

**نظرية فيثاغورس**



**عمل الطالبة:**

**نظرية فيثاغورس**

لطالما أفرزت لنا الحضارات على جميع اختلافاتها الكثير من المعارف والعلوم، والتي لا زلنا نستخدمها إلى اليوم في جميع مناحي الحياة، ونستفيد منها في دراستنا وحياتنا اليومية، حتى أصبحت هذه المعلومات والنظريات مسلمات يعرفها الجميع كبارًا وصغارًا على حد سواء.

وللحضارة اليونانية دورها البارز على مستوى العالم في إثراء الفكر الإنساني بمختلف العلوم والمعارف الإنسانية، وفيها من الأسماء اللامعة الكثير، في الفلسفة، والرياضيات، والفلك وغيرها.

ويعد فيثاغورس واحدًا من أشهر العلماء على مستوى البشرية جمعاء، لما قدمه من أبحاث ونظريات علمية وفلسفية ورياضية، تخدم البشرية وتسهل حياتها، فلنتعرف معًا على هذا العالم الذي هو أشهر من نار على علم.

**نظرية فيثاغورس بشكل مبسط**

**من هو فيثاغورس**

فيثاغورس الساموسي، ولد عام خمسمئة وسبعون قبل الميلاد، في جزيرة ساموس على سواحل اليونان، درس على يد أفضل أساتذة اليونان في عصره، وعندما بلغ السادسة عشر من العمر تفوق على زملائه وحتى على أساتذته، وعجزوا عن الإجابة على تساؤلاته، فانتقل للدراسة على يد الأستاذ طاليس المالطي، المهتم بدراسات الرياضيات والأعداد.

وتنقل وزار الكثير من دول العالم، كبلاد ما بين النهرين (سورية والعراق)، وزار مصر وأقام فيها لفترة من الزمن، وتعلم خلال أسفاره الكثير من علوم الرياضيات والفلسفة والفلك التي كانت معروفة لدى مختلف الحضارات في ذلك الزمن.

وانتهى به المطاف ليقيم في كروتني جنوب إيطاليا، ليتعرف هناك على أحد أغنياء المنطقة والمدعو ميلان، والذي كان مولعًا بالعلوم والفلسفة والرياضيات، فخصص لفيثاغورس جزءًا من منزله، وأغدق عليه المال ليتابع دراساته وينشئ مدرسة فلسفية خاصة به هناك.

**توفي في عام أربعمئة وخمسة وتسعون قبل الميلاد.**

**أبحاثه ودراساته**

اهتم فيثاغورس بالفلسفة، وأنشأ مدرسة خاصة به كان يرتادها متتبعوه من المتعلمين، ليناقشوا فيها الكثير من المواضيع الفلسفية، ومواضيع الماورائيات، ونهاية الإنسان، وانتقال الروح بعد الموت.

واهتم كذلك بالموسيقى، ودرس تغيرات الصوت الناتجة عن تغيرات شد الوتر وإرخائه، وما ينتج عن ذلك من سلالم موسيقية.

وكان من أكثر ما يشد اهتمامه الرياضيات والأرقام، وكان يرى أن كل شيء في العالم يدور حول الرياضيات، ويمكن التنبؤ بأي حدث في العالم عن طريق الرياضيات.

كذلك اهتم بالهندسة وعلومها، وخاصة علوم المثلثات ومساحاتها والتناغم فيما بينها، ويقال انه كان يفرض على دارسي الهندسة لديه بعض الشروط التي استقاها من رحلاته وتجوله حول العالم، فكان يفرض عليهم ارتداء الملابس البيضاء، ويمنعهم من اكل اللحوم والفول، ويفرض عليهم الجلوس والتأمل في أوقات محددة من اليوم.

ولعل أشهر ما قدمه فيثاغورس للبشرية جمعاء نظريته في المثلثات وقياس أطوال أضلاعها ومساحتها.

**نظرية فيثاغورس في المثلثات**

تقول النظرية بأنه: في المثلث قائم الزاوية، يكون مربع طول الوتر، مساويًا لمربعي طول كل من الضلعين الذين يحددان الزاوية القائمة.

وللتوضيح لنفرض أن لدينا المثلث ABC

نظرية فيثاغورس في المثلثات

الوتر هو الضلع AB

فحسب نظرية فيثاغورث يكون AC² + BC² = AB²

وبالتالي يسهل علينا معرفة أطوال أضلاع المثلث بالكامل بمعرفة طولي ضلعين منه، وبالتالي يمكننا معرفة مساحته أيضا

فاذا كان AC=5 و BC=4 فيكون وفق نظرية فيثاغورث

بالتالي

(5×5) + (4×4) = 25+16 = 41

AB² = 41

AB = √41

AB ≈ 6.4

كذلك لهذه النظرية استخدام آخر وصيغة أخرى تقول:

في المثلث قائم الزاوية، مساحة المربع المنشأ على الوتر، تساوي مجموع مساحتي المربعين المنشأين على الضلعين المحددان للزاوية القائمة.

**والنظرية العكس لنظرية فيثاغورس هي:**

في أي مثلث، إذا كان مربع طول الضلع الأطول في المثلث، مساويًا لمجموع مربعي طولي الضلعين الآخرين، يكون المثلث قائم الزاوية، والضلع الأطول فيه هو وتر المثلث.

**تاريخ نظرية فيثاغورس**

طبعًا تعود نظرية المثلث القائم الزاوية وأبعاده إلى العصور القديمة، قبل ولادة فيثاغورس بكثير، فهي منتشرة في الحضارات البابلية حوالي العام ألف وثمانمائة قبل الميلاد، قبل ولادة فيثاغورس بحوالي ألف عام، إذ كانوا يستخدمون المثلثات قائمة الزاوية، والتي لأضلاعها أطوال صحيحة.

كذلك المصريون القدماء كانوا يستخدمون حبال المساحة لمسح وتحديد الأراضي، وهي عبارة عن حبل بثلاثة عشر عقدة، يحقق رسم واخذ قياسات البناء أو الأراضي بنسب صحيحة، اعتمادًا على المثلث الذهبي، وهو المثلث بأطوال أضلاعه (5 – 4 – 3).

ولكن ما يحسب لفيثاغورس انه اول من عمم هذه النظرية، وأول من اثبت صحتها على جميع المثلثات القائمة.

**كيف برهن فيثاغورس على صحة نظريته**

تمكن فيثاغورث من البرهان على صحة نظريته عن طريق ملاحظته، ومعرفته بالمثلث الذهبي وأبعاده الصحيحة، ليبدأ ملاحظة أبعاد باقي المثلثات، ويكتشف أولا انهها جميعها من مضاعفات أبعاد المثلث الذهبي.

وبعدها بمتابعة التجريب، اكتشف موضوع تساوي مجموع مربعي طولي الضلعين المقابلين للوتر مع مربع طول الوتر، ويجربها كنظرية ويكتشف صحتها ويعممها على باقي المثلثات القائمة.

أصدقائي، إن البحث ومتابعة التجريب وملاحظة أصغر الأشياء، هي ما قادنا إلى الاكتشافات العظيمة التي تنعم بها البشرية، اليوم وهي ما سهل حياتنا وجعلها أفضل، ولكن من يقف وراء هذه الملاحظات والاكتشافات، هم عقول مبدعة أغنت الحضارة بفكرها وعلمها، لتترك لنا هذا الإرث العظيم، وتصنع لنفسها اسمًا يتناقله التاريخ على مدى العصور، ويبقى محفورًا في أذهان البشرية جمعاء.

**مفهوم نظرية فيثاغورس – Pythagoras**

تعد نظرية فيثاغورس إحدى أهم النظريات القديمة التي مازالت تطبق إلى اليوم في علم الرياضات، ويعود الفضل في تعميم النظرية وبرهان صحتها تجريبياً إلى العالم والفيلسوف اليوناني فيثاغورس (Pythagoras) والتي سميت هذه النظرية تيمناً باسمه، أما نص النظرية فهو كالتالي..

في المثلث قائم الزاوية، مربع طول الوتر يساوي مجموع مربعي طولي الضلعين القائمتين اللتين تحصران الزاوية القائمة

ولا تنحصر استخدامات هذه النظرية في علم الرياضيات التجريدية وعلم الهندسة والمثلثات فحسب بل يمتد استخدامها إلى علوم الفيزياء والكيمياء وتساهم في إثبات الكثير من نظرياتها، ولها دور كبير في علوم الفضاء والملاحة البحرية والرسوم البيانية والإنشاءات الهندسية.

الرياضيـات ليست ألغازاًً : قائمة تيد لتعلم الرياضيات بسهـولة !

تستخدم النظرية عادةً لحساب طول ضلع في مثلث قائم إذا علم طولي الضلعين الباقيتين، كما أنها تستخدم لحساب المسافة بين نقطتين في معلم متعامد بدلالة إحداثياتهما الديكارتية، ويمكن استخدام النظرية العكس لها في إثبات تعامد ضلعين في مثلث إذا علمت أطوال أضلاعه الثلاثة ولها تطبيقات واستخدامات عددية، أما نص النظرية العكس فيقول..

في أي مثلث، إذا كان مربع طول أطول ضلع يساوي مجموع مربعي طولي الضلعين الباقيتين، فإن هذا المثلث قائم الزاوية، وتكون الزاوية القائمة هي الزاوية المقابلة لأطول ضلع (الوتر).

**لمحة تاريخية عن النظرية ومعممها**

يعتقد البعض أن أول من استخدم نظرية فيثاغورس هو العالم فيثاغورس نفسه، لكن الوثائق التاريخية تشير إلى استخدام مثلثات قائمة بأضلاع أطوالها أعداد صحيحة في العصور الحجرية، وللمفارقة تم تأكيد استخدامها عند البابليين قبل فيثاغورس بأكثر من 1000 سنة أي حوالي سنة 1800 قبل الميلاد.

كما أن المصريين القدماء كانوا يستخدمون حبالاً ذات ثلاث عشرة عقدة أثناء عمليات البناء وتقسيم الأراضي الزراعية بغية الاستفادة من المسافات الإثنتي عشرة الموجودة بين العقد في إنشاء مثلث قائم أطوال أضلاعه مثل ( 5 و 4 و 3 ) ويحقق نظرية فيثاغورس وتمت تسميته بالمثلث الذهبي ولكن لم يتم تعميم هذه النظرية على باقي المثلثات القائمة.

ويعود الفضل في إثبات هذه النظرية بشكل تجريبي وتعميمها على جميع المثلثات القائمة ذات الأطوال الصحيحة إلى العالم فيثاغورس الذي ولد في اليونان في جزيرة ساموس في بحر إيجه وذلك عام 569 قبل الميلاد..

وكانت جزيرة ساموس إحدى أهم المراكز التجارية والثقافية في ذلك الوقت، مما أتاح لفيثاغورس أن ينشأ في أفضل ظروف تعليمية متاحة في ذلك الوقت خاصة أنه ابن أحد أغنياء الجزيرة، وحين بلغ فيثاغورس السادسة عشر من عمره بدأ يظهر نبوغه وتفوقه حتى عجز أساتذته عن الإجابة على بعض أسئلته، لذا انتقل للدراسة على يد الأستاذ طاليس الملطي، والذي يعد أول يوناني أجرى دراسة عملية للأعداد.

**خوارزميات غيرت العالم وساهمت في تطوّر الإنسانية – تقرير**

قام فيثاغورس في شبابه برحلة إلى بلاد ما بين النهرين والتي تتألف حالياً من سوريا والعراق ثم غادرإلى مصر وأقام فيها عدة سنوات اطلع فيها على الحبل ذو الثلاث عقد واستفاد من المعارف الذي اكتسبها المسّاحون المصريون حول هذا الحبل والمثلث الذهبي الذي يشكله، وبعد حوالي 17 سنة من الترحال وطلب العلم تمكن فيثاغوراس من جمع واكتساب أغلب المعارف والنظريات الرياضية من مختلف الحضارات المعروفة آنذاك.

عاد فيثاغورس إلى مسقط رأسه في جزيرة ساموس وما إن لبث فيها قليلاً حتى اضطر إلى مغادرتها بسبب معارضته لسياسة بوليكراتس وتغيراته في النظام الاجتماعي التي جرت حوالي عام 520 قبل الميلاد، ليستقر بعد هذا في مدينة كروتوني وهي مستعمرة يونانية في جنوب إيطاليا ليتعرف إلى أحد أغنياء وأقوياء هذه المدينة والمدعو ميلان..

والذي حقق رقماً قياسياً بتسجيله 12 إنتصاراً في الألعاب الأولومبية التي كانت تعقد دورياً كل عام بمشاركة عدد من ممثلي مدن اليونان القديمة، وكان ميلان مولعاً بالفلسفة والرياضيات والرياضة فقام بمساعدة فيثاغورس ودعمه مادياً ليكمل مسيرته العلمية حتى أنه وضع قسماً من بيته تحت تصرف فيثاغورس ليفتتح فيها مدرسة خاصة به.

كان ولع فيثاغورس الكبير بالأرقام والحسابات والنظريات الهندسية بالإضافة إلى وقوف ميلان إلى جانبه دافعاً ومحفزاً له لبرهان نظرية فيثاغورس وتعميمها على جميع المثلثات القائمة ذات الأطوال الصحيحة وسنعرض طريقة إثباته للنظرية لاحقاً.

توفي فيثاغورس عن عمر يناهز الثمانين عاماً تاركاً وراءه إرثاً علمياً كبيراً ما زال يستخدم في مختلف العلوم والدراسات وفي إثبات النظريات إلى يومنا هذا.

توجد طرق عديدة لإثبات صحة نظرية فيثاغورس وتعتبر هذه النظرية صاحبة أكبر عدد في طرق الإثبات، فمنذ أن أثبت صحتها العالم فيثاغورس والعلماء في مختلف أنحاء العالم يعيدون إثباتها بطريقة جديدة، ولكننا سنستعرض الطريقة التي استخدمها فيثاغورس باعتبارها أقدم واحدة.

لاحظ فيثاغورس أن عدد كبير من المثلثات القائمة تتألف من أضلاع أطوالها 3 و 4 و 5 أو مضاعفاتها كمثل 6 و 8 و 10 ومثل 9 و 12 و 15 إلخ، ومن هنا وضع فيثاغورس أول طرح لنظريته وهو أن أطوال أضلاع أي مثلث قائم هي 3 و 4 و 5 أو مضاعفاتها.

استنتج فيثاغورس أن مربع طول الضلع الكبيرة المقابلة للزاوية القائمة في المثلث ذو أطوال الأضلاع 3 و 4 و 5 تساوي 25 وهو نفس العدد الناتج عن جمع مربعي طولي الضلعين الباقيتين أي أن 9 + 16 = 25.

في الختام يجب الإشارة إلى أن العلماء مازالوا يبتكرون المزيد والمزيد من الطرق والبراهين لإثبات صحة هذه النظرية، وتقول الإشاعات أن بعض العلماء الحاليين اكتشفوا عدة أخطاء في هذه النظرية ولم يتم الإعلان عنها رسمياً حتى يتم التأكد منها..

ترى هل سيكون لنظرية فيثاغورس نفس مصير قوانين نيوتن الميكانيكة التي أثبت عدم دقتها آينشتاين في النظرية النسبية؟ أم أن هذا العدد الكبير من الإثباتات والبراهين كفيل بحماية هذه النظرية؟؟