen Zusammenspiel der richtigen Umstände in drei verschiedenen Dimensionen. Es könnte eine Form der Serendipity beteiligt sein, ein glücklicher Moment, in dem die Verbindung der rechten Haufen geschieht fast magisch. Dennoch gibt es strenge Grenzen, wo und wie dies geschehen kann, da es nur innerhalb der angrenzenden möglichen, der angrenzenden lebensfähigen und der angrenzenden akzeptablen geschieht. Es ist der Moment, in dem alle drei Dimensionen einen sich schneidenden Bereich erreichen, wenn das Chancenvakuum entsteht. Der OV ist ein Raum, der stark Anregung von Innovation, führt oft zu mehreren Erfindungen entstehen unabhängig zur gleichen Zeit. Dieser OV-Rahmen trägt daher dazu bei, den Ursprung von Innovationen zu entmystifizieren, indem es das Phänomen mehrerer unabhängiger Erfindungen erklärt und erklärt, wie Innovationen im Allgemeinen entstehen. Der OV erlaubt jedoch nicht nur eine Erklärung des Ursprungs von Innovationen im Nachhinein. Durch das Verständnis der Transformation der Dimensionen ermöglicht das Modell, zu antizipieren, wo zukünftige Innovationen auftreten werden. Obwohl es ein überzeugendes Argument dafür gibt, dass ein rechnerischer Ansatz zur Vorhersage zukünftiger unternehmerischer

Aktivitäten entlang der Dimension 1 nicht praktikabel ist, bietet der OV immer noch ein Vorhersagetool, das auf der Gestaltung von Aktivitäten entlang der Dimensionen 2 und 3 basiert. Die Qualität dieser Vorhersagen hängt von einer präzisen Messung des aktuellen Zustands jeder Flugbahn ab, aber auch von der Einbeziehung verschiedener Vorhersagetechniken.

TRANSLATED VERSION: PORTUGUESE

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

VERSÃO TRADUZIDA: PORTUGUÊS

Aqui está uma tradução aproximada das ideias acima apresentadas. Isto foi feito para dar uma compreensão geral das ideias apresentadas no documento. Por favor, desculpe todos os erros gramaticais e não responsabilize os autores originais responsáveis por estes erros.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e exploração de ideias, conceitos e tecnologias inovadoras, geralmente referidos como inovação, é o motor do avanço humano e da prosperidade. Diante dessa importância, surpreendentemente pouca pesquisa tem sido realizada sobre a origem das inovações.

Recentemente, no entanto, as origens das oportunidades econômicas têm recebido atenção significativa no empreendedorismo, na ciência da organização e na estratégia. Os primeiros modelos conceituais para o surgimento de inovações implicaram um processo de inovação linear. Nessa visão linear, a ciência leva a novas tecnologias, que na próxima etapa satisfazem as necessidades do mercado (Edquist e Hommen 1999). A omissão de loops de feedback das várias etapas posteriores do processo de inovação, por exemplo, mercado e consumidores, para os estágios iniciais levou a críticas sobre uma visão linear e sequencial pura da inovação. Kline e Rosenberg (1986) propuseram, conseqüentemente, o modelo ligado à cadeia, onde o processo de inovação também poderia ser iniciado pela identificação de uma necessidade de mercado não preenchida em vez de uma nova visão científica. Eles também introduziram a noção de ciclos complexos de feedback entre as organizações e a comunidade científica, a fim de preencher lacunas de conhecimento. Ao longo das últimas décadas, a tradição dos estudos de inovação foi desenvolvida ainda mais (por exemplo, Freeman 1987 e Lundvall 1992) e cada vez mais integrada com estudiosos de teorias evolutivas (por exemplo, Nelson e Winter 1982 e Metcalfe 1988). Isso acabou levando ao desenvolvimento da abordagem do sistema de inovação (EI). A ideia central por trás dessa teoria é a noção de que o que aparece como inovação no nível macro é, na realidade, o resultado de um processo interativo que envolve muitos atores diferentes no nível micro. Nessa visão, o sistema de inovação é um processo contínuo onde hábitos e práticas das instituições, assim como as redes, desempenham um papel central na geração de inovação e mudanças tecnológicas. Esta interação de diferentes atores na geração de conhecimento novo foi descrita pela primeira vez por Etzkowitz e Leydesdorff (2000) em seu modelo "Triple Helix". Ao estabelecer a ideia de redes trilaterais entre pesquisa, indústrias e governo, esse modelo enfatizou a convivência e a coevolução de diferentes fontes de conhecimento. Mais recentemente, surgiu a ideia de uma Hélice Quádrupla e Quintupla (ver Carayannis e Campbell 2009; Carayannis et al. 2012). O modelo Quadruplicar helix é baseado no modelo Triple Helix e adiciona como quarta hélice o "público", que é definido como o "público baseado na mídia e na cultura" e na sociedade civil. O modelo Quintuple adiciona como quinta hélice o "ambiente natural". O uso da estrutura do EI e os modelos "Helix" de geração de conhecimento, no entanto, têm uma grande limitação. O poder explicativo dos quadros é focado no nível macro, abordando o papel das instituições e menos as ações dos empreendedores e inventores individuais que atuam no nível micro (Hekkert et al. 2007).

O objetivo deste artigo é transferir a abordagem do sistema de inovação (IS) para o nível microeconômico, criando uma estrutura conceitual, que ajuda os atores individuais a identificar e prever oportunidades econômicas. A aplicação de sistemas de rede e teoria evolutiva à atividade microeconômica tem sido conduzida principalmente do ponto de vista tecnológico. Um dos modelos mais discutidos nesse contexto é o mapeamento de oportunidades, que utiliza a cartografia paisagística como metáfora para explicar o surgimento da inovação. As origens desse conceito podem ser traçadas de volta à biologia teórica e evolutiva (ver Kauffman e Levin 1987) e, conseqüentemente, encontrou seu caminho na teoria organizacional e, ultimamente, reconhecimento de oportunidades na literatura empreendedora (Felin et al. 2014). O conceito de cenário de oportunidades, no entanto, tem sido recentemente desafiado, particularmente no contexto de explicar o surgimento de novidades econômicas. Winter (2012) argumenta que a "serendipity" e as circunstâncias circundantes são os fatores decisivos para a origem das inovações. Além disso, há um debate em andamento se as oportunidades econômicas podem realmente ser descobertas ou se elas são bastante criadas como parte do progresso (Alvarez et al. 2013; Eckhardt e Shane 2013). Em sua recente publicação, Felin et al. (2014) argumentam que os algoritmos computacionais, como a modelagem NK, não são métodos adequados para explicar as origens da novidade econômica.

Em suma, há um argumento convincente de que uma abordagem computacional para prever futura atividade empreendedora no nível microeconômico não é viável. No entanto, o espaço de fase onde a nova atividade empreendedora acontece é uma natureza cientificamente explicativa. Definir este espaço, no entanto, não deve ser considerado um problema de algoritmo, mas sim um problema de enquadramento. Felin et al. (2014) recomendam que as inovações emergentes sejam melhor capturadas focando com mais cuidado a natureza endógena dos organismos, incluindo os atores econômicos, e focando nas restrições que permitem a ocorrência de futuras inovações.

Nessa linha de raciocínio, a contribuição global deste artigo é transferir a abordagem do sistema de inovação (IS) para o nível micro e desenvolver um modelo conceitual para o enquadramento de oportunidades microeconômicas ao longo das restrições do desenvolvimento econômico e social. O modelo visa dar uma explicação para o surgimento da inovação em retrospectiva, mas também fornecerá um quadro para a busca de futuras atividades empreendedoras.

CONCLUSÃO

O quadro OV transfere a lógica da abordagem do sistema de inovação (IS) para o nível microeconômico. Embora a estrutura do EI possa ajudar a identificar um fluxo de conhecimento de rede analisando as interações entre os stakeholders em um nível macro, a estrutura de OV explica as origens das inovações como uma constelação de processos em três dimensões diferentes em um nível micro. Assim, oferece um modelo para o surgimento de inovações entre atores individuais e fornece um método para explicar e, em certa medida, também prever a origem das inovações.

Essa perspectiva microeconômica contraria equívocos comuns. As inovações não estão enraizadas em momentos serendipitous de gênio individual, nem em luzes repentinas místicas. Na realidade, baseiam-se em uma combinação próxima das circunstâncias certas em três dimensões diferentes. Pode haver uma forma de serendipity envolvida, um momento de sorte em que a conexão dos palpites certos acontece quase magicamente. No entanto, existem limites rigorosos de onde e como isso pode acontecer, pois só ocorre dentro do possível adjacente, do adjacente viável e do aceitável adjacente. É o momento em que todas as três dimensões alcançam uma área de interseção, quando o vácuo de oportunidade é criado. O OV é um espaço, que atrai fortemente a inovação, muitas vezes levando a múltiplas invenções emergindo independentemente ao mesmo tempo. Essa estrutura de OV, portanto, ajuda a desmistificar a origem das inovações, fornecendo uma explicação do fenômeno de múltiplas invenções independentes e explicando como as inovações emergem em geral. O OV, no entanto, não permite apenas uma explicação da origem das inovações em retrospectiva. Ao compreender a transformação das dimensões, o modelo permite antecipar onde futuras inovações ocorrerão. Embora exista um argumento convincente de que uma abordagem computacional para prever futura atividade empreendedora ao longo da dimensão 1 não é viável, o OV ainda fornece uma ferramenta de previsão, baseada no enquadramento da atividade ao longo das

dimensões 2 e 3. A qualidade dessas previsões dependerá de uma medição mais precisa do estado atual de cada trajetória, mas também de uma incorporação de diferentes técnicas de predição.