

جامعة محمد خيضر – بسكرة  
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية  
قسم العلوم الإنسانية



السنة الدراسية: 2021/2020

المستوى: سنة أولى ماستر

الأستاذ: حاجي فاتح

التخصص: تاريخ وحضارة الغرب الإسلامي

مقياس: "جغرافية الخرائط"

## مساقط الخرائط

تمهيد

1 - مفهوم المسقط الخرائطي

2 - أهمية المساقط

3 - أنواع المساقط

\* \* \*

## تمهيد: لمحة تاريخية عن ظهور مساقط الخرائط

عرف الإنسان رسم الخرائط منذ الحضارات القديمة، حين استطاع تمثيل جزء من سطح الأرض، هو "العالم المعروف" وقتها، وكلما زاد مساحة العالم المعروف كانت الخرائط أشمل.

صحيح أن "كراتس" - خلال منتصف ق 2 ق.م - هو أول من صنع مجسما للكرة الأرضية، يتعامد على سطحها محيط استوائي، وآخر من الشمال إلى الجنوب، وهو أول من قسم الكرة الأرضية إلى أربع كتل يابسة لكي تحفظ توازن الكرة الأرضية حسب رأيه، لكن ايراتوستينيس هو أول من برهن رياضيا على كروية الأرض، وحسب محيطها، وهو أول عالم جغرافي يدمج خطوط الطول ودوائر العرض في رسم خرائطه.

جاء بعده الجغرافي ذائع الصيت بيطليموس، الذي رسم خريطة للعالم مؤلفه من 26 قطعة ووضع عليها خطوط الطول والعرض التي استعان بها في تحقيق مواقع المدن، وهو أول من استخدم فكرة الإسقاط.

في ظل الحضارة العربية الإسلامية حافظت العلوم الخرائطية على ازدهارها الذي كانت عليه، حيث اهتم الجغرافيون العرب بالحسابات الفلكية لكوكب الأرض وغيره من الكواكب، كما توسعوا في رسم العالم المعروف الذي أصبح أكثر شمولاً من ذي قبل.

في البلاد الألمانية تمكن نيكولاس جرمانوس *Nicholas Germanus* من تطوير إسقاط بيطليموس، حيث جعل خطوط العرض متساوية البعد، أما خطوط الطول فتتلاقى عند القطبين. كما تمكن مارتن بهاييم *Martin Behaim* (1459-1507) - وهو تاجر ألماني - من صناعة أقدم كرة أرضية سنة 1492 مازالت محفوظة حتى الآن، رسم عليها العالم القديم.

تعتبر سنة 1569 سنة مهمة بالنسبة لعلم الخرائط، ذلك أن "جيرارد ميركاتور" استطاع تطبيق إسقاط جديد على خريطة رسمها، سوف يحمل هذا الإسقاط الجديد اسمه ويبقى مستخدماً إلى اليوم. ويعود الفضل إلى ميركاتور في نقل علم الخرائط إلى العصر الحديث رفقة أبراهام أورتل.

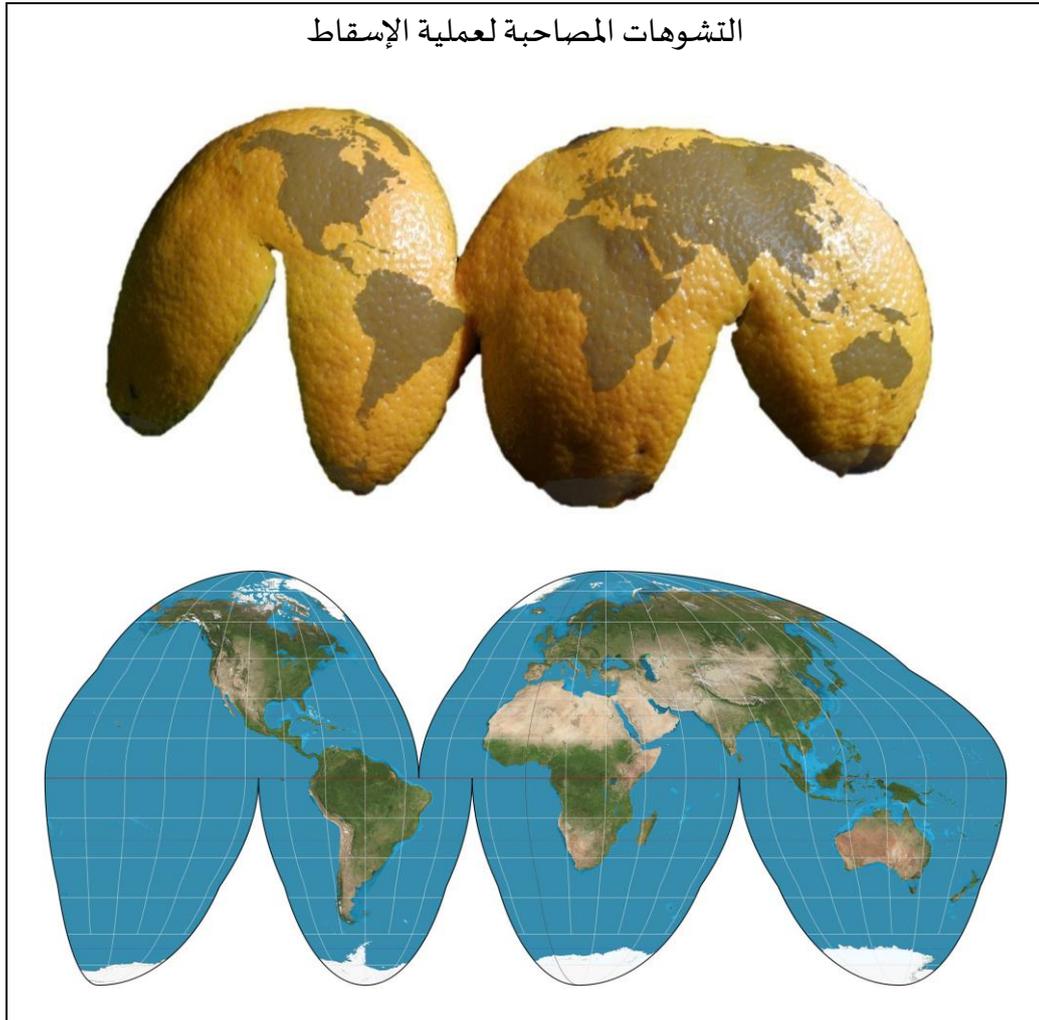
خلال القرن الثامن عشر وما بعده عرف مجال صناعة الخرائط، تطورات هامة ومتسارعة، حيث رسم عدد كبير من الخرائط بمنهجيات وأساليب جديدة، ومن الأمثلة على هذا التطور ما قام به الألماني ماتياس سوتر في عام 1740 حين قام باستخدام الإسقاط الرأسي لأول مرة، وهو الإسقاط المستخدم اليوم بواسطة *Google Earth*.

لقد بقيت المساقط تتطور حتى ايامنا هذه، حتى أنه قبل سنوات قليلة قدمت الياباني "هاجيبي ناروكاوا" مسقطا جديدا أطلق عليه إسقاط أوثرجراف *AuthaGraph*. سوف يأتي شرحه لاحقا.

## 1- مفهوم المسقط الخر لطي:

هو نظام لتحويل السطح الكروي إلى سطح مستو، ويتم تنفيذه منهجيا بنقل شبكة خطوط الطول ودوائر العرض من مجسم للكرة الأرضية - ذات الشكل الكروي - أو جزء منها - المنحني - إلى سطح مستو وفق مقياس مختار بشكل ملائم.

لشرح صعوبة تمثيل العالم ثلاثي الأبعاد في بعدين دون أي نوع من التشويه يستخدم الجغرافيون تشبيها يتمثل في "مشكلة قشرة البرتقالة" حيث لا يمكنك تسطيح قشرة البرتقالة دون تمزيقها أو شدها. وعليه فعندما يحاول رسامو الخرائط تسطيح الأرض لرسم خريطة العالم أو جزء منه فإن التشوهات من حيث الشكل أو المسافة أو الاتجاه أو مساحة الأرض لا مفر منها.



إذا عند القيام بالإسقاط تتعرض العناصر الهندسية التالية للتشويه:

1 - المسافات بين أي نقاط معينة في المنطقة

2 - أشكال المناطق

3 - المساحات

4 - الاتجاهات

في معظم الخرائط، عندما نحاول التقليل من التشويه في عنصر من العناصر السابقة، يزيد التشويه في العناصر الأخرى.

## 2 - أهمية المساقط:

تأخذ الأرض شكلا كرويا، ولدراسة مختلف الظواهر على سطح الأرض نحتاج إلى مجسمات للكرة الأرضية، ولأن هذا غير عملي في معظم الحالات، بينما الخريطة المستوية تؤدي الغرض بشكل أفضل لأنها سهلة الاستخدام، وسهلة التخزين والنقل. ابتكر الجغرافيون طريقة لتمثيل مختلف العناصر الجغرافية الموجودة على سطح الأرض الكروي أو المقوس على سطح مستو هذه الطريقة هي المساقط. إذا أهمية المساقط تكمن في كونها آلية لتحويل السطح المكور أو المنحني إلى سطح مستوي

## 3 - أنواع المساقط:

تصنف المساقط وفق مجموعة كبير من الأسس والمعايير، حيث تصنف حسب طريقة الإسقاط، وحسب شكل لوحة الإسقاط، وحسب موضع تماس لوحة الإسقاط، وحسب اسم مبتكر طريقة الإسقاط... الخ.

تصنف المساقط حسب لوحة الإسقاط إلى: مسقط مخروطي، مسقط اسطواناني، مسقط مستوي.

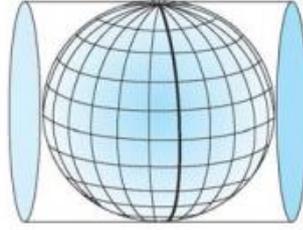
### - المسقط الأسطواناني:

يتم الحصول عليه بلف اسطوانة حول مجسم للكرة الأرضية، وبعدها يتم نقل شبكة خطوط الطول ودوائر العرض، ونقل معالم سطح الأرض كحدود اليابس والماء أو الحدود السياسية والمجاري المائية... الخ إلى سطح الاسطوانة، بعها يتم فتح تلك الاسطوانة على شكل مستو لتأخذ شكلا مستطيلا.

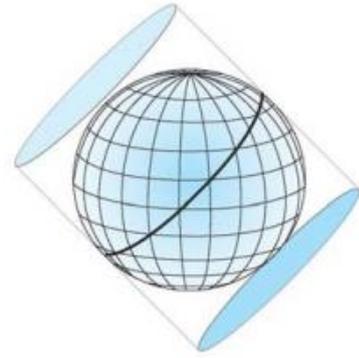
أنماط المسقط الاسطواني



عادي

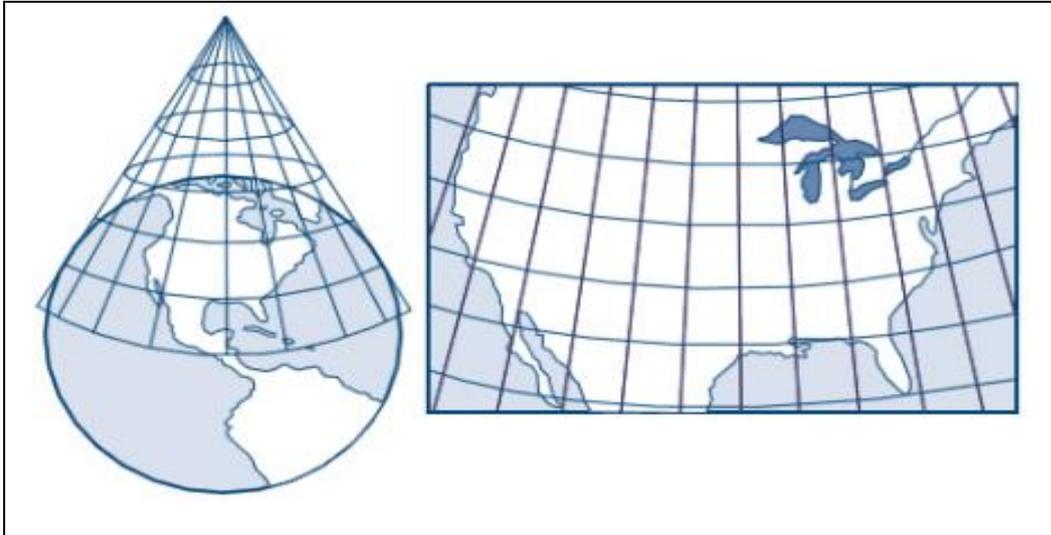


مستعرض

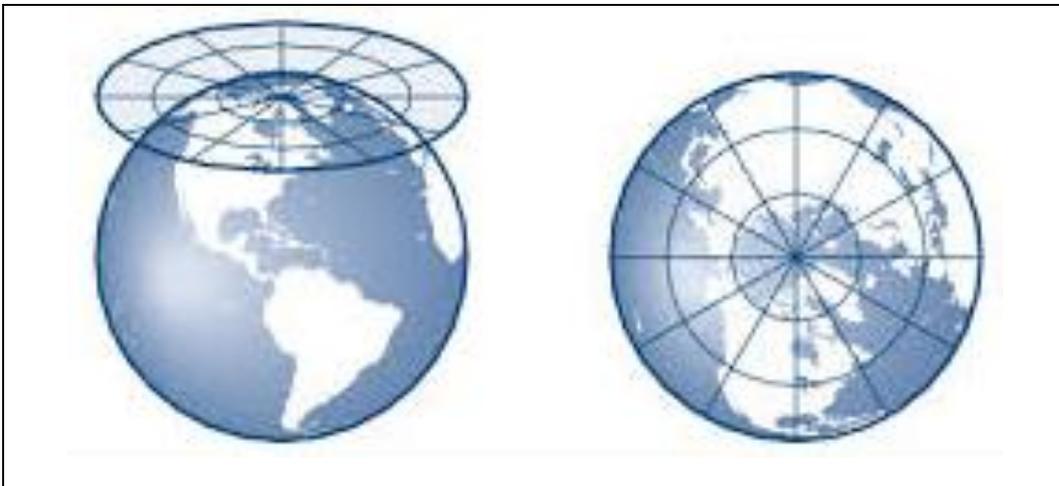


مائل

- المسقط المخروطي:



- المسقط المستوي:



ومن أشهر المساقط:

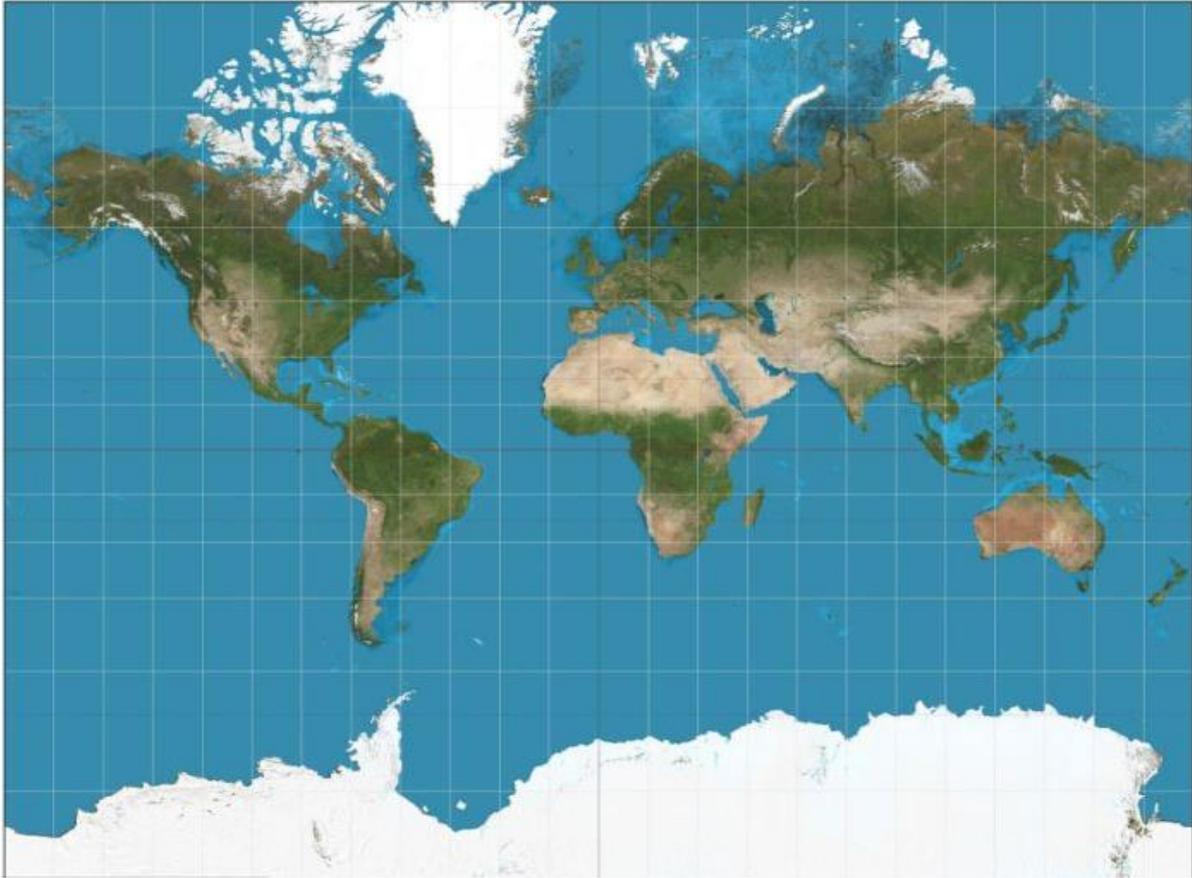
- مسقط ميركاتور *Mercator projection*:

هو المسقط الأكثر شيوعًا في العالم (منذ حوالي خمسة قرون) تم إنشاؤه بواسطة رسام الخرائط الفلمنكي جيرارد ميركاتور في عام 1569، لقد تم تصميم هذا المسقط كأداة ملاحية للبحارة.

وفقًا لإسقاط ميركاتور، فإن مساحات المناطق البعيدة عن خط الاستواء تكون أكبر من المناطق الواقعة على خط الاستواء أو القريبة منه، مثلًا تظهر جزيرة جرينلاند بمساحة كبيرة جدًا في حين أنها في الواقع أقل 14 مرة من مساحة القارة الإفريقية، كذلك الدول الاسكندنافية تظهر كبيرة المساحة في حين أنها أقل من ثلث مساحة الهند تقريبًا ومع ذلك، تستمر خرائط Google في استخدام بعض الإصدارات أو غيرها من مسقط ميركاتور لعرض خريطة العالم.

عموماً مسقط ميركاتور الذي أحبه البحارة لأنه يحافظ على الزوايا والاتجاهات في المناطق الصغيرة إلا أنه يعطينا فهماً خاطئاً للمساحة الحقيقية وشكل القارات والبلدان.

خريطة منجزة وفق مسقط ميركاتور



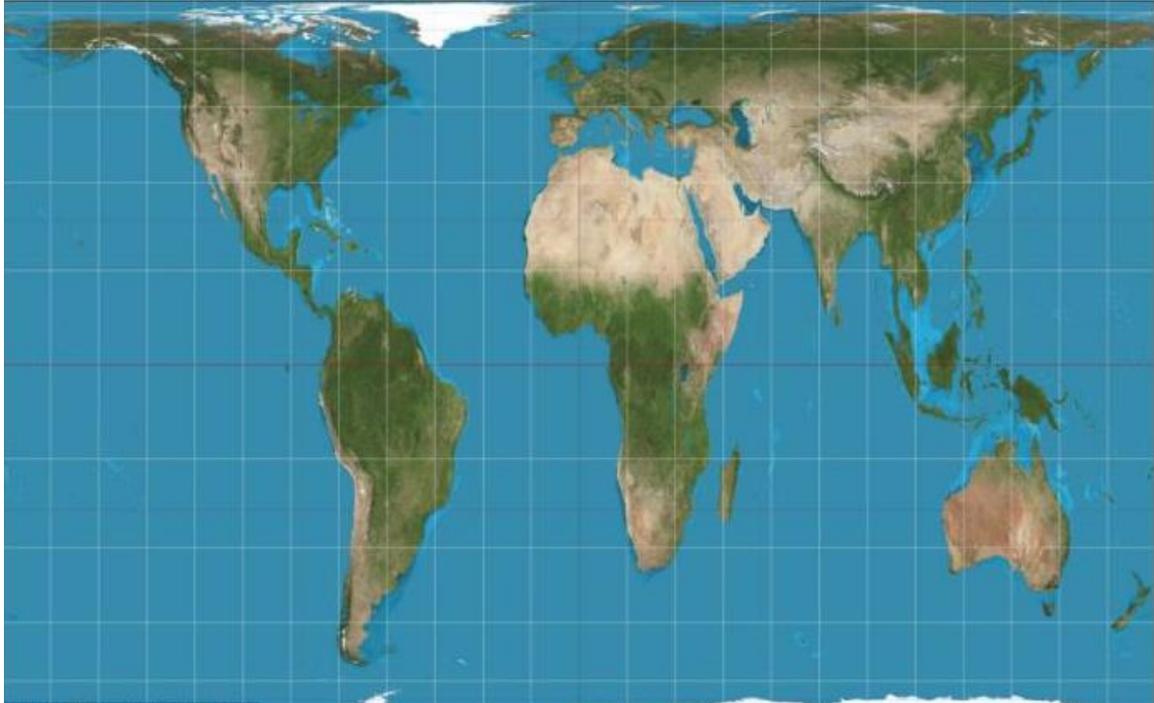
## - مسقط بيتر *Gall-Peters projection* :

أمام التشويه الكبير للمساحات في مسقط ميركاتور، أُتهم هذا الأخير بأنه يمنح "الدول البيضاء" إحساسًا بالتفوق على الدول "غير البيضاء".

لقد جاء مسقط "غال - بيتر" لتصويب هذا الخلل، حيث سعى إلى تمثيل الأحجام الصحيحة للبلدان بالنسبة لبعضها البعض.

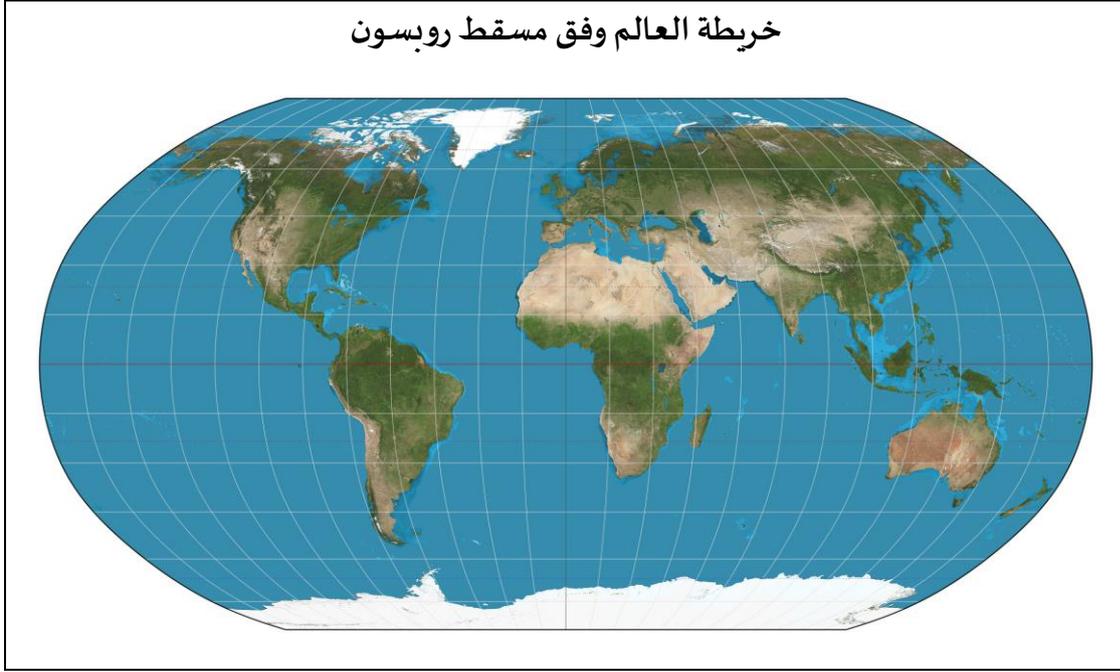
لكن هذا لا يعني أن هذا الإسقاط جاء بدون أي عيوب، لقد امتدت بعض الأماكن بالقرب من القطبين أفقيًا لدرجة كبيرة، كما أن الكتل الأرضية امتدت عموديًا بالقرب من خط الاستواء، لذلك بدت الخريطة غريبة حقًا، ذلك لأن الأشكال والزوايا كلها خاطئة، وعلى الرغم من هذا فالخريطة المنجزة وفق هذا النمط من الإسقاط نجدها مستخدمة على نطاق واسع في نظام المدارس البريطانية، وفي دول أخرى.

خريطة العالم فق إسقاط بيتر



## - إسقاط روبنسون *Arthur H. Robinson*

ابتكره عالم الجغرافيا ورسام الخرائط الأمريكي آرثر هـ. روبنسون في عام 1963، حيث ركز على "شكل" الخريطة أكثر من التركيز على القياس الدقيق للأماكن، لقد هدف روبنسون إلى تقديم خريطة للأغراض العامة. وكان يأمل في أن تحل هذه الخريطة محل خريطة ميركاتور في الفصول الدراسية. من إيجابياتها أنها تظهر العالم بأسره مرة واحدة، ومن سلبياتها التشويه في كل من المساحة والزوايا خاصة عند القطبين.



## - مسقط *Winkel-Tripel*

اقترحه رسام الخرائط الألماني أوزوالد وينكل في عام 1921، لقد لجأ "وينكل" إلى الرياضيات لتقليص ثلاثة أنواع رئيسية من التشويه هي المساحة؟، الاتجاه، والمسافة (لذلك اسم ثلاثي *Tripel* موجود في الاسم)،

يظهر هذا المسقط أشكال وأحجام البلدان بشكل معقول، لكن لا تزال كتل الأرض الأقرب إلى القطبين تظهر بشكل أكبر من حجمها. فمثلا تظهر جرينلاند بنفس حجم الأرجنتين، وليس بحجم أمريكا الجنوبية كما كان في السابق.

تقوم "ناسيونال جيوغرافيك" *National Geographic Society* برسم جميع خرائطها القياسية باستخدام إسقاط *Winkel-Tripel* منذ عام 1998، كذلك العديد من المدارس الأمريكية، وعلى الرغم

من هذه الشهرة لم يحل هذا المسقط محل مسقط ميركاتور نظرًا لأن الخريطة المنجزة فقه لا تحافظ على الزوايا، وهو الشيء الضروري لأغراض التنقل.



#### - إسقاط أوثجراف AuthaGraph:

ابتكر هذا الإسقاط الياباني هاجيمي ناروكاوا سنة 1999، ويعتبر أدق إسقاط للخريطة في العالم، حيث تعد خريطة العالم وفق هذا الإسقاط مثالية نسبيًا، فيمكن طيها إلى كرة ثلاثية الأبعاد.

لقد قسم "هاجيمي ناروكاوا" السطح الكروي بالتساوي إلى 96 مثلثًا، ثم بعد ذلك قام بإسقاط هذه المثلثات على رباعي الوجوه، هذا الأمر ساعد في الحفاظ على نسب الأرض والماء، وساعد أيضًا في فتح الخريطة في مستطيل مسطح ومثالي.

هذا الإسقاط يسمح بتمثيل جميع المحيطات والقارات بشكل واقعي، بما في ذلك القارة القطبية الجنوبية التي كانت تهملها المساقط الأخرى، كما يسمح بالحفاظ على الشكل العام للقارات.

هذا ويرى "ناروكاوا" أنه إذا تم تنقيح الخريطة بزيادة عدد التقسيمات الفرعية، فإن دقتها ستتحسن.

عموما خريطة العالم المنجزة وفق هذا المسقط حتى وان تم سحق الدائرة القطبية الشمالية إلى حد ما إلا أنها تعتبر الأكثر دقة، حتى أنها حصدت العديد من الجوائز منها أكبر جائزة تصميم في اليابان.

خريطة العالم وفق مسقط أوثجراف *AuthaGraph*

