

Milestones in the Development of Mathematics from Ancient Beginnings to the Modern Era

Zaynab Ahmed Khalleefah ^{*1}, Abdullatef Mahdi Buras ²

¹ Department of Mathematics, Faculty of Science, Al-Asabaa, University of Gharyan

² Department of Mathematics, Faculty of Science, Zintan, University of Zintan

*Email: Zaynab.Zuwaliyah@gu.edu.ly

معالم تطور الرياضيات من البدايات القديمة إلى العصر الحديث

زينب أحمد خليفة زوليه ^{*1}، عبد اللطيف المهدي محمد أبو راس ²

¹ قسم الرياضيات، كلية العلوم الأصابعة، جامعة غريان.

² قسم الرياضيات، كلية العلوم الزنتان، جامعة الزنتان

Received: 15-10-2025	Accepted: 27-12-2025	Published: 10-01-2026
		
Copyright: © 2026 by the authors. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).		

Abstract

Mathematics is considered one of the oldest sciences known to humankind. It has evolved over many centuries through experimentation, observation, and abstraction, originating from the human need for counting, measuring, and organizing daily life.

This paper aims to trace the major milestones in the history of mathematics, beginning with ancient civilizations such as the Babylonian and Egyptian, passing through Greek and Islamic mathematics, and culminating in the Scientific Revolution in Europe and contemporary developments.

The study highlights the most influential figures and achievements that have shaped this field, including Euclid, Pythagoras, and Archimedes, with a particular focus on the role of intercultural interaction in the accumulation of mathematical knowledge.

Mathematics witnessed significant advancements, such as the emergence of analytic geometry by Descartes and the invention of calculus by Newton and Leibniz.

The study concludes that the history of mathematics clearly reflects a spirit of collaboration and cumulative knowledge across different eras.

Keywords: Gout, Uric acid, Arthritis, Alnizam alghad.

المخلص:

تُعد الرياضيات من أقدم العلوم التي عرفها الإنسان، وقد تطورت عبر قرون طويلة من التجريب والملاحظة والتجريد، إذ نشأت مع حاجته إلى العد والقياس وتنظيم الحياة اليومية. تسعى هذه الورقة إلى تتبع المحطات

البارزة في تاريخ الرياضيات بدءًا من الحضارات القديمة كالبابلية والمصرية، مرورًا بالرياضيات اليونانية والإسلامية، وصولًا إلى الثورة العلمية في أوروبا والتطورات المعاصرة. يتم تسليط الضوء على أهم الشخصيات والإنجازات التي شكّلت ملامح هذا العلم مثل إقليدس وفيتاغورس وأرخميدس، مع التركيز على التفاعل الحضاري ودوره في تراكم المعرفة الرياضية حيث شهدت الرياضيات تطورات هامة مثل ظهور الهندسة التحليلية على يد ديكارت، واكتشاف حساب التفاضل والتكامل بواسطة نيوتن ولايبنتز. وتخلص الدراسة إلى أن تاريخ الرياضيات يعكس بوضوح روح التعاون والتراكم المعرفي عبر العصور.

الكلمات المفتاحية: تاريخ الرياضيات، الحضارات القديمة، تطور الفكر الرياضي.

1. المقدمة

الرياضيات ليست مجرد أرقام ومعادلات، بل هي لغة العلم ومنهج للتفكير المنطقي المجرد. وقد شهدت هذه اللغة تطورات جذرية على مدار التاريخ، حيث ساهمت عدة حضارات في تطويرها، كلٌ حسب احتياجاته ومجال تطبيقه. تهدف هذه الورقة إلى استعراض المحطات الكبرى التي مرت بها الرياضيات، وفهم السياقات التي دفعت نحو كل نقلة نوعية.

1. الرياضيات في الحضارات القديمة:

ظهرت بواكر التفكير الرياضي في حضارات ما بين النهرين ومصر القديمة، حيث ارتبطت بالاحتياجات اليومية كالتجارة والتقويم الزراعي وقياس الأراضي. في بلاد الرافدين استخدم البابليون نظام الأعداد الستينية وتركوا ألواحًا طينية تحتوي على حلول معادلات تربيعية ومثلثية. ومثلت الرياضيات في هذه المرحلة أداة نفعية ولم تصل إلى التجريد ولكنها مهدت الطريق لفهم الأعداد والأشكال والهندسة التي كانت أساسًا للمرحلة اللاحقة.

1.1 الرياضيات البابلية:

الحضارة البابلية من أقدم الحضارات التي اهتمت اهتمامًا كبيرًا بالرياضيات. ازدهرت الرياضيات في بلاد الرافدين (العراق القديم) بين الألفية الأولى والرابعة قبل الميلاد حيث تعود أقدم النصوص الرياضية البابلية إلى حوالي (3000 ق.م). تميز البابليون بنظام عددي ستيني (أساسه 60)، لا يزال مستخدمًا حتى اليوم في قياس الوقت وهذا ما يفسر تقسيم الدائرة إلى 360 درجة والساعة إلى 60 دقيقة والدقيقة إلى 60 ثانية. طور البابليون طرقًا لحل المعادلات التربيعية وكان لهم جداول عددية لحساب الجذور، هذا النظام كان متقدمًا جدًا في عصره حيث سمح لهم بإجراء حسابات معقدة. ترك البابليون ألواحًا تشير إلى تقدم الرياضيات البابلية أبرزها لوح بليمبتون 322 الذي يعود تاريخه إلى حوالي (1800 ق.م)، استخدموا فيها العلاقة بين أضلاع المثلث القائم الزاوية في حساباتهم الهندسية مما يدل على أنه كانت لديهم معرفة بنظرية فيثاغورس قبل ولادة فيثاغورس نفسه بقرون. مفهوم الصفر كقيمة عددية لم يكن معروفًا عند البابليون ولكنهم استخدموا مساحة فارغة أو رمز للإشارة إلى عدم وجود رقم في منزلة معينة.

في الجبر طور البابليون جداول حسابية معقدة بما في ذلك جدول الضرب والقسمة وجداول معكوسات الأعداد وجداول للمربعات والجذور التربيعية حيث أظهروا فهما عميقًا للمعادلات الخطية والتربيعية وحتى بعض المعادلات التكعيبية كما عثر على ألواح طينية تحتوي مسائل رياضية تشبه كثيرًا المسائل الجبرية الحديثة. أما في الهندسة فقد طبقوا الرياضيات في قياس الأراضي وتصميم المباني وبناء القنوات وحساب الضرائب واستخدموا مفاهيم مساحة المستطيل والمربع والمثلث وحجم الأسطوانة والمكعب، وقد تنبؤوا بظواهر فلكية ارتبطت بمعتقداتهم الدينية مثل كسوف الشمس وخسوف القمر.

2.1 الحضارة المصرية القديمة:

تطورت الرياضيات في مصر القديمة بالتوازي مع الرياضيات البابلية ولكنها اتخذت مسارا مختلفا في جوانب معينة.

اعتمد المصريون على العمليات الحسابية في أغراض عملية كالضرائب والبناء وقياس الأراضي وتقسيمها بعد فيضان النيل، وبرعوا في الحساب والهندسة كما في بناء المعابد الضخمة والأهرامات التي كانت أشهر إنجازاتهم، واستخدام الكسور حيث استخدموا كسور الوحدة للتعبير عن الأجزاء، وقد عثر على بردية ريند الرياضية (1650 ق.م) التي تعتبر من أهم مصادر المعرفة الرياضية عند المصريين القدماء وتحتوي على مسائل تتعلق بالكسور والحساب والهندسة.

براعة المصريين التي برزت في الهندسة في بناء الأهرامات والمعابد الضخمة تدل على معرفة دقيقة بالمفاهيم الهندسية مثل حساب الميل وحجم الهرم ومساحة المثلث والمربع. كما استخدم المصريون نظام عددي عشري (قاعدته 10) لكنهم لم يعرفوا الصفر كقيمة عددية بل استخدموا رموز خاصة بالأعداد الكبيرة بتكرار رموز معينة.

لم تصل الرياضيات المصرية إلى مستوى التجريد الذي وصلت إليه الرياضيات البابلية والإغريقية فيما بعد إلا أنها كانت كافية في تلبية احتياجات حضارتهم القديمة وشكلت حجر الأساس في تطور العلوم الأخرى لديهم.

3.1 الرياضيات عند الإغريق (العصر اليوناني)

تعتبر الرياضيات اليونانية نقلة نوعية في تاريخ الرياضيات حيث تحولت من مجموعة من التقنيات العملية إلى علم يعتمد على المنطق الاستنباطي والبراهين، وقد ازدهرت هذه المرحلة في الفترة من القرن السابع قبل الميلاد وحتى القرن الرابع الميلادي، وشهدت ظهور عدد من علماء الرياضيات والفلاسفة الذين كان لهم دور كبير في تطور الرياضيات.

طاليس أول عالم رياضيات حقيقي ومن أوائل الفلاسفة اليونانيين (624 – 548 ق.م) الذين أدخلوا المنهج الاستنباطي إلى الرياضيات، أثبت عدة نظريات هندسية، منها أن قطر الدائرة يقسمها إلى نصفين متساويين وكذلك المبرهنة التي تنص على أن الزاوية المحصورة بنصف الدائرة هي زاوية قائمة، وله المبرهنة الشهيرة التي تنص على أنه إذا قطع مستقيمان متوازيان أضلاع مثلث فإنهما يقسمانها إلى أجزاء متناسبة

$$\left(\frac{AB}{AC} = \frac{DE}{DF}\right).$$

تبعه فيثاغورس ومدرسته (570 – 495 ق.م) التي ركزت على العلاقة بين الأعداد والموسيقى، وقدموا مساهمات مهمة في نظرية الأعداد فقد امنوا بأن "كل شيء هو عدد". واكتشفوا نظرية فيثاغورس الشهيرة حول العلاقة بين أضلاع المثلث القائم الزاوية ($a^2 + b^2 = c^2$) والتي كانت معروفة لدى البابليين ولكن الفيثاغوريين قدموا برهاناً رياضياً لها، كما اكتشفوا الأعداد غير النسبية التي أحدثت تحدياً كبيراً لمفهوم أن كل شيء يمكن التعبير عنه بنسب الأعداد الصحيحة.

ومن أبرز علماء الرياضيات الإغريق إقليدس (300 ق.م)، توجت جهوده بكتاب "الأصول" وهو أحد الكتب الأكثر تأثيراً في تاريخ الرياضيات، جمع فيه المعرفة الهندسية والذي أصبح مرجعاً مهماً للهندسة لعدة قرون قدم فيه نظام هندسي يعتمد على المسلمات والبديهيات والبراهين ومنها استنتج جميع النظريات الهندسية أبرزها قانون المسافة بين نقطتين الذي يرتبط بمفاهيم الهندسية ونصه الرياضي:

$$(d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2})$$

ساهم أرخميدس (287 – 212 ق.م) في مجالات عديدة، منها الهندسة والميكانيكا والفيزياء والرياضيات، واعتبر من أعظم علماء الرياضيات في العصور القديمة، قام بتقدير العدد باي (π) بدقة بالقيمة المعروفة ($3.1408 < \pi < 3.1429$)، كما اشتهر بحساب مساحة وحجم الأشكال المعقدة باستخدام طرق تشبه

حساب التفاضل والتكامل الحديث حيث أنه وضع أسس حساب التفاضل والتكامل قبل نيوتن ولايبنتز بقرون منها حساب مساحة الدائرة ($A = \pi r^2$) وحجم الكرة ($V = \frac{4}{3} \pi r^3$)، كما وضع أسس علم الإحصاء الساكن واكتشف مبدأ الطفو وطوره لآلات حربية معقدة.

2. الرياضيات في العصور الوسطى:

1.2 الرياضيات في العصور الوسطى العربية والإسلامية:

حملت الحضارة الإسلامية راية العلم والمعرفة بعد تراجع الحضارة الإغريقية والتي امتدت من القرن السابع الميلادي وحتى الخامس عشر وعرف بالعصر الذهبي للحضارة الإسلامية، ازدهرت فيها مختلف العلوم بما فيها الرياضيات التي تطورت تطوراً هائلاً وغير مسبوق أثّر كثيراً في الرياضيات العالمية، قام خلالها العلماء المسلمون بترجمة الأعمال اليونانية والهندية لتطويرها والحفاظ عليها حيث كان حينها بيت الحكمة في بغداد مركزاً للترجمة والبحث العلمي، بدأ العلماء المسلمون بجمع وترجمة الأعمال الرياضية إلى اللغة العربية وقاموا بدراساتها وتحليلها وتطويرها وهذا الجهد كان له دور في إنقاذ الكثير من المعارف الرياضية من الضياع ونقلها للأجيال اللاحقة، بالإضافة إلى ابتكاراتهم الخاصة.

أسهم العلماء المسلمون في إدخال نظام الأرقام الهندية (من 1 إلى 9) وأضافوا إليه الصفر كقيمة عددية ومكانية، ويعتمد هذا النظام على الأساس العشري والقيمة المكانية للأرقام، والذي أحدث ثورة في الحساب وعرف لاحقاً بنظام الأرقام العربية حيث سهل العمليات الحسابية المعقدة وانتقل إلى أوروبا ليصبح أساس النظام العددي الحديث.

محمد بن موسى الخوارزمي (780 – 850 م) أبرز علماء الرياضيات المسلمين والأب الروحي والمؤسس لعلم الجبر، ألف كتابه "الجبر والمقابلة" قدم فيه طرق لحل المعادلات الخطية والتربيعية مثل ($ax^2 = bx + c$ و $ax^2 + bx = c$)، واستخدم تقنيات لفظية قبل ظهور الرموز الحديثة، كما أسس فيه علم الجبر كفرع مستقل من الرياضيات،

البيروني (973 – 1048 م) من العلماء البارزين الذين أبدعوا في حساب المثلثات بالإضافة إلى أبو الوفاء البوزجاني والبتاني الذين توسعوا في علم حساب المثلثات، وقدموا نظريات جديدة لحل المثلثات، وربطوا الأشكال الهندسية بعلم الجبر، حيث قاموا بتطوير جداول الجيب وجيب التمام والظل واستخدموها في الحسابات الفلكية منها قانون الجيب في المثلث الكروي ($\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C}$)، كما طور البيروني طرقاً لحساب نصف قطر الأرض بدقة كبيرة مقارنة بالإمكانات المتاحة حينها. أيضاً عمر الخيام الذي اشتهر بأعماله في الجبر وحل المعادلات التكعيبية مثل ($x^3 + ax = b$)، وأسهم في تطوير نظرية الأعداد وتقويم السنة الشمسية.

اشتهر ابن الهيثم (965 – 1040 م) في البصريات الرياضية، حيث كانت له بحوث مهمة في البصريات، كما استخدم المفاهيم الرياضية لشرح انكسار الضوء وانعكاسه مما أثر بشكل كبير على تطور الرياضيات التطبيقية، حيث نص قانون الانعكاس على أن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس ($\theta_i = \theta_r$). أسهم معه نصر الدين الطوسي في تطوير الهندسة والإثباتات البصرية ومهدا لمدارس رياضية لاحقة خاصة في مجال المنطق والهندسة.

في القرن الخامس عشر الميلادي نسب إلى العالم غياث الدين الكاشي اكتشاف الكسر العشري، مما مهد الطريق للدراسات الحسابية المتناهية في الصغر. مساهمات الحضارة الإسلامية في الرياضيات كانت حجر الأساس في بناء جسر المعرفة بين الحضارات القديمة وعصر النهضة الأوروبية، حيث استمر المسلمون في تطوير الهندسة وقدموا أعمالاً هامة في الهندسة التحليلية والوصفية، كما أسهموا في بناء القباب والمساجد التي تتطلب فهماً عميقاً للمبادئ الهندسية.

2.2 الرياضيات في أوروبا خلال العصور الوسطى:

كانت أوروبا تمر بفترة ركود علمي خلال العصور الوسطى بعد سقوط الإمبراطورية الرومانية على عكس العالم الإسلامي الذي شهد تطورا كبيرا في الرياضيات، وكانت خلال هذه الفترة المعرفة الرياضية في أوروبا محدودة، واقتصرت على ما تم الحفاظ عليه من النصوص الرومانية واليونانية القديمة. مع بداية القرن الثاني عشر عادت العلوم والرياضيات في أوروبا للازدهار بالاستفادة من الإرث الإسلامي واليوناني وأضافوا إليه إنجازات جديدة أحدثت تحول جذري في الرياضيات، بفضل حركة الترجمة الواسعة من العربية إلى اللاتينية، هذه الترجمات تمت في مراكز مثل الأندلس وصقلية وجلبت معها المعارف الرياضية التي طورها علماء المسلمون بما فيها نظام الأرقام العربية-الهندية والجبر. في عصر النهضة خلال القرنين الرابع عشر والسابع عشر والثورة العلمية خلال القرنين السادس عشر والثامن عشر شهدت أوروبا تحولا في الفكر الإنساني انعكس على تطور الرياضيات، في هذا العصر تطور علم الجبر بعد أن أسسه الخوارزمي حيث طور الأوروبيون طرق جديدة لحل المعادلات وتمكنوا من إيجاد حلول جبرية للمعادلات التكعيبية والرابعة على علماء مثل جيرولامو كاردانو ونيكولو فونتانا تارتاليا والذي كان إنجازا في ذلك الوقت، وتوسعوا في استخدام الرموز الجبرية الأمر الذي سهل التعامل مع المعادلات المعقدة.

ليوناردو فيبوناتشي (1170 – 1250 م) من أبرز العلماء الذين أحيوا الرياضيات في أوروبا خلال القرن الثالث عشر، حيث سافر إلى شمال إفريقيا وتلقى العلم على يد علماء مسلمين، ألف كتابه "ليبر أباتشي" عام 1202م قدم فيه نظام الأرقام الهندية-العربية إلى أوروبا وشرح كيفية استخدامه في العمليات الحسابية، والذي حل محل نظام الأرقام الرومانية المعقد، اشتهر بمتتالية فيبوناتشي المعروفة والتي تظهر في العديد من الظواهر الطبيعية حيث تنص على $(F_0 = 0, F_1 = 1)$ مع $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$.

لحق به رينيه ديكارت (1596 – 1650 م) الذي أحدث ثورة في الرياضيات بتقديمه للهندسة التحليلية، قدم ديكارت في كتابه "الهندسة" عام 1637م نظام الإحداثيات الديكارتية الذي ربط بين الجبر والهندسة بشكل منهجي جديد مثل معادلة المستقيم $(y = mx + b)$ ، أتاح هذا الربط تمثيل الأشكال الهندسية بمعادلات جبرية وحل المسائل الهندسية باستخدام الأدوات الجبرية. تطوير الهندسة التحليلية فتح آفاق جديدة في الرياضيات ومهد الطريق لتطورات في التحليل الرياضي لاحقا.

أسس إسحاق نيوتن (1642 – 1727م) وقوتفريد لايبنتز (1646 – 1727م) حساب التفاضل والتكامل، هذا الاختراع يعتبر من أهم الإنجازات في تاريخ الرياضيات في أواخر القرن السابع عشر، قدم لايبنتز مفهوم التفاضل ورموزه التي لا تزال تستخدم إلى اليوم $(\frac{\partial y}{\partial x})$ و $(\int f(x) dx)$ ، ونيوتن قدم مفهوم التدفقات لحساب معدلات التغير وقانون الجذب العام الذي ينص على $(F = G \frac{m_1 m_2}{r^2})$ ، كما ركز على الجانب الفيزيائي للتفاضل والتكامل واستخدمه لصياغة قوانين الحركة والجاذبية الكونية والتي شرحها في كتابه الشهير "الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية". كلاهما أسهم في تطوير هذا الفرع من الرياضيات بشكل كبير رغم الجدل حول أسبقية الاكتشاف الذي أصبح أداة رئيسية في الهندسة والفيزياء والكثير من العلوم الأخرى.

بليز باسكال (1623 – 1662م) وبير دي فيرما (1601 – 1665م) طوروا نظرية الاحتمالات، والتي لها تطبيقات في عدة مجالات مثل الألعاب والتأمين.

مقارنة بالعالم الإسلامي، كان التقدم في الرياضيات في أوروبا بطيئا نسبيا حتى عصر النهضة الذي كان فترة تحول كبرى في تاريخ الرياضيات، حيث بدأت أوروبا تشهد ثورة علمية حقيقية وظهور مفاهيم جديدة غيرت طريقة التفكير في الرياضيات ومهدت الطريق لتطورات العصر الحديث.

3. الرياضيات في العصر الحديث:

اتسعت مجالات الرياضيات في القرنان التاسع عشر والعشرون حيث تعمقت مفاهيمها وشملت فروعاً جديدة ومعقدة لم تكن موجودة من قبل وشهدت تطورات غير مسبوقة. بدأ العصر الحديث للرياضيات أواخر القرن الثامن عشر وحتى يومنا هذا، وأصبحت أكثر تجريداً وتخصصاً، ولم تعد تقتصر على دراسة الأعداد والأشكال فقط، كما أصبحت أداة رئيسية للتقدم والابتكار وازداد دورها بشكل كبير في التكنولوجيا والعلوم الأخرى. ظهرت مجالات جديدة في الرياضيات مثل نظرية المجموعات على يد جورج كانتور والجبر المنطقي على يد جورج بول والمنطق الرمزي على يد علماء مثل راسل وفريغه مما أدى إلى تجريد أكثر في الرياضيات، كما نشأت مدارس متنوعة مثل المدرسة البوريقية التي اتسمت بالمنهجية والصرامة في عرض الرياضيات، وبرز العديد من العلماء مثل هيلبرت وغيدل، الذين ساهموا في تطوير بنية الرياضيات بحد ذاتها.

وضع ليونهارد أويلر (1707 – 1783م) أسس التحليل الحديث وطور مفاهيم الدوال المثلثية واللوغاريتمية والأسية وله صيغة أويلر الشهيرة $(e^{in} + 1 = 0)$ ودالة أويلر $(\phi(n))$ ، حيث شهد التحليل الرياضي تطوراً كبيراً، كما أن أوغستين لوي كوشي (1789 – 1857م) قام بتعريف المفاهيم الأساسية مثل النهاية والاشتقاق والتكامل بشكل دقيق حيث حدد الاشتقاق بالقانون المعروف

$$(f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h})$$

توسع نطاق التحليل في عدة مجالات مثل المعادلات التفاضلية العادية والجزئية، كما شمل التحليل التوافقي المتمثل في سلاسل فورييه والتحليل العقدي. ساهمت التطورات في التحليل في فهم الظواهر الفيزيائية والهندسية وتقدم الديناميكا الحرارية والكهرومغناطيسية وميكانيكا الكم وغيرها من المجالات. طور كارل فريدريش غاوس (1777 – 1855م) نظرية الأعداد بشكل كبير، وله مساهمات جوهرية في نظرية الأعداد الأولية $(\pi(n) \sim \frac{n}{\ln n})$ ونظرية التطابقات والجبر والإحصاء والهندسة التفاضلية، كما تطورت نظرية الأعداد تطورات حديثة في مجال أمن المعلومات والتشفير.

جورج كانتور (1845 – 1918م) الذي أسس نظرية المجموعات والتي أصبحت أساساً للعديد من فروع الرياضيات الحديثة، قدم مفهوم اللانهاية بأحجام مختلفة الأمر الذي أحدث ثورة في فهم الأعداد. كما أن جورج بوليا (1887 – 1985م) وديفيد هيلبرت (1862 – 1943م) ساهما معا في تطوير المنطق الرياضي والنظريات التجريدية في الرياضيات، مما أدى إلى فهم العلاقات الرياضية بعمق وفتح آفاق جديدة في مجالات أخرى مثل نظرية الترميز والتشفير. أصبح الجبر أكثر تجريداً ولم يقتصر على حل المعادلات فقط بل شمل دراسة البنى الجبرية مثل المجموعات والحقول الحلقات. التحليل الدالي ظهر كفرع جديد من الرياضيات يدرس الفضاءات الدالية وله تطبيقات كثيرة في علوم الحاسوب والفيزياء. تحدى نيكولاي لوباتشيفسكي (1792 – 1856م) وبيانوش بوبي (1802 – 1860م) مسلمات إقليدس بتأسيس الهندسة غير الإقليدية، أعاد هذا التطور النظر في مفاهيم الشكل والفضاء وأثر كثيراً على الفيزياء النظرية.

تعتبر الطوبولوجيا أحدث فروع الرياضيات وتدرس الخصائص الهندسية للأشكال التي لا تتأثر بالتغيرات المستمرة مثل الانكماش والتمدد، يهتم هذا الفرع بدراسة بعض المفاهيم مثل الاتصال والضغط والحدود بغض النظر عن الحجم والشكل.

ظهرت نظرية الفوضى في أواخر القرن العشرين والتي تدرس الأنظمة الديناميكية الحساسة والأنظمة الكسرية التي تصف الأشكال ذات التفاضلات المتكررة ولها تطبيقات كثيرة في مجال رسومات الحاسوب والنمذجة الطبيعية. ومع ظهور أجهزة الحاسوب في منتصف القرن العشرين أصبحت الرياضيات التطبيقية

مثل التحليل العددي لها أهمية كبيرة وأساسا لعلوم الحاسوب خاصة مثل مجالات الذكاء الاصطناعي والتشفير والخوارزميات، واستخدمت الحواسيب في حل العديد من المسائل المعقدة. تطورت فروع الإحصاء والاحتمالات في العصر الحديث وأصبحت أدوات أساسية في الكثير من المجالات خاصة العلوم الاجتماعية والطب والاقتصاد والهندسة وغيرها حيث تتيح الإحصاءات تحليل البيانات واستخلاص النتائج واتخاذ القرارات بناء على هذه النتائج.

يستمر تطور الرياضيات بسرعة في القرن الحادي والعشرين بظهور مجالات جديدة مثل التعليم الآلي وعلوم البيانات والرياضيات الحيوية وهذا يؤكد الدور الحيوي والمتجدد للرياضيات في التقدم التكنولوجي والعلمي وتطوير الروبوتات وتحليل البيانات الضخمة والنمذجة المالية وغيرها. كما أن الرياضيات هي أساس الهندسة واللغة التي تكتب بها قوانين الفيزياء، حيث أن التقدم في مجالات عديدة مثل الهندسة الوراثية والفيزياء النظرية يعتمد أساسا على المفاهيم الرياضية.

4. الخاتمة:

منذ البدايات، قطعت الرياضيات شوطا طويلا كأداة للحساب والقياس في الحضارات القديمة لتلبية الاحتياجات اليومية إلى أن وصلت إلى التجريد الذي يمثل العمود الفقري للعلوم الحديث، بداية من الألواح الطينية للبابليين والبرديات المصرية القديمة إلى براهين الإغريق المنطقية ثم إسهامات الحضارة الإسلامية في الجبر والأرقام، إلى أن وصلت إلى التفاضل والتكامل والهندسة التحليلية في عصر النهضة، واستمر ظهور فروع متخصصة في العصر الحديث كرحلة مستمرة من الابتكار والاكتشاف.

يشهد تاريخ الرياضيات على أبداع الفكر البشري غير المحدود والقدرة على حل المشكلات، حيث ساهمت كل حضارة في تطور الرياضيات وإضافة لبنات جديدة مما جعلها أكثر شمولية وقوة. تستمر الرياضيات في التطور وظهور فروع جديدة الأمر الذي يجعل لها مستقبلا واعدا للمساهمة في المعرفة والابتكار.

5. الاستنتاجات:

1. تاريخ الرياضيات ليس خطا مستقيما، بل تخللته طفرات نوعية نتجت عن تداخل الحضارات والتقدم العلمي.

2. كانت لكل حضارة مساهماتها، حيث مثلت الحضارات القديمة الأساس الأولي في حين كانت الحضارة الإسلامية الجسر الذي نقل تراكم هذه الحضارات لأوروبا لتصبح الرياضيات من أداة لحل المشكلات العملية إلى لغة عالمية للعقل والمنطق وأساسا لفهم الكون.

3. التقدم الرياضي دائما كان مرتبطا بالحاجة العلمية الأمر الذي يجعله مرتبطا ومعززا للعلوم الأخرى.

4. تاريخ الرياضيات يبين أهمية البعد الإنساني في صياغة المفاهيم الرياضية.

5. التجريد الذي وسع المفاهيم الرياضية في القرنين التاسع عشر والعشرين أدى إلى فصلها جزئيا عن التطبيقات اليومية.

6. التوصيات:

1. تدريس تاريخ الرياضيات في المناهج الدراسية لإبراز البعد الإنساني والحضاري لعلم الرياضيات.

2. ترجمة ونشر المخطوطات الرياضية القديمة.

3. تشجيع البحث في تاريخ الرياضيات الإسلامية وربطه بالعلوم والتطورات الحديثة.

4. تعزيز الربط بين التطبيقات العلمية والتاريخية والمفاهيم الرياضية لزيادة دافعية المتعلمين.

5. الوعي بالسياق التاريخي للمعرفة التي يستخدمها الباحثين ليبرز ما أضافه هذا التاريخ للفكر الرياضي.

7. المراجع:

1. Boyer, C. B., & Merzbach, U. C. (2011). *A History of Mathematics*. John Wiley & Sons.

2. Katz, V. J. (2009). *A History of Mathematics: An Introduction*. Pearson Education, Inc.
3. Stillwell, J. (2010). *Mathematics and Its History*. Springer.
4. ستيدال، جاكلين. (2012). تاريخ الرياضيات: مقدمة قصيرة جدا. ترجمة: محمد عبد العظيم سعود. هنداوني.
5. كيتاغوا، كيت، ريفيل، تيموثي. (2024). الشخصيات المخفية: إعطاء حق الرياضيين الأكثر تغاضيا في التاريخ.

Compliance with ethical standards*Disclosure of conflict of interest*

The authors declare that they have no conflict of interest.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **JLABW** and/or the editor(s). **JLABW** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.