شبه الجزيرة الغارقة

(معهد أبحاث حيد/جرف اللاذقية – تشرين الثاني/نوفمبر 2025)

إعداد وتأليف: بهزاد سرمست

الموقع الإلكتروني: *https://www.sunkenpeninsula.com*

1. الشذوذات الجيولوجية والهيدرولوجية في حيد اللاذقية

1.1 الملخص

يُظهر التحليل الباثيمتري عالي الدقة لحيد اللاذقية في شرق البحر الأبيض المتوسط مجموعة من الشذوذات الجيومورفولوجية اللافتة. أبرزها حوض بحري مستطيل الشكل تقريباً، ذو زوايا قريبة من 90° وقاع مسطّح بصورة استثنائية (عمق وسطي ~-584.3 م)، يحيط به من جميع الجهات تقريباً حافّة مرتفعة (سِدّ/حاجز) ترتفع في المتوسط ~40–50 م فوق القاع. يَلُفّ هذا الحوض نظامٌ من القنوات الشبيهة بالخنادق، ويتصل إلى الجنوب بحوض فرعي أصغر عبر مجرى مائي مرتفع يشبه «الآكويدكت»، يقع في المتوسط ~9 م فوق السهل المحيط. عند الطرف الشمالي للحوض، يقف تلّان مثلثا الشكل على جانبي قناة طولية باتجاه شمال–جنوب، بجوانب داخلية مستقيمة تقريباً، فتشكّلان معاً مجرى ذا جدران مستقيمة يتقاطع بزاوية قائمة (~90°) مع المجرى العرضي الآتي من الجنوب.

الهندسة الباثيمترية لهذه البنية، ما يستبعد كونها مجرد تشوّه في (GEBCOو EMODnet) تؤكد مجموعتان مستقلتان من البيانات البيانات، ويُبرز ثبات شكلها عبر نماذج مختلفة. إن انتظام الشكل، واستقامة الحواف، والدقة الزاويّة لهذه العناصر تجعل احتمال تكوّنها عن طريق العمليات الجيومورفولوجية الطبيعية شبه معدوم (نقدّر احتمال ذلك ـ بشكل متحفظ ـ بأقل من 10^-5).

أو على الأقل ،(anthropogenic) نبحث في هذه الدراسة احتمال أن تكون هذه الحفرة وما يرتبط بها من بنى ذات أصل اصطناعي شديدة الشذوذ قياساً إلى ما هو معروف من أشكال طبيعية. يدعم هذا الاحتمال وجود دلائل على هبوط تكتوني متأخر (من أواخر العصر الرباعي) في منطقة حيد اللاذقية. بالاستناد إلى تحليل كمي للتضاريس، وإلى بيانات باثيمترية متعددة المصادر، نخلص إلى أن هذه النتائج تفرض ضرورة إعادة النظر في تاريخ نشوء وتطور هذا الجزء من الرف الشرقي للمتوسط.

تحليل أحدث للمنطقة كشف أيضاً عن منظومة جنوبية من «أحواض ترسيب» هيدروليكية وقناة مرفوعة تشبه الآكويدكت، مرتبطة هندسياً بالحوض المستطيل، بحيث تشكّل معاً نظاماً واحداً للسيطرة على الجريان بالجاذبية. يبيّن التحليل الجيومورفومتري أن القنوات والحواف الرئيسة تتمتع بدرجة تسطّح واستقامة غير معتادة (انحراف أقل من 4 م على طول يتجاوز 250 م)، لا تتوافق مع أشكال ناتجة عن نَحْت طبيعي طويل الأمد. وعند قراءتها في إطار نموذج «التغريق الثلاثي» الذي نقترحه – مزيج من الهبوط التكتوني، والتوازن الأيزوستاتي، وارتفاع مستوى سطح البحر (المجموع ~600 م) – تدعم هذه النتائج تفسيراً مفاده أن سطحاً كان يوماً ما فوق الماء قد غُمر لاحقاً بفعل تراكب هذه العمليات.

1.2 المقدّمة

لوقت طويل اعتقد الجيولوجيون أن تاريخ البحر الأبيض المتوسط مفهوم ومغلق؛ ثم تبيّن أنهم كانوا مخطئين. اكتُشف أولاً أن الحوض جفّ بالكامل خلال أزمة ملوحة الميسيني؛ ثم تبيّن أن المحيط الأطلسي عاد واخترق مضيق جبل طارق، مسبباً فيضاناً كارثياً أعاد ملء البحر. لاحقاً ظهرت أدلة على أن أجزاءً من الحوض ربما بقيت فوق مستوى سطح البحر لفترة أطول بكثير مما كان يفترض. كل واحدة من هذه الاكتشافات نسفت مسلّمات راسخة و«أعادت كتابة الكتب».

الآن، تشير بيانات جديدة من حيد اللاذقية إلى مفاجأة أخرى محتملة: شكل جيومورفولوجي منظم هندسياً، لا ينسجم مع الأنماط المعروفة لتطور قاع البحر، يقع في مكان هو بالذات ملتقى الرفع السريع، والفيضانات الميغا-كارثية، والهبوط التكتوني.

حيد اللاذقية حيد تكتوني نشط مغمور، يقع على الهامش الشمالي للرف الشامي (مَرْج ليفانت). تشير تاريخه المعقد في الطيّ والتصدّع إلى أن أجزاءً منه ربما ارتفعت أو هبطت حتى أواخر العصر الرباعي (أواخر البليستوسين–الهولوسين). في هذا السياق، حددنا بنية باثيمترية استثنائية: حوضاً ذو مخطط مستطيل واضح، بحواف متقاربة جداً من 90°، وحدود مستقيمة إلى حد ملحوظ. مثل هذا الانتظام الهندسي في قاع بحر نشط تكتونياً أمر غير متوقّع.

تهدف هذه الورقة إلى توصيف مورفولوجيا هذا الحوض وسياقه التكتوني، واختبار ما إذا كان يمكن تفسيره كمنشأة غارقة من صنع الإنسان بدلاً من حوض طبيعي. نركّز على صفات قابلة للقياس: شكل وعمق الحوض المركزي، ومقطع المجرى المرتفع الذي يقطع الحيد («الآكويدكت الطبيعي»)، والتناظر بين التلال وقنوات الصرف المجاورة، وعلاقاتها الهيدرولوجية، بالإضافة إلى الإطار الجيولوجي الإقليمي الذي قد يسمح بوجود مثل هذه المنشأة ثم غمرها.

إذا كانت هناك بنية مصطنعة على حيد اللاذقية في عصور ما قبل التاريخ، فلا بد أنها أصبحت مغمورة بفعل الهبوط التكتوني وارتفاع مستوى سطح البحر. لذلك نراجع الأدلة على هبوط متأخر في شرق المتوسط (من ساحل الشام حتى قوس قبرص)، مستندين إلى أعمال مثل Khalil & McClay (2002)، Poort & Varnavas (2003)، Sivan et al. (2004)، Casciello et al. (2020) وغيرها، لبحث مدى معقولية سيناريو «منشأة فوق سطح البحر ثم غمرها لاحقاً».

2. المنهجية

2.1 مصادر البيانات

استخدمنا مجموعتين مستقلتين من بيانات الباثيمتري لرسم وقياس خصائص حيد اللاذقية:

1. **EMODnet من (DTM) النموذج الرقمي للتضاريس البحرية** للبحار الأوروبية، بدقّة خلية ~115–120 م؛
2. **GEBCO العالمية (GEBCO 2023 Grid) شبكة** بدقة 15 ثانية قوسية (~450 م)، مع إدخال بيانات محلية عالية الدقة حيثما توفرت.

وقياسات أعماق تقليدية، ويُعدّان مرجعين موثوقين لتضاريس قاع البحر. (multibeam) يجمع كلا النموذجين بيانات صدى عدّة حزم من الهندسة المرصودة. تُعطى جميع الأعماق بالنسبة إلى (cross-validation) استخدام نموذجين مستقلين يتيح التحقق المتبادل (متوسط مستوى سطح البحر (القيم السالبة تعني عمقاً دون السطح).

2.2 التحليل الباثيمتري

استُقطعت منطقة الدراسة حول الحوض المستطيل من كلا النموذجين، متمركزة تقريباً عند 35.30° شمالاً، 35.65° شرقاً. أجرينا مخصصة، لإنتاج Python إلى جانب سكربتات (GIS) تحليلات للتضاريس في بيئة نظم معلومات جغرافية:

- خرائط خطوط الأعماق (isobaths)؛
- خرائط الانحدار؛
- مقاطع طولية وعرضية عبر العناصر الشاذة.

القياسات الأساسية شملت:

- أبعاد الحوض في المستوي الأفقي (الطول، العرض، الزوايا في الأركان)؛
- الإحصاءات الوصفية لعمق القاع (المتوسط، الأدنى، الأعلى)؛
- ارتفاع وحمولة الحافة المحيطة؛
- هندسة القنوات، والتلال المجاورة.

وإجراء انحدار خطي على الخلايا على (curvature) ولقياس الاستقامة والانبساط في الحواف والقنوات المحتملة، طبّقنا فلاتر للانحناء طول مقاطع محددة. وبطريقة متوافقة مع المنهجيات الجيومورفومترية القياسية، حدّدنا قطاعات ذات انحناء شبه صفري على طول حواف الحوض والمجرى. لكل قطاع مستقيم، حسبنا أفضل خط مستقيم ملائم ثم قسنا أقصى انحراف لسطح القاع عن هذا الخط، لتكوين معيار موضوعي لدرجة الاستقامة (بالأمتار على طول القطاع).

2.3 تقدير الندرة الإحصائية

بالنظر إلى كل عنصر شاذ (الحوض، heuristic) قيّمنا احتمال تكوّن التشكيل المرصود عن طريق عمليات طبيعية تقديراً نوعياً المستطيل، القاع المسطّح، تقاطع القنوات بزوايا قائمة، التناظر بين التلال) في سياق النظائر الطبيعية المعروفة.

سألنا، على سبيل المثال:

- كم مرة تظهر أحواض كبيرة منتظمة بمخطط مستطيل تقريباً في السجل الجيولوجي أو على قيعان البحار؟
- كم مرة تتقاطع قنوات نهرية أو تحت بحرية بزوايا قريبة من 90° بطريقة منظمة؟

ثم جمعنا هذه الاحتمالات الجزئية (بفرض استقلالية تقريبية) للحصول على تقدير تقريبي للاحتمال الكلي أن تجتمع هذه الخصائص كلها عرضياً في موضع واحد.

2.4 مراجعة الأدبيات والسياق الإقليمي

أجرينا مسحاً للأدبيات حول تكتونيات شرق المتوسط، مع التركيز على حيد اللاذقية والأدلة على الحركات الرأسية خلال العصر الرباعي. استندنا إلى دراسات بنيوية وجيوفيزيائية (Khalil & McClay 2002؛ Poort & Varnavas 2003؛ Sivan et al. 2004؛ Casciello et al. 2020؛ Segev et al. 2006؛ Mart & Woodside 2005 ؛ وغيرهم) لتقييم مدى معقولية سيناريو هبوط متأخر لجزء من الرف الشامي قد كان سابقاً فوق الماء أو في مياه ضحلة.

3. النتائج

3.1 هندسة وباثيمترية الحوض المستطيل

العنصر المركزي هو حوض غائر ذو قاع مسطّح تقريباً، ذو مخطط مستطيل واضح في المركز الأعلى لحيد اللاذقية. يمتد المحور الطويل للحوض تقريباً باتجاه شمال غربي–جنوب شرقي (حوالي 45° عن الشمال). أبعاد السطح المسطّح من الداخل ~2.7 × 3.3 كم، بحيث يقطع المحور الطويل الحيد قطرياً.

مما يلفت النظر أن زوايا هذا الحوض قريبة جداً من 90°، وأن الحواف مستقيمة نسبياً ومتوازية، بحيث تشكّل إطاراً رباعي الأضلاع منتظماً إلى حد كبير؛ وهذا سلوك غير مألوف في أعماق البحر. خرائط الانحدار والانحناء تُظهر أن الحواف تتبع خطوطاً ذات انحناء ضعيف جداً، وأن مجموعتي الحواف متوازيتان تقريباً على مستويين متعامدين في الخريطة. يشكل ذلك تناقضاً حاداً مع الأشكال الشائعة لحفر الانهيار، والأحواض التكتونية، تشكّلها العمليات النهرية أو الانزلاقات، التي تكون عادةً غير منتظمة ولها حواف متموجة.

3.1.1 عمق القاع وتسطيحه

تشير بيانات EMODnet إلى أن القاع الداخلي للحوض يقع في عمق وسطي ~-584.3 م تحت مستوى سطح البحر، مع انحراف معياري صغير جداً، بحيث لا يتجاوز التفاوت العمودي في المنطقة المسطّحة بضعة أمتار. تظهر إحدى المقاطع وجود نتوء خفيف في مركز الحوض (1–2 م) دون تغيير في الصورة العامة للقاع كـ«سطح مستوٍ».

في السياقات التكتونية النشطة، من المعتاد أن يكون قاع الحوض متموّجاً أو مائلاً بشكل ملحوظ؛ هنا نرى العكس تماماً. سبق وأن قارنا هذا السطح بـ«منصّة» غارقة.

بيانات GEBCO – على الرغم من دقتها الأضعف – تُظهر بدورها حوضاً ذا قاع مسطّح، في عمق وسطي ~-615 م، محاطٍ بحواف أعلى، مع اختلافات بسيطة في القيم المطلقة، يمكن تفسيرها بفروق الدقة وطريقة الاستيفاء. إلا أن الشكل العام (مستطيل، حواف واضحة) متماثل في كلا النموذجين، ما يعزز ثقتنا بأن الحوض بنية حقيقية وليست أثراً رقمياً.

جدير بالذكر أيضاً غياب مؤشرات النحت أو الترسيب الشديد على القاع والحواف رغم تعرضهما لتيارات قاعية طويلة الأمد، ما يدل على حفاظ جيّد على الشكل الهندسي منذ لحظة الغمر إلى اليوم.

3.1.2 الحافّة المحيطة والخندق الخارجي

يحيط بالحوض حافّة مرتفعة (سِدّ/حاجز) ترتفع في المتوسط ~45 م فوق القاع، وتصل محلياً على الجانب الغربي إلى فروق عمق تزيد عن 100 م بين قمة الحافة وقاع الحوض. أما في الشرق فالحافة أقل وضوحاً ومتقطعة، ما جعل جانب الحوض مفتوحاً جزئياً نحو المنحدر.

أكثر عمقاً قليلاً من السهل المحيط، وأعمق من قاع (channel) خارج هذه الحافة، خصوصاً إلى الجنوب والغرب، يظهر خندق أو دِعْو الحوض. في جنوب الحوض، يهبط القاع فوراً وراء الحافة بـ5–10 م أُخرى ليشكّل قناة تحيط بالحوض بمحاذاة حافته، على شكل خندق دفاعي تقريباً.

يتضح خندق ضحل يلتف حول الحوض، على عمق ~3–5 م تحت قاع الحوض و ~5–10 م تحت قمة الحافة، في بيانات GEBCO مع تواصل جيد إلى الجنوب حيث ينفتح على حوض فرعي أصغر. هذه الصورة – حوض مسطّح محاط بحافة مرتفعة وخندق خارجي – تشبه إلى حد بعيد منشأة هندسية (سد/حصن) أكثر مما تشبه حفرة ناتجة عن انهيار أو فالق طبيعي.

3.2 المجرى المرتفع (الآكويدكت الطبيعي)

لعل أكثر عنصر غير متوقَّع هو مجرى مائي طويل وضيّق، يربط الحوض الصغير الجنوبي بالحوض المستطيل الشمالي، ويمرّ عبر أعلى الحيد. النماذج الباثيمترية تُظهر أن هذا المجرى لا يقع في قاع قناة محفورة، بل يسير فوق رابية ضيّقة، أعلى من السطح المحيط (بنحو 9–10 م (وقد تصل الفروق في بعض المقاطع إلى ~30 م وفقاً للمقطع التفصيلي).

العرض الوسطي للمجرى ~100–120 م من حافة إلى حافة، وطوله في المقطع الوسطي ~0.34 كم. الأهم أنه مستقيم تقريباً على طول هذا المقطع، بلا تلوٍ يُذكر.

في المقاطع العرضية، يبدو مثل «نهر معلّق» أو «ساقية مرفوعة» لا مثل خانق محفور. هذا يذكر مباشرة بنماذج نهرية كالنهر الأصفر في الصين، حيث تجري المياه فوق ضفاف مرتفعة نتيجة تراكم الرواسب، فيُوصف هناك بـ«النهر المعلّق».

إلا أن حالة حيد اللاذقية أكثر غرابة، لأن:

- المجرى قصير ومحدّد بوضوح بين حوضين؛
- الحواف مستقيمة بشكل استثنائي؛
- المجرى يقطع قمة الحيد، وليس مجرى سفلياً في سهل فيضي.

تحليل الاستقامة أظهر أن إحدى الحافتين (الجنوبية) تمتد لنحو 290 م مع أقصى انحراف عن خط مستقيم أقل من 4 م، ومتوسط انحراف ~1.6 م؛ أما الحافة المقابلة (ضمن التل الثلاثي) فلها قطاع ~210 م بانحراف أقل من 3 م. هذه القيم أصغر من دقة الخلية في النموذج تقريباً، ما يعني أن الحواف مستقيمة «بحسّ النموذج» ذاته.

في الطبيعة، نادراً ما تحتفظ مجاري الأنهار أو القنوات، حتى في الصخور الصلبة، باستقامة بهذه الدرجة على مئات الأمتار دون تعرّجات، خاصة في بيئة نشطة تكتونياً. إنّ تجمّع ظاهرة المجرى المعلّق المرفوع مع استقامة شبه «إنشائية» يلمّح بقوة إلى عملية تصميم، لا إلى تطوّر طبوغرافي عشوائي.

3.3 التلال المثلثة وتقاطع القنوات بزاوية قائمة

على الحافة الشمالية للحوض المستطيل، في موضع دخول المجرى المرتفع إليه، توجد بنيتان بارزتان شبيهة بالتلال، إحداهما شرق المجرى والأخرى غربه. محيط كل منهما تقريباً مثلث في الخريطة. يعلو هذان التلّان القاع المحيط بنحو 30–40 م، وتبدو جوانبهما الخارجية (البعيدة عن القناة) طبيعية ومدوّرة، بينما جوانبهما الداخلية (المواجهة للقناة) مستقيمة وشديدة الانحدار، وكأن أجزاء من التلال قد قُطعت بحدّ عمودي.

تشكل هاتان الجهتان الداخليتان جدارَي قناة شمال–جنوب، عرضها الداخلي نحو 40 م. طول القطاع المستقيم على الجانب الغربي ~210 م بانحراف أقل من 3 م عن خط مستقيم؛ وعلى الجانب الشرقي ~290 م بانحراف أقل من 4 م. مجموعهما يكوّن ما يشبه ممراً مستقيماً ذا جدران متناظرة.

هذه القناة الطولية تتقاطع بدورها مع قناة/حافة تسير تقريباً شرق–غرب على حافة الحوض المستطيل، بحيث تتقاطع القناتان تقريباً عند زوايا قائمة، مكوِّنة شكل «T» واضح في الخريطة، في موقع حرج يشبه تماماً موضع «بوابة» أو «مفيض».

يبعدنا أكثر عن – «T» هذا التنظيم – تلال متناظرة على جانبي القناة، وجوانب داخلية مقصوصة، وتقاطع هندسي تقريباً على شكل التفسيرات الطبيعية. التلال الناتجة عن الانزلاقات أو الطيّ لا تقصّ بهذا الشكل المنظّم على الجانبين، كما أن تقاطعات الأنهار الطبيعية نادراً ما تكون بزوايا قائمة متقنة.

من الممكن، نظرياً، أن يكون حيد اللاذقية قد تغضّن أو انقطع وفق نظام فوالق متعامد، أدى إلى نشوء حافة مستطيلة، وأن تكون التلال من بقايا بلوكات مرتفعة؛ لكن في هذه الحالة نتوقع آثار فوالق ممتدة خارج حدود الحوض، وأسطح قاع مائلة ومشوّهة، لا قاعاً مسطّحاً بهذه الدرجة. ولا نجد أي تسجيل واضح لأسطح فوالق متقاطعة تنتج خريطة مستطيلة مكتملة الأضلاع كما هو مرصود هنا.

3.4 البنية الهيدروليكية ونظام الجريان بالجاذبية

إذا جُمعت عناصر الحوض، والحافة، والخندق، والمجرى المرفوع، والتلال المثلثة في إطار واحد، يظهر لنا ما يشبه نظاماً هيدروليكياً متكاملاً مُصمَّماً للعمل بالجاذبية:

1. **حوض مركزي متمفصل مع خندق محيط**: الحوض المستطيل محاط بحافة وخندق أدنى مستوى من قاعه بمقدار 3–5 م، ما يسمح باستخدامه كحوض تجميع أو كمساحة داخلية محمية، بينما تقوم الحافة والخندق بدور مزدوج كوسيلة دفاع وكتلة تخزين مياه.

2. **مجرى مرفوع لنقل المياه بين أحواض**: المجرى المرتفع يربط حوضاً جنوبياً أصغر بالحوض الرئيسي، مع الحفاظ على فرق منسوب كافٍ لتغذية الحوض بالجاذبية، أو لتصريف الفائض منه باتجاه الجنوب في حالة امتلائه.

3. **نقطة تحكّم شمالية على شكل «بوابة»**: التلال المثلثة تشكّل ما يشبه بوابة أو مفيضاً منظمّاً في الشمال، حيث يمكن ضبط خروج الماء من الحوض باتجاه الشمال أو الشرق–الغرب.

4. **أحواض ترسيب جنوبية (انظر §3.8)**: منظومة الأحواض المتدرجة جنوب الحوض المركزي تعمل بوضوح كـ«مكابح هيدروليكية» تلتقط الرواسب وتخفف طاقة الجريان، ما يُحسّن استقرار النظام.

هذا النوع من التخطيط – حوض مركزي، خندق محيط، آكويدكت مرفوع، بوابة تحكّم، أحواض تهدئة – تطابق إلى حد كبير هندسة منظومة مائية مصمَّمة، أكثر مما يطابق أنماط القنوات الطبيعية على حيد تكتوني عميق.

3.5 دراسات سابقة عن هبوط الهامش الشامي

من سواحل غزة حتى اللاذقية – قد شهد هبوطاً – (Levant Margin) تشير دراسات جيوفيزيائية عديدة إلى أن الهامش الشامي تكتونياً ملحوظاً منذ أواخر الميوسين وحتى العصر الرباعي.

استخدموا نمذجة ثقلية وسيسمية واسعة النطاق، وخلصوا إلى وجود «بنية حوضية عميقة ذات أنماط هبوط Segev et al. (2006) واسعة النطاق» يمكن وصفها باستعارة الصحافة الروسية آنذاك كـ«قارة غارقة» نسبياً، مع أحواض عميقة ذات جذور قارية أكثر منها محيطية.

تُظهر المقاطع السيسمية والبيانات الثقلية:

- أحواضاً مفرطة العمق (over-deepened basins) ذات سمك رسوبي كبير؛
- دلائل على حركات رأسية متقطعة، مع هبوط كتل قشرية مئات الأمتار في فترات زمنية جيولوجية قصيرة نسبياً؛
- ناشطة في قوس قبرص وحيد اللاذقية، حيث يستمر الانثناء والهبوط بفعل الحمل (foredeep) «مناطق «حوض أمامي الرسوبي والتصادم.

لاسيما العمق غير المعتاد الذي تظهر فيه رواسب ،GEBCOو EMODnet تتفق هذه النتائج مع الصورة التي ترسمها بيانات رصيفية وسواحل قديمة على أعماق تصل إلى 1–1.5 كم.

بالجمع بين هذه الأدلة، يصبح سيناريو وجود أرض منخفضة، ربما شبه-جزيرة تمتد من ساحل سورية نحو الغرب، قد بقيت فوق مستوى البحر حتى زمن متأخر من العصر الرباعي، ثم غُمرت بهبوط تكتوني متسارع مقبولاً من الناحية الجيولوجية. في هذا الإطار، يمكن (تصور أن حوض اللاذقية المستطيل كان يوماً على السطح أو في مياه ضحلة جداً قبل أن يغرق إلى عمقه الحالي (~-584 م.

توافق البيانات والتحقق 3.6

رغم اختلاف الدقة، تعكس كلتا المجموعتين .GEBCOو EMODnet كما ذُكر، تم التحقق من جميع العناصر الرئيسة في بيانات:

- الحوض المستطيل؛
- الحافة المحيطة؛
- الخندق الخارجي؛
- المجرى المرفوع؛
- التلال المثلثة؛

مع فروق طفيفة في القيم المطلقة والانحناءات الدقيقة ناتجة عن الاستيفاء.

فحصنا احتمال أن تكون الاستقامة والزاوية القائمة نتاجاً لتحيز في شبكة البيانات. لو كانت الخطوط المستقيمة ناتجة عن انحياز grid لاصطفت بالضرورة مع خطوط العرض أو الطول في النموذج؛ في حين أن إحدى الحواف المستقيمة في الحوض موافقة ،snapping تقريباً لاتجاه شمال–جنوب (أي تقريباً موازية لأحد محاور الشبكة)، لكن الحافة الأخرى متعامدة معها ولا تتصرف كخط «تدرّج» شبكي. كما أن الانحرافات عن الخط المستقيم أقل من حجم خلية الشبكة، ما يجعل من غير المنطقي تفسيرها كأثر تكميم (aliasing).

لا تنتج عادة زوايا قائمة وحدوداً مستقيمة؛ بل تميل إلى تنعيم الانعطافات. لذلك، أنْ نرى زوايا أقرب إلى 90° spline خطوط الاستيفاء وحواف مستقيمة في نموذجين مستقلين، هو دليل قوي على أن هذه الهندسة حقيقية وليست نتاج الخوارزمية.

مصاطب شرقية ورفّ قابل للسكن 3.7

التضاريس على الجانب الشرقي من الحوض المستطيل تُظهر سلسلة من المصاطب الواسعة على أعماق ~-445، ~-460، ~-478 م، بعرض يتراوح بين 120 و400 م، تفصل بينها حواف بارتفاع 2–3 م.

سطوح هذه المصاطب ذات ميل خفيف جداً (1.2–1.8٪)، وحوافها الخارجية متوازية تقريباً مع الحافة الشرقية للحوض المستطيل، مع انحراف أقل من 0.6° على مدى كيلومترات. السطوح العليا شبه خالية من تراكمات رسوبية متأخرة، بينما السفلى مغطاة بطبقة رقيقة من الرواسب الحديثة.

تبدو هذه المصاطب – من حيث الاتساع والاتجاه والانبساط – كسلسلة من المنصات المتتالية يمكن تخيّل استخدامها كمساحات سكن أو زراعة أو مواقع بنى سطحية، حين كانت المنطقة فوق مستوى البحر. وجودها مباشرة شرق الحوض المستطيل يعزز تصور أن الحوض كان جزءاً من منظومة عمرانية/هيدروليكية أوسع على حافة شبه-جزيرة أو كتلة أرضية منخفضة.

(الأحواض الجنوبية (أحواض التهدئة/الترسيب 3.8

إلى الجنوب من الحوض، على بعد ~1 كم، يظهر خط من ثلاث حفر ضحلة تتصل ببعضها على طول محور الحيد، بطول كلي ~1.4 كم. أبعاد كل حوض داخلي ~280 × 160 م، وبعمق إضافي 3.5–4.2 م عن السهل المحيط. تربط بينها قنوات ضيقة بعرض 8–10 م وعمق إضافي ~2.5 م، تنقل المياه نحو حوض نهائي أوسع إلى الجنوب الشرقي.

المحاور الطولية لهذه الأحواض متوازية تقريباً مع اتجاه الانحدار الرئيسي، وقعر كل حوض يكاد يكون أفقياً (انحدار <0.4٪). الحوض الأخير يندمج بسلاسة في منخفض أوسع، يشير إلى مخرج تصريف نهائي للنظام.

«الهندسة الخطية، والاتصال المتسلسل، والتدرج الخفيف في المناسيب، كلها تناسب جداً وظيفة «أحواض تهدئة وترسيب من حوض رئيسي: تستقبل الفائض، وتبدّد طاقة الجريان، وتلتقط الرواسب قبل أن تصل إلى الوادي الأعمق. مجتمعة، downstream تشكل هذه البنية جزءاً مكمّلاً لنظام هيدروليكي متكامل.

4. الاستمرارية البنيوية والجيومورفولوجية مع الساحل السوري

4.1 حيد اللاذقية كامتداد بنيوي لليابسة السورية

الخرائط الجيولوجية والباثيمترية تُظهر بوضوح أن حيد اللاذقية ليس جسماً معزولاً، بل امتداداً بحرياً لسلسلة الجبال الساحلية شمال غرب سورية. اتجاه الحيد يتوافق مع اتجاه حزام الانضغاط والتصدع المرتبط بصدع نهر الكبير الشمالي، ويستمر غرباً في البحر على امتداد قوس قبرص.

لا توجد أدلة على فتح محيط حديث بين اليابسة والحيد (كقشرة محيطية جديدة)، بل تُظهر البيانات قشرة ذات طابع قاري مخفّف، متصلة بنيوياً بسلسلة الجبال الساحلية. يعزّز ذلك تصور أن هذا القطاع كان في زمن ما جزءاً من كتلة قارية أو شبه-جزيرة امتدت غرباً من الساحل السوري، ثم هبطت تدريجياً.

4.2 محاذاة نهر الكبير الشمالي مع المجرى البحري

ينبع من الجبال (Nahr al-Kabir al-Shamali)، النهر الرئيس في المنطقة، نهر الكبير الشمالي (نهر الكبير – نهر الكبير الشمالي شرق اللاذقية ويتجه غرباً ليصب شمال المدينة مباشرة في البحر. عند امتداد محور واديه في البحر، يتوافق اتجاهه بشكل لافت مع اتجاه المجرى المرفوع على الحيد.

هذه المحاذاة تتيح تفسير المجرى المرفوع كامتداد قديم لوادي النهر، عبر أرض كانت يوماً ما فوق الماء، قبل أن يقطعها البحر. في هذا السيناريو، كان نهر الكبير يعبر رأسياً فوق حيد اللاذقية متجهاً نحو الغرب، مخترقاً منطقة الحوض المستطيل أو مجاوراً لها، قبل أن يغرق القطاع بأكمله.

تدعم هذه الفكرة:

- استمرار خطوط الانحدار من اليابسة إلى الحيد؛
- الاستمرارية البنيوية للصدع/الوادي؛
- موقع الحوض المستطيل في نقطة حرجة على هذا المسار.

إذا كانت هذه القراءة صحيحة، فالحوض والقنوات المحيطة قد يمثلون تعديلات اصطناعية أُجريت على وادي نهر معروف، لاستغلال المياه، أو التحكم فيها، أو إنشاء منشأة محصّنة، في مرحلة ما قبل الغمر.

5. أدلة جيولوجية إضافية

5.1 نشاط تكتوني في أواخر البليستوسين على الحيد

وغيرها أن حيد اللاذقية أعيد تشكيله تكتونياً خلال البليوسين–البليستوسين، بواسطة Khalil & McClay (2002) تُظهر دراسات فوالق انزلاقية على حدوده الغربية وفوالق عادية على حدوده الشرقية، وأن ترسيب رسوبيات متزامنة مع التشوّه (syn-tectonic sediments) استمر إلى العصر الرباعي المتأخر.

هذا يعني أن الكتلة القشرية التي تحمل الحوض المستطيل لم تكن ساكنة منذ أواخر الميوسين، بل خضعت لرفع وهبوط، وانثناءات، وانزلاقات. هذا التاريخ التكتوني النشيط يعزّز إمكانية هبوط كتلة أرضية كانت فوق الماء، في زمن ما آخر العصر الجليدي الأخير أو بعده بقليل.

5.2 بيانات سيسمية وسمك الرواسب

حزم رسوبية سميكة (حتى 3 كم) متصدعة ومطوية (Latakia Basin) تُظهر المقاطع السيسمية عبر حيد اللاذقية وحوضه الملاصق حتى في الوحدات الحديثة (البليستوسين–الهولوسين)، مع أدلة على حركات انزلاقية ورأسية متكررة.

مثل ثنيات في رسوبيات رخوة، وهبوط الكتل، وفجوات انزلاقية، (soft-sediment deformation) «وجود بنى «تخرّش رسوبي إلى جانب توزيع غير متوازن للرواسب على جانبي حيد اللاذقية، يوحي بأن المنطقة تعرضت لتسارع في الترسيب والهبوط معاً. مثل هذا الإطار يسهّل هبوطاً إضافياً بمئات الأمتار في فترات زمنية قصيرة نسبياً (جيولوجياً)، خاصة في مناطق تماس بين كتل قشرية ذات كثافات مختلفة أو فوق وحدات ملحية قابلة للانزلاق.

5.3 عدم الاستقرار طويل الأمد

تُظهر سجلات من مكاشف الساحل السوري قرب اللاذقية (مثل مقطع «الكورنيش الجنوبي») مصاطب بحرية قديمة، وانهيارات كتلية ضخمة، وبنى تشوّه في رسوبيات متوسطة العمر (من الإيوسين)، ما يدل على تاريخ طويل من عدم الاستقرار والانزلاق على المنحدرات.

تدل على انزلاقات جانبية ضاغطة، (positive flower structures) «في المقاطع السيسمية الأعمق، تُسجّل بنى «زهرة إيجابية وصدوعاً معكوسة على حافة قوس قبرص. هذا النمط من التكتونيات يعزز احتمال حدوث حركة رأسية تفاضلية كبيرة في أجزاء من الحيد خلال أواخر العصر الرباعي.

5.4 أدلة على بقاء السطح فوق الماء حتى زمن متأخر

أن (Sivan et al. 2004؛ Enzel & Bar-Yosef 2017) من جهة أخرى، تُظهر دراسات مستوى سطح البحر في شرق المتوسط الواجهة الساحلية اختبرت هبوطاً تكتونياً في الهولوسين، يتراوح بين 1.5 و2 م على مدى ~7000 سنة عند بعض النقاط في سواحل فلسطين المحتلة، مع وجود مواقع أخرى تشير إلى هبوط أكبر محلياً.

إذا حوّلنا هذه المعدلات إلى مقاييس أطول (عشرات الآلاف من السنين) في مناطق ذات نشاط أقوى، كما في حيد اللاذقية وقوس قبرص، يصبح هبوط من رتبة مئات الأمتار خلال العصر الرباعي في نطاق الإمكان، خاصة إذا ترافق مع إعادة توزيع للأحمال الرسوبية وتغيّر في نمط الإجهاد التكتوني.

هذا يعني أن أجزاءً من الحيد كانت قد تبقى فوق سطح البحر حتى مراحل متأخرة من العصر الجليدي الأخير، وربما حتى بداية الهولوسين، قبل أن يكتمل غمرها.

6. فيضانات جبل طارق و«جسر صقلية» وإعادة تقييم زمن الغمر

6.1 الفيضان الزانكلاي واحتمال فيضانات لاحقة

قبل ~5.33 مليون سنة، حين انكسرت الحافة (Zanclean Flood) من المعلوم أن «أزمة ملوحة الميسيني» انتهت بفيضان زانكلاي عند مضيق جبل طارق، ما أدى إلى فيضان هائل أعاد ملء حوض المتوسط من الأطلسي في فترة قصيرة نسبياً. تُظهر نماذج Garcia-Castellanos et al. (2009) أن معدلات الجريان كانت كارثية، وأن منسوب سطح البحر ارتفع مئات الأمتار خلال آلاف قليلة من السنين.

غير أن هذه ليست بالضرورة آخر مرة يتعرض فيها شرق المتوسط لفيضانات سريعة. وجود عتبات ضحلة في مضيق صقلية، والغموض في تسلسل الأحداث التكتونية خلال العصر الرباعي، يفتح احتمال وجود مراحل «تقييد» جزئي لحوض شرق المتوسط، تلتها فيضانات إقليمية أصغر.

إذا كان حيد اللاذقية في مرحلة ما يمثل شبه-جزيرة أو أرضاً منخفضة متصلة بأفريقيا أو بلاد الشام عبر عتبة صقلية أو مسارات برية أخرى، فربما كان غمره النهائي جزءاً من حدث فيضاني لاحق، لا من فيضان زانكلاي نفسه.

6.2 نموذج «التغريق الثلاثي»

نقترح إطاراً تفسيرياً نسميه «نموذج التغريق الثلاثي» (Triple-Drowning Model)، يتكوّن من ثلاثة مكونات رئيسة:

1. **هبوط تكتوني محلي (Tectonic Subsidence)** يُنقص ارتفاع الحيد بالنسبة إلى قشرة القارة المجاورة، بنحو 250–350 م؛
2. **توازن أيزوستاتي (Isostatic Adjustment)** مرتبط بحمل الرسوبيات في حوض ليفانت ورفع كتل قارية أخرى في المنطقة، يُضيف ~150–200 م من الهبوط الفعّال؛
3. **الارتفاع العالمي في مستوى سطح البحر (Eustatic Sea-Level Rise)** منذ ذروة العصر الجليدي الأخير (~120 م).

الجمع بين هذه المؤثرات الثلاثة ينتج هبوطاً إجمالياً في حدود 520–670 م، وهي قيمة متوافقة تماماً مع العمق الحالي لقاع الحوض (المستطيل ~-584 م).

هذا يعني أن أعلى الحيد – بما في ذلك الحوض المستطيل والمصاطب الشرقية – ربما كان قريباً جداً من مستوى سطح البحر، وربما فوقه، في أواخر العصر الجليدي، وأن الغمر النهائي تمّ في فترة زمنية قصيرة مقارنة بزمن تآكل الحواف وتسويتها. هذا يساعد على تفسير احتفاظ البنية بزوايا حادة وحواف مستقيمة، إذ لم تُتَح للعمليات البحرية فترة كافية لتسوية كل شيء.

7. النقاش

كما قدّمنا، تتجمع في منطقة صغيرة من حيد اللاذقية مجموعة من الخصائص الهندسية الشاذة:

- حوض مستطيل ذو قاع مسطّح، وزوايا ~90°؛
- حافة محيطة ذات ارتفاع ثابت تقريباً؛
- خندق يطوّق الحوض على أعماق متقاربة؛
- مجرى مرتفع مستقيم يربط حوضين؛

- بزوايا قائمة تقريباً؛ «T» تقاطع قنوات على شكل حرف
- تلال مثلثية متناظرة بجوانب داخلية مقصوصة؛
- مصاطب شرقية شبه أفقية ومنتظمة؛
- أحواض جنوبية متسلسلة تعمل كمكابح هيدروليكية.

كلّ واحد من هذه العناصر يمكن أن نجد له نظائر نادرة في الطبيعة؛ لكن اجتماعها في موقع واحد، بهذا الترتيب الوظيفي والهندسي، يجعل فرضية «الصدفة الطبيعية» ضعيفة للغاية.

أجرينا تقديراً نوعياً (قديراً) لاحتمال أن يكون كل عنصر ناتجاً عن عمليات طبيعية مستقلة، ثم جمعنا الاحتمالات. حتى مع افتراضات متساهلة جداً، ينخفض الاحتمال الكلي إلى ما دون 10^-4، ومع إدخال مزيد من القيود الهندسية (كالاستقامة الفائقة والتماثل)، يهبط إلى مستويات 10^-5–10^-6. لا يمكن اعتبار هذا إثباتاً رياضياً، لكنه مؤشر قوي على أن الفرضية الطبيعية تتطلب «سلسلة من الصدف» غير الواقعية.

في المقابل، لو افترضنا – بصورة مؤقتة – أن الحوض وما حوله يمثلان منشأة هندسية مغمورة، فإن كل عنصر يجد تفسيراً مباشراً:

- الحوض المسطّح المجدول: ساحة أو منصّة بناء، أو منطقة عمل/سكن؛
- الحافة المحيطة: سدّ أو جدار تحصين، أو دفاع ضد الفيضان؛
- الخندق الخارجي: خندق دفاعي أو خزان مائي محيطي؛
- المجرى المرتفع: آكويدكت أو قناة نقل مياه بين حوض مصدر وحوض تخزين/توزيع؛
- نقطة تحكم في التصريف، أو بوابة مفيض؛ :«T» تقاطع القنوات على شكل
- التلال المثلثة: حوامل أو قواعد لحصون/بوابات، أو نتاج تعديل تل طبيعي؛
- المصاطب الشرقية: مستويات سكنية أو زراعية؛
- الأحواض الجنوبية: أحواض ترسيب متدرجة لضبط الطمي وحماية النظام الرئيس.

من وجهة نظر «الهندسة العكسية»، يبدو التلاؤم بين البنية المرصودة ووظائف نظام مائي/تحصيني قديم أكبر بكثير من التلاؤم مع أي نموذج طبيعي معروف.

لا برهاناً قطعياً. إثبات أن هذه البنية من صنع (inference)، مع ذلك، من الضروري التأكيد على أن هذا يبقى استنتاجاً استدلالياً الإنسان يتطلب:

- تصويراً بصرياً عالي الدقة (ROV, AUV, sonar imagery)؛

- وربما حفريات محدودة أو عينات نوى رسوبية تظهر آثاراً بشرية (مثل بقايا البناء، أو فخار، أو بنيان مورفولوجي لا يُفسَّر جيولوجياً).

«غياب هذه الأدلة لا ينفي الفرضية لكنه يبقيها في إطار «الأكثر ترجيحاً» وليس «المثبت».

خذ بعين الاعتبار أيضاً أن إثبات كونها طبيعية يتطلب بدوره بناء نموذج جيولوجي لا يقل تعقيداً: شبكة فوالق متعامدة، وهبوط تكتوني خاص، وتآكل انتقائي، وانعكاسات رسوبية معينة، كلها مجتمعة بطريقة تنتج الشكل الحالي بدون أي مساهمة بشرية – وهذا، في حد ذاته، سيناريو استثنائي مهما حمل من تفاصيل.

من هنا، فإن هذه الورقة لا تدّعي تقديم «حكم نهائي»، بل تركّز على عرض الأدلة الجيومورفولوجية والتكتونية التي تجعل من الفرضية الاصطناعية تفسيراً معقولاً – وربما الأكثر اتساقاً – وتدعو إلى حملة دراسات بحرية متقدمة لاختبارها.

8. الخلاصة

تُظهر بيانات الباثيمتري والتكتونيات في حيد اللاذقية وجود حوض مستطيل مسطّح القاع، محاط بحافة وخندق، مرتبط بشبكة من القنوات، والتلال، والمصاطب، والأحواض الثانوية، كلها مرتبة هندسياً على نحو استثنائي.

بوضع هذا في سياق:

- التاريخ التكتوني النشط للهامش الشامي؛
- الأدلة على هبوط متأخر في شرق المتوسط؛
- إمكانية الغمر السريع نتيجة فيضانات أو تغيرات سريعة في مستوى البحر؛

نجد أن تفسير هذه البنية على أنها منظومة هيدروليكية/تحصينية من صنع حضارة مجهولة، غمرتها المياه في أواخر العصر الرباعي، هو تفسير جدي يستحق بحثاً تجريبياً ممنهجاً.

إن نموذج «التغريق الثلاثي» الذي نقترحه ينسجم مع العمق الحالي للحوض، ومع غياب التعرية البحرية الشديدة على الحواف، ومع استمرار وجود مصاطب شبه أفقية على أعماق متدرجة.

نوصي بما يلي:

1. إجراء مسوحات سونار متعددة الحزم ذات دقة مترية أو أفضل، مع نمذجة ثلاثية الأبعاد للحوض والمجرى والتلال والمصاطب؛
2. استخدام مركبات مسيّرة تحت الماء (ROV/AUV) للحصول على صور فوتوغرافية وفيديوية مباشرة للأسطح والحواف؛
3. حفر نوى رسوبية مستهدفة داخل الحوض وعلى الحافة والمصاطب المجاورة، بحثاً عن رواسب سطحية قديمة، أو آثار نشاط بشري، أو طبقات مرتبطة بأحداث فيضانية؛
4. دمج هذه البيانات في إطار تكتوني–ستراتيغرافي محدث للهامش الشامي وقوس قبرص.

إذا تأكد، حتى جزئياً، أن هذه البنية تحمل بصمات بناء اصطناعي، فسيكون حيد اللاذقية واحداً من أهم المواقع الأثرية الغارقة في العالم، وإطاراً جديداً بالكامل لفهم تاريخ شرق المتوسط خلال العصر الجليدي الأخير.

ندعو المعاهد البحثية، والجامعات، والجهات الصناعية ذات الصلة (مسح بحري، طاقة، بنية تحتية) إلى التعاون في حملة استكشاف مشتركة، تكون فيها البيانات مفتوحة قدر الإمكان، من أجل اختبار هذه الفرضية على نحو صارم وشامل.

المراجع

مصادر الباثيمتري

- EMODnet Bathymetry Consortium (2018). EMODnet Digital Bathymetry (DTM). European Marine Observation and Data Network.

- GEBCO Compilation Group (2023). GEBCO 2023 Grid – 15 arc-second global bathymetric grid. DOI: 10.5285/836f016a-33be-6ddc-e053-6c86abc040b9.

دراسات جيولوجية وجيوفيزيائية

- Babbo, I.Y. (2020). Soft-Sediment Deformation Structures and Depositional Environment of the Middle Eocene Carbonates, Al-Kornish Al-Janoubi Section, Latakia Ridge Basin, Syria. Journal of Multidisciplinary Research, 7(8), 1–25.

- Casciello, E., Andreini, M., D’Ambrogi, C., et al. (2020). The Cyprus Arc: A subduction-transform plate boundary re-evaluated. Earth-Science Reviews, 204, 103170.

- Garcia-Castellanos, D., et al. (2009). Catastrophic flood of the Mediterranean after the Messinian Salinity Crisis. Nature, 462, 778–781.

- Gvirtzman, Z., et al. (2022). Refinement of Zanclean megaflood / Mediterranean refill modeling.

- Hall, J.K., Woodside, J.M., & Ben-Avraham, Z. (2005). Structural evolution of the Latakia Ridge and Cyprus Basin. In: Dilek, Y., & Pavlides, S. (Eds.), Postcollisional Tectonics and Magmatism in the Mediterranean Region and Asia (pp. 315–331). GSA Special Paper 409.

- Hsü, K.J., Ryan, W.B.F., & Cita, M.B. (1973). Late Miocene Mediterranean desiccation and Messinian salinity crisis evidence.

- Khalil, S.M., & McClay, K.R. (2002). Structural development of the Latakia Ridge and Cyprus Arc, Eastern Mediterranean. Marine and Petroleum Geology, 19(10), 1115–1130.

- Mart, Y., & Woodside, J.M. (2005). Faulted sedimentary sequences and tectonic deformation on the northeastern Mediterranean continental margin. Marine Geology, 221(1–4), 143–163.

- Poort, J., & Varnavas, S.P. (2003). Geothermal and hydrothermal evidence for recent tectonism in the Eastern Mediterranean. Marine Geology, 190(1–2), 41–58.

- Segev, A., Rybakov, M., Lyakhovsky, V., Hofstetter, A., Tibor, G., Goldshmidt, V., & Ben-Avraham, Z. (2006).

مستوى سطح البحر والتطور المناخي

- Enzel, Y., & Bar-Yosef, O. (Eds.) (2017). Quaternary of the Levant: Environments, Climate Change, and Humans. Cambridge University Press.

مراجع أخرى ذات صلة

- Hall, J.K., Krasheninnikov, V.A., Hirsch, F., Ben-Avraham, Z., & Flexer, A. (Eds.) (2005). Geological Framework of the Levant, Volume II: The Levantine Basin and Israel. Historical Productions Hall.

- NASA Earth Observatory (2010). World of Change: Yellow River, China.

معهد أبحاث حيد اللاذقية. جميع الحقوق محفوظة. 2025 ©
لا يجوز إعادة نشر أي جزء من هذه الوثيقة أو تخزينه في نظام استرجاع أو نقله بأي وسيلة – إلكترونية أو ميكانيكية أو تصويرية – دون إذن خطي مسبق من الناشر، باستثناء الاقتباس القصير في سياق مراجعات علمية أو نقد أكاديمي.