# توجهات دراسة مفاهيم نظرية تريز والتفكير التنسيقي بين عامي ٢٠٢٢- ٢٠٢٣ (دراسة مراجعات)

**بسمة جمال الدين عطوة (•)**

**الملخص**

**ألحِقَ** بهذه الدراسة دراسة مراجعات **هدفت** إلى الكشف عن حجم دراسة مفاهيم نظرية تريز ومفهوم التفكير التنسيقي وتوجهاتها بين عامي ٢٠٢٢- ٢٠٢٣، استكمالًا للجهد البحثي في دراسة المفهومين، وتم المسح خلال قاعدة بيانات ميندلي Mendeley التابعة لالسيفير Elsevier، ودار المنظومة التابعة لبنك المعرفة المصري، باستخدام الكلمات المفتاحية التفكير التنسيقي، وتريز بالعربية و systemic thinking و TRIZ بالانجليزية، وقد تدرج مسح الدراسات عبر عدة مراحل، بدءًا من حصر أعداد الأعمال المُجراة في الفترة من ٢٠١٤- ٢٠٢٣ وصولًا إلى الدراسات التي تم تحليلها. وتم استخدام استمارة حصر الدراسات السابقة (عامر، ٢٠١٥) وكراسة بحث المراجعات (عامر، ٢٠١٥)، وعُرضت **النتائج** في ضوء (٣) محاور؛ **حجم الدراسات وتوجهات الدراسات والدلالات المستخلصة** لكلٍ من مفهوم نظرية تريز والتفكير التنسيقي في كل محور.

**الكلمات الدالة:** نظرية تريز للحل الإبداعي للمشكلات- برنامج تريز.

---

**(•)** باحث علم النفس، المركز القومي للبحوث الاجتماعية والجنائية، مصر.

# Trends of Studying the Concepts of TRIZ Theory and Systemic Thinking Between the Years 2022-2023

**(Review Study)**

**Basma Jamal Al-Din Atwa**(•)

**Attached to** the study was a **review** study **aimed to** revealing the size of studies for TRIZ theory, and systemic thinking, and their trends between 2022-2023, in continuation of the research effort for the two concepts. The survey was conducted through Mendeley database affiliated with Elsevier, and Dar Al-Mandhumah, affiliated with the Egyptian Knowledge Bank. Searching using the keywords, TRIZ, Systematic Thinking, in Arabic and English. **The results** were presented in (3) axes; The number of studies, trends of studies, and implications extracted according to the concept of TRIZ theory and systemic thinking.

**Key Words:** TRIZ Theory for Creative Problem Solving, TRIZ Program.

## مقدمة

تستهدف الدراسة الراهنة الكشف عن حجم دراسة مفاهيم نظرية تريز ومفهوم التفكير التنسيقي وتوجهاتها بين عامي ٢٠٢٢– ٢٠٢٣؛ وتأتي هذه الدراسة استكمالًا للجهد البحثي في دراسة المفهومين، وتم إجراء المسح من خلال قاعدة بيانات ميندلي Mendeley التابعة لالسيفير Elsevier، ودار المنظومة التابعة لبنك المعرفة المصري، وتم البحث باستخدام الكلمات

• Researcher at National Center for Social and Criminological Research (NCSCR).

المفتاحية التفكير التنسيقي، وتريز باللغة العربية و systemic thinking و TRI باللغة الانجليزية، وقد تدرج مسح الدراسات عبر عدة مراحل، بدءًا من حصر أعداد الأعمال المُجراة في الفترة من ٢٠١٤- ٢٠٢٣ وصولًا إلى الدراسات التي تم تحليلها.

تعتبر نظرية تريز (TRIZ) وهي نظرية للحل الإبداعي للمشكلات قدمها التشلر (Altshuller, 2007)، إحدى نظريات الإبداع في مجال العلم وحل المشكلات، حيث كان اهتمام التشلر منصبًا على الوصول إلى المبادئ التي تحكم عملية الاختراع[1]، ومع أن النظرية بدأت تطبيقاتها على المشكلات التقنية في البداية، فإنها تطورت فيما بعد لتلائم المشكلات غير التقنية كذلك (Altshuller, 2007)، فقد أراد التشلر أن يتحقق مما إذا كانت الحلول الإبداعية، التي يصل إليها المخترعون هي نتيجة للتفكير العشوائي غير المنظم، أم أنه يوجد أنماط وتفكير منظم يحكمان عملية توليد أفكار واختراعات جديدة، وإذا كانت كذلك، فإنه من الممكن تطوير تكنيك ينمي قدرة الفرد على الإبداع. تلك كانت الأفكار الأساسية التي بدأ منها التشلر بتطوير تريز، في منتصف أربعينيات القرن الماضي (Altshuller, 2007 ;Madara, 2015)).

ومن هنا بدأ التُشِلر وزملاؤه بدراسة وتحليل ما يقرب من (٤٠٠,٠٠٠) براءة اختراع في مجال التكنولوجيا بهدف التعرف على الأفكار الإبداعية لدى المخترعين (Frobisher, 2010; Ilevbare & et al., 2013; Pokhrela & et al., 2015) ، واستنتجوا أن عملية الاختراع ليست عملية عشوائية، وإنما عملية منظمة تمر بمسارات واضحة ومبادئ محددة، تتشابه وتتكرر في مجموعة من الاختراعات. واكتشف الأفكار الأساسية المستخدمة لإنتاج منتجات جديدة (Morgan, 2007)، كما اكتشف أدوات وتكنيكات يمكن أن يتعلمها الأفراد لمساعدتهم على الإبداع والابتكار (Altushuller.2007; Frobisher, 2010;

1- Invention.

(Yan & et al. ,2014 ، مما ساعده على تقديم طريقة منظمة للحل الإبداعي للمشكلات (Nakagawa, 2011; Ilevbare, 2013; Pokhrela & et al., 2015; Wang & et al., 2015; Chechurin, 2016) وتطوير منهجية ذات مرجعية علمية للابتكار والاختراع، وافترض التُشِلر أنه يمكن تدريب الأفراد ليصبحوا مبتكرين ومخترعين (Altushuller,2007).

تقوم فلسفة تريز على تركيز جهود حل المشكلة على المساحة التي تبدو أقرب للحل، بدلًا من توليد كمية كبيرة من الأفكار (Frobisher, 2010) كما كان يحدث في تكنيك العصف الذهني، ومن هذا المنطلق قدم من خلال نظرية تريز طريقة مختلفة للتفكير مفادها أنه ولحل المشكلات الأكثر تعقيدًا ليس من الكافي فقط استخدام تكنيكات معينة لحلها، بل من المهم أن نكون قادرين على تمييز المشكلة كجزء من نظام، بحيث نتمكن من رؤية الأشياء في مختلف مستويات ذلك النظام لتمييز الروابط بين أجزائه، أي استخدام نمط من التفكير يساعد على فهم كيف تعمل أجزاء الموقف والموضوع معًا في توافق وتكامل من خلال اكتشاف المتشابه بين الأشياء والبحث عما هو مشترك بين العناصر. وباختصار ترتكز فلسفة "تريز" على ثلاث ركائز هي المنطق التحليلي، وقواعد البيانات، والتفكير النسقي (Souchkov, 1997)، وبُنيت نظرية تريز استنادًا إلى عدد من المصادر منها نظرية النظم، ونظرية السبرنطيقة ونظرية المعلومات، وعلم نفس الإبداع واتخاذ القرار وأساليب التنبؤ والجدلية وغيرها (عبد العزيز، مرسي، ٢٠١٧).

ووفق نظرية تريز فإن المشكلة تظهر من وجود تناقض بين عناصر النظام الواحد، ويتم استخدام المبادئ الأربعين –التي توصل إليها التُشِلر من دراسته لتحليل براءات الاختراع– في حل هذا التناقض عبر مصفوفة تريز، ليصبح النظام أكثر مثالية في كل مرحلة من مراحل عملية حل المشكلة (Souckov, 1997).

**مربع شارح**

لمزيد من توضيح معنى أن تمثل المشكلة نظامًا وأنها تنشأ من وجود تعارض بين عناصر النظام الواحد وكيف يمكن توظيف المبادئ الإبداعية لحلها نمتد من المفاهيم التقنية إلى مفاهيم علم النفس و**مفهوم التنافر المعرفي** Cognitive Dissonance -من خلال نظرية التنافر المعرفي التي قدمها فستنجر Festenger في كتابه "نظرية التنافر المعرفي" عام ١٩٥٧ – [كان فستنجر من تلاميذ كيرت ليفين Kurt Lewin واضع نظرية المجال إحدى النظريات المنتمية إلى مدرسة الجشطلت (حلمي،١٩٧٧)]، والذي يُعرف بأنه حالة التوتر الناشئة من التعارض بين اثنين أو أكثر من المعارف التي يتبناها الفرد وتصبح غير متسقة وفي حالة صراع مع بعضها البعض، كالجمع بين معلومتي "أنا أدخن" و"أنا أريد أن تكون حياتي صحية" ما يدفع الأفراد إلى محاولات خفض هذا التوتر (عامر، ٢٠٢٠)، بمعنى آخر أن يوفق الفرد بين فكرتين متناقضتين يتبناهما أثناء ممارسته للسلوك المعنِي.

ويعتبر موقف التنافر المعرفي هو مشكلة قائمة (تمثل نظامًا أو نسقًا) بسبب التعارض (أي التناقض) بين معارف الفرد وينجم عنه حالة توتر (خلل في النظام) والحل الأمثل لها هو تحقيق درجة من الاتساق بين المعتقدات المتعارضة والسلوك (تحديد النتيجة النهائية المثالية)، وهنا يتطلب موقف المشكلة أولًا التفكير في ميزات وعيوب كل جانب من هذه المعارف (التمكن من رؤية مختلف جوانب المشكلة والتشابه بينها) وللوصول للحل المثالي في ضوء ذلك يتم استخدام من المبادئ الأربعين ما يحل هذا التناقض بينها، وبالتالي التخفيف من حالة التوتر، أي أنه يمكن لتطبيقات نظرية تريز في مجال علم النفس أن تمتد إلى حل المشكلات الناتجة عن التنافر المعرفي وخفض حدة التوتر التابعة له، والوصول لحلول أكثر إبداعية من الحلول التقليدية التي يلجأ إليها الأفراد لخفض التنافر المعرفي. أي أنه يمكن القول إن نظرية تريز يمكن أن تحل المشكلات الاجتماعية كذلك، جنبًا إلى جنب مع المشكلات التقنية، ولو وجدت دراسات تهتم بذلك فلربما يتم تحليل عدد كبير من القرارات التي تم اتخاذها على مختلف المستويات وتحديد التنافر المعرفي فيها (تحديد التناقض بين عناصرها ووضع مصفوفة تناقضات) وتحليل ما انطوت عليه الحلول من مبادئ تريز الإبداعية.

ولنأخذ **(التدخين)** مثالا توضيحيًا لذلك؛ حيث صاغ فستنجر مثاله الشهير لتوضيح مفهوم التنافر المعرفي، الذي يتمثل في السؤال "كيف يوفق مدخنو السجائر بين معرفتهم بأن التدخين قد يؤدي للإصابة بالمرض والسرطان وآمالهم في عيش حياة صحية أفضل؟" (عامر، ٢٠٢٠)، والذي سيُستخدم في هذا السياق لتوضيح مفاهيم نظرية تريز.

في ضوء التوجهات التقليدية لخفض حالة التنافر المعرفي يميل الفرد إلى رفض المعلومات عن أضرار التدخين أو التقليل من أهميتها أو التقليل من دور التدخين في الإصابة

بالسرطان، أي أن مدخني السجائر يخفضون التنافر المعرفي لديهم من خلال التقليل من حجم التهديد فقط (عامر، ٢٠٢٠)، مُركزين على التقليل من شأن أحد المعارف المتعارضة وتغليب المعارف الداعمة للسلوك والمحققة للاتساق.

أما من منظور نظرية تريز فيقتضي حل موقف التنافر المعرفي تجريد المشكلة إلى نموذج المشكلة من خلال صياغة التناقضات وتحديد النتيجة النهائية المثالية (قد تكون المعلَمات المتناقضة الصحة في مقابل المكونات الضارة -في السيجارة، وقد تكون النتيجة المثالية المرغوبة الحفاظ على الصحة مع استمرار عملية التدخين، يصيغ كل فرد النتيجة المرجوة والتناقضات)، بعد ذلك يتم صياغة نموذج الحل من خلال تحديد الموارد المتاحة واستخدام مصفوفة التناقضات (ينطوي نموذج الحل على المماثلة بين نموذج المشكلة ومماثلاتها من مشكلات أخرى، بحيث يكون نموذج الحل هو التخلص من المكونات الضارة والإبقاء على المكونات النافعة)، بعد ذلك يتم ترجمة نموذج الحل إلى حل للمشكلة المحددة الخاصة بالتدخين باستخدام المبادئ الإبداعية (يمكن استخدام مبدأ الاستخلاص، الذي يشمل التخلص من الأجزاء الضارة في السيجارة، أو مبدأ القوة الموازنة عن طريق تعويض وتقوية الشيء من خلال ممارسة المزيد من الرياضة لتعزيز الصحة رغم التدخين، أو مبدأ تقليل التباين والذي يتضمن التقليل ما أمكن من إجراءات التغييرات ما ينعكس في تقليل الفجوة بين الصحة والممارسة الضارة المتمثلة في التدخين، من خلال زيادة الممارسات الصحية الموازية، تبعًا كذلك لمبدأ استمرار العمل المفيد، وأخيرًا مبدأ التغذية الراجعة في استخدام الوسائل الحديثة التي تراقب مستوى العمليات الحيوية في الجسم وتقدم عائدا مستمرا للصحة).

---

وقد انتشرت نظرية تريز في أكثر من (٣٥) دولة مع هجرة العديد من تلاميذ التشلر إلى مختلف الدول (Altshuller, 1996; Madara, 2015;)، وتم تدريسها في العديد من الجامعات وتم إنشاء معاهد لتطويرها والتدريب عليها ( Ilevbare, et al., 2013)، بالإضافة إلى استخدام العديد من الشركات العالمية الكبرى تكنيكاتها في تطوير منتجاتها (Jafari, et al., Livotov & Petrov, 2013) 2013,. وبدأت جهود تطبيق تريز في مجال الإدارة والأعمال في السبعينات بغرض تحسين مختلف عمليات التصنيع. وفي بداية الثمانينات تم تحقيق عدد من التطبيقات الناجحة لتريز في المجالات غير التقنية، مثل التسويق، والاقتصاد، وعلم النفس، وعلم الاجتماع، والتعليم، والتسويق، وتطوير الإلكترونيات، والتجارة، وتم الاعتراف بتأثير تريز على أنها مصدر جديد

للإبداع ( Livotov & Petrov, 2013; Jafari, et al., 2013; Ilevbare, et al., 2013; Pokhrel, et al., 2015 ).

وقد تعددت المجالات التي اهتم خلالها الباحثون بدراسة مفاهيم نظرية تريز، فقد تم تطبيق مفاهيم ومبادئ نظرية تريز في العديد من المجالات بدءًا (Altushuller.2007; Ilevbare , et al., 2013; Pokhrela, et al., 2015 ) من المجالات العلمية والتقنية مثل **والكيمياء** (Srinivasan & Kraslawski, 2006; Kim, 2009)، **والهندسة المعمارية** (Nazidizaji, Tome & Regaterio, 2015; Labuda, 2015 ; Renev & Chechurin, 2016)، **والهندسة الميكانيكية** (Morgan, 2007)، **وهندسة الطاقة** (Daoping, Qingbin & Jing, 2012)، **والهندسة الكيميائية** (Rahim, Sheng, Nooh, 2015)، **وحماية البيئة** (Fresner, 2010; Moussa, et al., 2017)، مرورًا بالمجالات غير التقنية (Ilevbare, et al., 2013; Pokhrela, et al., 2015) مثل **مجال التنظيم والإدارة والتسويق** (Ekmekci &Koksal, 2015; Brad & Brad, 2015; Wang, Zang, Zang, 2015; Navas, Tenera & Machado, 2015) **وعلم الاجتماع، والتعليم** (Berdonosov,2015; Sire, Haeffele & Dubois, 2015; Bertoncelli, Mayer & Lynass, 2016)، **وعلم النفس والإبداع** (Nakagawa, 2011; Schofer, 2015; Greenberg, 2015; Livotov, 2015; Russo & Spreafico, 2015; Phung, 2016؛ عبد السميع، لاشين ٢٠١٣؛ مختار، ٢٠١٥؛ إبراهيم، ٢٠١٦؛ عبد الله، ٢٠١٦؛ فواز، ٢٠١٥).

**ويأتي الاهتمام بمفهوم التفكير التنسيقي** مع دخول عصر النظم الذي امتاز بالتغيرات السريعة والتطور التقني وزيادة الاتصال بين عدد متزايد من الأنظمة (Johanessen et al, 1999)، حيث إنه، ولأول مرة، أصبح لدى البشرية سعة لإنتاج معلومات أكثر مما يستطيع الإنسان التعامل معها، وتوليد ارتباطات أكثر مما يستطيع إدارتها، والإسراع في عملية التغيير أكثر مما يمكنه مواكبتها، وأصبح البشر محاطين بمشكلات تنسيقية –متعددة الأسباب– (Seiffert et al, 2005) وبدأ التطور في الآلات والنظم يأخذ منحى آخر مع

تطور هندسة الطاقة والتحول من الآلات البخارية أو الكهربائية إلى أجهزة الحاسوب والآلات ذاتية التحكم (كمنظم الحرارة –الترموستات– إلى صواريخ التوجيه الذاتي التي استخدمت في الحرب العالمية الثانية)، حيث أدت التكنولوجيا إلى التحول من التفكير بمصطلحات "الآلات الفردية" إلى التفكير بمصطلحات "النظم" والتي تتفاعل فيها أنساق متعددة اجتماعية واقتصادية وسياسية وتقنية (Bertalanffy, 1969).

وهذا التحول هو ما أدى إلى ظهور مفهوم التفكير التنسيقي، حيث إن الفرضية الأساسية فيه هي أن كل شيء عبارة عن نسق[١] وأن كل نسق يتفاعل مع ما حوله من الأنساق –تؤثر فيه وتتأثر به– ولا يمكن التعامل مع الأجزاء في معزل عن سياقها بل يجب التعامل معها في ظل التفاعل القائم بينها. وفي أبسط تعريفات التفكير التنسيقي فهو "القدرة على ممارسة التفكير التحليلي[٢] والتركيبي[٣] معًا بشكل متناغم (Bartlett, 2001)، يمكِّننا من تحليل المهمة أو المشكلة أو الموقف في ظل مراعاة الهدف العام الذي تُحلل من أجله المشكلة" (عامر،٢٠٠٧).

ويتفق ذلك مع طريقة تريز في تناول المشكلات وحلها، بحيث إننا إذا أردنا تحقيق نتائج مختلفة في موقف ما، فعلينا تغيير النظام الذي يؤثر في الموقف بطريقة تؤدي إلى مخرجات مختلفة، ويعكس الحل أو الإستراتيجية الناجحة نموذجًا عقليًا يعكس الموقف بدقة كنسق، والعكس بالعكس (Bartlett, 2001). وبالاستعانة بالتفكير التنسيقي يمكن حل التناقضات[٤] بين عناصر النسق باستخدام الجانب التحليلي، وتحقيق ما يسميه التُشِلر بالمثالية[٥] بتقريب النظام من أفضل ما يمكن أن يكون عليه باستخدام الجانب التركيبي من التفكير، وهذا ما يُظهِر أهمية **التفكير التنسيقي** كجزء لا يتجزأ من بناء تريز –

1- System.
2- Analytical Thinking.
3- Synthetical Thinking.
4- Contradictions.
5- Ideality.

وإن لم يشر ألتشلر لهذا مباشرة- حيث إنه كان مهتمًا في الأساس بربط مبادئ تريز **بالتفكير الإبداعي** الذي كان شائعًا بالدراسة آنذاك لتوليد أفكار جديدة.

وبتأمل **المبادئ** الإبداعية نلاحظ أن أغلبها يعتمد في مضمونه على **التحليل والتركيب**، فمبادئ مثل التقسيم والحذف تنطوي على جانب التحليل الذي يتطلب نمط تفكير يمكِّن من تفتيت الأشياء إلى مكوناتها، سعيًا إلى تحديد طبيعة هذه المكونات وأجزائها، وتحليل المواقف إلى أجزاء منفصلة من خلال معرفة الاختلافات بين المكونات المُشَكِّلة له لتحقيق الفهم لأجزاء الموقف (عامر،٢٠٠٧)، بينما تعكس مبادئ مثل الدمج والتجانس تفكيرًا تركيبيًا، يمكِّننا من فهم كيف تعمل أجزاء الموقف والموضوع معًا في توافق وتكامل من خلال اكتشاف المتشابه بين الأشياء والبحث عما هو مشترك بين العناصر Bartlett, (2001؛ عامر،٢٠٠٧)، وعليه فإن تطبيق هذه المبادئ للوصول إلى حل إبداعي للمشكلات يستلزم التنقل بين نمطي التفكير التحليلي والتفكير التركيبي، بحيث يمثلان عمليتين متكاملتين، وهما معًا يُشكلان التفكير التنسيقي[1].

ومع ذلك فقد تندر الدراسات التي عنيت بدراسة مفاهيم نظرية تريز مع مفهوم التفكير التنسيقي، حيث أجريت دراسات تجريبية عديدة استهدفت الكشف عن أثر التدريب على برنامج قائم على نظرية تريز على التفكير الإبداعي (Bowyer, 2008 ؛ إبراهيم، ٢٠١٣؛ العمري، ٢٠١٤؛ حابوه، ٢٠١٥؛ Chang, 2016؛ عبد الله، ٢٠١٧)، وعلى مهارات التفكير التخيلي (جاد الحق، ٢٠١٤)، وعلى مهارات الحل الإبداعي للمشكلات (الصواف، ٢٠١٦؛ عفيفي، ٢٠١٥)، وفي المقابل توجد ندرة في الدراسات التي تهدف إلى اكتشاف أثر برنامج تريز للحل الإبداعي للمشكلات على التفكير التنسيقي، أو دراسات جمعت بين التفكير التنسيقي والإبداعي معًا، فضلًا عن أنه وعلى الرغم من وجود دراسات اعتمدت على تريز في العديد من المجالات، وخاصة المجال الهندسي والتكنولوجي، فإن الدراسات النفسية التي عُنيت بها مازالت قليلة،

1- Systemic Thinking.

وأغلب تلك الدراسات موجود ضمن المجال التربوي. ومن هنا تظهر أهمية ومبررات هذه الدراسة لرصد الجهود البحثية المحلية والعالمية في السنوات العشر الأخيرة عامة، وفي عامي ٢٠٢٢ و٢٠٢٣ خاصة، للكشف عن مجالات ومناحي دراسة كل من مفاهيم نظرية تريز ومفهوم التفكير التنسيقي، وإلى أي مدى تباينت توجهات دراستهما في هذه الفترة.

**أسئلة الدراسة:**

بناء على ما سبق تتحدد أسئلة الدراسة فيما يلي:

١. إلى أي مدى يُعنى الباحثون بدراسة مفاهيم نظرية تريز من حيث ما يظهر في عدد الدراسات التي أجريت في الفترة من ٢٠١٤ وحتى ٢٠٢٣ ومجالها ونوع العمل المنشور؟
٢. ما توجهات دراسة مفاهيم نظرية تريز في عامي ٢٠٢٢– ٢٠٢٣؟
٣. ما الدلالات التي يمكن استخلاصها من مسح الدراسات التي أجريت على مفاهيم نظرية تريز؟
٤. إلى أي مدى يُعنى الباحثون بدراسة مفهوم التفكير التنسيقي من حيث ما يظهر في عدد الدراسات التي أجريت في الفترة من ٢٠١٤ وحتى ٢٠٢٣ ومجالها ونوع العمل المنشور؟
٥. ما توجهات دراسة مفهوم التفكير التنسيقي في عامي ٢٠٢٢– ٢٠٢٣؟
٦. ما الدلالات التي يمكن استخلاصها من مسح الدراسات التي أجريت على مفهوم التفكير التنسيقي؟

## المنهج:

**عينة الدراسات محل التحليل:**

تم تحديد عينة الدراسات، بناءً على عدة محكات؛ منها أن تكون مماثلة للدراسات الأجنبية والعربية، وأن تتوفر فيها موثوقية المصادر، وأن تتاح الدراسات كاملة وليس ملخصات فقط؛ وبناءً على ذلك تم اختيار قاعدة بيانات

مندلي[١] إحدى أدوات البحث التابعة لدار نشر السيفير[٢] ودار المنظومة التابعة لبنك المعرفة المصري.

**ومر سحب عينة الدراسات بعدة مراحل؛** أولها كان البحث بالكلمات المفتاحية الإنجليزية والعربية على كل قاعدة بيانات منهما، وبعد ذلك الحصر الكمي لنتائج البحث من حيث عدد الأعمال المنشورة، والسنوات التي نشرت فيها هذه الأعمال (٢٠١٤- ٢٠٢٣)، ونوع الأعمال المنشورة (مقالات منشورة في الدوريات علمية، وأوراق مقدمة في مؤتمرات ومحاور ضمن كتب وكتب مؤلفة ومنوعات ورسائل علمية وتقارير وصفحات انترنت وبراءات اختراع ومقالات في مجلة عامة) وعدد الأعمال المتاحة، بعد ذلك تم تحديد عدد المقالات المنشورة في الدوريات العلمية فقط خلال السنوات من ٢٠١٤ وحتى ٢٠٢٣ وعدد المتاح منها، أتى بعدها مرحلة حصر الأعمال منشورة بين عامي ٢٠٢٢- ٢٠٢٣ وتحديد نوعها والمتاح منها، ثم تم التركيز على المقالات المنشورة في الدوريات العلمية وتبيان عددها وأبرز الدوريات المنشورة فيها وعدد المتاح منها، وهذه الأخيرة هي ما تم فيها سحب العينة الأكثر ارتباطًا

١ مندلي(Mendeley) هو برنامج لإدارة وتبادل الأوراق البحثية، يجمع بين خاصيتين أساسيتين هما التعامل مع ملفات PDF وتنظيم وإدارة المراجع البحثية.

٢ إلسفير (Elsevier) هي دار نشر مخصصة لنشر الكتب والدوريات الطبية والعلمية، وهي إحدى دور نشر مجموعة ريد-إلزفير التي يوجد مقرها الرئيسي في أمستردام ولها أفرع في المملكة المتحدة والولايات المتحدة وغيرهما. تنشر إلسفير ما يقرب من ٢٥٠ ألف دراسة سنوياً في ٢٠٠ دورية علمية، ويحتوي أرشيفها على سبعة ملايين مطبوعة، ويصل عدد التنزيلات من موقعها حوالي ٢٤٠ مليون تنزيل.

ويمكن تعريف مجلات السيفير بأنها قاعدة بيانات تضم عدداً من المجلات في خوارزميتها التكوينية، وتحتوي هذه المجلات على نسبة عالية من معامل التأثير. وتكون مجلات السيفير عبارة عن قاعدة بيانات ضخمة تضم مجلات محكمة، ويبلغ عدد هذه المجلات ما يزيد على ثلاثة آلاف مجلة متخصصة في مجالات عدة من أهمها: (المجال العلمي، المجال الإنساني، المجال الطبي، المجال الهندسي، المجال الاجتماعي)، وكما تكون المجلات في السيفير آخذة الاعتماد من قواعد البيانات الرئيسية لنشر المجلات وهي: (قاعدة بيانات سكوبس، وقاعدة بيانات كلارفيت). وتتميز مجلات السيفير بمجانية النشر على منصاتها لبعض المضامين ودفع رسوم لمضامين أخرى، وفقاً لسياسة خاصة بالمحكمين والإداريين فيها، وذلك بعد استيفاء جودة المضمون الذي سيتم نشره عبرها، كما تتم عملية النشر عبر السيفير بشكل سريع يتم خلاله التواصل عبر البريد الإلكتروني مع صاحب المادة.

وإخضاعها للتحليل في الدراسة الحالية.

**الأدوات:**

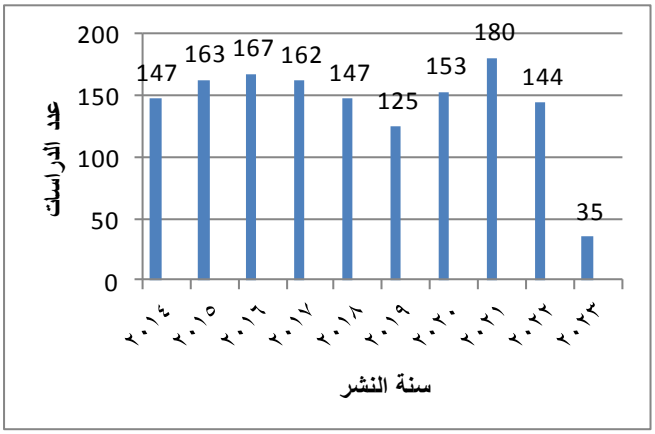
تم استخدام استمارة حصر الدراسات السابقة (عامر، ٢٠١٥) وكراسة بحث المراجعات (عامر، ٢٠١٥) لحصر وتحليل الدراسات.

## النتائج

سيتم الإجابة عن أسئلة الدراسة في ضوء (٣) محاور؛ **حجم الدراسات وتوجهات الدراسات والدلالات المستخلصة**، لكلٍ من مفهوم نظرية تريز والتفكير التنسيقي في كل محور، وفيما يلي نتائج الحصر الذي يوضح حجم الدراسات التي أجريت في الفترة من عام ٢٠١٤ وحتى ٢٠٢٣ على كلا المفهومين:

**أولًا/ تحليل حجم الدراسات:**

**أسفر البحث عبر ميندلي عن الأعمال المتناولة لنظرية تريز في السنوات (٢٠١٤- ٢٠٢٣) عن** وجود (٤٧٤٩) عملا علميا تناول نظرية تريز تباين **من حيث نوع العمل** ما بين مقالات منشورة في دوريات علمية (٢٣٧٤)، وأوراق مقدمة في مؤتمرات (١٧٨٦)، ومحاور ضمن كتب (٣٣٥)، وكتب مؤلفة (٩٠)، ومنوعات (٩٠)، ورسائل علمية (٣٤)، وتقارير (١٧)، وصفحات انترنت (١٢)، وبراءات اختراع (٧)، ومقالة في مجلة عامة (١)، والمتاح من هذه الأعمال فقط (٩٦٩) عملا.




**شكل (١-١) توزيع دراسات تريز المنشورة في الدوريات عبر سنوات**

وبالتركيز على **الدراسات المنشورة في الدوريات العلمية**، التي كان عددها (٢٣٧٤)، كان المتاح منها فقط هو (٤٩٦) دراسة،

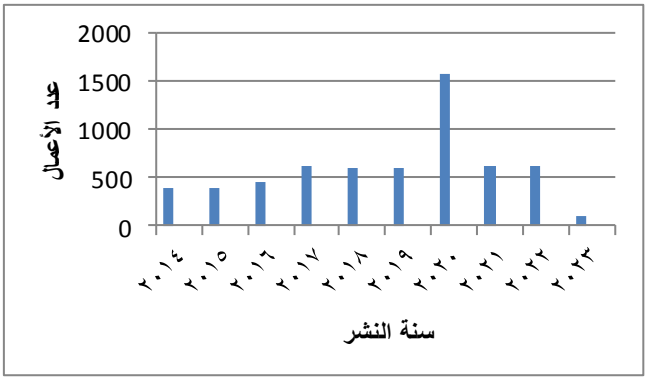
ويوضح الشكل (١-١) توزيع هذه الدراسات عبر السنوات منذ ٢٠١٤، ويتضح من الشكل أن أعلى سنة أُجريت فيها بحوث حول نظرية تريز كان عام ٢٠٢١، وأنه حدث انخفاض ملحوظ في حجم الدراسات في عام ٢٠١٩.

**بعد ذلك تم حصر الأعمال المُجراة بين عامي ٢٠٢٢- ٢٠٢٣ وأسفر عنها** وجود (٣٠٤) أعمال (٢٥١) عام ٢٠٢٢، و(٥٣) عام ٢٠٢٣، تراوحت **من حيث نوع العمل** ما بين (١٧٩) دراسة منشورة في دورية علمية، و(٩٤) ورقة في مؤتمر، و(٢٦) محورا ضمن كتب، (٣) كتب، و(٢) منوعات، وقد كان المتاح منها فقط هو (٩٦) عملا، بعد ذلك تم فقط حصر الدراسات المنشورة في الدوريات (١٧٩) دراسة، (١٤٤) عام ٢٠٢٢ (٣٥) عام ٢٠٢٣ وانحصر المتاح منها كاملة في (٧٨) دراسة.

**تم الاعتماد على (٧٨) دراسة متاحة كاملة**، وتم تحليل (١٢) دراسة منشورة عام ٢٠٢٣، وتم تحليل (١٠) دراسات هي الأكثر ارتباطًا والمنشورة عام ٢٠٢٢، وبذلك تم تحليل إجمالي (٢٢) دراسة منشورة في الدوريات العلمية عن موضوع نظرية تريز، وقد كانت أعلى الدوريات نشرًا للدراسات دورية العلوم

التطبيقية السويسرية (Applied Sciences – Switzerland) بعدد (٩) دراسات ودورية (Sustainability- Switzerland) بعدد (٦) دراسات، ودورية (Computer-Aided Design and Applications) بعدد (٥) دراسات وغيرها من الدوريات الأقل عددًا.

**ومن خلال البحث عبر دار المنظومة** على بنك المعرفة المصري وُجدت (١٣) دراسة نشرت بين عامي ٢٠٢٢- ٢٠٢٣ وقد تم تضمينها في التحليل، **وبذلك يصبح عدد الدراسات المحللة (٣٥) دراسة تناولت مفاهيم نظرية تريز.**

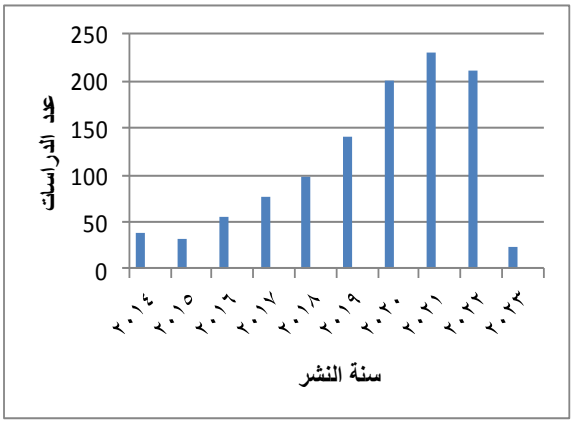



**شكل (١-٢) توزيع الأعمال المنشورة عن التفكير التنسيقي عبر سنوات ٢٠١٤- ٢٠٢٣**

**وفيما يخص البحث عبر ميندلي عن دراسات التفكير التنسيقي** – والذي تدرج عبر نفس المراحل- **فقد أسفر عن** وجود (٨٩٢٣) عملا منشورا بين السنوات (٢٠١٤-٢٠٢٣)، تباينت الأعمال **من حيث نوع العمل** بين مقالات منشورة في دوريات علمية (٦١٥٧)، ومحاور في كتب (٧٤٤)، وأوراق في مؤتمرات (٧٢٤)، ومنوعات (٥٢٨)، وكتب (٣٣٨)، ورسائل علمية (٣٠٠)، وتقارير (٧٢)، وصفحات انترنت (٢٤)، وأوراق عمل (١١)، و نظم (١٠)، والمتاح من هذه الأعمال فقط (١٤٨٦) عملا، ويوضح شكل (١-٢) توزيع الأعمال المنشورة من عام ٢٠١٤ وحتى ٢٠٢٣، والذي يشير بوضوح إلى أن سنة (٢٠٢٠) هي السنة الأعلى إنتاجًا في موضوع التفكير التنسيقي بواقع (١٥٨٨) عملا، ما يتطلب مزيد من التفصيل لأسباب زيادة الاهتمام بمفهوم التفكير التنسيقي في

هذه السنة على وجه التحديد.

وبالتركيز على **الدراسات المنشورة في الدوريات العلمية**، التي كان عددها (٦١٥٧)، كان المتاح منها فقط هو (١٢٤٥) دراسة، ويوضح الشكل (١-٣) توزيع هذه الدراسات عبر السنوات منذ ٢٠١٤، ويتضح من الشكل أن السنوات الثلاث من ٢٠٢٠ وحتى ٢٠٢٢ هي الأكثر إنتاجًا للدراسات، مع ارتفاع في عدد الدراسات في عام ٢٠٢١ بواقع (٢٣٠) دراسة.




**شكل (١-٣) توزيع دراسات التفكير التنسيقي المنشورة في الدوريات عبر سنوات ٢٠١٤- ٢٠٢٣**

**بعد ذلك تم حصر الأعمال المُجراة بين عامي ٢٠٢٢- ٢٠٢٣ وأسفر عنها** وجود (٧٢٥) عملا (٦٢٣) عام ٢٠٢٢، و(١٠٢) عام ٢٠٢٣، تراوحت **من حيث نوع الدراسة** ما بين (٥٦٠) دراسة منشورة في دورية علمية، و(٦٢) ورقة في مؤتمر، و(٥٣) محور ضمن كتب، و(٣٧) منوعات، و(١٠) كتب، ورسالتين علميتين، وصفحة انترنت واحدة، وقد كان المتاح منها فقط هو (٢٨٢) عملا، بعد ذلك **تم فقط حصر الدراسات المنشورة في الدوريات** (٥٦٠) دراسة، (٤٧٩) عام ٢٠٢٢ (٨١) عام ٢٠٢٣، وانحصر المتاح منها كاملة في (٢٣٥) دراسة، بواقع (٢١٢) دراسة عام ٢٠٢٢، و(٢٣) دراسة عام ٢٠٢٣.

**تم الاعتماد على (٢٣٥) دراسة متاحة كاملة**، وقد تم تحليل الدراسات ذات الصلة (٩) دراسات المنشورة عام ٢٠٢٣ وتم تحليل (٦) دراسات الأكثر ارتباطًا والمنشورة عام ٢٠٢٢ في الدوريات العلمية عن موضوع التفكير

التنسيقي، وقد كانت أعلى الدوريات نشرًا للدراسات دورية ( Sustainability-Switzerland) بعدد (١١) دراسة، ودورية (Frontiers in Education) بعدد (٤) دراسات ودورية (Sustainability Science) بعدد (٤) ودورية (System) بعدد (٤) دراسات وغيرها من الدوريات الأقل عددًا.

ومن خلال البحث عبر دار المنظومة على بنك المعرفة المصري وُجدت (٣) دراسات نشرت عام ٢٠٢٢ متاح منها دراستان تم تضمينهما في التحليل، **وبذلك يصبح عدد الدراسات المحللة (١٧) دراسة في مفهوم التفكير التنسيقي.**

**ثانيًا: توجهات دراسة مفاهيم نظرية تريز ومفهوم التفكير التنسيقي في عامي ٢٠٢٢- ٢٠٢٣**

أظهر تحليل الدراسات التي تناولت **مفاهيم نظرية تريز** تنوعًا في **مجال الدراسة،** يدور حول **تطوير المنتجات وتصميم الابتكارات (التصميم الهندسي)**؛ من خلال تصنيف المشكلات إلى مشكلات بسيطة ومعقدة وفوضوية وفق تغيرات البيئة الخارجية واستخدام أدوات تريز في حل كل مشكلة منها، وتم التطبيق على تصميم آلة بناء الجسر المتحرك (Shao, et al, 2022)، أو من خلال توسيع استخدام أدوات تريز في ضوء الأبعاد الثلاثية (الوقت والمكان والاتجاه) في تطوير نظام زراعة الجدار الذكي ( Ren & Kaile, 2022)، أو تطوير المنتجات ذات الطاقة المتجددة، التي تساعد في التخفيف من تغير المناخ تحت مظلة الابتكار البيئي (Alvarez, et al, 2022)، أو تطوير تصميم المصباح المكتبي من خلال وضع نموذج يأخذ في اعتباره تحديد متطلبات العملاء وخصائص البيئة وتحويلها إلى متطلبات فنية وإنشاء تصميمات إبداعية وتحديد أفضل بدائل التحسين (Tandiono & Rau, 2023)، وتطوير جهاز لنظام تسخين المحاليل الطبية قبل دخولها جسم الإنسان عبر الوريد، لمنع انخفاض حرارة الجسم ما قد يؤدي لمضاعفات صحية خطيرة، في بعض الحالات، وتم صياغة الحل باستخدام مصفوفة التناقضات

(Shrivastava et al, 2023)، أو تصميم طرف صناعي بتحسين هيكله في ضوء مبادئ تريز (Spreafico et al, 2023)، وفي تطوير نظام سير ناقل لبلاط السقف وتفتيش جودة التبليط من خلال مبادئ تريز الإبداعية استمرارية العمل المفيد والتغذية الراجعة (Phuah et al, 2023)، أو تصميم ماكينة حفر عمودية وتطوير هيكل رأس القاطع من خلال مبادئ تريز للحد من التعارضات الهندسية (Xiao et al, 2023)، وفي تطوير تصميم أعمدة المركز الموصلة للطاقة أثناء الحفر العميق (Yu et al, 2023)، أو في تطوير صناعة العيون الزجاجية عن طريق زيادة المثالية في النتيجة المرجوة (Sojka & Lepsik, 2023)، وفي تطوير جهاز تنظيف حوض الزيت في شفاط المطبخ (Zhang et al, 2023)، وفي تطوير روبوت فحص عائم للعبور عبر مختلف العوائق في الطرق من خلال مبادئ الاستبعاد والوسيط والكتلة المحلية (Wang et al, 2023)، وتطوير قاطع أنابيب من خلال تحديد التناقضات الضمنية بين سمات المنتج ووظائفه (Wang et al,2023)، أو تطوير آلة طباعة سيليكون ثلاثية الأبعاد (Ertas et al, 2023)، **وتطبيق نظرية تريز في مجال تصميم نموذج خوارزمية** لإنتاج إعلانات إبداعية رسومية حاسوبية (Song, 2022)، أو خوارزمية لتطوير عملية التعبئة والتجميع والتغليف من خلال زيادة المثالية (Sojka & Lepsik, 2022)، أو في **مجال تطوير وتحسين الخدمات** مثل تحسين الخدمات الصحية في مركز الرعاية باستخدام مبادئ نظرية تريز لحل مشكلة طول مدة الانتظار في المركز الصحي، من خلال بناء نموذج محاكاة وتقييم خطة التحسين (Indrawati & Madarja, 2022)، أو تحسين الخدمات الطبية لرعاية المسنين، وتم استخدام مصفوفة التناقضات والمبادئ الإبداعية في إنتاج حلول تحسين الخدمة (Shine, et al, 2022)، أو تحسين شكل المنتج، بما يتوافق مع الاحتياجات النفسية للمستخدم من خلال مصفوفة التناقضات والمبادئ الإبداعية لإزالة التناقض بين التوقعات النفسية للمستخدمين ومتطلبات هندسة المنتج (Lu, et al, 2022)، أو تحسين الدعاية والإعلان من خلال

استخدام مبدأ الجمع والشمولية والإجراء العكسي لإنتاج أفكار إبداعية في تصميم الإعلان الثقافي (Huang & Cheng, 2022)، أو في ابتكار طريقة لحل مشكلات تدفق الاستشارات الطبية، كمثال لحل مشكلات تدفق الاستشارات في المجالات الأخرى، وتحسين خدمة تقديم الاستشارات ( Zhonghang et al, 2023)، وتقييم العملية التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء إجراءات التدريس وفق نظرية تريز ومدى تطبيق المعلمين لها في التدريس (باسنقاب، ٢٠٢٢)، أو **في مجال تنمية التفكير الإبداعي ومهارات أخرى**، مثل استخدام نظرية تريز في منهجية التدريس لطلاب التصميم الهندسي لتحسين العملية الإبداعية في حل المشكلات الفنية (Cano-Moreno & Reina, 2022)، و تنمية التفكير الابتكاري وخفض صعوبات التعلم لدى المتفوقين عقليًا بالتدريب على مبادئ التقسيم، والفصل، العمل المفرط، والبعد الآخر، والدمج، والتغذية الراجعة، والجودة المكانية، وتغيير اللون (الشخص وآخرون، ٢٠٢٢)، وتنمية مهارات الخيال العلمي لدى الطالبات الموهوبات من المرحلة الإعدادية (العقيلي، ٢٠٢٢)، وتنمية مهارات التفكير التأملي في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الإعدادية من خلال برنامج تدريسي قائم على بعض مبادئ نظرية تريز، وهي التقسيم والتجزئة والشمولية والدمج والمواد المسامية والانتقال إلى مرحلة أخرى والخاصية المكانية (الزايدي، المطوع، ٢٠٢٣)، وفي تنمية مهارات الفهم العميق والتفكير التأملي والحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي (خواجي، الغنام، ٢٠٢٢)، وفي تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى الطالبات ذوات الإعاقة البصرية بالتدريب على (٧) مبادئ هي التقسيم والفصل والشمولية والجودة المحلية والقلب والخدمة الذاتية والفعل التمهيدي المسبق (الزهراني، عليوات، ٢٠٢٢)، وتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال الروضة من خلال الجمع بين نظريتي تريز ودينز في وضع نموذج تدريسي (علي، كامل، ٢٠٢٣)، أو تنمية الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام مبادئ تريز الإبداعية؛ الإجراءات

التمهيدية، التجانس، التداخل، التقسيم، التغذية الراجعة (شحاتة وآخرون، ٢٠٢٢)، وتنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم باستخدام مبادئ التقسيم والفصل والدمج والشمولية والوسيط والبدائل المتاحة والإجراءات التمهيدية والقلب وتغيير اللون وتغيير الحالة واستمرار العمل المفيد والنسخ والتغذية الراجعة في التدريس (حجازي، ٢٠٢٢)، أو في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة الإعدادية من خلال برنامج تعليمي يستند إلى ٦ مبادئ من نظرية تريز وهي مبدأ التقسيم والدمج والشمولية والاستمرارية والفعل المسبق والقوة الموازنة (لقطافين، ٢٠٢٢)، أو في خفض الاحتراق الأكاديمي لدى المراهقين (الربيع، ٢٠٢٢)، وفي تحسين الانتباه لدى ذوي صعوبات التعلم من طلبة المرحلة الابتدائية بالتدريب على (٥) مبادئ من نظرية تريز هي الفصل، والتقسيم، والدمج، والتكرارية والتغذية الراجعة (سعد وآخرون، ٢٠٢٢).

**وفيما يخص تحليل دراسات التفكير التنسيقي؛** فقد تباين مجال دراسات التفكير التنسيقي، **فمنها ما يحاول تحقيق مزيد من الفهم لمفهوم التفكير التنسيقي** فيدرس علاقة مهارات التفكير التنسيقي (تحليل الأنظمة إلى أنظمة فرعية وفهم العلاقات داخل النظام وإعادة تكون الأنظمة من مكوناتها وسد الفجوات داخل النظام) مع المعتقدات المعرفية (الابستمولوجية) والمعتقدات الرياضية (Khaled, 2022)، واستكشاف قدرات التفكير التنسيقي لدى طلاب الجامعة (الشجيري، العبيدي، ٢٠٢٢)، واستكشاف آليات التفكير التنسيقي المساهمة في صنع القرار وتتحد هذه الآليات في ثلاث فئات؛ هي حدود النظام (الزمانية والمكانية والقياسية) وقواعد المشاركة (المِلكية، العرض، الهدف) وتحيزات (المشاركة والتأكيد) (Barquet et al, 2022)، وعلاقة التفكير التنسيقي بريادة الأعمال الاجتماعية والتفكير المعقد (Sandoval, 2023)، وموضع مهارات التفكير التنسيقي في مقررات مادة الرياضيات لتعزيز التفكير الحسابي لدى الطلاب (Zhang & Savard, 2023)، واقتراح نموذج ذي سبعة أبعاد للتفكير التنسيقي، يعزز طرح الأسئلة والتمكين والقيادة الاستراتيجية وتوفير

التقنيات المتقدمة (Al-Janabi et al, 2023)، وتقديم تنظير لتعريفات التفكير التنسيقي وموضع الهيكل في التفكير النسقي (Monat & Gannon, 2023)، **ومنها ما يهتم بمجال تطبيقات التفكير التنسيقي؛** ودور التفكير التنسيقي من خلال تطبيق نظام التشخيص المتنامي Viable System Diagnosis (VSD) في حل المشكلات الطبية التنسيقية في قسم جراحة العظام، وتشخيص الخلل الوظيفي بالأخذ في الاعتبار جميع العناصر المتداخلة (Berge et al, 2022)، أو دوره في إدارة مشاريع الدفاع (قوات الدفاع) بعد رصد ١٨ عاملًا تتفاعل مع بعضها ما يزيد من تعقد هذه المشاريع (Rezende et al, 2022)، ودوره في اتخاذ القرار وإدارة المشروعات (Tellez et al, 2023)، وتطبيق المنحى التنسيقي في النظر إلى الاضطرابات النفسية وتفسيرها بما يُكامل بين المناحي التطورية والثقافية والحاسوبية في الطب النفسي وتشخيص الاضطرابات مع التطبيق على الاكتئاب نموذجًا (Constant et al, 2022)، أو في التعامل مع جائحة كورونا وزيادة الفهم عن علم أمراض كورونا لتجنب او تخفيف الأوبئة المستقبلية أو العدوى (Tretter et al, 2023)، في تطوير المناهج الدراسية للدراسات العليا، في ضوء المناهج متعددة التخصصات إلى جانب التفكير النقدي والتفكير المركب (Duque et al, 2023) ودور التفكير التنسيقي في تحويل النظر إلى المشكلات من منظور السبب – النتيجة إلى منظور جملة الأسباب – النتائج (Sturmberg et al, 2023)، **وفي مجال تنمية التفكير التنسيقي،** مثل الدراسة التي هدفت إلى اكتشاف أثر استراتيجية فراير Fryer strategyفي تدريس مادة الكيمياء على التفكير التنسيقي والتحصيل لدى طلاب المرحلة الإعدادية (Alnoori & Naemah, 2022)، أو تنميته من خلال استخدام الخرائط السببية في قراءة الروايات الأدبية (Abuabara et al, 2023)، وأثر استراتيجية مفاهيم البحث عن الكنز في التفكير التنسيقي والتحصيل في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية (الرفيعي، الغزالي، ٢٠٢٢).

**ثالثًا: الدلالات والنتائج المستخلصة**

١. يتضح من التحليل أن دراسة نظرية تريز على المستوى الأجنبي تتوجه

نحو مجال التطبيقات العملية، التي تستهدف تطوير المنتجات بشكل مباشر أما على المستوى العربي فينصب التركيز على مجال التطبيقات التربوية للنظرية رغم قلة الاهتمام كذلك.

٢. على الرغم من انتشار نظرية تريز وتطبيقاتها منذ التسعينات في مختلف المجالات إلا أن البحوث في مجال علم النفس مازالت محدودة، ما يعكس قلة اهتمام الباحثين في علم النفس بموضع نظرية تريز ضمن نظريات الإبداع في مجال العلم.

٣. يُظهر تحليل الدراسات الاستمرار في التعامل مع مفاهيم نظرية تريز بوصفها أدوات عملية لتعزيز الابتكار في المجالات العلمية المختلفة، ما يشير إلى فعالياتها المرتفعة في الحل الإبداعي للمشكلات وإنتاج أفكار إبداعية.

٤. تمتد تطبيقات تريز إلى تحويلها إلى نموذج خوارزمي يتم في ضوئه برمجة تطبيقات هدفها إنتاج أفكار إبداعية لحل المشكلات في ضوء مبادئ نظرية تريز ومصفوفة التناقضات.

٥. يتضح من تحليل توجهات دراسة المفهومين اهتمام الباحثين بالتطبيقات المختلفة لهما في مواقف حل المشكلات واتخاذ القرار.

٦. مع ذلك لم تهتم الدراسات بالعلاقة بين مفاهيم نظرية تريز وبين أبعاد التفكير التنسيقي في حل المشكلات رغم أن المبادئ الإبداعية في نظرية تريز تهتم في مضمونها بمكونات التفكير التنسيقي، وهما القدرة التحليلة والقدرة التركيبية، ما يظهر ضرورة توجه الدراسات لملء هذه الفجوة البحثية حول دور مفاهيم نظرية تريز في تنمية التفكير التنسيقي.

٧. مازال الاهتمام ضعيفًا بمفهوم التفكير التنسيقي رغم ما أصبح عليه كعنصر أساسي في عدد كبير من العمليات المعرفية، كحل المشكلات وإدارة الأزمات واتخاذ القرار والإبداع ما قد يعكس التوجهات التقليدية في دراسة مفاهيم علم النفس المعرفي وعدم مجاراة التوجهات الحديثة.

## المراجع

إبراهيم، حنان؛ أحمد، فاطمة؛ العكل، إيمان. (٢٠١٣). برنامج مقترح لتنمية بعض المهارات الفنية والابتكارية لطفل الروضة باستخدام بعض مبادئ نظرية تريز. **مجلة البحث العلمي في التربية ١٤ (٢)**، ٦٢١ -٦٤٨.

إبراهيم، فاطمة. (٢٠١٦). أثر استخدام نظرية تريز في تدريس مادة الدراسات الاجتماعية على تنمية المهارات الحياتية والتفكير التخيلي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ٣٨**، ٥٠-٨٠.

الربيع، فيصل. (٢٠٢٢). فعالية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات لخفض الاحتراق الأكاديمي لدى الطلبة المراهقين. إربد للبحوث والدراسات الإنسانية، تركيان ٢٥ (عدد خاص)، ٤٠٠-٤٣١.

الرفيعي، حسام؛ الغزالي، منور. (٢٠٢٢). أثر استراتيجية مفاهيم البحث عن الكنز في تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم والتفكير التنسيقي لديهم. مجلة الدراسات المستدامة، ٤، ١٢٨٧-١٣٢٩.

الزايدي، وليد؛ المطوع، نايف. (٢٠٢٣). فاعلية برنامج تدريسي قائم على بعض مبادئ نظرية تريز لتدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. مجلة المناهج وطرق تدريس، ٢ (٤)، ٢١- ٤٠.

الزهراني، علياء؛ عليوات، شادن. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي مبني على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات "تريز" في تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى الطالبات ذوات الإعاقة البصرية في جدة. مجلة التربية الخاصة والتأهيل، ١٤ (٥١)، ١٢٥- ١٦٩.

الشجيري، عمر؛ العبيدي، صباح. (٢٠٢٢). التفكير التنسيقي لدى طلبة الجامعة. مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية (٤)، ٣٠٢- ٣٣٢.

الشخص، عبد العزيز؛ حسنين، محمد؛ بورشيد، كاملیا. (٢٠٢٢). برنامج مقترح باستخدام بعض مبادئ نظرية لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى المتفوقين عقليًا. مجلة الإرشاد النفسي (٦٩)، ١٣٧-٢٠٦.

الصواف، أماني؛ عطيفي، محمد؛ مبروك، أسماء. (٢٠١٦). نظرية تريز وعلاقتها بتنمية القدرة على الحل الإبداعي للمشكلات لدى الطالب الجامعي. **مجلة القراءة والمعرفة ١٧٤**، ٢٦٧- ٢٨٦.

العقيلي، عزيزة. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج إثرائي مقترح في تنمية مهارة الخيال العلمي لدى طالبات متوسطة الموهوبات بمحافظة جدة أنموذجًا. مجلة جامعة عمان العربية للبحوث، سلسلة البحوث التربوية والنفسية، ٧ (٢)، ٢٧٢ – ٢٩٠.

العمري، واضح. (٢٠١٤). تقييم برنامج تكويني مقترح في ضوء نظرية تريز (TRIZ) لتنمية التفكير الابتكاري لدى متربصي التكوين المهني تخصص ميكانيكا السيارات من خلال آراء المتخصصين. **مجلة انسنة للبحوث والدراسات، كلية الآداب واللغات والعلوم الإنسانية والاجتماعية جامعة زيان عاشور (٩)**، ٨٦ -١٠٦.

باسنقاب، محمد. (٢٠٢٢). تقويم أداء معلمي الرياضيات لمرحلة التعليم الأساسي في ضوء خطوات نظرية تريز بمحافظة عدن. التواصل (٤٤)، ٣٧-٧٤.

جاد الحق، نهلة. (٢٠١٤). برنامج تدريبي قائم على نظرية " تريز" للحل الإبداعي للمشكلات لتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب كلية التربية جامعة الزقازيق. **مجلة التربية العلمية**، مصر.

حابوه، سحر. (٢٠١٥). تقنين مبادئ تريز الأربعين مع مجالات الرسم الفني بمدارس التعليم الصناعي. **دراسات تربوية واجتماعية ٢١ (٢)**، ٢٦٥- ٢٩٦.

حجازي، داليا. (٢٠٢٢). فاعلية كل من نموذج مارزانو ونظرية تريز في تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم. المجلة الدولية للعلوم التربوية والإنسانية المعاصرة، ١ (١)، ١٨١- ٢٢٠.

حلمي، منيرة. (١٩٧٧). ثلاث نظريات في تغيير الاتجاهات. مكتبة الأنجلو المصرية، مصر.

خواجي، محمد؛ الغنام، محرز. (٢٠٢٢). فعالية أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على مبادئ نظرية تريز في تنمية القهم العميق ومهارات التفكير التأملي والحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. مجلة بحوث ، ٢ (٤)، ٤-٤٠.

سعد، حسام. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز "الحل الإبداعي للمشكلات" في تحسين الانتباه لدى ذوي صعوبات التعلم من تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، ١٩ (١١٥)، ١١٣- ١٤٣.

شحاتة، محمد؛ جاد، نبيل؛ جعفر، نانسي. (٢٠٢٢). فاعلية استراتيجيات نظرية تريز في تنمية الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، جامعة العريش، ١٠ (٣٠)، ٢٢٩- ٢٥١.

عامر، أيمن. (٢٠٠٧). **التفكير التحليلي القدرة والمهارة والأسلوب**، ط١. القاهرة: مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث في العلوم الهندسية، جامعة القاهرة.

عامر، أيمن (٢٠١٥). كراسات منهجية: كراسة حصر الدراسات السابقة. القاهرة: كتابي للتوزيع و النشر.

عامر، أيمن (٢٠١٥). كراسات منهجية: كراسة نموذج لخطة بحث المراجعات. القاهرة: كتابي للتوزيع والنشر.

عامر، أيمن. (٢٠٢٠). علم النفس المعرفي وتطبيقاته، التاريخ والموضوع والمنهج. مركز جامعة القاهرة للتعليم المدمج، مصر.

عبد السميع، عزة؛ لاشين، سمر. (٢٠١٣). تنمية مهارات التواصل الرياضي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية في ضوء نظرية تريز للتعلم الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ٤٢ (٢)، ٦١- ٨٨.

عبد العزيز، عمرو؛ مرسي، نيفين. (٢٠١٧). استراتيجية البنتاجرام ونظرية تريز لحل المشكلات بطريقة إبداعية. مكتبة الأنجلو المصرية، مصر.

عبد الله، تامر. (٢٠١٦). برنامج مقترح قائم على مبادئ نظرية تريز (TRIZ) لتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الطالب المعلم شعبة التاريخ. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، ٨٦، ٩٢- ١٣٢.

عفيفي، يسري؛ طه، عبد الله؛ أحمد، أميمة؛ الموجي، أماني. (٢٠١٥). فاعلية نموذج" تريز TRIZ " في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات والاتجاه نحو مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة التربية العلمية ١٨ (٣)**، ١٤١- ١٨٤.

علي، نيفين؛ كامل، جيهان. (٢٠٢٣). نموذج تدريسي مقترح قائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية ومهارات التفكير التصميمي لدى أطفال الروضة. مجلة كلية التربية، (٤١)، ٢٤٣ – ٢٨٧.

فواز، سهاد. (٢٠١٥). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات (TRIZ) في تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة عجلون- فلسطين. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، ١٧ (٥)**، ٨٣-١٠٠.

لقطافين، أماني؛ المقدادي، أحمد. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن. المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية، سلسلة العلوم الانسانية (١)، ١-٢٤.

مختار، هبة الله. (٢٠١٥). فاعلية استخدام المبادئ الإبداعية لنظرية تريز (Triz) في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طالب الصف الأول الثانوي. **مجلة التربية العلمية، ١٨ (٦)**، ١٧٦ -٢٠٩.

Abuabara, L., Paucar-Caceres, A., Werner-Masters, K. & Villas Boas, D. (2023). Enhancing systemic thinking by sharing experiences of reading literary fiction using causal mapping. Journal of the Operational Research Society, 1-16.

Acevedo-Duque, A., et al. (2023). Education for Sustainable Development: Challenges for Postgraduate Programmes. International Journal of Environmental Research & Public Health 20, 1-15.

Al-Janabi, A., Mhaibes, H. & Hussein, S. (2023). The Role Of Learning Organizations In Crisis Management Strategy: A Case Study. Corporate & Business Strategy Review, 4 (1), 8-21.

Alnoori, N. & Neamah, W. (2022). Effect Of Using Fryer Strategy On The Achievement And Systemic Thinking Of Intermediate Second-Class Students In The Chemistry Subject. International Journal of Health Sciences, 6 (5), 9737–9747.

Altushuller. G. (2007). **The Innovation Algorithm TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity**, (2nd Edi). Technical Innovation Center.

Alvareza, J., Hatakeyamab, K., Carvalhoc, M., Marçald, R., Inchee, I. & de Melo, N. (2022). A Model For Renewable Energy-Based Product Innovation Based On TRIZ Methodology, Exergy Analysis And Knowledge Management: Case Study. Energy Reports, 8, 1107–1114.

Barquet, K., Järnberg, L., Alva, I. & Weitz, N. (2022). Exploring mechanisms for systemic thinking in decision‐making through three country applications of SDG Synergies. Sustainability Science 17, 1557–1572.

Bartlett. G. (2001). Systemic Thinking: a Simple Thinking Technique for Gaining Systemic (situation-wide) Focus. **The International Conference on Thinking ''Breakthroughs''**.

Berdonosov. V.; Zhivotova. A. & Sycheva. T. (2015). TRIZ Evolution Of The Object-Oriented Programming Languages. **Procedia Engineering, 131,** 333 – 342.

Bertalanffy, L. (1969). **General System Theory: Foundations, Development, Applications.** George Braziller, New York.

Bertoncelli. T; Mayer. O & Lynass. M. (2016). Creativity, Learning Techniques and TRIZ. **Procedia CIRP, 39**, 191 – 196.

Bowyer,D.(2008). Evaluation of The Effectiveness of Triz Concepts in NonTechnical Problem- Solving Utilizing a Problem Solving Guide.. **Theses for the Degree of Doctor of Education in Organizational Leadership, Pepperdine University, Graduate School of Education and Psychology.**

Brad.S & Brad.E. (2015). Enhancing SWOT analysis with TRIZ based tools to integrate systematic innovation in early task design. **Procedia Engineering, 131,** 616 – 625.

Calderon-Tellez, J., Bell, G., Herrera, M., Sato, C. (2023). Project Management And System Dynamics Modeling: Time To Connect With Innovation And Sustainability. Systems Research & Behavior Science., 1–27.

Cano-Moreno, J. & Reina, J. (2022). Using TRIZ10 For Enhancing

Creativity In Engineering Design Education. International Journal Of Technology And Design Education.

Chang. Y.; Chien, Y.; Yu, K.;Chu,Y.; & Chen, M. (2016). Effect of TRIZ on the creativity of engineering students. **Thinking Skills and Creativity journal, 19,** 112 – 122.

Chechurin.L. (2016). TRIZ in science. Reviewing indexed publications. **Procedia CIRP,39,** 156 – 165.

Constant, A., Badcock, P., Friston, K. & Kirmayer, L. (2022). Integrating Evolutionary, Cultural, and Computational Psychiatry: A Multilevel Systemic Approach. Frontiers in Psychiatry, 13, 1-19.

Cruz-Sandoval, M., Vazquez-Parra, J. & Carlos-Arroyo, M. (2023). Complex Thinking And Social Entrepreneurship. An Approach From The Methodology Of Compositional Data Analysis. Heliyon, (9), 1-15.

Daoping.W; Qingbin,S. & Jing.N. (2012). Research on Knowledge Base System of Coal Energy Saving Based on TRIZ Theory. **Procedia Engineering, 29**, 447 – 451.

Ekmekci. I; Koksal.M. (2015). Triz Methodology and an Application Example for Product Development. **Procedia - Social and Behavioral Sciences, 195**, 2689 – 2698

Ertas, A., et al. (2023). Innovative Approach to Design and Development of a 3D Silicone Printing Machine Using Transdisciplinary Integrated Design Tools. Transdisciplinary Journal of Engineering & Science, 14, 19-63.

Fresner.J. & et al. (2010). The theory of inventive problem solving (TRIZ) as option generation tool within cleaner production projects. **Journal of Cleaner Production, 18**, 128–136.

Frobisher.P.(2010). Improving Innovation Using TRIZ. **A Thesis Submitted for the Degree of Master of Philosiphy, Department of Mechanical Engineering , University of Bath.**

Greenberg.S. (2015). "Development of thinking skills" course: teaching TRIZ in academic setting. **Procedia Engineering, 131,** 219 – 223.

Huang, C. & Cheng, W. (2022). Research on the Combination Technology of Cultural and Creative Industries Based on TRIZ Theory. Scientific Programming, 1-8.

Ilevbare.M, Probert.D, Phaal.R.(2013). A review of TRIZ, and its Benefits and Challenges in Practice. **Technovation, 33**,30–37.

Indrawati, S. & Madarja, E. (2022). Lean Healthcare Improvement Model Using Simulation Based Lean Six-Sigma and TRIZ. Mathematical Modeling of Engineering Problems, 9 (3), 849-855.

Jafari. M., Akhavan. P., Zarghami. H. & Asgri. N. (2013). Exploring the effectiveness of inventive principles of TRIZ on developing researchers' innovative capabilities. **Journal of Manufacturing Technology Management, 24 (5),** 747-767.

Johanessen. J; Olaisen. J; Olsen. B. (1999). Systemic Thinking as the Philosophical Foundation for Knowledge Management and Organizational Learning. **Kybernetes, 28 (1),** 24-46.

Khaled, A. (2022). Systemic Thinking Skills: Relationship to Epistemological Beliefs and Mathematical Beliefs. European Journal of Educational Research, 11 (3), 1887 - 1896.

Kim. J.; Kim. J.; Lee. Y.; Lim. W. & Moon. I.(2009). Application of TRIZ creativity intensification approach to chemical process safety. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 22**, 1039–1043.

Labuda.I. (2015). Possibilities of applying TRIZ methodology elements (the 40 Inventive Principles) in the process of architectural design**. Procedia Engineering, 131**, 476 – 499.

Livotov.P.; Petrov. V. (2013). **TRIZ Innovation Technology. Product Development and Inventive Problem Solving. Handbook**. TriS Europe, Innovation Knowledge Company, Berlin.

Lu, S., Guo, Y., Huang, W. & Shen, M. (2022). Product Form Evolutionary Design Integrated with TRIZ Contradiction Matrix. Mathematical Problems in Engineering.

Madara. D. (2015). Theory of Inventive Problem Solving TRIZ: his history. **IJISET - International Journal of Innovative**

**Science, Engineering & Technology, 2 (7),** 86 – 97.

Monat, J. & Gannon, T. (2023). The Meaning of "Structure" in Systems Thinking. Systems, 11 (92), 1-17.

Morgan.D. (2007). Environmental Opportunities in Conceptual Design: Enhancing the TRIZ Database with Energy Star Products and Functional Models. **Thesis submitted for requirements for the degree of Masters of Science, the Faculty of the Graduate School of the University of Maryland.**

Moussa. F.; Rasovska. I.; Dubois. S. & De Guio. R. (2017). Reviewing the use of the theory of inventive problem solving (TRIZ) in green supply chain problems**. Journal of Cleaner Production, 142,** 2677-2692.

Nakagawa.T. (2011). Education and training of creative problem solving thinking with TRIZ/USIT. **Procedia Engineering 9**, 582–595.

Navas.H. Tenera, Machado. (2015). Integrating TRIZ in project management processes: an ARIZ contribution. **Procedia Engineering, 131,** 224 – 231.

Nazidizaji.S; Tome.A. & Regateiro.F.(2015) Investigation about the feasibility and impediments of TRIZ application in architectural design process. **Procedia Engineering, 131,** 651 – 660.

Phuah, Z., et al. (2023). A TRIZ-Supported Concept And Protocol Development For Roof Tile Transportation And Inspection Systems. Buildings, 13, 197, 1-23.

Pokhrela.C; Cruza.C; Ramireza.Y. & Kraslawskia.(2015). Adaptation Of TRIZ Contradiction Matrix For Solvingproblems In Process Engineering**. Chemical Engineering Research And Design, 103**, 3–10

Rahim. Z; Sheng. I. & NOOH. A. (2015). TRIZ methodology for applied chemical engineering: A case study of new product development. **chemical engineering research and design, 103,** 11–24

Ren, W. & Kaile, Y. (2022). Time-Space-Direction Extension TRIZ Innovation Model For Product Innovation. International Journal Of Circuits, Systems And Signal Processing, 16.

Renev. I & Chechurin. L. (2016). Application Of TRIZ In Building Industry: Study of Current Situation. **Procedia CIRP, 39**, 209 – 215.

Rezende, L., Denicol, J., Blackwell, P. & Kimura, H. (2022). The Main Project Complexity Factors And Their Interdependencies In Defence Projects. Project Leadership And Society 3, 1-12

Seiffert. M; Carlos. L. (2005). Systemic Thinking in Environmental Management. **Journal of Cleaner Production 13**, 1197-1202.

Shao, P., Tan, R., Peng, Q., Zhang, L., Wang, K. & Dong, Y. (2022). Problem-Solving in Product Innovation Based on the Cynefin Framework-Aided TRIZ. Applied Science, 12.

Shie, A., Wu, f., Yang, M., Wan, X. & Li, H. (2022). Design And Process Optimization Of Combined Medical And Elderly Care Services: An Integrated Service Blueprint–TRIZ Model. The Journal Frontiers In Public Health, 1-18.

Shrivastava, S., Verma, A., Ramkumar, J. (2023). Design And Development Of IV Fluid Warming System Using TRIZ Methodology. Eng. Res. Express 5, 1-16.

Sire.P, Haeffelé.G., Dubois. (2015). TRIZ as a tool to develop a TRIZ educational method by learning it. **Procedia Engineering, 131**, 551 – 56.

Song, Y. (2022). Research on the Application of Computer Graphic Advertisement Design Based on a Genetic Algorithm and TRIZ Theory. International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence,7 (4).

Sojka, V. & Lepsik, P. (2022). Algorithm for Process Innovation by Increasing Ideality. Processes, 10, (1283), 1-23.

Sojka, V. & Lepsik, P. (2023). Radical Process Improvement by Systematic Approach to Overcome Problems on Custom Glass Eyes Manufacturing. Tehnički vjesnik 30 (1), 348-353.

Souchkov.V. (1997). **Accelerate Innovation with TRIZ.**

Spreafico, C., Zefinetti, F., Landi, D. & Regazzoni, D. (2023). Applying TRIZ in Design for Additive Manufacturing to Solve Design Contradictions at Multilevel. Computer-Aided Design & Applications, 20 (4), 651-662.

Srinivasan. R.& Kraslawski, A.(2006). Application of the TRIZ creativity enhancement approach to design of inherently safer chemical processes. **Chemical Engineering and Processing, 45**, 507–514.

Sturmberg, J. & Marcum, J. (2023). From Cause And Effect To Causes And Effects. Journal of Evaluation in Clinical Practice,1–13.

Tandiono, Y. & Rau, H. (2023). An Enhanced Model Using the Kano Model, QFDE, and TRIZ with a Component-Based Approach for Sustainable and Innovative Product Design. Sustainability, 15, (527) 1-17.

Tretter, F. (2023). Perspectives Of (/Memorandum For) Systems Thinking On COVID-19 Pandemic And Pathology, Journal Of Evaluation In Clinical Practice, (29), 415- 429.

Vik, M., Finnestrand, H., Flood, R. (2022). Systemic Problem Structuring in a Complex Hospital Environment using Viable System Diagnosis – Keeping the Blood Flowing. Systemic Practice and Action Research 35, 203–226.

Wang, C., Wang, Z., Hu, H. & Li, L. (2023). Innovative Design and Kinematic Characteristics Analysis of Floating Mobile Chassis of Inspection Robot. Machines, 11 (24) 1-22.

Wang, F., Peng, Q., Tan, R., Wang, K., Zhang, S. & Sun, J. (2023). An Attribute-based Method for Identifying Implicit Contradictions in Product Development. Computer-Aided Design & Applications, 20(3), 439-455.

Wang.M; Zhang.D. & Zhang.L. (2015). Introduction of TRIZ Theory for the Conflict-Solving in the Building Energy and Environment Management System Innovation. **Procedia Engineering, 121**, 2232 – 2239.

Xiao, J., Liu, F., Yang, M., Ke, W., Liu, D. & Lin, L. (2023). An Innovative Design Of Mega Shaft Boring Machine (SBM)

Cutterhead Based On TRIZ And AD Theory. Advances in Mechanical Engineering, 15(2) 1–15.

Yan.W; Merk.C; Cavallucci.D; Collet.P. (2014). An ontology-based approach for inventive problem solving**. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 27,**175–190.

Yu, B., He, Z., Yang, J., Wei, Z., Li, C. & Xie, H. (2023). Innovative Design of a Conductive Center Pole for an Active Thermal Insulation and Coring System in Deep Rock. Applied Science, 13, 1-26.

Zhang, L., Tan, R., Peng, Q., Dong, Y. & Sun,J. (2023). Function Integrated Product Innovation Based on Laws of Need Evolution. Computer-Aided Design & Applications, 20(1), 133-146.

Zhang, Y. & Savard, A. (2023). Defining Computational Thinking as an Evident Tool in Problem-Solving: Comparative Research on Chinese and Canadian Mathematics Textbooks. ECNU Review of Education 0(0), 1-23.

Zhonghang, B., Siyue, L. & Xu, Z. (2023). Service Process Problem-Solving Based on Flow Trimming. Applied Science, 13, 1-24.