

تحليل للإنتاج العلمي حول موضوع تعليم الرياضيات في قاعدة

البيانات الدولية سكوبس Scopus ما بين 2000-2023:

دراسة سيونتومترية Sciontometrics

**Analysis of scientific production on the subject of
mathematics education in the international database
Scopus between 2000-2023: A sciontometrics study**

شاشة فارس *

مخبر المجتمع الجزائري المعاصر. جامعة محمد لمين دباغين سطيف 02-الجزائر-

f.chacha@univ-setif2.dz

تاريخ الاستلام: 2024/05/28

تاريخ القبول: 2024/06/13

تاريخ النشر: 2024/06/30

الكلمات المفتاحية: إنتاج علمي-

تعليم الرياضيات- سكوبس-

قياسات علمية

Keywords: Scientific
production; Mathematics
education; Scopus;
Scientific measurements.

المخلص: عملنا في بحثنا هذا على تحليل للإنتاج الفكري المفهرس في قاعدة البيانات سكوبس حول موضوع تعليم الرياضيات حيث درسنا تطور هذا الإنتاج وتوزيعه جغرافيا ولغويا وأهم المواضيع التي تم دراستها منشئين شبكة حول ترابطها التي اهتم بها الباحثين في هذا الموضوع كما حددنا أهم الباحثين الذين كتبوا حول تعليم الرياضيات وشبكات التعاون التي أسسوها.

Abstract:In this research, we worked on analyzing the intellectual production indexed in the Scopus database on the subject of mathematics education, where we studied the development of this production and its geographical and linguistic distribution, and the most important topics that were studied, creating a network about its interconnectedness that

researchers in this subject were interested in. We also identified the most important researchers who wrote about mathematics education and the cooperative networks they established.

* شاشة فارس

مقدمة

تعد قاعدة البيانات سكوبس scopus من أهم قواعد البيانات الببليوغرافية التي توفر إحصائيات عن الإنتاج الفكري العالمي وعن الدوريات العلمية وتقدم مع هذه الإحصائيات معاملات تأثير خاصة بها لهذا الإنتاج حيث تعمل على البحث عن جودة الإنتاج الفكري بهذه المعاملات.

ورافق ظهور قواعد البيانات الببليوغرافية الدولية اتجاه إلى جودة الأبحاث العلمية وذلك من خلال محاولة التواجد في هذه القواعد وزيادة نسبة الاستشهادات المرجعية بهذا الإنتاج.

واتجه الباحثين للنشر في قاعدة البيانات سكوبس بحثا عن جودة علمية أكثر ومرئية لأبحاثهم فالباحث يقوم بنشر بحثه العلمي من أجل إيصال فكرته للمهتمين بالمجال الذي يبحث فيه، من أجل أن يقدم معلومات مفيدة تساعد على فهم تطور البحث العلمي وإبراز الفائدة التي يقدمها كما يعني نقل الأفكار العلمية والأبحاث بشكل مقصود ومرتب من المرسل إلى المستقبل على أسس نظريات الاتصال والاستقبال الفكري، من أجل أن يكون بحثه العلمي ممهدا للباحثين الآخرين ومقدما لمعلومات مهمة ومفيدة تساعدهم على إكمال أبحاثهم العلمية بنجاح كما يعد المحصلة النهائية للبحوث العلمية

ومن أهم المواضيع التي اهتم بها الباحثين هي بيداغوجيا التدريس لمختلف العلوم وخاصة العلوم الأساسية حيث تم نشر العديد من المقالات والكتب حول هذا الموضوع ومحاولة إنشاء طرق جديدة لتحسين استيعاب وفهم هذه العلوم ومنها الرياضيات والتي تعتبر دعامة أساسية لفهم وإتقان مختلف العلوم لذا نجد في سكوبس آلاف المقالات والملتقيات حول تدريس وتعليم الرياضيات.

وقد جاءت مداخلتنا هذه لدراسة تطور واتجاهات البحث في تعليم الرياضيات في قاعدة البيانات سكوبس.

1. الإشكالية

نتيجة تطور تقنيات المعلومات والرقمنة عملت الجامعات ودور النشر على توفير النصوص الكاملة للإنتاج العلمي أو ملخصات عنه أو بيانات بليوغرافية عن هذا الإنتاج وإتاحته ضمن شبكة الانترنت سواء في مواقع ويب أو قواعد بيانات بليوغرافية مثل تومسون رويترز وسكوبس وهذا ما سهل عملية دراسة تخصص معين وتطوره في وقت معين واهم المواضيع التي يركز عليها والارتباطات الموضوعية مع التخصصات الأخرى.

ويعد علم قياس العلوم scientometrics علما يهتم بدراسة تطورات العلوم وارتباطاتها الموضوعية ويستخدم تقنيات مستقاة من علوم الحاسب وعلوم الإحصاء مثل تقنية cartographie du science التي تمكن من عرض بيانات العلوم بطريقة مرئية وتسهل دراسة تطورات علم معين مع مرور الوقت واهم المواضيع التي يركز عليها ذلك العلم.

وقد عملنا في بحثنا هذا على استخدام تقنيات عديدة من علم القياسات العلمية لدراسة تطور دراسة تعليم الرياضيات وذلك بتحليل الانتاج العلمي المنشور في مختلف الدوريات العلمية والكتب الموجودة في قاعدة البيانات الدولية سكوبس scopus، حيث ان الباحث سيقوم بدراسة تطور المواضيع المتناولة من طرف الباحثين الذين نشرها ابحاثهم ما بين 2000-2023 موضوعيا وجغرافيا واهم علاقات التعاون بين مختلف الأساتذة.

وفي المرحلة الثانية وباستخدام إحدى برمجيات cartographie du science سيعمل الباحث على إنشاء شبكة تربط بين المواضيع المتناولة في مقالات الباحثين المتواجدة في قاعدة البيانات سكوبس ويحللها ليعرف أهم

المواضيع المعالجة وكيف تم تطور دراسة مواضيع تعليم الرياضيات واهم علاقات التعاون الدولية ممثلة مرثيا بين مختلف الباحثين.

2. ادبيات الموضوع

1.2. النشر العلمي

هو العملية التي يقوم من خلالها الباحث بنشر بحثه العلمي من أجل إيصال فكرته للمهتمين بالمجال الذي يبحث فيه، وذلك لتقديم معلومات مفيدة تساعد على فهم تطور البحث العلمي وإبراز الفائدة التي يقدمها كما يعني نقل الأفكار العلمية والأبحاث بشكل مقصود ومرتب من المرسل إلى المستقبل على أسس نظريات الاتصال والاستقبال الفكري، كي يكون بحثه العلمي ممهدا للباحثين الآخرين ومقدما لمعلومات مهمة ومفيدة تساعدهم على إكمال أبحاثهم العلمية بنجاح كما يعد المحصلة النهائية للبحوث العلمية. حيث تتمثل أهمية النشر العلمي في: (1 صفحة 300)

— يساعد في تقديم صورة حسنة للمؤسسة الناشرة ما ينتج عنها علاقة متبادلة بينها وبين الباحث

— يساهم النشر العلمي بالرفع من مرتبة المؤسسة أو الجهة الناشرة. كما تعود عملية النشر العلمي بالفائدة على الأساتذة الباحثين حيث تساهم في مرئيتهم وتعزيز علاقتهم العلمية دوليا من خلال الاستشهاد بمنشوراتهم العلمية واكتساب خبرات ومعارف تمكنهم من التقدم في مجال النشر العلمي

2.2. القياسات العلمية

يركز علم القياسات العلمية على قياس العلوم وبالتالي فهو يهتم بنمو التخصصات العلمية وبنيتها وعلاقتها المتبادلة وإنتاجيتها، وعلى النقيض من القياسات الببليومترية لا يقتصر أساس التحليل السينتومتري على الاتصالات

المكتوبة فقط بل يمكن أن يشمل أيضا مصادر أخرى على سبيل المثال تحليل تمويل المعاهد، أو عدد طلبة الدكتوراه.

ويشمل النطاق الموضوعي الأوسع للقياسات العلمية قضايا مثل: الدراسات الكمية للعلماء والمشاريع، تمويل البحوث والبنية التحتية للبحث، دراسات كمية للمنشورات وبراءات الاختراع الاستشهادات من قبل المؤسسات والبلدان، التحقيقات ومراقبة الإنتاج البحثي الفردي أو المؤسسي، كما يتم تحديد العلاقات بين التخصصات البحثية المختلفة ودراسات البنية المعرفية للعلوم، فمن السمات المهمة للمقاييس إمكانية إجراء تحليلات متزامنة وكذلك التحليلات الغير المتزامنة فهو يتيح تتبع الديناميكية لمحتوى الدراسة على سبيل المثال الكشف عن التحول في طرق إعادة البحث في تخصص علمي معين أو جميع التغييرات في إنتاجية البحث وتطور بعض شبكاته، ومما لا شك فيه من الخصائص المهمة الأخرى للعلم هي أنها تمكن من الدراسات التنبؤية وكذلك التكهّنات الاستراتيجية علاوة على ذلك فهو باعتباره مجالا بحثيا يتضمن أنواعا تجريبية ونظرية من الأبحاث (تتعامل في الغالب مع النمذجة الرياضية) ولهذا الغرض تمكن الدراسات العلمية من تحديد الحقائق و الانتظامات العلمية المختلفة التي يصعب الوصول إليها عن طريق طرق البحث الأخرى حيث يتعلق هذا بمشكلة القياس الكمي فإن تطبيق الوسائل الرياضية للبحث والتحليل في حد ذاته ليس فقط رمزا للنضج المنهجي للتخصص العلمي لكنه يوفر أيضا إمكانية إنشاء نماذج غنية بالمحتوى. (p. 1244 2)

3- الدراسات السابقة

من تتبعنا لأدبيات البحث في موضوع تعليم الرياضيات في قواعد البيانات العالمية خاصة سكوبس scopus وجدنا العديد من الدراسات التي تتناول هذا الموضوع ومن أهمها نذكر:

ا-دراسة Noelia Jiménez-Fanjul : (3 pp. 26-32)

هدفت هذه الدراسة الى تحليل الانتاج العلمي في ميدان تعليم الرياضيات المتواجد في قاعدة البيانات web of science خلال الفترة 1986-2011 من حيث أنماط التأليف المشترك، والإنتاج المتزامن، ولغة النشر، وإنتاجية الجامعات والتعرف على الإنتاج العالمي لكل دولة وجامعة وشبكات التعاون المؤسسي.

وأظهرت الدراسة زيادة الإنتاج بنسبة 429,85% خلال 26 عاماً، بدءاً بـ 56 وثيقة سنوياً حتى 276 في السنوات الاخيرة. وترتفع هذه الزيادة إلى 578,94% إذا أخذنا في الاعتبار فقط المقالات البحثية فقط.

ب-دراسة Rafael Julius (4)

تقدم هذه الدراسة تحليلاً بليومترياً للأبحاث المتعلقة بتعليم الرياضيات من عام 1980 حتى عام 2020. والغرض من الدراسة هو توفير بيانات علمية عن نمط توزيع الابحاث العلمية في مجلات تعليم الرياضيات، وأشهر المؤلفين، والبلدان، والمؤسسات، وموضوعات البحث الحالية، والتعاون الدولي المحتمل، واتجاه البحث فمن إجمالي 12670 مقالة تم استرجاعها من قاعدة بيانات Scopus تمحور الموضوع الرئيسي للاهتمام في هذا التخصص حول حل المشكلات، والتطوير المهني للمعلمين، والمناهج الدراسية.

ج-دراسة Ali ÖZKAYA (5)

تهدف هذه الدراسة إلى إجراء تحليل بليومتري للأبحاث العلمية المنشورة في مجال تعليم الرياضيات بين عامي 1980 و 2018، اذ تم تحليل المنشورات وفقاً لسنة النشر، ونوع النشر، ولغة النشر، وعنوان النشر، واسم المؤلف، وبلد المؤلف وعدد الاستشهادات المتحصل عليها في قاعدة بيانات Web of Science (WoS)؛ وبعد ذلك تم إجراء تحليل مختلف الشبكات، مثل شبكات

التعاون وتعاون المؤلفين بالإضافة إلى ذلك، تم إجراء تحليل الكلمات في الدراسة لتحديد المفاهيم المستخدمة في الأبحاث المنشورة في مجال تعليم الرياضيات والمشمولة في مجموعة البيانات.

وقد تبين أن المنشورات المتعلقة بتعليم الرياضيات زادت من عام 1980 إلى عام 2018 وكشف استعراض البلدان وفقا لعدد الدراسات التي أجرتها في هذا المجال أن والدول الأكثر إنتاجية هي الولايات المتحدة وإنجلترا وتركيا. وفيما يتعلق بمركزية الدول في الشبكة، تبين أن الدول التي تقع في مركز الشبكة هي إنجلترا والولايات المتحدة وإسبانيا على التوالي. أما المواضيع التي تم دراستها في الغالب هي فصول الرياضيات الابتدائية، وتعليم المعلمين، والفجوة في التحصيل.

د-دراسة (6) Tinh Thi Phan

اهتمت هذه الدراسة بتعليم الرياضيات الواقعي (RME) حيث هدفت إلى تقديم مراجعة لـ 288 دراسة حول تعليم الرياضيات الواقعي في قاعدة بيانات Scopus بين عامي 1972 و 2019 وباستخدام التحليلات الببليومترية والسيونومتية تناولت هذه الدراسة أربع قضايا بحثية هي: تطور الانتاج العلمي في هذا الميدان، والمؤلفون ومجموعات البحث الأكثر تأثيراً؛ والمصادر الأكثر تأثيراً (أي المجلات والكتب والمؤتمرات)؛ واخيرا أهم المواضيع التي تمت معالجتها.

4. الجانب التطبيقي :

1.4. منهجية العمل:

اعتمدنا في بحثنا على منهجية القياسات العلمية سواء من الناحية الكمية والنوعية وذلك وفق المراحل التالية:

المرحلة الأولى: إنشاء مدونة التحليل

باستخدام تقنيات البحث في قاعدة البيانات سكوبس Scopus قمنا بالبحث عن الإنتاج العلمي في موضوع تعليم الرياضيات في هذه القاعدة ما بين سنة 2000-2023 وتم بناء قاعدة بيانات جديدة لهذا الإنتاج باستخدام برمجية Zotero وقدر عدد المقالات والمؤلفات التي تندرج في هذا الموضوع والمفهرسة في قاعدة البيانات سكوبس ب 17584 منتج علمي

المرحلة الثانية: التحليل الكمي

بعد عملية البحث قمنا بتبويب وتصنيف المقالات حسب المعايير التالية:

- نوعية الدراسات
- اللغة
- التخصصات التي أدرجت فيها قاعدة البيانات سكوبس Scopus
- المقالات فهذه الأخيرة اعتمدا على الكلمات المفتاحية والعنوان والمخلص تقوم بإدراج المقالات في تخصصات محددة مسبقا إذ تقسم هذه القاعدة المعرفة البشرية إلى 28 قسما كبيرا وكل قسم كبير يتفرع إلى تخصصات جزئية.
- الجامعات التي ينسب لها هذا الإنتاج العلمي.
- الدول التي ينسب لها الإنتاج العلمي.

المرحلة الثالثة: التحليل النوعي

بعد التحليل الكمي قمنا باستخدام أحد أساليب الدراسات العلمية السيونتومترية وهو العنقدة والذي يهدف إلى تقسيم وتصنيف عناصر بيانات المتغيرات إلى عدة مجموعات جزئية تكون متجانسة داخل المجموعة الواحدة – العنقود الواحد- ومختلفة بالنسبة للمجموعات الأخرى -العناقيد الأخرى-.

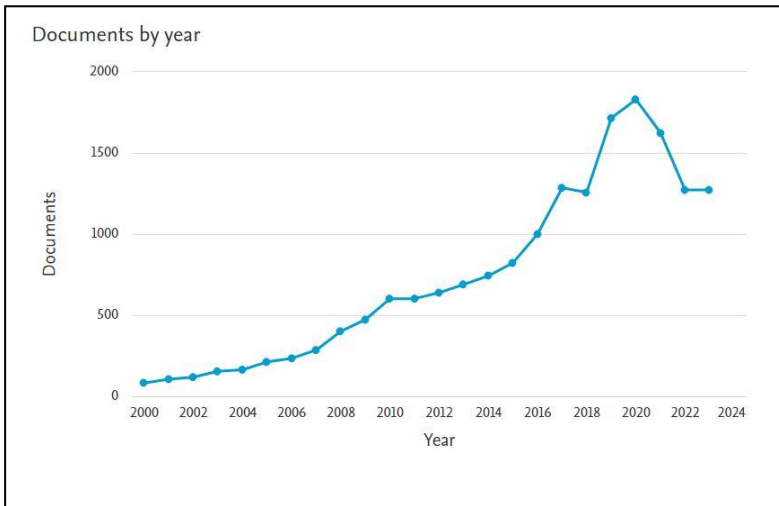
وفي بحثنا هذا اعتمدنا على برمجية vosviewer (7) والتي تقوم بإنشاء تمثيل مرئي وخرائط معرفية لبيانات المقالات أو الكلمات المفتاحية وتجميعها حسب تصنيف قاعدة البيانات سكوبس Scopus إلى مجموعات. وقد استخدمنا برمجية vosviewer لأنها مجانية ومفتوحة المصدر كما أنها تقبل البيانات التي يمكن تحميلها من قاعدة البيانات سكوبس Scopus.

المرحلة الرابعة: عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها

في هذه المرحلة قمنا بتحليل النتائج التي تحصلنا عليها سواء في التحليل الكمي أو التحليل النوعي وتقديم شروحات لهذه الإشكال والجداول مستعينين بمفاهيم القياسات العلمية.

2-4- نتائج الدراسة

أ. تطور الإنتاج العلمي في موضوع تعليم الرياضيات ما بين 2000-2023:



الشكل رقم 01: تطور الإنتاج العلمي في موضوع تعليم الرياضيات ما بين 2000-2023

من الشكل رقم 01 نلاحظ أن تطور الإنتاج العلمي في موضوع تعليم الرياضيات ازداد بوتيرة مرتفعة ففي سنة 2000 كانت المقالات التي تناولت هذا الموضوع تقدر ب 82 فقط وبعد ذلك بدا يزداد نتيجة الاهتمام بموضوع تعليم وتعليمية العلوم عامة وخاصة الرياضيات فقدّر ب 1830 مقال علمي سنة 2020، لكن انخفض بعد ذلك في السنوات 2021 و2022 و2023، في هذه الأخيرة قدر ب 1273 فقط وقد يعود ذلك ان فترة كورونا نتج عنها اهتمام خاص بموضوع تعليم الرياضيات في ظروف خاصة وهي ازمة كورونا واستخدام مختلف تقنيات التعليم عن بعد لتحسين زيادتها ودراسة التحصيل العلمي .

وتطور الاهتمام بموضوع تعليم الرياضيات تؤكده العديد من الدراسات ومنها دراسة الباحث Noelia Jiménez-Fanjul and all (3) حيث وجدوا ان هناك تطور ملحوظ في عدد المقالات التي عالجت موضوع تعليم الرياضيات ونسبة 429,85% في الفترة ما بين 1986- 2011

ب. لغة الانتاج العلمي

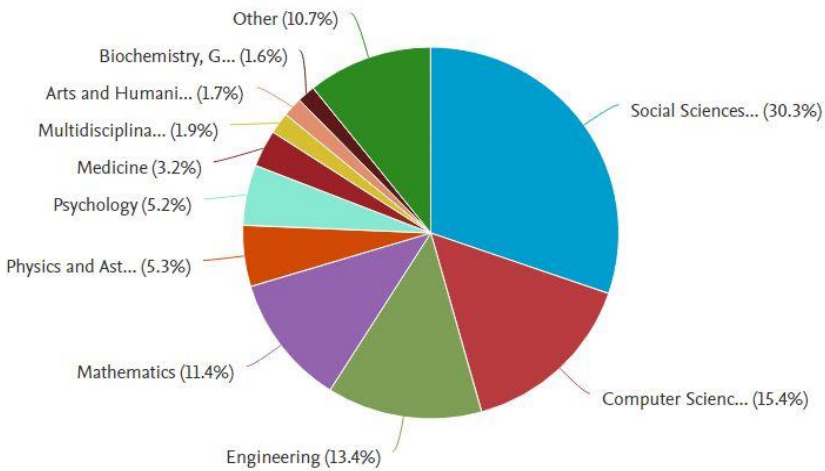
الجدول رقم 01: لغة الإنتاج العلمي

الرقم	اللغة	العدد
01	الانجليزية	16702
02	الاسبانية	407
03	البرتغالية	353
04	التركية	77

من الجدول رقم 01 نلاحظ أن الانجليزية هي لغة الإنتاج العلمي الأولى في موضوع تعليم الرياضيات قاعدة البيانات سكوبس تحتوي على عدد كبير من المجالات التي تعتمد على اللغة الإنجليزية باعتبارها اللغة الرائدة في مجال

البحث العلمي ومعظم المجالات المصنفة في هذه القاعدة تنشر باللغة الإنجليزية فلذلك أعتقد أنه هو السبب في كون الحصة الكبرى من نصيب اللغة الإنجليزية ويعود استخدام هذه الأخيرة لأنها تحتوي على مصطلحات جديدة كما يمكن التعبير بها على مختلف الأفكار والمواضيع العلمية الدقيقة وتأتي في الرتبة الثانية الإسبانية بـ 407 منتج علمي ثم البرتغالية 353 منتج علمي وذلك لأن هاتين الدولتين اتجهت في الآونة الأخيرة إلى إنشاء مجلات واقامة ملتقيات في مواضيع تعليمية العلوم وتكون لغة البحث العلمي الإسبانية والبرتغالية ثم العمل على فهرسة هذه المجالات والملتقيات في سكوبس وجاءت في الرتبة الرابعة التركية بـ 77 مقالا علميا حيث أن الجامعات التركية قامت بتشجيع النشر باللغة التركية في المجالات التابعة لها والمفهرسة في سكوبس.

ت. توزيع الإنتاج العلمي حسب التخصص



الشكل رقم 02: توزيع الإنتاج العلمي حسب التخصص

إن قاعدة البيانات سكوبس Scopus تقسم إلى 28 شعبة وكل شعبة تقسم بدورها إلى تخصصات جزئية وقد نجد إن وثيقة واحدة تصنف في

سكوبس ضمن عدة تخصصات إذا كانت الكلمات المفتاحية أو موضوع دراستها يندرج ضمن أكثر من تخصص.

وما نلاحظه من الشكل رقم 02 أن الإنتاج العلمي الخاص بموضوع تعليم الرياضيات يندرج في العلوم الاجتماعية ب 30.3% حيث أن هذه التخصصات تهتم كثير بتعليم الطفل والتعليمية وما هي أهم التقنيات والطرق لتعلم مختلف العلوم وذلك في علم البيداغوجيا، وبعد ذلك تندرج مقالات تعليم العلوم في علوم الحاسوب والهندسة وذلك لأن هناك مقالات تهتم باستخدام تقنيات وأدوات الإعلام الآلي مثل التعليم الإلكتروني والموارد التعليمية الإلكترونية.

بعد ذلك تتوزع مقالات الإنتاج العلمي في التخصصات الأخرى حيث أن هذه المقالات تدرس موضوعات مشتركة بين تعليم الرياضيات ومختلف التخصصات.

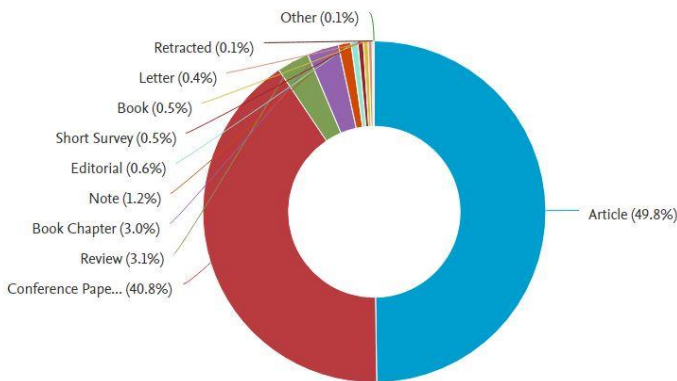
ويعود هذا التوزيع لأن هناك مقالات لا تدرس تعليم الرياضيات فقط بل تدرس معها تعليم الفيزياء والعلوم أو ما يعرف بـ: (acronyme de STEM science, technology, engineering, and mathematics)، لذا نجد أن مقالات تعليم الرياضيات كانت موزعة بين العديد من التخصصات

ث. توزيع الانتاج العلمي حسب نوعية الدراسات

من الشكل رقم 03، نلاحظ أن هناك العديد من أنواع الدراسات العلمية التي تنشرها قاعدة البيانات سكوبس حول تعليم الرياضيات فجاءت من المرتبة الأولى المقالات المنشورة في الدوريات وقدرت ب 49.8% مقال، أما أعمال الملتقيات فقدرت ب 40.89% وهذا التقسيم طبيعي حيث أن مختلف الجامعات حاليا اهتمت بتطوير تعليم الرياضيات وخاصة مع ارتباط الرياضيات بمختلف العلوم حيث تعتبر مادة أساسية لفهم مختلف العلوم

فأصبحت هذه الجامعات تنظم ملتقيات ومؤتمرات دولية كما تشجع الأساتذة والباحثين في دراسة هذا الموضوع ونشر نتائج البحوث في مقالات مفهومة حتى تزداد مرئية الجامعات وتستخدم هذه النتائج في مختلف تطبيقات تحسين تعليم وتدريب الرياضيات.

Documents by type

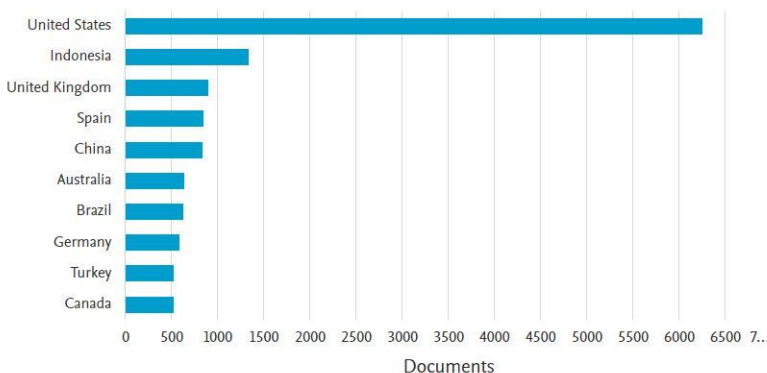


الشكل رقم 03: توزيع الانتاج العلمي حسب نوعية الدراسات

ج. توزيع الانتاج العلمي حسب الدول

Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



الشكل رقم 04: توزيع الإنتاج العلمي حسب الدول

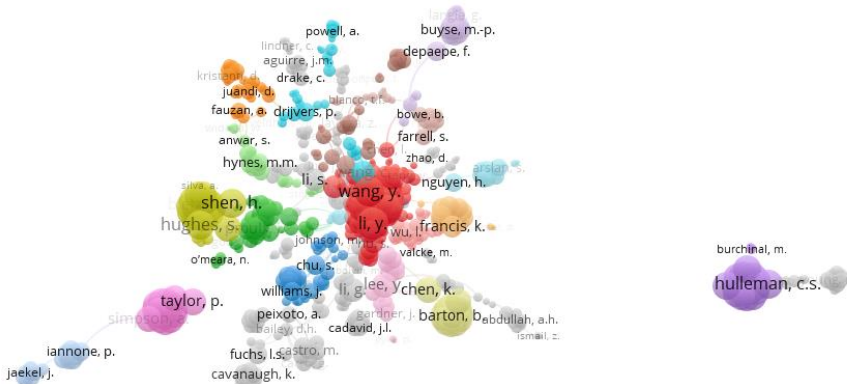
من الشكل رقم 04 نلاحظ أن الولايات المتحدة الأمريكية تسيطر على الإنتاج العلمي حول موضوع تعليم الرياضيات حيث قدر عدد المقالات التي أنتجت من طرف الباحثين الأمريكيين ب 6245 ثم تأتي الرتبة الثانية اندونيسيا ب 1329 مقال علمي وفي الرتبة الثالثة المملكة المتحدة ب 895 مقال علمي وفي الرتبة الرابعة 845 وخامسا الصين 833 مقال علمي.

وفي تحليلنا لهذا التوزيع وجدنا أن هناك هيئات ومنظمات معظما تتواجد في الولايات المتحدة الأمريكية تدعم البحث والنشر في هذا الموضوع حيث تقدم مساعدات مالية ودعم مادي للباحثين وللجامعات حتى يقوموا بالبحث وإقامة ملتقيات حول تعليم الرياضيات ثم تقوم هذه الهيئات بتبني النتائج وتحويلها إلى براءات اختراع أو طرق تدريس تطبق في مختلف المدارس فيقدر عدد البحوث التي تدعمها منظمة العلوم الأمريكية ب 1182 بحث.

وقد جاءت اندونيسيا في الرتبة الثانية في عدد البحوث في موضوع تعليم الرياضيات حيث قدرت ب 1329 بحث علمي اذ اهتمت هذه الأخيرة في السنوات الأخيرة بهذا الموضوع وشجعت الباحثين لنشر بحوثهم كما انشأت فرق بحثية ومعاهد متخصصة في تطوير تعليم الرياضيات فالجامعة الاولى عالميا التي لديها اكبر عدد من البحوث في مجال تعليم الرياضيات هي جامعة باندكاف 241 pendidikanf بحث علمي ثم في الرتبة الثانية جامعة باردانا perdue university في الهند ب 198 بحث علمي وفي الرتبة الثالثة جامعة ميتشغان الامريكية Michigan state university ب 150 مقال علمي.

ح. شبكة المؤلفين في موضوع تعليم الرياضيات

باستخدام برمجية vosviewer قمنا باستخراج المؤلفين المشاركين في إنتاج المقالات ثم إنشاء شبكة تربط بين المؤلفين مشكلا مجموعة من العناقيد حيث كل عنقود يمثل مجموعة بحثية اشتركت في تأليف عدة مقالات.



وقد نتج عن هذه الشبكة 36 عنقود ترتبط فيما بينها سواء كان هناك مؤلف مشترك أو أكثر من مؤلف فمثلا يمكن لمجموعة من المؤلفين أن يشتركوا في كتابة مقال علمي واحد وبعد ذلك يقوم مؤلف من هذه المجموعة بالاشتراك مع مجموعة أخرى مما يؤدي إلى إنشاء عنقود كبير وهكذا دوليك.

والباحث taylor.p وهذا ما تؤكد دراسة الباحثين Irene et all
Muflikh Nadhiroh حول التعاون العلمي للباحثين الإندونيسيين اذ وجدوا انه
في ميدان البحث في الرياضيات تنشأ شبكات تعاون قوي بين باحثين من دول
عديدة كما تظهر مجموعات تعاونية معزولة تعمل بمفردها.(8)

عند كتابة مقال علمي أو أي بحث علمي فإن الباحث يختار عدة كلمات مفتاحية لتعبر عن محتوى تلك الوثيقة وهو ما يعرف بالتكشيف الذي يعرف بأنه دليل منظم أو مرتب للمحتوى الفكري والموضوع المادى لوسائط المعلومات

ومن ثم فانه لا يقدم المعلومات المرغوبة نفسها بصفة عامة ولكنه بدلا من ذلك يشغل مجموعة من المؤشرات: التي تحدد أو تميز مصدر المعلومات الذي يبحث عنه المستفيد.

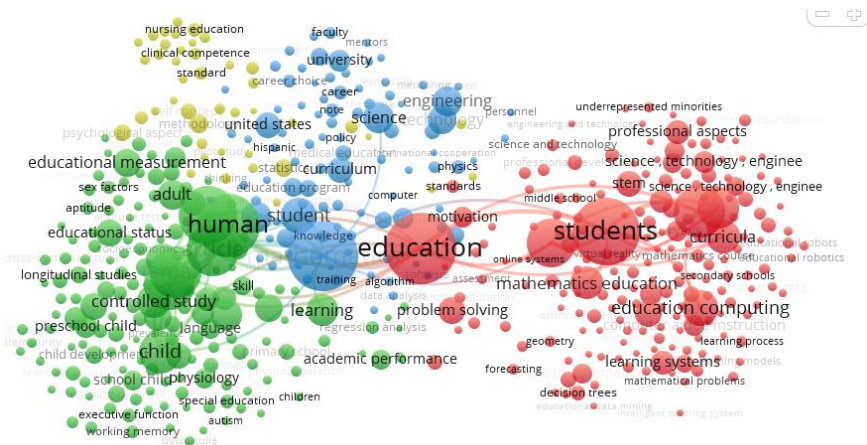
الجدول رقم 02: أكثر الكلمات تكرارا

الرقم	الكلمة المفتاحية	التكرار
01	الطلبة الجامعيين	6019
02	التربية	4890
03	تعليم الرياضيات	4602
04	الرياضيات	4508
05	هندسة التربية	4026
06	التعليم	2851
07	stem	2653
08	الانسان	2365
09	حوسبة التعليم	2046

من الجدول رقم 02 نلاحظ أن أكثر الكلمات المفتاحية تكرارا في الإنتاج العلمي حول موضوع تعليم الرياضيات هي مصطلحات تربط بتعليم الرياضيات سواء للطلبة الجامعيين أو في المستويات الدراسية الأقل وارتباطها مع حوسبة التعليم والهندسة البيداغوجية كما أن موضوع تعليم الرياضيات يدرس مع موضوع تدريس العلوم الأساسية وهي (science, stem, Technology, Engineering And Mathematics) وهذه الكلمات المفتاحية ترتبط بمختلف المواضيع التي عالجتها الوثيقة ففي البحث العلمي فان معالجة أي موضوع علمي يحتاج إلى تناول العديد من المواضيع المرتبطة بذلك الموضوع وهو ما يعرف بالمصاحبة اللفظية التي تعرف

بأنها كلمتان أو كلمات ينظر إليها على إنها وحدات معجمية مفردة مستخدمة بحكم العادة في ترابط بعضها مع بعض في لغة ما. (9)

وتحليل الكلمات المصاحبة يؤدي إلى إنشاء خرائط أي تجميع الكلمات المصاحبة في مواضيع كبرى أو عناقيد حيث كل عنقود يمثل مجموع المواضيع المتشابهة والمرتبطة فيما بينها. وباستخدام برمجية vosviewer قمنا بإنشاء شبكة المصاحبة اللفظية كما هي مبينة في الشكل الموالي حيث يتم ربط الكلمات المفتاحية مع بعضها مشكلة شبكة موضوعات مكونة من شبكات جزئية وكل شبكة جزئية تمثل عنقود موضوعات.



الشكل رقم 06: عنقدة مواضيع تعليم الرياضيات

من الشكل السابق نلاحظ أن مواضيع تعليم الرياضيات مرتبطة مع بعضها ارتباطا وثيقا بحيث أن مواضيع الجزئية الطرفية والتي لا ترتبط بباقي الشبكة كانت قليلة. وتظهر في الشكل ثلاث مكونات كبرى للشبكة هي شبكات جزئية حول التربية وأخرى حول الإنسان وأخرى حول الطالب الجامعي أي أن معظم المقالات ذكرت في كلماتها المفتاحية هذه المواضيع التي تعتبر محورية في دراسة تعليم الرياضيات بحث أن المواضيع الأخرى ترتبط بها.

وهذه الشبكة الموضوعاتية تأكدها دراسة الباحثان Aparna Basu and Roland Wagner Dobler الذين عملا على تحليل هجرة الباحثين بين التخصصات وانشاء موضوعات جديدة في الرياضيات اذ توصلا ان موضوع الرياضيات عامة ودراسته وتعلمه وتوصلا الى ان تعاون الباحثين بين مختلف التخصصات يؤديان الى ظهور مجموعة موضوعات مركزية في تخصص معين وترتبط بهذه المجموعات مواضيع فرعية وهو ما يؤدي الى تشكيل كتل معرفية ترتبط فيما بينها. (10)

خاتمة

تعتبر الرياضيات من الأبجديات التي يحتاجها الإنسان لفهم ودراسة مختلف العلوم لذا اتجه الباحثون لدراسة أهم الطرق والتقنيات لتدريس وتعليم الرياضيات في مختلف الأطوار منتجين مقالات وملتقيات حول هذا الموضوع ويتم نشر هذه الأعمال في قواعد البيانات الدولية مثل سكوبس حيث قدر عدد الأبحاث حول موضوع تعليم الرياضيات ما بين 2000-2023 بـ 17584 بحث علمي.

ويتوزع هذا الإنتاج العلمي جغرافيا إذ تحتل الولايات المتحدة الأمريكية الرتبة الأولى وبعدها اندونيسيا كما أن لغة النشر الأولى لهذا الإنتاج هي الانجليزية مع تواجد اللغتين الاسبانية والبرتغالية بدرجة عالية، اذ عملت هذه الدول على تشجيع البحث العلمي وتدعيم الباحثين قصد ابتكار وتطوير تقنيات جديدة لتعليم الرياضيات باعتبارها اساس التحكم في العلوم الاخرى.

كما أن طريقة دراسة هذا الموضوع هو تواجد مؤلفين مشهورين يعمل معظمهم في امريكا واندونيسيا ينشئون شبكات تعاون دولي مع مختلف المؤلفين لكتابة المقالات والمشاركة في الملتقيات فهناك في كل فترة زمنية باحثين معينين ذو شهرة عالمية تنشا حولهم شبكة مؤلفين وبعد ذلك تنشأ شبكات صغيرة

لـمؤلفين آخرين من درجة ثانية وان كانت اهم شبكات التأليف موجودة في امريكا
واندونيسيا لرعايتهم واهتمامهم بموضوع تعليم الرياضيات في الفترة ما بين
2023-2000

واهتم الباحثون في تعليم الرياضيات مواضيع محددة كبيرة هي التربية،
الطالب الجامعي والانسان حيث ان هذه المواضيع تشكل بؤر مركزية ترتبط بها
مواضيع جزئية اخرى مشكلة شبكات موضوعات.
قائمة المراجع

1. فاكية عزاق. معيقات النشر العلمي في المجالات العلمية صنف ج في الجزائر
لدى طلبة الدكتوراه. مجلة الباحث للعلوم الرياضية والاجتماعية. جامعة
الجلفة، 2021، المجلد 4، 7.

2. Hood, William W and Wilson, Conception S. The Scatter of
Documents Over Databases in Different Subject Domains: How
Many Databases Are Needed? *Journal of the American Society for
Information Science and Technology*. 2001, Vol. 52, 14.

3. Jiménez-Fanjul, Noelia and al. BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE
MATHEMATICS EDUCATION JOURNALS IN THE SSCI. *International
Journal of Research In Social Sciences*. 2013, Vol. 2, 3.

4. Rafael Julius and al. Bibliometric Analysis of Research in
Mathematics Education using Scopus Database. *EURASIA Journal of
Mathematics, Science and Technology Education*. 2021, Vol. 17, 12.

5. Özkaya, Ali. Bibliometric analysis of the studies in the field of
mathematics education. *Educational Research and Reviews*. 2018,
Vol. 13, 22.

6. Phan, T. T., Do, T. T., Trinh, T. H., Tran, T., Duong, H. T., Trinh, T. P. T., Do, B. C., & Nguyen, T. A bibliometric review on realistic mathematics education in scopus database between 1972-2019. *European Journal of Educational Research*. 2022, Vol. 11, 2, pp. 1133-1149.
7. vosviewer. *vosviewer*. [En ligne] <https://www.vosviewer.com/>.
8. Irene Muflikh Nadhiroh et all. Mathematics and statistics related studies in Indonesia using co-authorship network analysis International. *Journal of Advances in Intelligent Informatics*. 2018, Vol. 4, 2, pp. 142-153.
9. هدى السعيد ابراهيم. المصاحبة اللفظية. [متصل] https://jflc.journals.ekb.eg/article_217654_f4f95edc5498b9b435b05905edc67c0c.pdf
10. Dobler, Wagner et al. Mapping the network of mathematics using 'cognitive mobility' or migration of authors between fields as an index. [Online] 2013. <https://www.semanticscholar.org/paper/Mapping-the-network-of-mathematics-using-%E2%80%98cognitive-Do>.