

الحيل الرياضية والخيالية للعلم

يحيى محمد

للرياضيات اشكال مختلفة للاستخدام الفيزيائي، تارة على نحو التسجيل الدقيق للظواهر والقوانين الطبيعية كما هو حال ما يفعله النظام الاول الاجرائي، وثانية كاجراء للتعبير عن الفرضية التأويلية او الخيالية للواقع، وهي التي اهتم بها اينشتاين لا سيما في بنائه للنسبية العامة، وثالثة انها تشكل مصدراً للإلهام والاكتشاف، وهي في هذه الحالة تعبر عن المعنى التأويلي للواقع الفيزيائي، وقد يعبر عنها بالشكلية الرياضية نسبياً، تمييزاً لها عن الشكليات المحضة، ومن ذلك ما اهتم به اينشتاين خلال العقود الثلاثة الاخيرة من عمره حول البحث عن نظرية مجال موحدة من خلال الشكليات الرياضية، وهي قفزة من المنهج الخيالي الى المنهج الرياضي رغم العلاقة المتداخلة بينهما.

كذلك قد تكون الرياضيات وسيلة للعب المشعوز، فهناك من العلماء من كان يبحث حول الذرات فقط ليستنتج بانه لم يكن يبحث في الفيزياء، بل كان يشعوز في الارقام. كما قد تكون الرياضيات حيلة مصرح بها للوصول الى حل مناسب في التعبير عن هذه الظواهر، وما اكثر ما يقره الفيزيائيون من حيل رياضية او نماذج لعب مصطنعة. وقد يشك فيما اذا كان للرياضيات معنى فيزيائي ام انها مجرد معادلات لا علاقة لها بالواقع، او هي مجرد حيلة لتكوين نظرية عن الواقع الفيزيائي، فمثلاً كان احد طلاب اينشتاين القدامى يقول بان الاخير «كان يرى في كل معادلة مضموناً فيزيائياً، في حين ان هذه المعادلات من وجهة نظرنا لم تزد عن كونها مجرد معادلات.» وقد توصل بلانك الى مفهوم الكمات التي اعتبرها في الاساس اختراعاً لحيلة رياضية، لكنها دفعت اينشتاين الى ان يعتقد بان لها حقيقة فيزيائية.

والذي يهمننا من الاشكال الرياضية السابقة هو الرياضيات المصطنعة التي تتضمن الحيل ونماذج اللعب دون ان تربطها بالحقيقة الفيزيائية معنى حقيقي بل معاكس. ويعتبر هذا الشكل من نتاج النظام الثاني، فلم يكن له وجود لدى الاول، لكنه استفحل بقوة لدى النظام الثالث. ومن ذلك ما اظهرته بعض الرياضيات من سيناريو لكون يتمدد بسرعة هائلة حتى التمزق. فكما ذكر الفيزيائي بول ديفيز بانه اكتشف مع جون بارو - وفقاً للرياضيات - خلال الثمانينات من القرن المنصرم بان مستقبل الكون يؤول الى التمدد اللامتناهي بحيث ان كل شيء يأخذ بالتمدد ومن ثم التمزق والتفجر من المجرات شيئاً فشيئاً حتى يصل الامر الى الذرات وما فيها من جسيمات، فينتهي المكان والزمان عند الوصول الى مرحلة المفردة الزمكانية. مع ذلك فان هذين الفيزيائيين لم يتخذا السيناريو السابق على محمل الجد كثيراً باعتباره مبنياً على نموذج رياضي مصطنع. الا ان الفكرة الرئيسية للموضوع اعيد اكتشافها وطرحها من جديد على يد روبرت كالدويل منذ سنوات قليلة واعطيت الاسم المثير (التمزق الكبير)، رغم ان هذه الطريقة ما تزال غير محتملة لنهاية

الكون.

ومعروف ان هناك حيلاً رياضية يشير اليها العلماء احياناً. وعادة ما تعرف بانها رياضيات يراد منها الضبط النظري للتاويل دون ان يعترف لها بالحقيقة الواقعية او الفيزيائية. وقد يطلق عليها ايضاً نماذج اللعب، اذ تتميز بكونها لا تصف الواقع الفيزيائي بالتمام، او تصف جزءاً منه دون الاجزاء الاخرى المهمة، فتكون بذلك سهلة الاختبار رياضياً. فمثلاً قد يكون من الممكن التعامل مع نظرية اينشتاين الكونية وفق صيغتها الاصلية السكونية التي تفترض الثابت الكوني في قبال التصور الكوني المتمدّد. فهي صيغة وان كانت لا تعبر عن الواقع لكنها متسقة في تأويلها له، مثلما كان اقتراح التمدد الكوني يمكنه ان يفي بصيغة اينشتاين دون حاجة للثابت الكوني كالذي تنبأ به فريدمان ابتداءً، ووضع لاجل ذلك سيناريوهات في المسار الكوني. لذا عندما عرض فريدمان نظريته على اينشتاين أقر الاخير بان نتائجها الرياضية صحيحة بعد شيء من المماطلة، لكنه اعتبرها تبدي حلوّاً تتناول تفاوت الزمن بالاضافة الى الحل السكوني الذي كان اينشتاين متمسكاً به بشدة. بمعنى ان هناك اكثر من حل للقضية وفقاً لحيل المعادلات الرياضية وتاويلاتها. أما واقع الكون فهو امر اخر لم يجر حوله البحث آنذاك إن كان يخضع للمعنى السكوني ام التوسعي.

وعلى هذه الشاكلة قام بول ديفيز باصطناع نموذج رياضي جيد لحل مشكلة المكان ببعد واحد فقط وليس ثلاثة كما هو الواقع المألوف، وذكر بانه جرب ذلك خلال السبعينات من القرن المنصرم عندما كان مهتماً بحقول كمومية تنتشر في زمكان منحني. وبالتالي اعتبر طريقته سليمة في كونها تصف عوالم ممكنة وان كان ذلك لا ينطبق على واقعنا الفيزيائي.

كذلك رغم ان نظرية الاوتار ابدت في البداية انها تكون متسقة عندما تفترض ستة وعشرين بعداً، لكن ظهر انها يمكن ان تتسق ايضاً في حالة افتراض عشرة ابعاد فقط، ثم ظهرت صور اخرى متسقة لا تعبر عن الواقع تماماً، فهي ممكن ان تكون متسقة كذلك في حالة بعدين، بل وحتى في بعدين دون الصفر.

وبحسب الفيزيائي ميكائيل غرين فان الكلام عن نظرية تعمل في عشرة ابعاد او اربعة ابعاد هو كلام تقريبي في واقع بنية عدد ابعادها لا نهائي.

وكثيراً ما تمارس نظرية الاوتار الفائقة مثل هذا الدور المصطنع للحيل الرياضية او نماذج اللعب في الاشكال الهندسية لما يعرف باشكال (كالابي - ياو) في رسم الصورة الكلية للكون رغم ان اصحابها يتصورون الامر بجدية حقيقية. ويقدر البعض عدد الاكوان الممكنة حسب الاشكال الهندسية منخفضة الطاقة بعدد ضخّم لا يمكن تصوره، وهو اكثر من 10⁵⁰⁰، فيمكن تصور فقاعات او جيوب كونية بعدد قليل او كثير من الابعاد مع عدد من الجسيمات والقوى ومن ثم ضغطها لتكون كوناً خاصاً، وهو يختلف عن كون اخر له ابعاد او جسيمات او قوى مختلفة.. وهكذا، فوفقاً لهذا التشكل الخيالي فانه يعطينا مثل ذلك العدد الضخم من الامكانات، في حين

ان عدد الذرات في الكون كله لا يزيد على 10⁶⁰، وان عدد فوتونات الكون كله يقدر بـ 10⁸⁷). لذا لقيت هذه الفكرة من الكون التعددي اعتراضات عديدة حتى من قبل بعض المنظرين لنظرية الاوتار.

كما من المعروف ان نظريات الكم مصابة بداء ما يعرف بمشكلة اللانهائيات، فهي مشكلة ثابتة لدى الكوانتم كما في معادلة شرودنجر، فعند البدء بهذه المعادلة تبدأ اللانهائيات في الكتلة والطاقة والشحنة، وكل ما امكن فعله هو محاولة تطبيعها عبر حيلة رياضية دون القدرة للقضاء عليها، وبالتالي ليس لهذه المعادلة حلول بسبب هذه المشكلة، وهو الحال ذاته فيما يتعلق بنظريات الكوانتم عموماً. ومن ذلك ما لاحظته اوبنهايمر (عام 1930 بان نظرية الفوتونات والالكترونات المستعملة في الالكتروديناميك الكمومي قد قادت الى نتيجة منافية للعقل، وهي ان اصدار الفوتونات من الكترونات الذرة وامتصاصها ثانية يمنح الذرة طاقة لا حدود لها. وقد ازعجت هذه اللانهائيات النظرين طوال ثلاثينات واربعينات القرن الماضي واضطرتهم الى افتراض ان الالكتروديناميك الكمومي يصبح غير قابل للتطبيق على الالكترونات والبروتونات في الطاقات العالية جداً. كذلك يجري الحال عندما توصف القوة الكهربائية بانها تتناسب مع الواحد مقسوماً على مربع المسافة من الالكترون، فاذا كان الالكترون نقطة بلا حجم فان المسافة يمكن ان تنخفض حتى الصفر. والقسمة على صفر تعطينا نتيجة لا نهائية، وقد تم التحايل على ذلك باستخدام ما يسمى اعادة التطبيع (renormalization)، وفيها يحدث ان نقسم احدى اللانهائيات على الاخرى لنحصل على اجابة معقولة، كما في النموذج المعياري والديناميكا اللونية الكمومية. لكن نظرية الاوتار تغلبت على المشكلة باستبعاد الجسيمة النقطة واستبدالها بالوتر دون حاجة لتلك الحيلة المفتعلة. وهي ترى انه عندما يكون البحث على مستوى الطاقة المنخفضة كما في المسافات الكبيرة فانه يمكن استخدام منطق الجسيمة النقطة، بتقريب الوتر وكأنه نقطة. لكن عند المسافات القصيرة جداً او ذات الطاقة العالية فانه لا يمكن الاستعانة بتلك الجسيمة لإفتراض ان الطبيعة الممتدة للوتر قادرة على حل التناقض بين النسبية العامة والكوانتم، وهو ما لا تتمكن من علاجه نظرية الجسيمة النقطة، وفقاً لبعض الافتراضات غير المنطقية كما سنرى.

هذا ما يتعلق بالحيل الرياضية كما يشير اليها الفيزيائيون ضمن النظامين الثاني والثالث بوعي وادراك، وان اختلفوا احياناً حول الكثير من القضايا التطبيقية ان كانت مصابة بداء هذه الحيل ام ان لها دلالة فيزيائية بالمعنى الحقيقي.

لكن سؤالنا هذه المرة: هل هناك ما يقابل الحيل الرياضية او نماذج اللعب المصطنعة تتعلق بالخيال؟

وبعبارة اخرى: هل هناك حيل ونماذج لعب خيالية؟

صحيح ان الحيل الرياضية والخيالية بعضها يدعو الى البعض الاخر ضمن الطرح

(الخيالي- الرياضي والرياضي-الخيالي)، وهي في مجملها تعد نماذج تأويل هرمنوطيقي. لكن سؤالنا يتعلق ببدء النظرية العلمية ان كانت قائمة على الحيل الخيالية ام الرياضية؟

فللخيال افاق عظيمة في القدرة على الاصطناع والتلاعب لا ينافس في ذلك شيء اخر كالرياضيات والتصورات العقلية والمنطقية. وهو ما ينعكس على النظريات الفيزيائية التي تغرق احياناً بمثل هذه الحيل ونماذج اللعب، سواء على مستوى النظام الثاني او الثالث من العلم. فمن بين الحيل الخيالية ما يتعلق بتأويل علة ثبات سرعة الضوء في تجربة مايكلسون ومورلي كالتي عرضها الفيزيائيان الهولندي لورنتز والاييرلندي فيتزجيرالد، ويستند التأويل إلى اعتبار المادة المتحركة تتقلص باتجاه حركتها، وقد كان لورنتز يرى بان الالكترون عند حركته يتقلص باتجاه هذه الحركة، وكلما زادت حركة الجسم فانه يزداد تقلصاً وانكماشاً، فمثلاً يتقلص طول العصا عند سرعة 90% من سرعة الضوء إلى النصف، وقد طبق لورنتز تحليله هذا على مسار الضوء (عام 1895)، فحيث انه يتحرك بموازاة حركة الأرض باتجاه الأثير فان تياره يتقلص باتجاه هذه الحركة بقدر يساوي تماماً ما يتسبب له من إبطاء نتيجة فعل الأثير المعاكس للتيار. وهو ما يجعل سرعة الضوء ثابتة لم تتغير. لكن هذا التفسير وهذه الصدفة التي تفترض التساوي بين تقلص الضوء وإبطاء الأثير لم ترض قناعة الفيزيائيين. فهو نوع من الحيلة الخيالية التي اضفي عليها الشكلية الرياضية لتكون النتائج متساوية صدفة دون فارق.

كما يمكن اعتبار ان نشأة ميكانيكا الكم خلال العشرينات من القرن الماضي كانت قائمة على نوع من الحيل الخيالية كالتي فكر بها هايزنبرغ، ومن ثم جاءت ردة فعل شرودنجر عليها بحيلة مضادة. فقد كان هايزنبرغ يعي ان مدارات ذرة نيلز بور لا تفسر حقيقة ما يجري، وكان من ضمن نقاط ضعفها انها تتجاهل المناطق ما بين المدارات والتي لا يظهر الالكترون سائراً فيها، فكان ذلك من ضمن النقاط التي افترض فيها ان يكون للالكترون قفزات تخلو من التواصل، على شاكلة ما كان يذهب اليه ابراهيم بن يسار النظام المعتزلي (المتوفى سنة 231هـ) في نظريته المعروفة حول الطفرة. وقد شكلت هذه النقطة من ضمن نقاط اخرى جعلت اينشتاين لا يعتبر الكوانتم تعبر عن حقيقة الواقع بل هي خدعة او حيلة لانقاذ الموقف. وكان هناك تصور بان الرياضيات الجبرية الموضوعية «لمشاهدات هايزنبرغ والمتعلقة بتحويلات الطاقة الذرية كانت مجرد برنامج بديل مؤقت على الطريق الى نظرية اعلم. وحتى البروفسور ماكس بورن الذي سبقه في وضع البداية الى الصيغة الحسابية للنظرية اعتقد ان الكم الميكانيكي لهايزنبرغ كان سيتلاشى بسرعة.» الا ان الحال لم يتغير وظلت تعبر وكأنها حيلة مطلية بالرياضيات. وذات الشيء يصدق مع موجة شرودنجر التي جاءت كبديل مصور لما يجري في العالم المجهرى. وقد وصفها اينشتاين ايضاً بالخدعة بما لا يختلف عن التصور الذي كرسه مدرسة كوبنهاكن بزعامه نيلز بور. لذلك كتب اينشتاين الى شرودنجر (عام 1926) عبر فيه عن خدعة ما قام به كلا الطرفين شرودنجر ومدرسة كوبنهاكن لفهم ما يجري في عالم الكوانتم، فقال: «انني مقتنع انك قد اقامت دليلاً خادعاً بمعادلتك عن حالة الكم، مثل قناعتي بان (هايزنبرغ - بور) قد خرج بهما عن المسار.»

وكثيراً ما تحصل افاعيل الحيل الخيالية عند معالجة القضايا الكونية بداية التوسع الكوني او الانفجار العظيم (big bang) ومن ابرز هذه الحيل تلك المتعلقة بتوسع الفضاء، فقد اخذ الكثير من الفيزيائيين يعتبرون الفضاء الكوني هو المتوسع وليس المجرات والنجوم وفقاً للحيلة التي يراد منها التخلص من مشكلة وجود فضاء سابق كوعاء تجري فيه الكتل المادية استناداً الى نسبية اينشتاين العامة. بمعنى ان ما نتوهم به من تباعد الاجرام وحركة المواد ما هو الا أثر من آثار الهندسة الفضائية التي تتوسع باضطراد. وقد اعتبر ستيفن واينبرغ ان هذه الفكرة المتبناة هي فكرة مضللة، فما يجري واقعاً هو تباعد المجرات بعضها عن البعض الآخر دون توسع.

ومن ذلك ايضاً ان العلاقة بين الزمان والمكان قد تبدي هذه الناحية من الحيل الخيالية، بحيث يتحول الزمان الى مكان او بالعكس. فبحسب النسبية العامة انه لدى الثقالة الضخمة وفي السرعات الكبيرة يكون فيها الزمن متمدداً، في حين يتقلص المكان، وهنا تبدأ الحيلة لدى الاتصال الزمكاني، حيث يزداد التقلص المكاني عند زيادة الثقالة اكثر فيتمدد الزمن اكثر في الوقت ذاته، ووفقاً للحيلة الخيالية ان من الممكن بحسب هذه المعادلة ان يتحول المكان في حالة زيادة تقلصه الى زمان متمدّد. كما يحصل العكس ايضاً وهو ان يتحول الزمان الى مكان وفقاً لذات الحيلة، او انه لا يكون هناك تمايز بين البعدين الزماني والمكاني ليستفاد منها في التخلص من المشكلة الميتافيزيقية المتعلقة ببداية الانفجار العظيم.

فقد طرح جيمس هارتل وستيفن هوكنج نظريتهما التي حاولا فيها التخلص من هذه العقدة التي عان منها الفلاسفة قروناً طويلة دون حل، وكان حلها لا يخلو من الحيلة الخيالية التي اسبغا عليها طابعاً رياضياً وفقاً لمنطق الميكانيك الكمومي، ووصفا عملهما بانه ذو اناقة رياضية، بل ان هوكنج اعترف بان فكرته هذه «هي مجرد افتراض، فهي لا يمكن استنباطها من مبدأ اخر. ومثل اي نظرية علمية اخرى فانها يمكن طرحها ابتداءً لاسباب جمالية او ميتافيزيقية، ولكن الاختبار الحقيقي لها هو ما اذا كانت تؤدي الى تنبؤات تتفق مع المشاهدة.»

ووفقاً لاطروحة (هارتل - هوكنج) فان الكون في الاصل كان عبارة عن اربعة ابعاد للمكان، ثم تحول احد الابعاد الى زمان بطريقة تدريجية ناعمة غير لحظية؛ رغم انها بمقاييسنا تعد ذات سرعة خارقة، اذ كانت المدة التي استغرقت هذه العملية لا تتجاوز زمن بلانك، وهو اقصر مدة يعتمدها الفيزيائيون على الاطلاق، وتقدر بـ (10⁻⁴³ ثانية)، فقبل هذا الزمان لم تكن هناك بداية محددة، اذ تكونت البداية فيما بعد ان صح هذا التعبير، وانه لا توجد مفردة وحيدة لانبثاق الزمان منها فجأة، بل هناك مفردات غير قابلة للتحديد وفقاً لاحتمالات الكوانتم. وبالتالي فبدل ان يصور الكون في بدايته وفقاً لمخروط يكون له رأس مدبب يمثل اساس المخروط المعبر عنه بالمفردة فان الشكل المصور يكون على شاكلة كأس له قاعدة ممتدة على نقاط عديدة تمثل المكان الرباعي قبل نشأة الزمان، ففي هذه القاعدة لا يُسأل عما ورائها اذ لا يوجد شيء، كما لا يُسأل عن منطقة محددة تشكل البداية الفعلية للمكان، ومثل ذلك لا يُسأل عن زمن الحدوث، فالزمن جاء متأخراً، اذ سبقه المكان في رباعيته المدعاة، او ان الزمن الحادث او ما يعبر عنه

بالزمان التخيلي يكون خاضعاً للمنطق الكمومي، فلا توجد لحظة زمنية تتحدد فيها البداية.

ورغم ان هذه النظرية تتحدث عن زمن محدد للتحويل هو زمن بلانك فان من الممكن ان يقال بحسب منطقتها ان هذا الزمن غير محدد وفقاً لمبدأ هايزنبرغ، فليس هناك زمن محدد للتحويل من المكان الى الزمان مهما بلغت العملية من تدرج ناعم. ففي الزمان التخيلي يختفي التمييز بين الزمان والمكان، حيث يقاس الزمان بارقام تخيلية سالبة غير حقيقية، فللزمان اتجاهان للذهاب والاياب بما لا يختلف عن المكان. وفي الزمان التخيلي لا توجد مفردات في تاريخ الكون، فالأخير يمكن ان يكون متناهيماً في الزمان التخيلي ولكنه بلا حدود او مفردات، مما يعني وبحسب اعتراف هوكنج فانه قد ابطال نظريته السابقة حول المفردات. ووفقاً لهذه النظرية يكون الزمان التخيلي هو الحقيقي، وان الزمان المألوف هو التخيلي او الوهمي الذي نتخيله في حياتنا اليومية. وبعبارة اخرى، اذا كان الزمان المألوف الذي نتصوره حقيقياً له بداية ونهاية عند مفردات تشكل حداً للمكان الزماني، الا انه بحسب الزمان التخيلي ليس هناك مفردات وحدود، وهو ما يفضي الى ان يكون الزمان التخيلي هو الجوهرى، وهو زمان الكوانتم في قبال زمان اينشتاين الظاهر المألوف نسبياً.

ومع ذلك يعترف هوكنج بان نموذج الرياضى بهذا الشأن مفترض من الناحية العقلية لتوصيف مشاهداتنا، بل ويعترف بان الامر يتضمن الحيلة الرياضية، وفي جميع الاحوال يعترف بانه «لا معنى ان نسأل ايهما الحقيقي الزمان الحقيقي او التخيلي، فالامر ببساطة هو ايهما التوصيف الاكثر فائدة.» >> فهذه هي برامجتية العلم وهرمنوطيقته واصطلاحيته كما سبق اليها بوانكاريه.

والغرض من هذه النظرية هو تبيان نشأة الكون من لا شيء على الاطلاق. فليست هناك بداية محددة ولا زمن كي يقال من هنا بدأ تأثير العامل الخارجى كما يتمثل في الإله الخالق مثلاً. فالحوادث الكمومية هي حوادث لا تعلق باسباب خارجية، مثلها في ذلك مثل تحلل ذرات العناصر المشعة غير المستقرة حيث يحدث ذلك آلياً بلا سبب خارجى. وكذا حال الكون في نشأته فهو لا يمتد الى ماض غير منته او ازلي، ورغم انه حادث الا انه لا يمتلك لحظة ولا مفردة محددة للنشوء كي يقال من هذه اللحظة بدأ النفخ في النار، او من هنا بدأ الكون. لذلك لا معنى للكلام عن اي شيء قبل الانفجار العظيم، لا زمان ولا مكان ولا كائن ما كان، مثلما لا معنى للحديث عن نقطة محددة بدأ منها هذا الكون وفقاً للمنطق الكمومي.

وبعبارة اخرى ان نظرية (هارتل - هوكنج) الرياضية تتقوم وفقاً للخيال المنبعث من مبدأ عدم اليقين والتحديد في تطبيقه على اصل نشأة الكون. فقد نفيا ان يكون للكون بداية محددة، بل هناك مجموعة من اللحظات او النقاط المتساوية الاحتمال، والتي نشأ فيها الكون بطريقة تلقائية عبر التذبذب الكمومي غير المحدد؛ شبيهاً بما يحصل لتحلل المواد المشعة، وبالتالي سوف لا تكون هناك حاجة لاسباب خارجية وفقاً لهذا التذبذب. فطبيعة الكوانتم لا تتطلب الحاجة الى مثل هذه الاسباب القبلية، بل البداية منبسطة وسط مجموعة من النقاط المتساوية بلا مركزية

محددة، او لحظة محددة بعينها، او طرف محدد ليقال انه يحتاج فيها الى المؤثر الخارجي او النفخ في النار.

فبحسب نظرية (هارتل - هوكنج) ووفقاً للكوانتم ان من الممكن التراقص حول نقاط مختلفة دون تحديد نقطة معينة بالدقة وفقاً لمبدأ هايزنبرغ، فتكون البداية الزمانية غير محددة وسط مجموعة نقاط مختلفة ومحتملة تبعاً للشكلانية الرياضية. او عند العودة الى زمن بلانك او المفردة البدئية للانفجار العظيم فان من المتوقع - لدى هذه النظرية - ان يتحول الزمان الى مكان، فتصبح علاقة الزمان بالمكان عبارة عن علاقة مكان بمكان رباعي الابعاد.

وهذا يعني ان المفاهيم الزمانية والمكانية لم تعد متميزة، فالزمان مكان، والمكان زمان، ولا شك ان الرياضيات تتقبل اللعب بمثل هذا الدور المصطنع، لكنها لا تعني شيئاً امام حقيقتهما المختلفة في الخارج كلياً.

لقد نُقدت هذه النظرية في انها تتجاهل النظام الدقيق، اذ كيف يمكن لحدث الانفجار العظيم، وهو واحد غير متكرر بحسب هذه النظرية واغلب ما يسلم به الفيزيائيون، ان يصنع النظام الدقيق للكون؟ هكذا بمحض الصدفة. فهذه النظرية لا تقول شيئاً سوى انها تدفن رأسها في التراب - كالنعامة - ظناً بأنها لا تُرى.

كذلك هناك حيلة خيالية اخرى للتخلص من فكرة المصمم الذي يفسر النظام الدقيق للكون عبر القول بوجود اكون متعددة لا نهائية، وهي نظرية مستندة الى منطق ميكانيكا الكوانتم ايضاً، ولها صيغ كثيرة جداً، حتى ان بعضها قائم على الطفرات الوراثية، كما يستند بعضها الى اكون تمثيلية او حاسوبية ملفقة بصيغ كثيرة هي الاخرى، وكلها تعد من الحيل الخيالية التي يراد لها نسف مبان ميتافيزيقية عادة، وتحظى بقبول عدد كبير من الفيزيائيين فضلاً عن غيرهم، رغم انه لا دليل عليها، خاصة مع كثرة النماذج المطروحة بحسب التأويل والحيل الخيالية.

كما ان من الحيل الخيالية ما ظهر بعنوان التضخم الكوني والانفجاري، ويعود اصل الفكرة الى العالم الفيزيائي جوث خلال منتصف الثمانينات من القرن المنصرم قبل ان تتعدد النظريات التفصيلية الى عدد كبير يقدرها الفيزيائي جواو ماكيويجو بمئات النماذج او النظريات. وأصل الحيلة الخيالية في هذا الصدد هو الالتفاف على كيفية ان يكون هناك تطور منتظم لافت ومستقر للكون عبر مروره بمراحل عديدة في نشأته الاولى دون ان يقع في مشاكل العشوائية نتيجة هذه المراحل البطيئة، ومنها حل مشكلة الانبساط او التسطح الكوني دون تقلص انسحاق، ولا انفتاح تمزقي، لذا جاءت الحيلة عبر القول بان هناك انتفاخاً مفاجئاً ضخماً حصل في مدة زمنية في غاية الضآلة قبل ان يتباطأ في التمدد. وقد اختلف الفيزيائيون في تقدير هذه الفترة وفقاً لنظرية جوث، فبعضهم قدرها من بداية نشأة الكون وحتى (10⁻³² ثانية)، وبعض اخر قدرها بـ (10⁻³⁰ من الثانية)، اذ تضاعف الكون بحوالي (10³⁰ مرة)، كما هناك تقدير اخر وهو انه خلال فترة ضيقة للغاية تقارب الصفر، وبالتحديد خلال (10⁻³⁶ الى 10⁻³⁴

ثانية) تمدد الكون بمعدل هائل وبنسبة مئوية اكبر مما تم خلال 15) مليار سنة) منذ تلك اللحظة.

وكان هذا الانتفاخ المفاجئ الضخم - الحاصل بفعل الحرارة الضخمة التي جعلت الكون يستثار بشكل غير مستقر - سوف يطوي المراحل الكثيرة دفعة واحدة دون ان يظهر في الافق اي مجال للعشوائية. لذا يُفترض ان لا يتجاوز حداً معيناً في غاية الضآلة، وهو المعبر عنه بعدد اوميكا. وكما يستعرض ذلك الفيزيائي ماكيويجو فان هذا العدد يمثل << على وجه التقريب النسبة بين الطاقة الثقالية للكون والطاقة التي تحتوي عليها حركته نحو الخارج. ولما كان للكون المسطح مقداران متساويان من كليهما في كل الاوقات؛ كانت قيمة اوميكا مساوية للواحد، في حين ان قيمة اوميكا في النموذج المغلق اكبر من الواحد لان طاقته الثقالية اكبر من طاقته الحركية، وقيمتها في النموذج المفتوح اصغر من الواحد.. ولا عجب في ان اوميكا قد يكتب على انه النسبة بين الكثافة الكونية الفعلية والكثافة الحرجة.>> فاذا كان التسطح تاماً فان مقدار اوميكا سيساوي واحداً، واي زيادة او نقصان طفيف عن هذا العدد فانه يفضي الى مشكلة كبيرة تجعل الكون سائراً نحو الخراب. لذلك كان لا بد من ان تكون البداية محافظة على التقريب المساوي للواحد ليبرر بذلك تسطح الكون كما نعيشه دون مشاكل ظاهرة.

وفي محاضرة استثنائية للفيزيائي روبرت ديك حدد فيها قيمة اوميكا عندما كان عمر الكون ثانية واحدة فحسب، فاعتبر هذه القيمة تتراوح بين عددين في غاية القرب الى الواحد الصحيح، وهما (0,999999999999999999) و(1,0000000000000000001)، ففي اي من العددين هناك سبعة عشر رقم بعد الفاصل. وتشير هذه القيمة الحدية المتناهية الضآلة الى ان اي زيادة عليها او نقصان تفضي الى خراب الكون بالتقلص والانسحاق، او الى عكسه من التمزق الكبير، اذ يشير احد الرقمين الى حالة التقلص الدقيق للغاية بفعل الثقائل والكثافة الكونية، في حين يشير العدد الاخر الى عكس ذلك، وهو التمدد والانسحاق الدقيق للغاية بفعل ضعف الثقائل والكثافة الكونية قبل الاندفاع للخارج، وبين هذين العددين الدقيقين يقع الواحد الصحيح الذي يمثل حالة التسطح المطلق او التام.

وقد استوقفت هذه المحاضرة جوث عندما كان يستمع اليها، مما جعله يبدي اهتماماً بدراسة نظرية التشكل الكوني، فأنشأ وفقاً لها نظريته في التضخم الكوني للعبور من الممر الضيق كما حدده روبرت ديك. وكانت النتيجة اكثر مفاجأة مما طرقة ديك لتحديد مدى ضآلة التفاوت في التسطح بين التقلص والتمدد. فحصوله معادلاته الرياضية بينت بانه منذ زمن بلانك كان الفارق بين العددين في غاية الضآلة مقارنة بما سبق، حيث ان عدد التسعات يبلغ (64) بعد الفاصلة الصفرية قبال (63) من الازيفار مع رقم (1) وكلها على اليمين بعد فاصلة الواحد على اليسار. لذلك كان ينبغي ان تكون هناك سرعة مذهلة لتجاوز هذا الممر الضيق بسلام، وتجعل من الكون متضخماً بشكل مذهل كي لا يتأثر بتقلبات عدد اوميكا. ومن هنا افترض جوث ذلك التضخم الهائل خلال فترة زمنية دقيقة للغاية كما اشرنا الى ارقامها بما سبق.

لقد ظهرت هناك الكثير من النظريات التضخمية على اعقاب الصيغة الاصلية لنموذج جوث، لكن سواء هذا النموذج او ما نتج عنه من نظريات كثيرة يلاحظ انها جميعاً تتجاهل سبب التحول المفاجئ للتباطؤ الحاصل للكون بعد انتفاضته العظمى من التضخم والانتفاخ. يضاف الى انها لا تفسر كيف ان الكون اخذ يتسارع من جديد بعد تباطؤه المفترض.

لذلك قام ماكيويجو بطرح فكرة بديلة لتتقذ تبرير التسطح والانبساط، وهي لا تخلو من الحيلة الخيالية كسابقتها، فكما وصفها صاحبها بانها هبطت عليه كالهام لعلاج مسألة الافق والتجانس الكوني، عوضاً عن نظرية الانتفاخ الكوني او الانفجاري، وذلك بافتراض ان للضوء سرعة متغيرة، او انه يمكن ان يتخذ مساراً ضمن ظروف يكون فيها اسرع مما هو عليه بكثير، وقد قدرها بداية نشأة الكون بـ $(300000 \times 10^{32} \text{ كم في الثانية})$ ثم اخذت بعد ذلك تنخفض شيئاً فشيئاً. وقد طرح ماكيويجو مع آندي آلبخت فكرة تسطح الكون وفق تولد الطاقة او تبخرها، ففي جميع الاحوال ان الكون يفضي الى التسطح، فلو ان الكون كان متقوساً بفعل الجاذبية فان الطاقة ستتبخر من الكون مما يضعف الجذب بفعل نقصان الطاقة وفق علاقة الاخيرة بالكتلة حسب قانون اينشتاين، مما يجعله يميل للتسطح، وكذا العكس فيما لو كان الكون منفتحاً فان الفراغ الكبير سيولد طاقة تفضي في النتيجة الى تقلصه وتقوسه وفقاً لذات العلاقة الرياضية لقانون اينشتاين؛ حيث المزيد من الطاقة او الكتلة التي تبعث على الجذب والتقلص، فيؤدي الامر الى التسطح ايضاً. فكل هذه التأويلات الخيالية وما تتضمنها من حيل جاءت قبل تأطيرها بالشكلية الرياضية.

وقبل هذه الحيلة الخيالية الملهمة حاول ماكيويجو ان يبرر كون الضوء يمكن ان يسير بسرعة اكبر من سرعته المفترضة، والتي تعد ثابتاً من ثوابت النسبية ان لم تعتبر ثابتاً كونياً، فلجأ طبقاً لهذا التبرير الى حيلة مستمدة من تصور (كالوزا - كلاين) في البعد الدائري الخفي والمضاف الى الابعاد المكانية الثلاثة، خاصة وان نظرية (كالوزا - كلاين) تعتبر ثوابت الطبيعة من قبيل شحنة الالكترتون وثابت الجاذبية وما اليها تختلف عما عليه عند النظر في الابعاد المكانية الاكثر شمولاً، اي في حالة وجود اربعة ابعاد بدل الثلاثة. فعلى هذا الاعتبار حاول هذا الفيزيائي أن يبني تصوراً لحيلة خيالية يفترض فيها ان للضوء مساراً حلزونياً في البعد الاسطواني لتصور (كالوزا - كلاين) دون ان يمر بخط مستقيم كما نراه وفقاً لابعادنا المكانية الثلاثة المألوفة، وهو ما يجعله متغير السرعة، او ان سرعته خلال السلك الحلزوني الخفي اكبر بكثير من سرعته المستقيمة المألوفة.

وعلى الرغم من ان الفيزيائي المشار اليه وجد مشاكل تلوح مثل هذا التصور المنبني على نظريات (كالوزا - كلاين) بحيث لا يمكن الاستناد اليها ومن ثم لا بد من التخلي عنها، الا ان المحاولة قد مثلت نوعاً من الحيل الخيالية لتبرير الوصول الى سرعة اكبر للضوء من السرعة المألوفة بغية حل مشكلات ألغاز الانفجار العظيم ومن بينها مشكلة الافق والانسجام والتسطح، وذلك كبديل لما طرحه جوث من نموذج التضخم الكوني خلال الثمانينات من القرن المنصرم،

ومع ذلك انتهى الى وجود نموذحين رياضيين يتعلقان بالسرعة المتغيرة للضوء. فالبحث في الاساس كان يدور حول ايجاد نوع من الحيلة الخيالية التي يمكن ان يوفر لها - فيما بعد - مسوغ رياضي. وهناك نظريات كثيرة ممكنة للسرعة المتغيرة للضوء، اعتماداً على اختلاف اللون والتردد او الحرارة او الجاذبية وانحناء الزمكان او غير ذلك، وجميعها يتجاوز ما تؤكده النسبية لاينشتاين، سواء الخاصة او العامة، وهي حيل بالحيل والهرمنوطيقا العلمية..