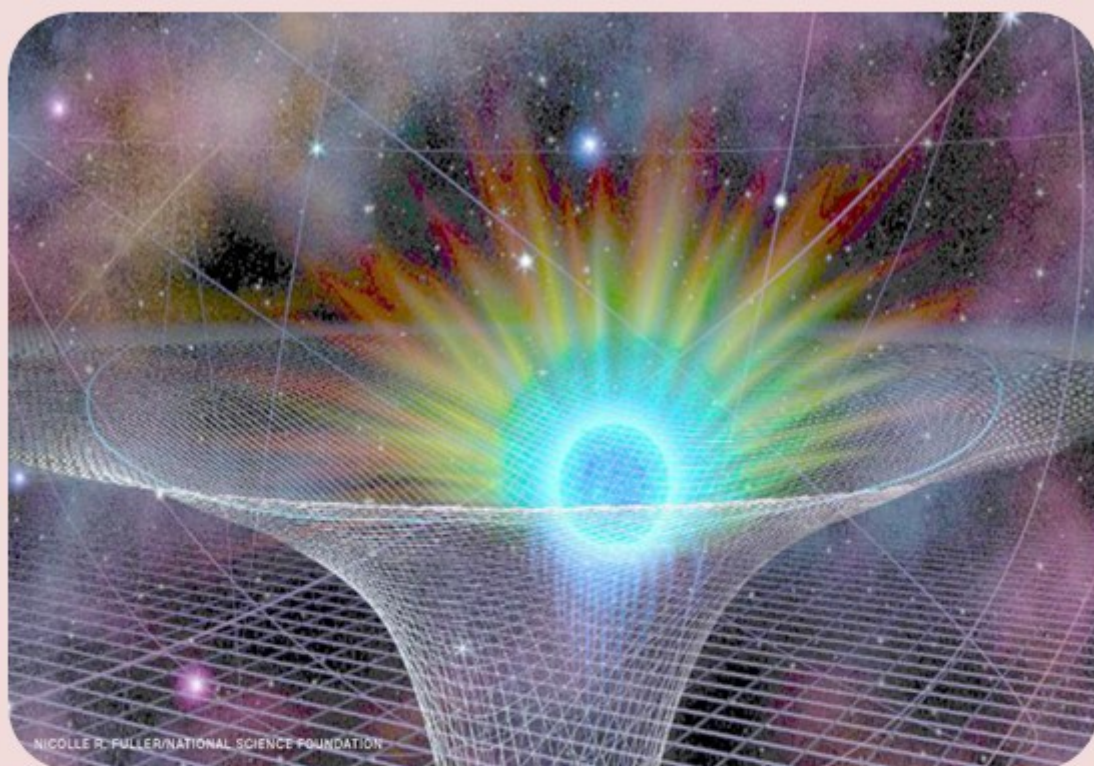


# الحركة الجوهرية ونظرية النسبية



NICOLLE R. FULLER/NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

NICOLLE R. FULLER/NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

آية الله العظمى حسيني نسب

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# المقدمة

نظرية الحركة الجوهرية ونظرية النسبية هما رؤيتان ساميتان وعميقتان أحدثتا تغييرات جذرية في مجالات الفلسفة والعلوم. أسس صدر المتألهين الشيرازي ، من خلال تقديم الحكمة المتعالية ، مدرسة فلسفية جديدة بجانب مدرسة الفلسفة المشائية و فلسفة الاشراق. و تلك المدرسة الفكرية ، بالإضافة إلى الاستدلال العقلاني ، احتوت أيضاً على عوامل عرفانية و ذوقية و قدمت نقطة انطلاق لفصل جديد في تاريخ الحكمة والفلسفة. كما أنها أحدثت ثورة في العلوم العقلانية من خلال اكتشاف وشرح نظرية "الحركة الجوهرية".

و هكذا ، ألبرت أينشتاين ، من خلال تقديم نظرية النسبية الخاصة والعامة ، غير وجهات النظر السابقة للعديد من

العلماء ، وطغى على نظريات نيوتن ، وفتح مسارًا جديدًا لعلماء الكون.

بالإضافة إلى تأثيره في العلوم الطبيعية مثل الفيزياء وعلم الفلك، فقد أثرت آرائه في العديد من النظريات الفلسفية ، والتي ستتم مناقشتها في القسم الخاص بنظرية النسبية.

نظرًا لدور هاتين النظريتين البنائيتين ، فقد سعينا إلى دراستهما بإيجاز ، ومناقشة كل منهما في فصل مستقل.

\*\*\*\*\*



## الحركة الجوهريّة

## الحركة الجوهرية في الحكمة المتعالية

من أجل دراسة نظرية الحركة الجوهرية ، يجدر أولاً تحديد الحكمة المتعالية ، التي وفرت الأساس الضروري لاكتشافها ، و هكذا ، التعرف على شخصية صدر المتألهين ، كمؤسس هذه النظرية ، وأهم أفكاره الفلسفية.

### الحكمة المتعالية

الحكمة المتعالية هي مدرسة فكرية خلقت تناغمًا وتماسكًا مناسبين بين الفلسفة والعرفان والوحي الإلهي. هذه المدرسة ، التي كانت محوراً مهماً للفكر الفلسفي منذ القرن العاشر الهجري ، خاصة في العالم الإسلامي ، أسسها الحكيم الكبير صدر الدين الشيرازي المعروف بـ"صدر المتألهين" و"الملا صدرا".

## شخصية صدر الدين الشيرازي

ولد صدر الدين محمد الشيرازي في مدينة شيراز عام 979 هـ وبعد أن أكمل دراساته الابتدائية في تلك المدينة سافر إلى أصفهان التي كانت المركز العلمي الشهير في ذلك الوقت.

درس العلوم النقلية كالفقه والحديث وتفسير القرآن ونحو ذلك بحضور الشيخ بهاء الدين العاملي.

ثم من أجل دراسة العلوم الفكرية شارك في مجالس درس الفيلسوف الكبير "مير داماد".

بعد أن تعلم علوم عصره ، انعزل صدر الدين من مظاهر الحياة الدنيوية من أجل تنقية روحه و تربية نفسه ، وأمضى خمسة عشر عامًا في قرية "كهك" بالقرب من مدينة قم، يمارس الرياضة الروحية و يهذب نفسه.

بعد أن أمضى فترة العزلة ، عاد إلى مسقط رأسه بدعوة من حاكم مدينة شيراز و بدء بتعليم الحكمة و تربية الطلاب المثقفين.

استخدم صدر الدين خمسة مصادر لتأسيس مدرسته الفلسفية الجديدة: الفلسفة المشائية لأرسطو ، و مدرسة ابن سينا ، و الأفلاطونية المحدثة ، و الآراء العرفانية النظرية لمحيي الدين ابن عربي ، و التعاليم العليا للإسلام.

كان رجلاً زاهداً تقياً ويمارس العبادات والشعائر الدينية. وأدى فريضة الحج سبع مرات مشياً على قدميه ، و توفي في رحلته الأخيرة عام 1050 هـ في مدينة البصرة.

على الرغم من تقواه طوال حياته ، فقد تعرض للتهديد والاضطهاد بشكل متكرر من قبل المعارضين القشريين بسبب أفكاره الفلسفية الجديدة وتفسيراته العرفانية.

من هذا العالم الإسلامي العظيم ، تم نشر العديد من الانجازات العلمية في مجالات الحكمة و العلوم النقلية و العرفان النظري. ومن أشهر مؤلفاته: الأسفار الأربعة ، الشواهد الربوبية ، الحكمة العرشية ، اكسير العارفين، المسائل القدسية ، الواردات القلبية ، القواعد الملكوتية ، المظاهر ،



كسر الاصنام الجاهلية ، المعاد الجسماني، ديوان الاشعار ،  
مفاتيح الغيب، شرح اصول الكافي ، اسرار الآيات و غيرها.  
أعظم مؤلفاته هو كتاب "الأسفار الأربعة" الذي يشرح ويفسر  
أربع رحلات روحية في اتجاه حياة الإنسان.

\*\*\*\*\*

## ملاح مدرسة الحكمة المتعالية

الحكمة المتعالية هي مدرسة فلسفية متماسكة ظهرت بميزات وأفكار جديدة.

سنحاول في هذا الدرس أن نقدم لكم ملخصًا للأفكار الحديثة لهذا الحكيم العظيم في مجالات: الأنطولوجيا والحركة الجوهرية ونظرية المعرفة وعلم النفس و مسألة المعاد.

### الأنطولوجيا

يؤمن صدر المتألهين بأصالة الوجود والتشكيك فيه. يعتبر الوجود حقيقة واحدة ، كالنور ، لها مستويات ودرجات مختلفة من الشدة والضعف. و كائنات عالم الظهور هي أيضًا تعينات تلك الحقيقة الوحيدة التي ينتزعها العقل البشري و يقدمها بصورة الماهيات للأشياء.

الماهيات ، إذن ، هي في الواقع ، أعراض الوجود التي يتم اعتبارها بواسطة الذهن.

على الرغم من أن حقيقة الوجود هي بطبيعتها واحدة ، ولكن  
 بما أن الوجود هو الوحدة في الكثرة و كذلك الكثرة في الوحدة ،  
 فمن الممكن تقسيمه منطقيًا وفقًا لمراتبه. على هذا الأساس ،  
 يقسم صدر المتألهين الوجود إلى "ارتباطي" و "نفسى".

الوجود الارتباطي يربط المحمول بالموضوع في القضية. و ينقسم  
 الوجود النفسي أيضًا إلى ثلاثة أنواع: الجوهر ، والعرض ، و  
 ذات الحق ، وهي ليست جوهرًا ولا عرضًا.

نظرًا لأنه لا يمكننا معرفة كنه الوجود ، فإن معرفتنا هي فقط  
 بالماهيات.

وتنقسم الماهيات أيضًا إلى نوعين : كلي وجزئي. الماهيات الكلية  
 تنقسم الى قسمين:

القسم الأول هو ما ينتزع من الجزئيات ، ولا توجد إلا في الذهن.  
 و القسم الثاني هو ما كان موجودًا بشكل مستقل قبل  
 الجزئيات ، وهذا النوع من الماهيات هي نفس المثل الأفلاطونية.  
 يعتبر صدر المتألهين الأعيان الثابتة حقائق مستقلة عن عالم

الجزئيات ، ويقبل واقع "أرباب الأنواع" أو "الصور المعقولة"  
التي تتحكم بأنواعها في العالم الطبيعي.

في رأيه ، كائنات العالم الطبيعي هي انعكاسات للصور المعقولة  
التي واحدة مع أصلها ذاتا ، والاختلاف بينهما هو فقط في  
حقيقة أن الجزئيات المذكورة تكون أبعد عن مصدر الوجود.  
يؤمن صدر المتألهين أنه من الذات الواحد البسيط قد تجلى  
كائن بسيط واحد يسمى "العقل الأول" و "الفيض المقدس" و  
"حقيقة الحقائق".

ويعتقد أن الخلق بدأ مع أول تعين للذات الإلهي ، والذي أسماه  
"الحقيقة المحمدية" ، وبعد هذه المرحلة توجد عقول مجردة. و  
آخر عقل مجرد يسمى "واهب الصور" وهو المسؤول عن إدارة  
شؤون العالم وإيصال الحقائق للأنبياء والقديسين باذن الله.  
بعد العقول المجردة ، هناك عالم البرزخ الذي يسمى "عالم  
الخيال المنفصل" و "عالم الصور المعلقة". ثم هناك عالم  
المحسوسات.

## نظرية المعرفة

ينقسم العلم من وجهة نظر الصدر المتألهين إلى نوعين:

- العلم الحسولي.

- العلم الحضورى.

و ينقسم العلم الحضورى أيضاً إلى قسمين:

أ- معرفة الذات أو علم العلة بالمعلول.

ب- علم المعلول بعلمته.

في هذا السياق ، الإدراك هو الحركة من القوة إلى الفعل ،

ونتيجة لذلك يتجاوز المدرك مستواه الوجودى و ينال المستوى

الوجودى للأمر المدرك.

بهذه الطريقة ، يتحقق اتحاد خاص بين العالم و المعلوم ،

والذى يتم تفسيره أيضاً على أنه اتحاد العاقل و المعقول.

في مجال العلم الحسولى (و هو معرفة الإنسان بشيء آخر

غيره) ، فهو لا يكتفى بنظرية الفلاسفة السابقين ، القائلين بأن

العلم الحسولى هو مجرد انعكاس لصور الأشياء على النفس ؛

بل إنه يعتقد أن الإنسان ، كما يقول ابن عربي ، هو "عالم صغير" و جامع لجميع مراتب الوجود ، ومعرفته بالأشياء والأعيان الأخرى هي في الواقع نتيجة التأمل لصورها في مرآت وجوده.

## علم النفس

من وجهة نظر صدر المتألهين ، فإن النفس جوهر مجرد و مستقل عن المادة ، و قد ظهرت من قبل بصورة الجسم ، وتطور من خلال الحركة الجوهرية إلى النفس النباتية ، ثم إلى النفس الحيوانية ، وأخيراً إلى النفس الناطقة الانسانية.

بعد المرحلة الأخيرة تصل النفس البشرية إلى حالة التجربة وتتحرر من تعلق المادة وتبقى خالدة في عالم العقول. لهذا السبب ، في مقام بيان مقام النفس يقول: النفس جسمانية الحدوث وروحانية البقاء."

النفس في كل مرحلة من هذه المراحل لها قوى خاصة لتلك المرحلة. على سبيل المثال ، في مرحلة الجسم المعدني ، تمتلك النفس القدرة على الحفاظ على صورتها، وفي المرحلة النباتية لها قوى نباتية كالتغذي والنمو والتطور ، وفي المرحلة الحيوانية لديها قوة الحركة والحواس الخمس الخارجية وبعض القوى الباطنية مثل المتخيلة ، وفي الحالة الإنسانية ، تتطور وتتكامل حواسها الباطنية بشكل كامل.

يعتبر هذا الحكيم المسلم أن العالم يشمل ثلاثة مجالات على النحو التالي:

العالم المعقول.

العالم المحسوس.

عالم البرزخ الذي هو عالم الخيال.

كما يعتبر أن القوة التخيلية ، مثل قوة التفكير ، تتمتع بنوع من الاستقلال بعد الموت ، ويعتبر أن المستويات الوجودية لجوهر النفس البشرية لها سبعة مراتب على النحو التالي:

الطبيعة ، النفس ، العقل ، الروح ، السر ، الخفي و والأخفى ،  
الذي هو الفناء في الحق.

من وجهة نظر صدر المتألهين ، فإن لكل من العقل النظري و

العقل العملي أربع مراحل. مراحل العقل النظري هي:

العقل الهيولاني ، الذي هو العقل بالقوة ، لا بالفعل.

العقل بالملكة ، الذي يدرك الامور الأولية.

العقل بالفعل ، الذي يدرك النظريات و لا يحتاج للمادة. (وهذا

العقل أحياناً اكتسابي و أحياناً يكون موهبي الهى).

العقل المستفاد ، و هو العقل الفعال و أعلى مراتب العقل.

تشمل مراحل العقل العملي أيضاً:

تطبيق أحكام الشريعة الإلهية.

تهذيب النفس وتنقية الروح من الرذائل والشور.

تزيين الروح بزينة الفضائل و اضاءتها بالمعارف الالهية.

فناء النفس في الحق.



## معرفة المعاد

صدر المتألهين لا يعتبر الآخرة منفصلة عن الدنيا. و يوضح

نظريته بهذا المثال:

عندما يكون الجنين في بطن أمه ، فهو موجود بالفعل في هذا

العالم ، ولكن لأنه محجوب عن الحقيقة ، فإنه لا يعرف و

لا يرى هذا العالم. وبالمثل ، عندما يكون الإنسان في هذا العالم ،

فهو حقًا في الآخرة ، ولكن بسبب حجاب الطبيعة ، فإن معظم

الناس لا يعرفون ذلك العالم. و أما العرفاء بالله و أصحاب

البصيرة المعنوية فهم من يستطيعون رؤية حقيقة الآخرة في

هذا العالم.

هذا العالم العظيم انما يقبل المعاد الجسماني على النحو الذي

يشرحه. إنه يعتقد أن تشخص الإنسان هو بروحه ، وليس

بجسده ، لأن جسده يتغير ويتحول باستمرار ، و خلال فترة

زمنية معينة يتغير تمامًا. بينما يتم الحفاظ على هوية الشخص

الذي يمتلك ذاك الجسم.

من ناحية أخرى ، تجد النفس البشرية في الآخرة القدرة على  
تكوين جسدها الخاص.

إن أهل الجنة قادرون ، بالقوة الخلاقة الممنوحة لهم ، على أن  
يصنعوا كل الصور المبهجة ، لكن أهل النار لا يستطيعون إلا  
أن يصنعوا الأشكال القبيحة البغيضة والمؤلمة.

## الحركة الجوهرية

من النظريات العميقة لهذا الفيلسوف رؤيته الجديدة لإثبات  
وتفسير الحركة في الجوهر. و في القسم التالي ، سوف نشرح  
هذه النظرية.

\*\*\*\*\*

## الحركة الجوهرية

اعتبر فلاسفة المدرسة المشائية أن الحركة محدودة في المقولات التالية:

1. الحركة في الكمية (مثل زيادة مقدار أو وزن أو حجم جسم ما).

2. الحركة في الكيفية (مثل تغيير لون الشيء).

3. الحركة في المكان (مثل نقل شيء من مكان إلى آخر).

وكان رأي الفلاسفة المشهورين قبل صدر المتألهين أن المسافة ،

تشمل المقولات العرضية الأربعة على النحو التالي:

- "الأين" (في الحركة المكانية ، مثل حركة الأرض حول الشمس).

- "الوضع" (مثل حركة الأرض حول نفسها).

- "الكم" (كما في نمو الكائنات الحية).

- "الكيف" (مثل تغيير الصفات النفسانية للإنسان كالسرور

والحب والخوف وما شابه).

من الواضح أن جميع هذه المقولات الأربع هي أعراض وليست  
جواهر.

ذكر الفلاسفة المشائون أن الحركة في الجوهر تعني الحركة في  
أشكال الجواهر و أحوالها ؛ لكنهم قصدوا من هذا النوع من  
الحركة ، التغييرات الدفعية في المجوهرات والتطورات  
الظاهرة، مثل تحويل الماء إلى بخار ، وتحويل النبات إلى تربة ؛  
ولم يقصدوا بها التغييرات التدريجية في حقيقة الجوهر ، وهو  
ما نعنيه في هذا المقال.

في الأساس ، اعتبر الفلاسفة قبل صدر المتألهين أن الحركة في  
حقيقة الجوهر مستحيلة في الواقع. لأنهم اعتقدوا أنه إذا كانت  
هناك حركة في جوهر الأشياء ، فهذا يعني أن هناك حركة بدون  
المتحرك. في حين أن هذا غير قابل للتحقيق ، لأن كل حركة  
تتطلب موضوعًا وحدانيًا.

كان الاكتشاف الجديد لصدر المتألهين هو إثبات الحركة في  
حقيقة الجوهر بالمعنى الذي سيتم وصفه.

قام صدر المتألهين - بعد إثبات هذه الحركة ، بالرد على  
الاعتراض أعلاه بطريقتين:

أ. الهيولى (المادة الأولى) محفوظة أثناء الحركة الجوهرية.  
ب- بعد تبين الحركة الجوهرية ، يتبين و يثبت أن جوهر  
الأجسام هو وجود سيال و في حال الجريان دائما. لذلك ، في  
الحركة الجوهرية ، ليست هناك حاجة لموضوع الحركة ، أي  
المتحرك.

### المعنى الحقيقي للحركة

الحركة في المصطلحات الفلسفية هي "خروج الشيء من القوة  
إلى الفعل."

بمعنى آخر ، تحقيق الفعلية بشكل تدريجي لشيء كان قبل ذلك  
أمرا بالقوة.

لذلك ، يمكننا القول أن الحركة هي تطور تدريجي.

يعتبر صدر المتألهين الزمان هو البعد الرابع للجسم ، و يعتقد  
في كتاب الأسفار الأربعة بأن الأجسام تتحدد بالأبعاد الأربعة و  
هي الطول والعرض والعمق والزمان.

بما أن حقيقة الزمن هي نفسها الحداثة والتجدد ، فإن تحققها  
في ذات الأجساد هو سبب حداثة وتجدد ذلك الجوهر  
(الجسم).

وفقًا لهذه النظرية ، فإن جوهر الجسم ، في ذاته ، في حال  
الحركة باستمرار ، و يتطور و يتجدد في كل لحظة.  
وفقًا لهذه النظرية ، فإن جوهر الأشياء ، مثل نفس الزمان ، هو  
وجود سيال ليس له سكون و هدوء حتى للحظة ، بل يكون  
سكونه و ثباته مساويا للفناء و العدم.

يعتبر صدر المتألهين أن الحركة الجوهرية تشمل العالم  
الجسماني و كذلك العالم النفساني الذي توجد فيه المادة  
(بالمعنى الفلسفي) ؛ لكنها لا تشمل عالم العقول المجردة و  
الأعيان الثابتة المنزهة من المادة والقوة (بالمعنى الفلسفي).

## دلائل الحركة الجوهرية

يذكر صدر المتألهين ، لإثبات الحركة الجوهرية ، العديد من الأدلة والبراهين ، و نحن نشير الى بعض منها بالاختصار:

### البرهان الأول

نحن نعلم أن العرض (مثل لون الشيء وحجمه) ينتهي الى الجوهر(مثل الجسم) وليس له وجود مستقل خاص به ، وبالتالي فإن العرض هو من مراتب وجود الجوهر و تابع لموضوعه.

وعلى هذا الأساس ، فإن وجود الحركة والتغير في الأعراض هو دليل وجود الحركة في ذات موضوعها ، أي الجوهر. لأن العرض هو شأن من شؤون الجوهر ، و تابع له ، ولا يمكن حلول أمر متغير في أمر غير متغير.

بنأ على ما شرحنا ، فإن وجود الحركة والتغيرات التدريجية في  
أوصاف الجسم هو دليل تحقق الحركة التدريجية والتطور في  
جوهره.

## البرهان الثاني

كما قلنا من قبل ، من وجهة نظر صدر المتألهين ، فإن الزمان  
هو البعد الرابع للجسم ، ويتحقق في ذات وجود الأجسام.  
من ناحية أخرى ، نعلم أن الزمان هو أمر متغير و سيال ،  
تتصف أجزاءه بالتقدم و التأخر ذاتا.  
وبناءً على ذلك ، فإن جوهر الجسم هو أيضاً أمر سيال ، و هو  
في حال الحركة و التغير تدريجياً من لحظة إلى أخرى. وهذه  
الحركة هي التي ترسم الزمان.  
من وجهة نظر صدر المتألهين ، الزمان هو مقدار حركة المادة ،  
و نتيجة حركتها و سيالها.

\*\*\*\*\*





## مكتشف نظرية النسبية

قام العالم الألماني الشهير "أينشتاين" بتقديم نظرية النسبية، و  
لأجل هذا ، نشير في بداية البحث الى معالم شخصيته و ما  
قدمه من الانجازات العلمية:

ولد ألبرت أينشتاين عام 1879 في جنوب ألمانيا. قضى فترة  
مراهقته في ميونيخ وهاجر إلى إيطاليا عام 1893. واصل تعليمه  
في معهد البوليتكنيك في زوريخ بسويسرا ، حيث مكث حتى عام  
1909 ، حيث حصل على الدكتوراه في الفلسفة من جامعة  
زيورخ.

و قدم نظرية "النسبية الخاصة" في عام 1905 ، وفي عام 1911  
عمل أستاذا للفيزياء في جامعة براغ. في عام 1912 أصبح أستاذاً  
للفيزياء في معهد زيورخ للتربية والتعليم ، وخلال تلك الفترة كان  
لشهرته العالمية صدى.

في عام 1913 تمت دعوته إلى برلين ، حيث أصبح مديرًا لمعهد فيلهلم للفيزياء (أعيدت تسميته لاحقًا باسم ماكس بلانك) ، حيث حصل على راتب لائق وامتيازات مالية حتى يتمكن من إجراء بحثه العلمي بأمان.

في عام 1916 ، اقترح أينشتاين نظرية "النسبية العامة". كان عضوًا في هيئة التدريس في العديد من الجامعات والمعاهد البحثية في أوروبا وحصل على الدكتوراه الفخرية من جامعات كبرى في ألمانيا ودول أخرى مثل كامبريدج وهارفارد وروستوك وأكسفورد وبروكسل.

في عام 1921 حصل على جائزة نوبل في الفيزياء ، وفي عام 1925 حصل على الميدالية الذهبية للجمعية الملكية في لندن ، وفي عام 1926 حصل على الميدالية الذهبية للجمعية الفلكية البريطانية. في عام 1929 قدم نظريته عن وحدة القوى الجاذبية والقوى الكهرومغناطيسية.

هاجر أينشتاين إلى الولايات المتحدة في عام 1933 وعمل كعضو مدى الحياة وأستاذ الفيزياء النظرية ورئيس قسم الرياضيات في جامعة برنستون. توفي عام 1955 في الولايات المتحدة عن عمر يناهز 76 عامًا.

حل العديد من المشكلات الفيزيائية في شكل رياضي واحد ، مثل وحدة الزمان والمكان ، ووحدة الجاذبية والكهرومغناطيسية ؛ هو أحد إنجازات نظرية أينشتاين.

## موضوع "النسبية"

القوانين الطبيعية التي تشكل أساس قانون النسبية هي في الواقع قوانين حركة المادة ، وليست قوانين المادة نفسها. وذلك لأن الكون ليس فقط المادة الموجودة في الفضاء. بدلا من ذلك ، الكون هو المادة المتحركة في الفضاء ، و يحتل كل من مكوناته مكانا. وهكذا ، فإن الكون في الحقيقة هو الحركة ، وليس المادة نفسها. لأن المادة بدون الحركة (بالمعنى العلمي

الدقيق) تساوي العدم. حتى الأشياء التي تبدو ثابتة في الواقع لها حركة أو حركات غير محسوسة بناءً على معايير علمية. وفقاً لذلك ، فإن الموضوع الرئيسي للنسبية هو حركة المادة أو الجسم المتحرك.

الزمن أيضاً هو المقياس المكاني للحركة.

لذلك ، فإن حركة المادة ، التي تغطي مسافة على مدى فترة من الزمن ، تشكل موضوع النسبية.

العوامل التي لها دور في قياس حركات المادة هي:

1-المسافة

2-المدة من الزمان

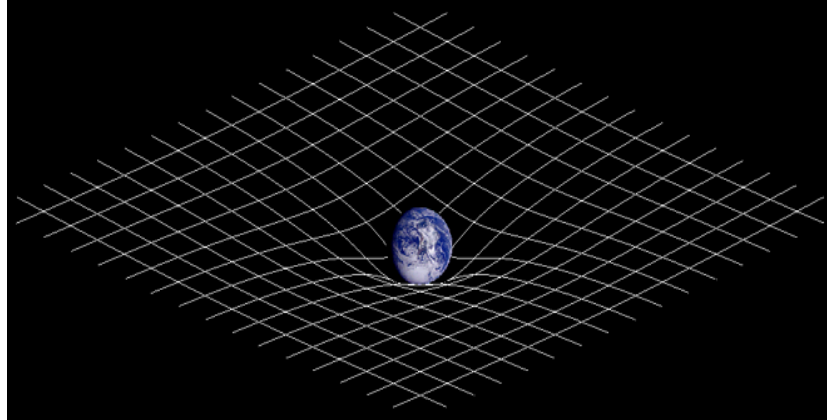
3-سرعة الأجسام المتحركة

4-سرعة الضوء

5-موقع المراقبين

النسبية نوعان: 1- النسبية الخاصة. 2- النسبية العامة.

تشير النسبية الخاصة إلى الحركة في خط مستقيم لا تتأثر مباشرة بالجاذبية. لكن النسبية العامة تخص الحركة على خط منحنى تتأثر مباشرة بالجاذبية.



مقدمات نظرية "النسبية"

من أجل فهم نظرية النسبية بشكل صحيح ، يجب شرح

القضايا التالية:

1. لا يوجد جسد ثابت و غير يتحرك في العالم. كل أجزاء

العالم من أصغر مكونات الكون ، مثل الإلكترونات ، إلى

أكبرها ، مثل المجرات ، يتحرك الجميع بسرعة معينة.

2. العالم عبارة عن مجموعة من الأحداث. فلا يوجد سكون مطلق في العالم. لأن حادثة كل لحظة من الزمن هي أمر حادث. لذلك ، يمكن القول أن الأحداث هي موضوع نظرية النسبية.

3. الأحداث هي أيضا مسائل نسبية. يجب الموازنة بين حدث وآخر. لذلك ، في هذه النظرية ، يجب أن يكون هناك حدثان على الأقل للحدث عن كل منهما فيما يتعلق بالآخر. واحد منهم يسمى المنسوب والآخر يسمى المنسوب اليه.

4. عند مقارنة حدث بأخر ، يجب أن يكون هنا ناظر و مراقب لكليهما. أيضًا ، يجب معرفة وتحديد نسبة نظام قياس المراقب فيما يتعلق بهذين الحدثين.

5. تختلف نسبة المراقب إلى الحدثين المتناسبين عن نسبة المراقب الآخر. تحدد سرعة الضوء والحالة المحددة لجسم متحرك النسبة بين ناظرين.

## أبجدية نظرية "النسبية"

### أ- ضروريات النسبية:

1. سرعة الضوء في العالم ثابتة في جميع الاتجاهات وفي أي زمان ومكان .

2. الضوء مستقل عن سرعة مصدره (أي الجسم المنير).

3. سرعة الضوء هي أعلى سرعة في العالم المادي ، وكلما وصلت السرعة لجسم إلى سرعة الضوء لا يبقى جسما.

4. القواعد الطبيعية مستقلة عن الزمان والمكان وحركة الراصد والمراقب.

وبالتالي ، فإن الزمان لوحده والمكان لوحده نسبيان ، ولا يوجد زمان مطلق ومكان مطلق. في الوقت نفسه ، هناك يحصل وجود مستقل عن اثتلافهما.

### ب. مفهوم المكان

لا توجد مساحة فارغة للمادة. عندما تم زوال المادة تمامًا ، كذلك يزول الفضاء أيضا، ولن يبقى شيء بعنوان المكان.



لذلك ، المكان بدون مادة تحتله ، لا معنى له. كما أنه لا يوجد  
فضاء بدون أجرام يحيط بها. وبناءً عليه ، فإن وجود المادة  
يحقق وجود المكان ويخلق الحيز الذي يشغله. لذلك ، إذا  
يتصور المرء "الفضاء" على أنه مكان فارغ تمامًا ، فهو مخطئ.  
ما نسميه "الفضاء" هو مساحة محدودة بالمادة و هي متناهية.  
لأن المادة متناهية والفضاء محدود بها.

### ج- مفهوم الزمان

تمامًا كما أن المكان بدون مادة يساوي العدم ، فكذلك  
لا يوجد زمان بدون مادة.

المادة تحقق المكان ؛ وحركة المادة تخلق الوقت. إذا لم تكن  
هناك حركة في العالم ، فلا معنى للزمان. حركة المادة هي حركة  
جسم متحرك من حيز إلى آخر في ظرف المكان. لهذا السبب ،  
نقيس الزمان والمكان بمقياس واحد.

تُقاس المسافة المكانية بوحدات مثل الأمتار ومكوناتها (مثل  
السنتمترات والمليمترات) أو أضعافها (مثل الكيلومترات). و

"المتر" هو طول البندول ، الذي سيتأرجح 86400 مرة بمجرد أن تدور الأرض بالكامل مرة واحدة حول محورها ؛ وهذا الرقم يساوي مجموع ثواني اليوم. لذلك ، فإن كل تذبذب لبندول العداد المذكور يساوي ثانية واحدة. فالزمان ، في الواقع ، هو تعبير مجازي لانتقال الجسم من حيز إلى آخر ، بالنسبة لانتقال جسم آخر من حيز إلى آخر.

على سبيل المثال ، نستخدم الحركة الظاهرية للشمس من الأفق الشرقي إلى الأفق الغربي وعودتها إلى الأفق الأول كمقياس لما نسميه اليوم الكامل. ثم نقسم اليوم إلى 24 جزءًا ، ونسمي كل جزء بالساعة ، ونقسم كل ساعة إلى 60 جزءًا ، ونسمي كل جزء بالدقيقة ، ونقسم كل دقيقة إلى 60 جزءًا ، وكل جزء بالثانية.

وبالتالي ، فإن الثانية هي جزء من 86400 جزء من دوران الأرض حول محورها. وهذا المقدار من الوقت يساوي انتقال أي نقطة من خط استواء الأرض في الفضاء إلى مسافة تقارب 463

متراً (40.000.000 متر من طول خط الاستواء). مقسوماً على  
86400 ثانية لليوم الكامل.

ويتزامن انتقال هذه النقطة من خط استواء الأرض في الفضاء  
على مسافة 463 متراً ، والتي تتم في ثانية واحدة ، مع انتقال  
الأرض في مدارها حول الشمس بمقدار 30 كيلومتراً ، وانتقال  
العطارد في مداره بمقدار 48 كيلومتراً ، و انتقال كوكب الزهرة  
35 كم ، و المريخ 24 كم ، و كوكب المشتري 13 كم ، و كوكب  
زحل 10 كم ، وأورانوس بطول 7 كم ، و نبتون 5.5 كم ، وبلوتو  
بطول 5 كم. وهذا يعادل حركة الضوء في الفضاء على مسافة  
300 ألف كيلومتر ، ونقل النظام الشمسي داخل مجرة درب  
التبانة بمقدار 200 كيلومتر. و كل هذه التحولات تحدث في  
وقت قصير يسمى بالثانية.

إذا افترضنا أنه لا توجد حركة في العالم وأن السكون المطلق  
يسيطر عليه ، فلا يمكننا تخيل جريان الزمان. لأنه لا يوجد  
ماض ولا مستقبل.

## د - مفهوم الزمان - المكان (SPACETIME)

الزمان والمكان دائمًا في حالة الاندماج و التداخل مع بعضهما البعض ، ولا يمكن النقل في المكان دون النقل في الزمان. نظرًا لأن النقل يتم من خلال سلسلة من المراحل ، فإن كل خطوة تعني قطع مسافة مكانية.

إذن الخطوات التي نتخذها هي الأمتار التي نسيرها والثواني التي نمضيها.

الزمان تعبر عن حركة المادة في حيزها ؛ والمكان يعبر عن وجود المادة في ذلك الحيز. بعبارة أخرى ، الوقت ليس سوى وسيلة للتمييز بين وجود المادة وحركتها. وعليه ، فإن "الوجود العالمي" هو عبارة عن المادة المتحركة. و "المكان-الزمان" أحد خصائصه.

## هـ - متصل "الزمان-المكان" (SPACETIME CONTINUUM)

ترتبط المدة (الزمانية) والمسافة (المكانية) في كل حركة ارتباطًا وثيقًا ببعضهما البعض. تمامًا مثل كلمتين لهما نفس المعنى.

لأننا لا نستطيع تخيل أي حدث أو حركة جسمانية دون النظر في سرعة ذلك الشيء الذي يستغرق وقتًا لطي مسافة. لأن الحركة تشمل المسافة والمدة (المكان والزمان) معًا.

وبالتالي ، فإن الحركة هي اتصال زمني مكاني بين حدثين (نقل كائن من نقطة الأصل ، والوصول إليه في نقطة أخرى). هذا الاتصال الزماني المكاني هو البعد الرابع للجسم.

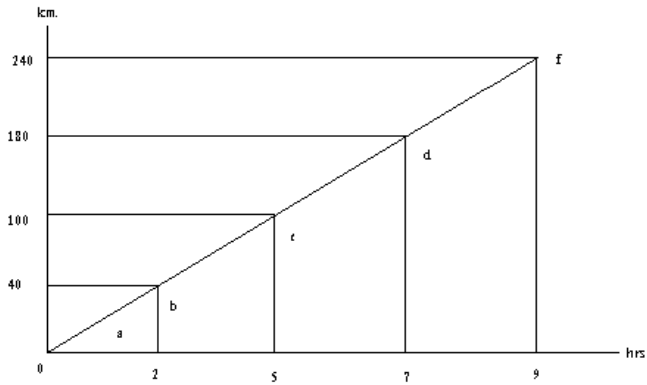
تذكر أن الزمان وحده ليس البعد الرابع ، لأن الوقت لا يوجد بمفرده و بنحو مستقل. ولكن الزمان عندما تدمجه الحركة في المكان ، يكون البعد الرابع. وفقًا لذلك ، فإن البعد الرابع هو "الزمكان (SPACETIME).

## و- الخط العالمي (WORLD LINE)

الخط العالمي (أو الخط الوجودي) هو مصطلح رياضي وهندسي يستخدمه عالم الرياضيات الروسي هيرمان مينكووسكي (Minkowski) لوصف تاريخ حياة الجسم المتحرك وللتمييز بين الماضي والمستقبل.

إذا افترضنا أن القطار يتحرك في خط مستقيم ويبدأ من نقطة معينة في لحظة معينة ويصل إلى نقطة معينة أخرى ؛ ثم من تلك النقطة إلى النقطة الثالثة في وقت معين ، وهكذا ، وتكون المسافة بين النقاط المذكورة معروفة ، ففي هذه الحالة يمكن رسم خط يوضح حركة القطار أثناء النهار بالكامل.

لاحظ الرسم البياني التالي:



يوضح هذا الرسم البياني موقع القطار في كل نقطة زمنية. يشير الخط a-b-c-d-f إلى تاريخ مغادرة القطار. يتكون الخط المذكور من مجموعة من النقاط ، وكل نقطة تشير إلى أن القطار كان في نقطة معينة في أي وقت.

بدراسة رياضية لهذه الحركة ، تصبح العلاقات المختلفة بين  
العنصرين الأساسيين للحركة ، أي الزمان والمكان ، واضحة.  
يُنظر إلى متصل "الزمان-المكاني" على أنه مجموع ما كان وما هو  
كائن وما سيكون. و يمكن رسم خط وجودي خاص لكل  
مخلوق، بما في ذلك الإنسان والحيوان والنبات والنجم  
والكوكب وأي جسم مادي آخر.

## النتائج الطبيعية لنظرية "النسبية"

لنظرية النسبية الخاصة إنجازات طبيعية ، يُشار إلى بعضها:

### 1. التقلص الظاهري في طول الجسم المتحرك

أثبت عالمان باسم "لورنتز" (Lorentz) و "فيتزجيرالد" (Fitzgerald)  
أن: الجسم المتحرك ينقبض في اتجاه حركته ، بما يتناسب مع  
سرعة الحركة. يجب أن تكون السرعة المطلوبة لإنتاج تقلص  
محسوس على طول جسم متحرك ، سرعة عالية جدا بالقياس  
الى سرعة الضوء.

يعني هذا الانكماش أن طول الجسم يتغير مع اختلاف السرعة النسبية بين ذلك الجسم والشخص الذي يشاهده. وبالتالي ، فإن طول الشيء ليس حقيقة مطلقة ؛ بل إن قيمته هي كميتان مختلفتان في نظر أحد المراقبين وفي نظر مراقب آخر ، ويعتمد الاختلاف بينهما على السرعة النسبية بين الراصدين.

## 2. بطء الزمان (Time Contraction)

يختلف قياس زمان مراقب ثابت عن مراقب متحرك. يكون وقت المراقب المتحرك أبطأ من وقت المراقب الثابت ، بنسبة سرعة المتحرك.

و على هذا الأساس ، إذا سافر رائد الفضاء من الأرض إلى الفضاء على متن مركبة فضائية وعاد بعد فترة زمنية طويلة ؛ عندما يعود إلى الأرض ، سيرى أن زمانه متأخر بالنسبة لزمان الناس على الأرض.

## 3. نسبة كتلة الأشياء



في الفيزياء الكلاسيكية ، اعتبر نيوتن أن كمية الحركة هي حاصل ضرب كتلة جسم مضروبة في سرعته. اعتقد نيوتن أن كل جسم لديه كتلة ثابتة لا علاقة لها بحركته.

بالنسبة لنيوتن ، كانت الكتلة هي كمية المادة الموجودة في الجسم. من وجهة نظر نيوتن وأتباعه ، لم يكن من المعقول أن تتغير الكتلة بهذا المعنى وفقًا لحركة الجسم.

و لكن ، أثبتت نظرية النسبية أن كتلة الأجسام المتحركة تختلف عن كتلة الأجسام الثابتة. تتعامل نظرية النسبية مع كتلة الجسم على أنها كمية نسبية في سياق ما قيل عن طول الأجسام.

لذلك ، فإن كتلة الجسم تختلف باختلاف سرعته. بالطبع ، يجب أن تكون السرعة المطلوبة لإحداث تغيير ملحوظ في كمية الكتلة محسوسة وقابلة للمقارنة بسرعة الضوء.

حيث أن الجسيمات الذرية ، مثل الإلكترونات ، تنبعث منها مواد مشعة بسرعات عالية جدًا تصل إلى عشرات الآلاف من

الكيلومترات في الثانية ؛ وبما أن هذه السرعة ملحوظة مقارنة بسرعة الضوء ؛ تم إجراء تجارب لإثبات تأثير سرعة الجسم على كتلته.

أجرى علماء مثل كوفمان وبوشرر (Kaufmann and Bucherer) تجربة صارمة على الإلكترونات في عام 1901 لمقارنة مقدار الكتلة المتحركة بالكتلة الثابتة على الإلكترونات ، وأكدت هذه التجارب صحة نظرية لورنتز و أينشتاين.

وبالتالي ، فإن كتلة المادة هي كمية نسبية تزيد قيمتها بما يتناسب مع تسارع الجسم.

#### 4. الكتلة والطاقة

وفقًا لقوانين نيوتن للديناميكيات ، فإن الطاقة هي نصف حاصل ضرب الكتلة في مربع السرعة.

لكن أينشتاين كان قادرًا على شرح التناسب المطلق بين الكتلة والطاقة بناءً على قانون نسبية الكتلة ، وتقديم معادلته الشهيرة. على هذا الأساس ، فإن عدد وحدات الطاقة لجسم ما

يساوي دائمًا عدد وحدات الكتلة مضروبًا في رقم ثابت ، وهو مربع سرعة الضوء. لهذا السبب ، اعتقد أينشتاين أن الطاقة والكتلة مقياسان لجسم واحد.

جسم كتلته جرام واحد له قوة كامنة تبلغ حوالي 25 مليون كيلواط / ساعة.

كان قانون التناسب بين الكتلة والطاقة أساس برنامج القنبلة الذرية الأمريكي خلال الحرب العالمية الثانية.

## النتائج الفلسفية لنظرية النسبية

### 1. نقض قانون جفط المادة

افترض العلم في القرن التاسع عشر أن الكون يتكون من كمية ثابتة من المادة وأنه أبدي. اقترح العالم الفرنسي الشهير لافوازييه قانون حفظ المادة (Conservation of Matter) ، والذي بموجبه تكون المادة أزلية و أبدية ، فلم تخلق المادة و لن تنعدم، بل يمكن للمادة أن تتغير من حالة إلى أخرى ، وهذا

التحول هو إما تطور طبيعي وبسيط أو تطور كيميائي. وفي كلا النوعين من التحول ، تكون كمية المادة أو كتلتها ثابتة ولا تزيد أو تنقص. وفقًا لقانون حفظ المادة والحفاظ على الطاقة ، يتكون العالم من المادة والطاقة وسيبقى دائمًا ويتغير فقط من حالة إلى أخرى.

لكن نظرية النسبية الخاصة أثبتت أنه حتى الكتلة المادية نسبية ، ويعتمد حجمها على سرعة الجسم. و أنكرت هذه النظرية قانون حفظ المادة وأبطلت أزلتها.

## 2. نظرية الانفجار العظيم

مهدت نظرية النسبية الطريق لنظرية الانفجار العظيم. لأنه في ضوء حل المعادلات اتضح أن العالم ليس ساكنًا ، ومن خلاله ثبت علميًا أن للعالم بداية ونقطة شروع ، وللزمان أيضا بداية. بهذه الطريقة يتضح أن للعالم المادي عمر محدد وأن حسابه ممكن.

في عام 1927 ، وضع الفيزيائي البلجيكي جورج لوميتر " Georges Lemaitre " الأساس لنظرية الانفجار العظيم وأعلن: وفقًا لنظرية النسبية ، للكون نقطة انطلاق.

بدراسة ظواهر مثل الانزياح الأحمر ، تم قبول هذه النظرية من قبل العديد من العلماء. أكد اكتشاف إشعاع الخلفية في الفضاء من قبل عالمين ، روبرت ويلسون وأرنو بينزياس ، وأيضًا في ضوء دراسات "هابل" ، نظرية الانفجار العظيم.

وفقًا لهذه النظرية ، تم إنشاء الكون في زمان 10 إلى القوة ناقص 43 من الثانية مع انفجار عظيم.

### 3. استمرار توسع العالم المادي وتحديد عمره

مع حل معادلات النسبية لأينشتاين من قبل الفيزيائي الروسي وعالم الرياضيات ألكسندر فريدمان في عام 1922 ، أصبح من الواضح من وجهة نظر رياضية أن العالم أخذ في التوسع. بعد أن ركز العلماء دراساتهم على خطوط ضوء المجرات في عام

1923 ، استنتجوا أن المجرات لا تزال تبتعد عن بعضها البعض.

بهذه الطريقة ، تم إثبات نظرية النسبية لأينشتاين القائمة على التوسع المستمر للكون من خلال مراقبة الكائنات. هذا يدل على أن العالم بدأ وتطور من نقطة البداية ولا يزال يتوسع أكثر ولا يمكن أن يكون أزليا.

#### 4. فشل الفلسفة المادية (الماتريالية)

أدت نظرية النسبية الخاصة إلى فشل المدارس المادية. لأن أساس فلسفة الماتريالية يقوم على استقرار و حفظ المادة و أزليتها.

مع إثبات نظرية النسبية ، أصبح من الواضح ، أولاً ، أن المادة ليست شيئاً ثابتاً ومطلقاً ، ولكن حتى كتلتها وحجمها نسبيان. بالإضافة إلى ذلك ، العالم الجسماني ليس أبدياً ، بل هو شيء تم إنشاؤه وسابقه عدم الوجود ، وبداية نشأته من زمان الانفجار العظيم.

من الواضح أنه مع الدليل العلمي لهذه الحقائق ، فإن أساس  
فلسفة المادية ، وهو حفظ المادة و أزليتها ، ينهار بشكل كامل.  
كان هذا ملخصًا لموضوع النسبية ، والذي تم ذكره بإيجاز.

## وجهة نظر القرآن

عرفنا مما شرحنا أن مقدار الزمان ليس شيئًا مطلقًا وثابتًا  
لجميع المراقبين. و يختلف قياس زمان مراقب ثابت عن مراقب  
متحرك.

يشير القرآن في عدة آيات إلى عدم حتمية كمية الزمان و عدم  
ثباتها ، ويوضح صراحةً أن كميته في نظر أحد المراقبين يمكن  
أن تختلف عن كميته في نظر مراقب آخر.

على سبيل المثال ، في الآية 47 من سورة الحج يقول:

وَإِنَّ يَوْمًا عِنْدَ رَبِّكَ كَأَلْفِ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ.

و جاء في الآية 5 من سورة السجدة:

يَدْبِرُ الْأَمْرَ مِنَ السَّمَاءِ إِلَى الْأَرْضِ ثُمَّ يَعْرُجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ  
مِقْدَارُهُ أَلْفَ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ.

كما نقرأ أيضاً في الآيتين 3 و 4 من سورة المعارج:

مِنَ اللَّهِ ذِي الْمَعَارِجِ «3» تَعْرُجُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ  
كَانَ مِقْدَارُهُ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ «4» .

و جاء في الآية 45 من سورة يونس:

وَيَوْمَ يَحْشُرُهُمْ كَأَن لَّمْ يَلْبَثُوا إِلَّا سَاعَةً مِّنَ النَّهَارِ يَتَعَارَفُونَ  
بَيْنَهُمْ.

ونقرأ أيضاً في الآية 17 من سورة المزمل:

فَكَيْفَ تَتَّقُونَ إِن كَفَرْتُمْ يَوْمًا يَجْعَلُ الْوِلْدَانَ شِيبًا.

هذا بالاضافة الى روايات اسلامية عن الأئمة الكرام عليهم

السلام التي تشير الى هذه الحقيقة ، كأحاديث الاسراء و

المعراج.



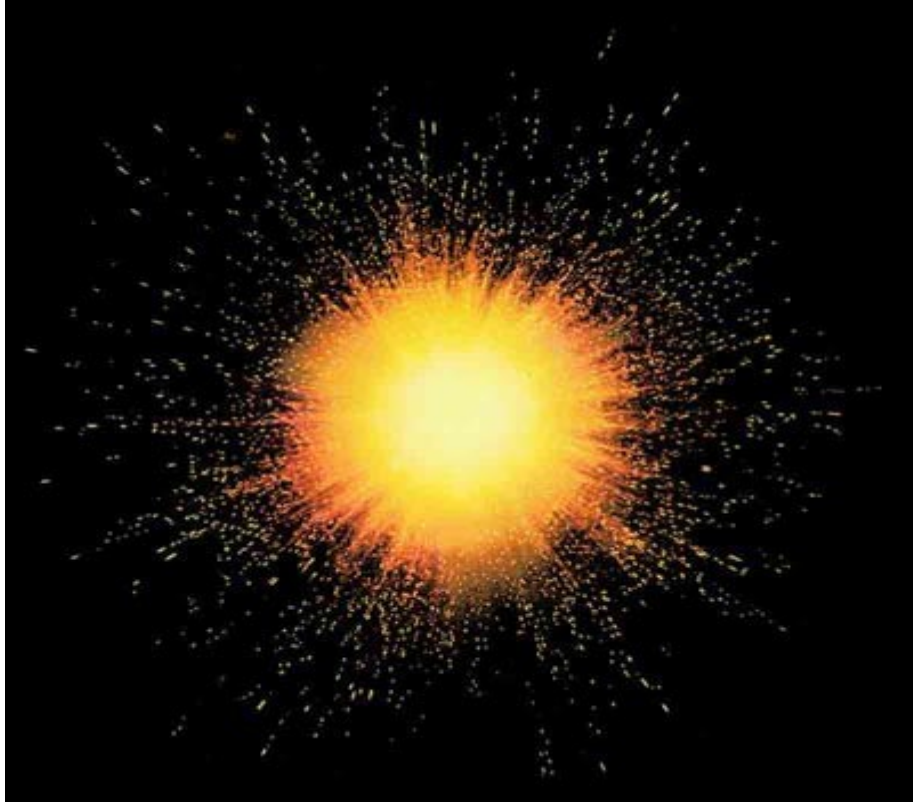
قد أشرنا في هذه الرسالة الوجيز الى معالم نظرية النسبية على نحو الاجمال و الاختصار .

و من الجدير بالذكر ، أن نشير الى بعض النتائج المهمة لهذه النظرية بمزيد من التفصيل.

ذكرنا سابقا أن من آثار نظرية النسبية هو نظرية خلق الكون من خلال الانفجار العظيم و نظرية توسع العالم بشكل مستمر.

و ههنا نشرح هاتين النظريتين كما يلي:

وفقًا للاكتشافات العلمية ، فإن العالم المادي الذي نعيش فيه ، منذ ما بين ثلاثة عشر إلى خمسة عشر مليار سنة ، كان مدمجا بشكل مضغوط جدا في جسيم أصغر بكثير من الذرة وأكثر سخونة من الشمس ، يُطلق عليه "Singularity" ، ومع انفجار ذلك الجسيم في وقت الانفجار العظيم ، ولد عالمنا المادي.



تمكن العلماء حتى الآن من تقديم معلومات حول تكوين الكون من وقت 10 إلى قوة ناقص 43 ثانية ( $10^{-43}$ ) بعد الانفجار العظيم.

وفقًا لهذه المعلومات ، فإن جميع قوى الكون (أي: الجاذبية ، الكهرومغناطيسية ، القوة القوية والقوة الضعيفة) كانت واحدة ، وانفصلت الجاذبية عن القوى الأخرى عند 10 إلى قوة ناقص 38 ثانية بعد الانفجار العظيم، و أصبحت القوى

الآخري منفصلة في وقت 10 الى قوة ناقص 10 ثوان بعد الانفجار العظيم.

في غضون 10 الى قوة ناقص 35 ثانية ، كان الكون متشكلا من الكواركات و الكواركات المضادة.

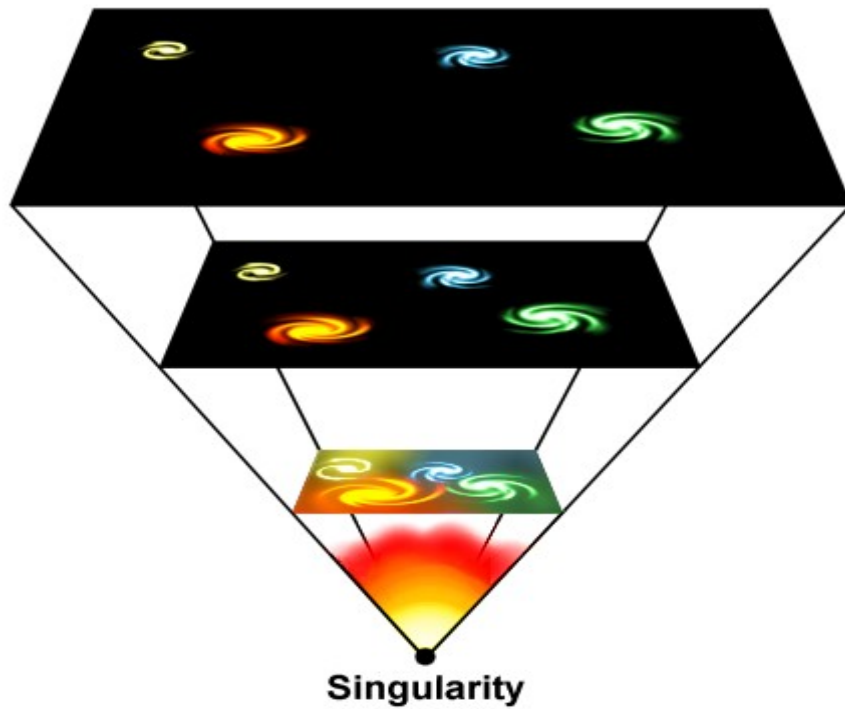
في وقت 10 الى قوة ناقص 4 ثوان ، تشكلت البروتونات والنيوترونات ونظيراتها.

في غضون ثانية من الانفجار العظيم ، تشكلت الإلكترونات والبوزيترونات الأولى.

و في النهاية ، بعد حوالي ثلاثمائة عام من لحظة الانفجار العظيم ، تشكلت ذرات مختلفة عندما كانت الإلكترونات تدور حول البروتونات.

و تشكلت النجوم والمجرات بعد حوالي مليار سنة من الانفجار العظيم و بداية الكون.

و على أساس الدراسات الحديثة ، أظهرت الاكتشافات العلمية الجديدة أن عالمنا المادي لا يزال يتطور ويتوسع.



قدمت نظرية النسبية التي شرحها أينشتاين الأساس لنظرية الانفجار العظيم. لأنه في ضوء حل المعادلات اتضح أن العالم ليس ساكنًا و ثابتا ، ومن خلاله ثبت علميًا أن للعالم بداية ونقطة الانطلاق في الوجود ، وللزمان أيضا بداية.

بهذه الطريقة يتضح أن العالم المادي له عمر معين وأن حسابه ممكن.

في عام 1927 ، وضع الفيزيائي البلجيكي جورج لوميتير "Georgs Lemaitre" الأساس لنظرية الانفجار العظيم وأعلن: وفقًا لنظرية النسبية ، أن للكون نقطة انطلاق.

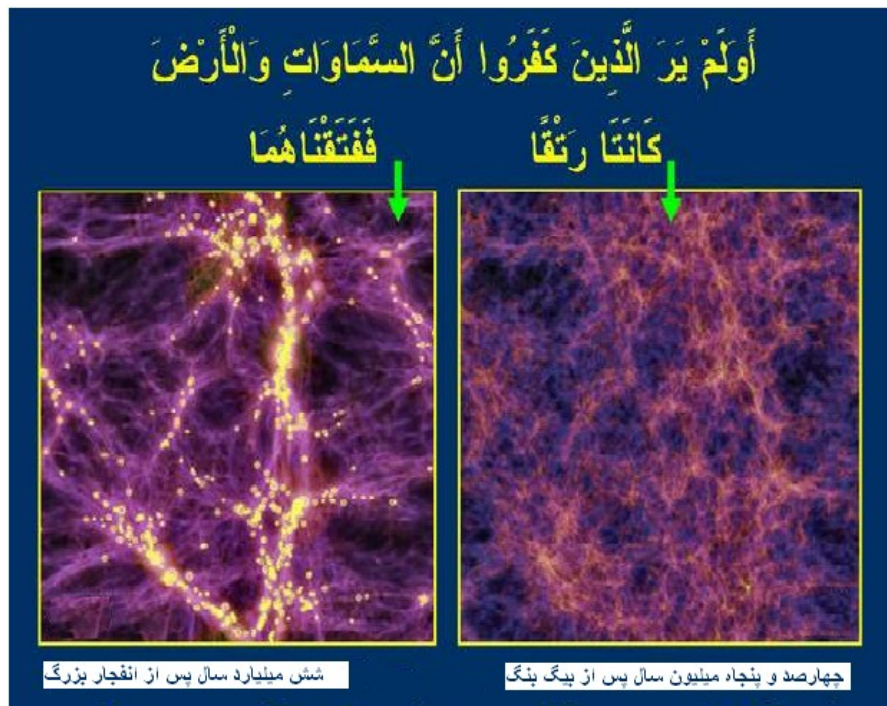
بدراسة ظواهر مثل الانزياح الأحمر ، تم قبول هذه النظرية من قبل العديد من العلماء. و قد أكد اكتشاف إشعاع الخلفية في الفضاء من قبل عالمين ، روبرت ويلسون وأرنو بينزياس ، وأيضًا في ضوء بحث هابل ، نظرية الانفجار العظيم.

مع حل معادلات النسبية لأينشتاين من قبل الفيزيائي الروسي وعالم الرياضيات ألكسندر فريدمان في عام 1922 ، أصبح من الواضح من وجهة نظر رياضية أن العالم أخذ في التوسع و لايزال يتوسع.

و بعد أن ركز العلماء دراساتهم على خطوط الأطياف الضوئية للمجرات في عام 1923 ، عرفوا أن المجرات لا تزال تبتعد عن بعضها البعض. بهذه الطريقة ، تم إثبات نظرية النسبية

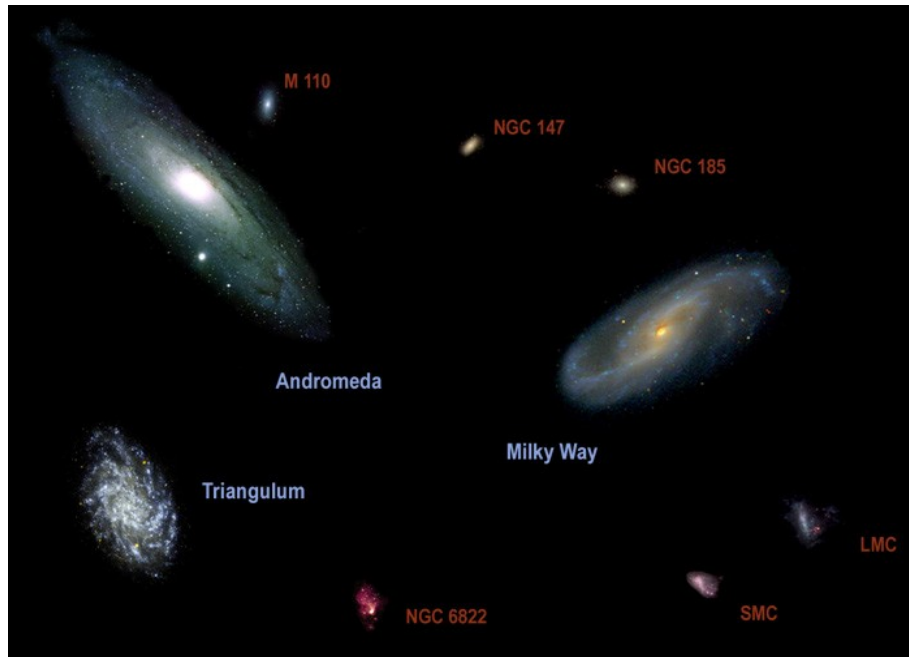
لأينشتاين القائمة على التوسع المستمر للكون من خلال مراقبة الكون.

هذا يدل على أن العالم بدأ وتطور من نقطة البداية ولا يزال يتوسع أكثر.



\*\*\*\*\*

لقد تمت معرفة نظرية توسع العالم منذ عام 1929  
 بالاكشافات العلمية لإدوين هابل. ويمكن للعلماء في عصرنا  
 الراهن قياس ومقارنة مسافات المجرات بثابت هابل.  
 المجرة التي نعيش فيها (أي مجرة درب التبانة) هي واحدة من  
 عشرات المجرات الموجودة في المجموعة المحلية (Local Group).



هذه المجموعة المحلية من المجرات هي أيضًا جزء من مجموعة  
 أكبر تسمى العنقود المجري العظيم. و هذا المجمع الكبير هو  
 أيضًا أحد مكونات العالم المادي.

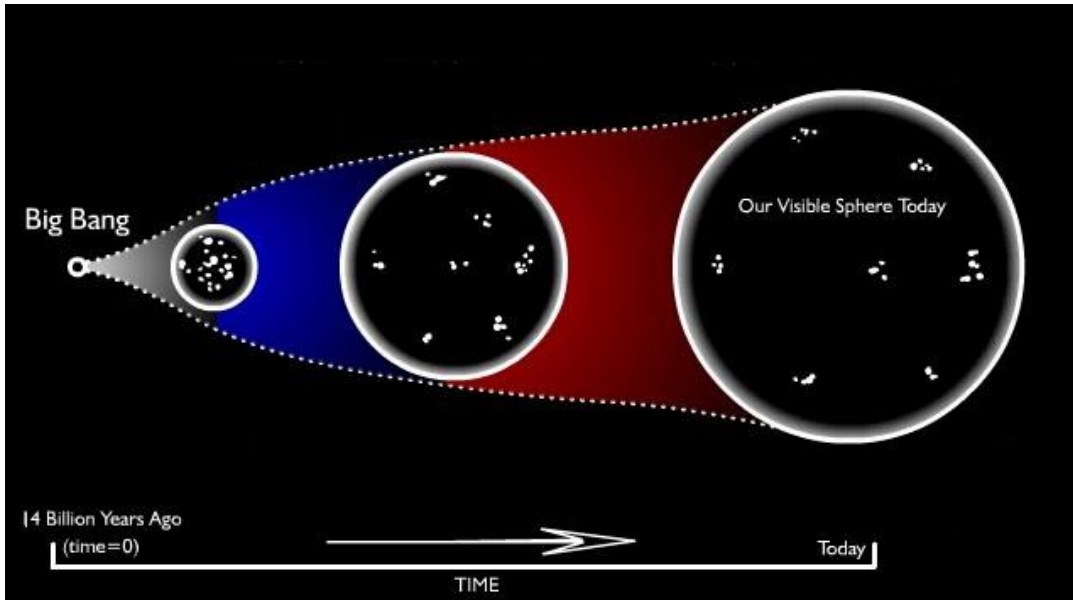
أظهرت المعرفة الكونية أن المجرات عادة ما تبتعد عن بعضها البعض عن طريق قياس سرعات الأجرام الكبيرة وتحليل أطيف الضوء القادمة منها.

وبالتالي ، فإن توسع الكون المادي يعني زيادة في المسافة بين الأجرام السماوية ، التي تحدث بمرور الوقت.

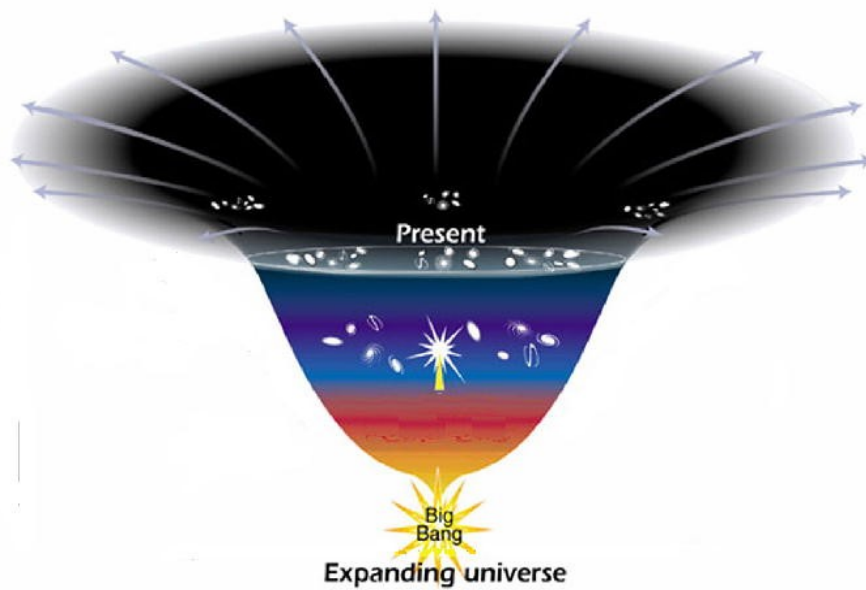
كما ذكرنا سابقًا ، اكتشف العلماء توسع الكون في ضوء ظواهر مثل "الانزياح الأحمر" (Red shift). تعني هذه الظاهرة أن الضوء المنبعث من كتلة في الفضاء يميل إلى أطوال موجية حمراء في نهاية الطيف. بعبارة أخرى ، يكون لضوء الكوكبة المسجل بواسطة مقياس الطيف تردد أقل وطول موجي أطول من الضوء الأصلي المنبعث من مصدره.

تحدث هذه الظاهرة عندما يتحرك مصدر الضوء و يبتعد عن المراقب.





بالإضافة إلى ما قيل ، أدرك هابل أيضًا أنه كلما كانت المجرة بعيدة عنا ، زادت سرعة ابتعادها عنا. يوضح الشكل أدناه كيفية تمدد الكون من لحظة الانفجار العظيم إلى الوقت الحاضر.



## حركات الأجرام السماوية

لمزيد من التوضيح ، سنناقش بإيجاز حركات الأجرام السماوية  
بالإشارة إلى سرعتها المذهلة:

الكوكب الذي نعيش عليه ، بالإضافة إلى أنه يدور حول نفسه ،  
يدور حول الشمس بسرعة 108000 كيلومتر في الساعة.  
تدور الشمس مع أعضاء المجموعة الشمسية حول مركز مجرة  
درب التبانة بسرعة تزيد عن 800000 كيلومتر في الساعة.  
هذا بالإضافة إلى حركة الشمس والنظام الشمسي نحو النجم  
"Vega" داخل مجرة درب التبانة ، والذي تكون بسرعة 72 ألف  
كيلومتر في الساعة.

تتحرك مجرة درب التبانة نحو مجرة المرأة المسلسلة  
(Andromeda) بسرعة 288000 كيلومتر في الساعة داخل  
المجموعة المحلية.

أيضًا ، مجرة درب التبانة ، جنبًا إلى جنب مع المجرات الأخرى في المجموعة المحلية ، تتحرك نحو مركز العنقود المجري الفائق بسرعات تزيد عن 1800000 كيلومتر في الساعة.

و يتحرك العنقود المجري العملاق أيضًا في فضاء العالم بسرعة 1.728.000 كيلومتر في الساعة.

## المدى الحالي للعالم

من أجل التعرف أكثر على تطور الكون وتوسعه ، نلقي نظرة سريعة على أبعاد الكون وامتداده الشاسع الآن. نبدأ هذا البحث بالتعبير عن المسافة بين الأرض و الأجرام السماوية من حولها.

تبلغ المسافة من الأرض إلى القمر حوالي 384000 كيلومتر. و متوسط المسافة من الأرض إلى الشمس 149.600.000 كيلومتر.

تقع الشمس والنظام الشمسي على أحد أذرع مجرة درب التبانة  
باسم ذراع Orion Spur ، في اتجاه صورة الجبار الفلكية  
(Orion).

يقدر قطر مجرة درب التبانة بأكثر من 100000 سنة ضوئية.  
(سنة ضوئية واحدة تساوي: 9,460,730,472,580 كم).  
يبلغ متوسط سمك هذه المجرة حوالي 1000 سنة ضوئية.



و نحن على بعد أكثر من 2.200.000 سنة ضوئية من مجرة أندروميديا، وهي تقع في المجموعة المحلية من المجرات و تجاور مجرتنا درب التبانة.



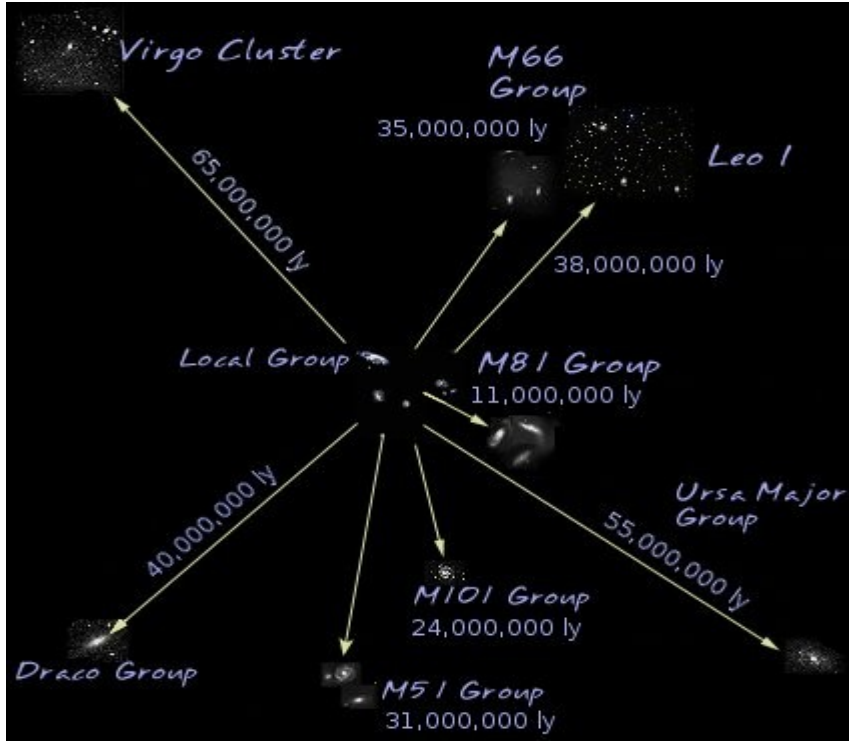
تقع مجرة (Andromeda) في صورة "الإمرأة المسلسلة" الفلكية بعنوان (M31) في قائمة مجرات المجموعة المحلية. تبلغ كتلة هذه المجرة أكثر من ثلاثمائة مليار مرة كتلة الشمس. لوحظت هذه المجرة لأول مرة في القرن الرابع الهجري (بداية القرن العاشر الميلادي) من قبل عالم الفلك الإيراني المسلم عبد الرحمن الصوفي وأدرجت في كتابه الشهير "صور الكواكب".

وبحسب الخدمات العلمية لعبد الرحمن الصوفي ، فقد سُجِّل  
 اسمه بـ "Azophi" في منطقة من القمر بإحداثيات المدار 22  
 درجة جنوبا وخط طول 13 درجة شرقا.  
 و تحتل مجموعة مجرات المجموعة المحلية (Local Group)  
 مساحة تقارب ستة ملايين سنة ضوئية في الفضاء.  
 الكتلة الفائقة من المجرات (Super Cluster) هي مجموعة كبيرة  
 جدًا تتضمن العديد من مجموعات المجرات مثل المجموعة  
 المحلية. مثل عنقود "السنبله" الفائق و عنقود "القوس"  
 الفائق.



يحتوي عنقود "السنبلة" المجري الفائق على ما بين ألفين وثلاثة

آلاف مجرة ويبلغ طوله عشرات الملايين من السنين الضوئية



العناقيد المجرية الفائقة هي أيضاً جزء من بنية كبيرة جداً ،

والتي تسمى من الناحية الفلكية "السور العظيم". يمكن أن

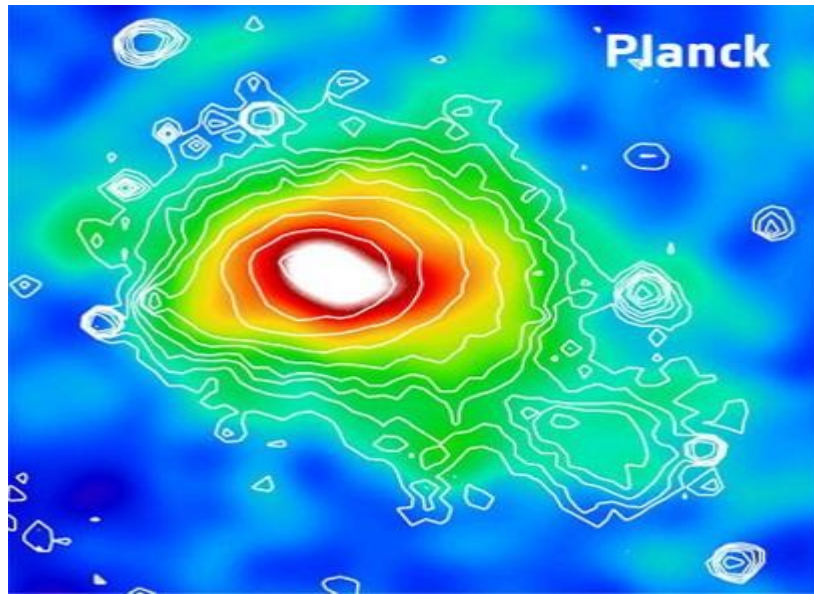
يصل حجم هيكل السور العظيم إلى 730 مليون سنة ضوئية

وعرض 260 سنة ضوئية وعمق 30 مليون سنة ضوئية.

يتكون عالمنا المادي من عدد من هذه الأسوار العظيمة ، والتي

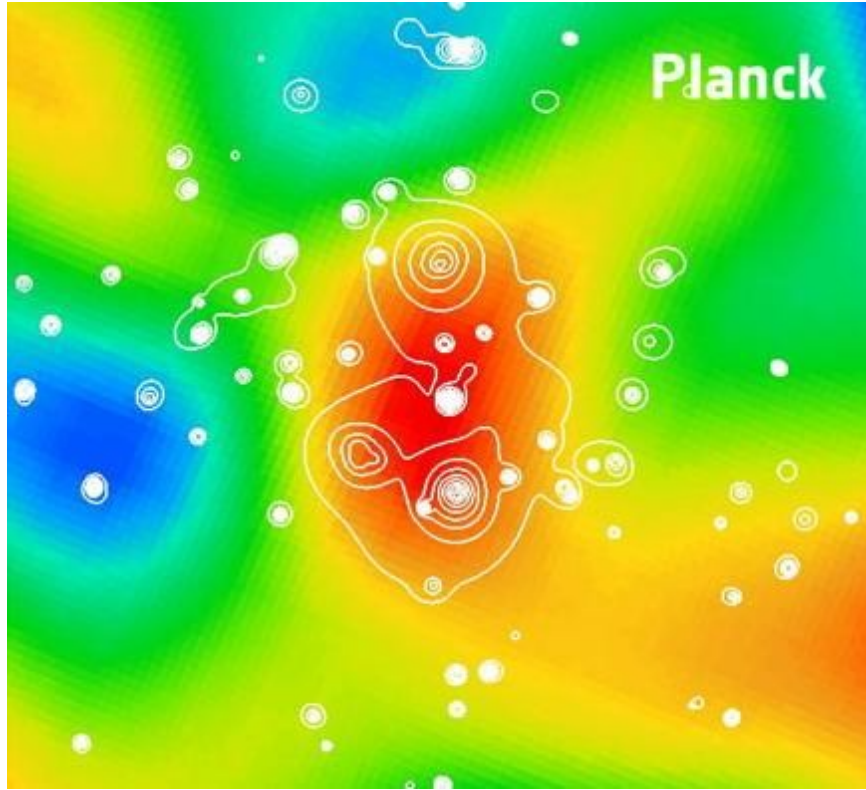
تصل المسافة الفارغة بينها إلى 400 مليون سنة ضوئية.

ننتقل الآن إلى العناقيد المجرية العملاقة الأخرى البعيدة عنا.  
 تم إطلاق تلسكوب "بلانك" في عام 2009 وعلى بعد أكثر من  
 مليون كيلومتر من الأرض ، وقد تمكن مؤخرًا من اكتشاف  
 المجرات على بعد 12 مليار سنة ضوئية من الأرض.



وفقًا لإيان تاوبر ، الباحث في مشروع تلسكوب بلانك ، أرسل  
 التلسكوب حتى الآن صورًا لـ 15000 اكتشاف جديد إلى الأرض ،  
 بما في ذلك مجموعات المجرات التي تعد من بين أكبر الهياكل  
 الفضائية.





أيضًا ، اكتشف الدكتور بهرام مشير ، (عالم الكونيات الإيراني المقيم في الولايات المتحدة و العضو البارز في معهد علوم تلسكوب الفضاء التابع لناسا "تلسكوب هابل") وفريقه واحدة من أبعد عناقيد المجرات.

و يسمى هذا العنقود COSMOS-AzTEC3 ، ويقع على بعد 12 مليار و 600 مليون سنة ضوئية من الأرض.

أخيرًا ، تم رصد المجرة الأبعد ، التي تبعد أكثر من ثلاثة عشر مليار ومائة مليون سنة ضوئية عن الأرض ، بواسطة تلسكوب هابل الفضائي وتلسكوب VLT في تشيلي.

قال الدكتور "مت لهنترت" من مرصد باريس: "تبدو تلك المجرة أصغر من درب التبانة".

تصنف هذه المجرة في فئة UDFy-38135539.



وقال "أندي بنكر" من جامعة أوكسفورد هو أول عالم حدد تلك المجرة:

"ان هذه المجرات بعيدة جدًا عنا. نحن نتحدث عن أضواء  
ضئيلة جدًا ولا يمكنك التعرف عليها إلا باستخدام قياسات  
دقيقة".

ان ما ذكرنا هو شرح توسع الكون و سعة العناقيد المجرية  
المعروفة حتى الآن. بمرور الوقت ، يمكن للبشر تطوير  
تلسكوبات لرصد المجرات الأبعد منها واكتشاف خصائصها.

من خلال أحدث الإنجازات العلمية للعلماء ، تتضح نوعية وكم  
وسرعة توسع العالم واستمرار تطوره السريع وتوسعه. و هذه  
هي الحقيقة التي أشار إليها القرآن الكريم في الآية 47 من سورة  
الذريات:

وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ.

## عواالم أخرى

يشير القرآن الكريم في سورة الحمد إلى عواالم مختلفة ويقول:

الحمد لله رب العالمين.

كلمة "العالمين" هي اسم الجمع لكلمة "العالم".

من مجموعة الروايات الإسلامية التي وصلت إلينا في وصف

العواالم الأخرى ، يُستنتج أن جميع عواالمنا المادية ، بكل العظمة

التي تم التعبير عنها ، ليست أكثر من نقطة أمام عواالم أخرى لا

حصر لها.

فقد ورد في حديث من كتاب "التوحيد" للشيخ الصدوق أن:

السموات والأرض وما بينهما في الكرسي، والعرش هو العلم

الذي لا يقدر أحد قدره.

كما يقول نبي الإسلام صلى الله عليه وآله وسلم:

ما السموات السبع في الكرسي الا كحلقة ملقاة في ارض فلاة

وفضل العرش على الكرسي كفضل الفلاة على تلك الحلقة.

وفقًا لهذه الأحاديث ، فإن جميع السموات ، التي تشكل العالم  
الطبيعي والمادي ، هي جزء صغير من الكرسي ، و الكرسي أيضا  
هو جزء صغير من العرش.

\*\*\*\*\*