مخاطر تغيرات المناخ والكربون

على السياحة في أوروبا

روبرت ستيجيرا، أو. سينك ديميروغلوب، مارك بونسك، وإيمانويل ساليمي

ترجمة بتصرف

أ.د. مضر خليل عمر

مقدمة

يُمثل تغير المناخ تحديًا هائلاً للمجتمع . بعد أكثر من عقد من الزمان على نشر تقرير منظمة السياحة العالمية / برنامج الأمم المتحدة للبيئة / المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (٢٠٠٨) حول تأثيرات المناخ على السياحة ، بات من الواضح أن على السياحة في جميع أنحاء العالم التكيف مع العديد من التغيرات المناخية وزيادة جهودها للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري . ونظرًا لكثافة تنميتها الاقتصادية ، ولأن السياحة شديدة الحساسية للمناخ - على سبيل المثال ، جاذبية المناظر الطبيعية ، والطقس / المناخ كعوامل جذب ودفع ، والموارد الطبيعية اللازمة للأنشطة الخارجية (منظمة السياحة العالمية ، ٢٠٢١) - تواجه السياحة في أوروبا العديد من التحديات المتعلقة بتأثيرات تغير المناخ ، والتكيف معه ، والتخفيف من آثاره (سكوت، ٢٠٢١) . وإلى جانب الأهمية الاقتصادية الكبيرة للسياحة في العديد من الدول الأوروبية ، وخاصة في منطقة البحر الأبيض المتوسط (البنك الدولي، 2022) ، تسلط هذه التحديات الضوء على الحاجة إلى تقييم شامل للبحوث المتاحة .

يُظهر ملخص تقرير التقييم السادس الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC AR6) للتغيرات المرصودة في القارة الأوروبية منذ عام 1950 زيادةً في الظواهر المناخية المتطرفة الحارة في جميع المناطق (المناطق المرجعية للفريق العامل الأول في تقرير التقييم السادس) ، وزيادةً في هطول الأمطار الغزيرة في جميع المناطق باستثناء البحر الأبيض المتوسط ، وزيادةً في الجفاف في غرب و وسط أوروبا . (Masson-Delmotte et al., 2021) أما بالنسبة للمستقبل ، فيبلغ الاحترار المتوقع (متوسط نتائج نموذج المناخ للفترة 1850-1900) 2.3 درجة مئوية - 2.5 درجة مئوية للفترة 2021-2040 ، و2.6 درجة مئوية - 3 درجات مئوية ، و7 درجات مئوية للفترة 2041- 2060، و2.6 درجة مئوية - 6.7 درجة مئوية للفترة 2081-2100 .(Gutierrez et al., 2021) هناك ثقة عالية بأن ظواهر الحرارة الشديدة ستزداد طوال القرن الحادي والعشرين في جميع المناطق ، بدءًا من منطقة البحر الأبيض المتوسط (MED) وصولًا إلى شرق أوروبا (EEU) وشمالها (NEU) وغرب و وسط أوروبا(WCE) ، بمعدل يفوق المتوسط العالمي (Arias et al., 2021).

وفيما يتعلق بهطول الأمطار ، هناك ثقة عالية بأنه سيكون هناك انخفاض مستقبلي في منطقة البحر الأبيض المتوسط ، إلى جانب زيادة في الجفاف والحرائق ، بالإضافة إلى زيادة في هطول الأمطار الغزيرة والفيضانات المطرية في منطقة EEU و NEU وغرب و وسط أوروبا . كما ستواجه القارة بأكملها زيادة في العواصف الشديدة (ثقة متوسطة) . يتأثر الغلاف الجليدي (الغطاء الثلجي والأنهار الجليدية) بشكل كبير أيضًا : على سبيل المثال ، سينخفض الغطاء الثلجي في جبال الألب إلى ما دون 1500-2000 متر فوق مستوى سطح البحر (ثقة عالية) ، ومن المرجح أن تختفي العمليات الجليدية في دول الشمال الأوروبي بحلول نهاية القرن (ثقة متوسطة) بغض النظر عن معدل الاحترار . من المتوقع أن تفقد الأنهار الجليدية في جبال الألب الأوروبية ثلثي كتلة الجليد الحالية في سيناريو انبعاثات منخفضة (RCP 2.6) في أواخر القرن ، أو قد تكون خالية من الجليد في الغالب في سيناريو انبعاثات عالية (RCP 8.5) (زيكولاري وآخرون، 2019).

وأخيرًا وليس آخرًا ، فإن الساحل الأوروبي معرض لمخاطر متزايدة (ثقة عالية) من ارتفاع منسوب مياه البحر، والفيضانات الساحلية والتآكل ، وموجات الحر البحرية ، والتحمض (بما في ذلك البحيرات) (أرياس وآخرون، 2021) . ولا شك أن عواقب هذه التغيرات الفيزيائية تنطوي على المزيد من التأثيرات على هشاشة سوق السياحة الأوروبية . بالإضافة إلى آثار تغير المناخ على السياحة ، فإن الحاجة الملحة للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ، التي أقرتها اتفاقية باريس ، تعني تنفيذ سياسة للحد من الكربون تشكل تحديًا آخر لصناعة السياحة وقطاع النقل المرتبط بالسياحة (سكوت وجوسلينج، 2022)، والذي يمثل أكثر من 8٪ من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في جميع أنحاء العالم (لينزن وآخرون، 2018).

كما يُظهر أحدث تقرير لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ، يُقدَّر أن سياسات التخفيف من آثار تغير المناخ الحالية ستؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة بمقدار 2.8 درجة مئوية بحلول نهاية هذا القرن (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، 2022) ، وهو ما يزال بعيدًا كل البعد عن هدف اتفاقية باريس المتمثل في الحد من الاحتباس الحراري إلى أقل بكثير من درجتين مئويتين . و وفقًا لمنظمة السياحة العالمية ومنتدى النقل الدولي(ITF) ، فإن قطاع السياحة لا يسير على طريق خفض الانبعاثات إطلاقًا ، بل من المتوقع أن تزيد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 25% على الأقل بحلول عام 2030 (منظمة السياحة العالمية ومنتدى النقل الدولي، 2019) . ومع ذلك ، لا يبدو أن المناخ يُمثل أولوية لدى صانعي السياسات السياحية (بيكين وآخرون، 2020) ، ويبدو من الضروري تقديم رؤية واضحة للوضع في سوق السياحة الأوروبية .

وبناءً على ذلك ، يهدف هذا المقال إلى تقديم تقييم لمخاطر المناخ والكربون (سكوت وجوسلينج ، 2022) مع التركيز بشكل خاص على صناعة السياحة في القارة الأوروبية . ولتحقيق هذه الغاية ، أجرينا مراجعة منهجية للأدبيات مع التركيز في عرض النتائج على المساهمات المنشورة منذ تقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ .(IPCC 2014) وعلى حد علمنا ، تُعد هذه المراجعة الأولى التي تشمل كلاً من مخاطر تغيرات المناخ والكربون في صناعة السياحة في القارة الأوروبية ، ولا تقتصر على أشكال محددة من السياحة . وتُستمد أجندة البحث من أحدث ما توصلت إليه الأبحاث ، وتُسلط الضوء على فجوات المعرفة المُلحة التي يجب معالجتها لتحسين إعلام صناعة السياحة بمخاطر المناخ المحتملة واحتياجات وخيارات التكيف والتخفيف .

المنهجية

أُجري البحث في الأدبيات في قاعدة بيانات ويب أوف ساينس (Clarivate، 2022). واستُخدم مصطلحا البحث "تغير المناخ والسياحة" مع جميع دول القارة الأوروبية (الشكل 1). كما أدرجنا دولًا (أذربيجان ، وأرمينيا ، وجورجيا ، وكازاخستان ، وروسيا ، وتركيا) ، حيث تقع أجزاء فقط من القارة وفقًا لحدود جبال وأنهار الأورال . علاوة على ذلك ، استخدمنا أيضًا مصطلحات البحث الاتية : أوروبا ، البحر الأبيض المتوسط ، جزر البليار، الدول الاسكندنافية ، والمناطق الجبلية الرئيسية (جبال الألب ، جبال الأبنين ، جبال الكاربات ، جبال القوقاز، جبال البرانس) . ونظرًا لقلة تمثيل الأدبيات المتعلقة بمساهمة السياحة في تغير المناخ في هذا البحث ، أجرينا بحثًا إضافيًا باستخدام مصطلح "CO2 AND touris" مع المصطلحات المذكورة أعلاه . اقتصر البحث على المنشورات باللغة الإنجليزية بشكل رئيسي لسببين : أظهرت مراجعة أولية لعينة عشوائية من المنشورات باللغات الفرنسية والألمانية والإسبانية والتركية قيمة مضافة ضئيلة للمنشورات الإنجليزية . علاوة على ذلك ، نظرًا لأن فريق المؤلفين لم يتمكن إلا من تغطية جزء صغير من

اللغات في أوروبا ، فهناك خطر الحصول على نتائج منحازة تجاه هذه البلدان ، في حين أن اللغة الإنجليزية متاحة للمجتمع الأكاديمي الدولي .

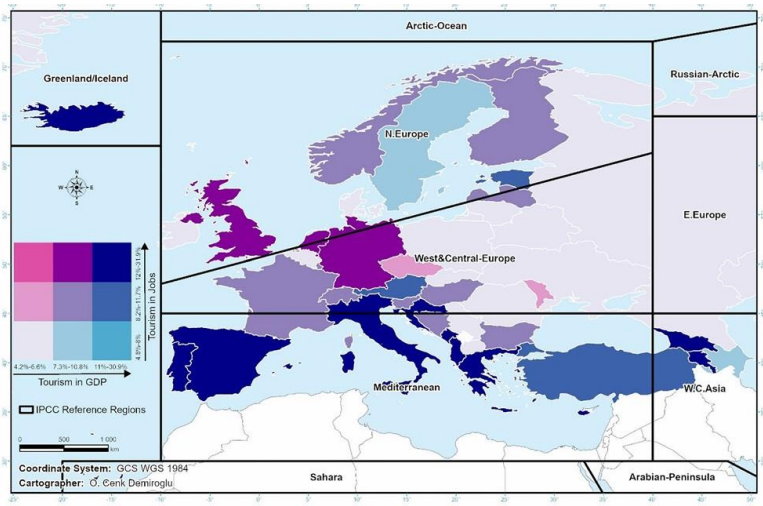

Figure 1. Total Contribution of Tourism to GDPs and Employment in Europe in 2019.
Data source: WTTC, 2021 (detailed data see Table A1 in the Appendix)

باستخدام سلاسل البحث المذكورة أعلاه ، وجدنا 1340 مقالًا . تم فحص عناوين وملخصات هذه المقالات لتحديد ما إذا كانت تتناول مخاطر المناخ و/أو الكربون على صناعة السياحة . استبعدنا المقالات التي لم تُركز على السياحة أو تغير المناخ : على سبيل المثال ، حيث تُذكر السياحة في المقدمة أو قسم المناقشة ، على سبيل المثال ، أن السياحة مصدر دخل مهم في المنطقة المدروسة (مقدمة) ، ولكن دون إجراء أي تحليل إضافي للسياحة ؛ أو أن السياحة قد تتأثر بتغير المناخ (مناقشة) دون تحديد كيفية تأثرها . وينطبق الأمر نفسه على تغير المناخ : أحيانًا يُذكر تغير المناخ كأحد التحديات الكبرى التي تواجه السياحة في المقدمة ؛ ولكن الورقة البحثية نفسها لا تتناول مخاطر تغير المناخ أو الكربون على صناعة السياحة .

كما استبعدنا المقالات التي تبحث في حساسية مؤشرات السياحة لمتغيرات الطقس . نُدرك أهمية هذا العمل لفهم نوع وحجم العلاقات بين الطقس / المناخ والسياحة . ومع ذلك ، نركز في هذه المقالة على التأثيرات المستقبلية المحتملة ، بما في ذلك البحث في نوع وشدة التأثيرات المتوقعة ، بالإضافة إلى مساهمة الصناعة في تغير المناخ وخيارات التكيف والتخفيف . و وفقًا لهذه المعايير، راجعنا 423 مقالًا . وأُنشئت قاعدة بيانات تتضمن المعلومات الاتية لكل مقال : أهداف البحث ، والمنهجية ، والمنطقة المدروسة ، والنتائج الرئيسية . واستنادًا إلى هذه البيانات ، تم تطوير هيكل محتوى هذه المقالة بشكل مشترك من قِبل جميع المؤلفين .

كانت مخاطر المناخ الفئة السائدة ، حيث مثّلت 313 ورقة بحثية (74%) ، بينما تناولت 103 أوراق بحثية (24%) مخاطر الكربون ، و وضحت سبع أوراق بحثية (2%) كلاً من مخاطر المناخ والكربون . ولتسهيل القرائة ، لم نذكر جميع هذه الأوراق البحثية البالغ عددها 423 ورقة بحثية . وخاصةً في المجالات الفرعية ذات العدد الكبير من الأوراق البحثية ، مثل تغير ملائمة المناخ للسياحة في أوروبا أو آثار تغير المناخ على سياحة التزلج ، فإن عدد الدراسات التي تم الاستشهاد بها في النص أقل من عدد الدراسات التي تمت مراجعتها . وفي الحالات التي توافرت فيها أوراق بحثية أكثر مما يمكن الاستشهاد به في النص ، كان الهدف الاستشهاد بأعمال أحدث ، وخاصةً الأعمال المنشورة بعد تقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ، (IPCC 2014) ومن مناطق جغرافية مختلفة .

السياحة في المنطقة الأوروبية ،

وفقًا لبيانات البنك الدولي (البنك الدولي، 2022) ، استحوذت أوروبا على 51% من إجمالي عدد السياح الدوليين الوافدين في عام 2017. وتتصدر فرنسا وإسبانيا وإيطاليا القائمة بحصة سوقية بلغت 37% داخل أوروبا . ومع ذلك ، فإن الأهمية النسبية لصناعة السياحة للاقتصادات الوطنية ، والمتمثلة في المساهمات المباشرة وغير المباشرة والمستحثة ، تُظهر نمطًا مميزًا (الشكل 1) . و وفقًا لهذا النمط ، تستفيد العديد من دول البحر الأبيض المتوسط والقوقاز، بالإضافة إلى أيسلندا ، من قطاع السفر والسياحة ، بل وتعتمد عليه أيضًا ، من حيث الناتج المحلي الإجمالي والتوظيف .

على النقيض من ذلك ، تندرج العديد من دول أوروبا الشرقية والوسطى ضمن الفئة التي تكون فيها المساهمات الإجمالية النسبية للسياحة في كل من الناتج المحلي الإجمالي والتوظيف في أدنى مستوياتها . في حالات خاصة مثل أندورا ، حيث تبلغ المساهمات المباشرة وغير المباشرة للسياحة في الناتج المحلي الإجمالي 40% و61% على التوالي ، يمكن أن يكون اعتماد الاقتصاد الوطني على قطاع السياحة بالغ الأهمية (بونس وآخرون، 2013) . وينطبق هذا أيضًا من منظور العمالة ، ففي دول الاتحاد الأوروبي السبع والعشرين ، يعمل حوالي 13 مليون شخص في قطاع السياحة ، ويمثلون نسبة 9.4% من القوى العاملة (يوروستات، 2018) .

لا تتوفر بيانات حول أهمية منتجات سياحية محددة أو أنواع من الوجهات على المستوى القاري . ومع ذلك ، تُظهر بيانات يوروستات لعام 2022 لدول الاتحاد الأوروبي السبع والعشرين أن حجم الإقامات الليلية أعلى بكثير في النصف الصيفي (مايو-أكتوبر: 70%) منه في النصف الشتوي (نوفمبر-أبريل : 30%)، وأن 47.4% من الإقامات الليلية تحدث في البلديات الساحلية (يوروستات، 2022) . يشير هذا إلى أن الطلب على الأنشطة الصيفية أعلى منه على الأنشطة الشتوية في جميع أنحاء أوروبا . ومع ذلك ، تجدر الإشارة إلى أن قطاع السياحة ، على المستوى الوطني أو دون الوطني ، قد يكون متخصصًا للغاية ، كما هو الحال في سياحة التزلج في العديد من المناطق الجبلية (مثل النمسا أو أندورا) أو في السياحة الثقافية في المدن التاريخية ، مثل إيطاليا أو فرنسا .

يُعد السوق المحلي أهم سوق مصدر للسياحة في الاتحاد الأوروبي (52.7% من إجمالي عدد الليالي المبيتية) ، تليها دول الاتحاد الأوروبي الـ 27 الأخرى (28.3%) ، ثم من خارج الاتحاد الأوروبي الـ 27 (19%) (يوروستات 2022) . بالنسبة الى ليالي المبيت غير المحلية ، يُمثل الألمان أكبر مجموعة (20.3% من إجمالي عدد الليالي المبيتية لغير المقيمين) ، يليهم البريطانيون (13.5%) والهولنديون (6.4%) (يوروستات، بيانات 2022 و2019) . تُمثل أوروبا 36% من إجمالي رحلات السياحة المغادرة (بيانات البنك الدولي، 2022، 2019) ، لكنها لا تُمثل سوى 11.5% من سكان العالم . وهذا يُؤكد المسؤولية الكبيرة وغير المتناسبة التي تقع على عاتق السياح الأوروبيين للحد من انبعاثات غازات الدفيئة عند السفر .

في تقرير توقعات التنمية المستقبلية الصادر عام 2019 ، كان من المتوقع نمو عدد الوافدين بنسبة تتراوح بين 2% و4% للفترة من 2019 إلى 2022 (ويستون وآخرون، 2019) . ومع ذلك ، تسببت جائحة كوفيد-19 في انخفاض حاد بنسبة 70% في عدد الوافدين الدوليين في عام 2020 .(CCSA 2021) وقد بدأ التعافي بعد الجائحة ، حيث وصل إلى 71.5% من الوافدين الدوليين (و 64% من ليالي المبيت) بين يناير وأغسطس 2022 مُقارنةً بعام 2019 .(Tourmis 2022) .

مخاطر تغيرات المناخ

تهدف غالبية الأوراق البحثية المُراجعة (423 ورقة بحثية) (74%) إلى تقييم مخاطر تغير المناخ على السياحة . تتناول الدراسات الاتية مفهوم الضعف ، بينما تُركز الأوراق البحثية المتبقية في قسم مخاطر المناخ على آثار تغيرات درجات الحرارة وهطول الأمطار؛ الطقس والمخاطر الطبيعية ؛ ارتفاع مستوى سطح البحر وتآكل السواحل ؛ تغير النظام البيئي والتنوع البيولوجي ؛ وتنفيذ استراتيجيات التكيف مع تغير المناخ . كشف سانتوس-لاكويفا وآخرون (2019) عن خمسة عوامل اجتماعية وسياسية تؤثر على قابلية تأثر الوجهات السياحية بتغير المناخ : التطور السابق للوجهات السياحية ، وتطور سياسات السياحة ، وحدوث الظواهر الجوية المتطرفة ، والاعتماد على النشاط السياحي ، وخصائص العروض السياحية .

تطبق بعض الدراسات مفهوم القابلية للتأثر وتستخدم مؤشرات لتقييم مدى تعرض الوجهات السياحية لتغير المناخ وحساسيتها له وقدرتها على التكيف معه . استخدم بيرش-نيلسن (2010) 12 مؤشرًا لتقييم قابلية تأثر السياحة الشاطئية . تتمتع معظم الوجهات الشاطئية الأوروبية بقابلية تأثر منخفضة نسبيًا ، حيث تُصنف قبرص وأيرلندا على أنهما الأقل قابلية للتأثر عالميًا . وفي أوروبا ، تُصنف تركيا وفرنسا على أنهما الأكثر قابلية للتأثر بتغير المناخ . استخدمت (كوترولیس وآخرون .2018) 16 مؤشرًا، وتُظهر أن وجهات جنوب أوروبا ، على الرغم من تعرضها المرتفع والمتزايد لتغير المناخ ، قد تكون قادرة على تقليل تأثرها نظرًا لقدرتها العالية على التكيف في مسارين اجتماعيين واقتصاديين مشتركين(- SSP 1 مسار مستدام و - SSP 5 تنمية تعمل بالوقود الأحفوري) . ومع ذلك، سيزداد التأثر فيSSP3 ، وهو سيناريو تنافس إقليمي . في التقييم الأكثر شمولاً حتى الآن لتأثر السياحة بتغير المناخ ، تم تطوير مؤشر تأثر السياحة بتغير المناخ (CVIT) يتكون من 27 مؤشرًا (سكوت وآخرون، 2019) . هنا ، تتمتع دول البحر الأبيض المتوسط بتأثر منخفض ، باستثناء تركيا وقبرص والجبل الأسود ، بينما تتمتع بقية دول أوروبا بدرجات تأثر منخفضة للغاية .

تغيرات درجات الحرارة وهطول الأمطار

الراحة الحرارية للأنشطة الخارجية

من المتوقع أن يؤثر ارتفاع درجات الحرارة وتغير أنماط هطول الأمطار على السياحة في جميع أنحاء أوروبا . تشير الدراسات التي تبحث في الراحة الحرارية لجسم الإنسان إلى أن الإجهاد البارد سينخفض ، بينما ستزداد الظروف المصحوبة بالإجهاد الحراري والحرارة (إندلر وماتزاراكيس، 2011؛ ماتزاراكيس وآخرون، 2013؛ كاتافوتاس وآخرون، 2021) . وبالتالي ، قد تستفيد السياحة في المناطق و/أو المواسم الأكثر برودة من تغير المناخ (ماتزاراكيس وآخرون، 2012؛ بروستلي-هايدر وآخرون، 2021) ، بينما في المناطق / المواسم الحارة ، قد يكون لانخفاض الراحة الحرارية آثار سلبية على السياحة (ماتزاراكيس وآخرون، 2007؛ ناستوس وماتزاراكيس، 2019) . ومن الطرق الشائعة الاستخدام لتحليل الآثار على السياحة استخدام المؤشرات ، حيث يتم ترجيح / تضبيط متغيرات الطقس المختلفة ودمجها لتمثيل مدى ملائمة الموقع مناخيًا للسياحة . تختلف المؤشرات في عدد متغيرات الطقس المُدرجة ، وترجيح / تركيب المتغيرات الفردية ، ودمج التأثيرات الطاغية المحتملة (مثل المطر) ، مما يُعطي صورة غير متسقة . يُظهر تطبيق مؤشر مناخ السياحة (TCI) تحولًا شمالًا في الظروف المناخية الجيدة (Perch-Nielsen et al., 2010b) حتى نهاية القرن الحادي والعشرين في سيناريو انبعاثات عالية .

يُحدد خط يمتد تقريبًا عبر بريتاني (فرنسا) وجبال الألب الجنوبية وجمهورية التشيك المناطق الشمالية ذات مؤشر المناخ المُتحسن (بما في ذلك المناطق المذكورة أعلاه) عن المناطق الجنوبية حيث تؤدي الظروف

الحارة المتكررة إلى تدهور الظروف في أشهر الصيف . في الربيع والخريف ، تتحسن قيم مؤشر المناخ السياحي (TCI) في جميع أنحاء أوروبا ، مما يكشف عن إمكانية الحد من موسمية السياحة (Grillakis et al., 2016; Küberl et al., 2016; Prettenthaler et al., 2016; Suto & Fejes, 2019) . وقد طُوّرت مؤشرات مناخية سياحية أخرى لمعالجة قيود مؤشر المناخ السياحي (ينظر على سبيل المثال : Scott et al., 2016) ، مثل أن لأشكال السياحة المختلفة متطلبات مناخية مختلفة يتعين على مؤشرات المناخ مراعاتها .

وباستخدام مؤشر المناخ للسياحة (CIT) ، لاحظ Amengual et al. (2014) الانقسام بين الرابحين والخاسرين من حيث المناخ في سياحة الشواطئ في شمال وجنوب أوروبا . غالبًا ما تجد دراسات أخرى أن آثار الظروف المناخية في المستقبل القريب على مواسم الصيف في الوجهات الساحلية تظل إيجابية (على سبيل المثال ، مورينو وأميلونج، 2009؛ ليميسيوس وآخرون، 2016؛ سكوت وآخرون، 2016؛ كافليك وآخرون، 2019؛ ديمير أوغلو وآخرون، 2020ب) . بالنسبة لسيناريو انبعاثات عالية في أواخر القرن الحادي والعشرين ، توقع ديمير أوغلو وآخرون (2020ب) آثارًا غير مواتية ظروف مناخية قاسية ومخاطر صحية محتملة في جنوب إسبانيا وإيطاليا وأجزاء كبيرة من جنوب شرق أوروبا .

في دراسة أُجريت في مايوركا (إسبانيا) ، تم تعديل مؤشر CIT وتحديده لسبعة أنشطة مختلفة لتحديد الأنشطة التي قد تصبح مناسبة / غير مناسبة في المستقبل (بافالوي وآخرون، 2014) . في الصيف ، ترتفع قيم مؤشر CIT لركوب القوارب الشراعية والقوارب الآلية ، وتنخفض لركوب الدراجات وكرة القدم والجولف والمشي لمسافات طويلة والأنشطة الثقافية . حتى نهاية القرن ، يصبح الإبحار مناسبًا مناخيًا في الربيع والخريف ، والمشي لمسافات طويلة في الخريف . وبالتالي ، تحمل هذه الأنشطة إمكانات مستقبلية للسياحة في المواسم الانتقالية . ومع ذلك ، من المهم ملاحظة أن تصورات الطقس وتقييمه قد تختلف بين المواسم ، كما هو موضح في دراسة أُجريت في المجر (كوفاكس وآخرون، 2016) ، وأن التصورات غير متجانسة بين الأفراد ، مما قد يؤثر بدوره على جاذبية المواقع لأنشطة محددة وفئات مستهدفة مناخيًا .

قد تستفيد السياحة في المناطق الجبلية خلال فصل الصيف من ظروف جوية أكثر دفئًا واستقرارًا ، حيث يُنظر حاليًا إلى جبال الألب على أنها ممطرة وباردة .(Prü obstl Haider et al., 2015) على سبيل المثال ، بالنسبة لجنوب تيرول (إيطاليا) ، من المتوقع أن يزداد الطلب بنسبة 10% بحلول خمسينيات القرن الحادي والعشرين .(Cavallaro et al., 2017a) قد تستفيد السياحة الجبلية أيضًا من زيادة الضغط الحراري في المناطق الحضرية ، من خلال توفير مخارج للحرارة على ارتفاعات أعلى (Juschten et al., 2019) . بالنسبة لدول الشمال الأوروبي ، تكشف الدراسات عن بعض المخاطر المناخية الفريدة المتعلقة بالمناخ البارد وخطوط العرض العالية .

تعتمد السياحة الخارجية في فصل الصيف في المناطق القطبية الشمالية المنخفضة والمرتفعة (ينظر أيضًا مقال المناطق القطبية في هذا العدد) بشكل أقل على ظروف الطقس والمناخ من منظور كل من المورد والمستهلك ، ومع ذلك ، ما تزال السماء الصافية بالغة الأهمية ، لا سيما بالنسبة لمناطق الجذب السياحي مثل شمس منتصف الليل . تُظهر دراسات أخرى حول الإدراك مع الجهات الفاعلة في قطاع السياحة التأكيد على الجوانب الإيجابية لتغير المناخ (Kietavainen & Tuulentie 2013) ، ومن المتوقع أن تتجاوز الفوائد المحتملة (مثل الطقس الأكثر ملائمة) التكاليف .(Tervo-Kankare et al. ، .(2018 كما يُتوقع أن يتأثر التراث الثقافي والسياحة الحضرية سلبًا بارتفاع درجات الحرارة في أشهر الصيف ، 2010؛ Matzarakis et al.، (Rutty & Scott 2014) .

في دراسة أجريت على مدينة غوبيو الإيطالية التي تعود إلى العصور الوسطى ، من المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة الداخلية من 29 درجة مئوية إلى 32 درجة مئوية ، بينما قد ترتفع درجات الحرارة الخارجية بما يصل إلى 10 درجات مئوية بسبب الظروف المناخية المحلية ، مما يشكل تهديدًا خطيرًا لصحة الإنسان وقد يؤثر سلبًا على السياحة التراثية (Pioppi et al. 2020) ، .يدعم هذا ما توصل إليه سيليني وكوتشيا (2019) اللذان يوضحان أن زيارات المتاحف تتأثر سلبًا بارتفاع درجات الحرارة خلال أشهر الصيف (من يونيو إلى سبتمبر) . ومع ذلك ، وجدا أيضًا أن الزيارات تتأثر إيجابًا بهطول الأمطار في أشهر الصيف وبارتفاع درجات الحرارة خلال الأشهر غير الصيفية (من أكتوبر إلى مايو).

من خلال استطلاع آراء الزوار وتتبع سلوكياتهم عبر أجهزة تحديد المواقع العالمية (GPS) في لشبونة (البرتغال) ، وُجد أن ارتفاع درجة حرارة الهواء القصوى يؤدي إلى انخفاض عدد المعالم السياحية التي تتم زيارتها يوميًا . علاوة على ذلك ، ينخفض الرضا العام مع ارتفاع درجات حرارة الهواء (كالديرا وكاستنهولز، 2018) . حلل لوبيز وآخرون (2021) تصورات الراحة الحرارية البشرية في الوجهة الحضرية بورتو (البرتغال) ، موضحين أن السياح يفضلون ظروفًا أكثر دفئًا مما اعتادوا على تجربته في منازلهم حتى في أشهر الصيف الحارة غالبًا . درس سوتيني وآخرون (2021) الظروف المناخية المريحة لسياح النبيذ ، وأظهر أن تغير المناخ يمكن أن يؤدي إلى زيادة في الحضور السياحي وتراجع موسمية سياحة النبيذ في المناطق الخمس المدروسة . وعلى العكس من ذلك ، من المتوقع أن يؤدي الانخفاض المتوقع في مناطق النبيذ عالي الجودة في توسكانا (إيطاليا) إلى انخفاض عائدات السياحة بما يصل إلى 20 مليون يورو سنويًا حتى خمسينيات القرن الحادي والعشرين (نونيس ولوريرو، 2016).

الثلج والجليد

أفادت التقارير أن طول فصول الخريف وتأخر الغطاء الثلجي لهما تأثير سلبي على مزاج الناس ، حيث يقل الضوء المتاح بسبب عدم انعكاس سطح الثلج . ويتأثر الوصول إلى البرية سلبًا بسبب قصر فصول الشتاء وضعف ظروف الثلوج (كاجان، 2014) . كما يتأثر التزلج الريفي على الثلج ، الذي يُعد رياضة وطنية في دول الشمال الأوروبي ، بتدهور ظروف الثلوج أيضًا (لانداور وآخرون، 2012) . توقع بوتا وآخرون (2009) انخفاضًا بنسبة 39٪ في الطلب في سيناريو انبعاثات عالية في أواخر القرن العشرين في فنلندا . وُجد أن سلوك التكيف (مثل التحول إلى وجهات و/أو أنشطة أخرى) وقبول تدابير التكيف المحتملة (مثل أنفاق التزلج ، وصنع الثلج) غير متجانس بين متزلجي الريف (لانداور وآخرون ، 2009؛ لانداور وآخرون، 2014) .

وقد أدى تكرار الأيام التي تقترب فيها درجات الحرارة من نقطة التجمد إلى زيادة الإصابات الناجمة عن الظروف الزلقة نتيجةً لزيادة عمليات التجمد / الذوبان (ليبي وآخرون، 2014) ، ومن المتوقع زيادة عدد هذه الأيام في خطوط العرض العالية (ليبي وآخرون، 2016) . ومن المواضيع الخاصة جدًا بابا نويل الذي تستخدمه بعض الأماكن للترويج لأماكنها (مثل روفانيمي في فنلندا) . إذا استمرت ظروف الثلج في أن تصبح أقل موثوقية خلال فترة عيد الميلاد ، فقد تتأثر أصالة المكان وبالتالي جاذبيته (هول، 2014). وجد تيرفو-كانكاري وآخرون (2013) أن المناظر الطبيعية الثلجية مهمة جدًا للسياح في روفانيمي ، وأن غالبية السياح لن يزوروا المكان في غياب الثلوج . لذلك ، قد يكون من الضروري إعادة تحديد موقع الوجهة في المستقبل.

خلال نصف العام الشتوي ، من المتوقع أن تتأثر السياحة في المناطق الجبلية سلبًا بسبب قلة الثلوج وانخفاض موثوقيتها ، مما يؤثر على الرياضات الشتوية المعتمدة على الثلوج (تيرفو، 2008؛ سباندري

وآخرون، 2019أ) . سيكون إنتاج الثلج قادرًا على تعويض تدهور ظروف الثلوج الطبيعية للتزلج على جبال الألب والتزلج النوردي في العديد من المناطق في العقود القادمة (سباندري وآخرون، 2019ب؛ ستيجر وآخرون، 2021) . ومع ذلك ، فإن الظروف المناخية (Steiger & Mayer، 2008؛ Demiroglu وآخرون، a2016؛ Willibald وآخرون، 2020)، ومواردالمياه المتاحة (Vanham وآخرون، 2009؛ Soboll & Schmude، 2011؛ Soboll & Dingeldey، 2012؛ Gerbaux وآخرون، 2020)، والتكاليف (Damm وآخرون، 2014؛ Steiger & Scott، 2020) قد تحد من ملاءمة هذه التقنية على المدى الطويل .

تُظهر الدراسات التي أُجريت على جبال الألب الأوروبية أن موثوقية الثلوج في مناطق التزلج ستنخفض على الرغم من إنتاجها (Steiger & Abegg، 2018) . ستتأثر مناطق التزلج منخفضة الارتفاع ، التي غالبًا ما تقع على أطراف جبال الألب ، أولًا ، بينما قد تتأثر أيضًا مناطق التزلج عالية الارتفاع بعد عام 2050 ، وذلك حسب سيناريو الانبعاثات (Steiger & Abegg، 2013؛ Steiger & Stötter، 2013) . بالنسبة لجبال البرانس ، يمكن تعويض ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين عن طريق إنتاج الثلج ، بينما يتجاوز ارتفاع درجة الحرارة بمقدار 4 درجات مئوية في النصف الثاني من القرن قدرات إنتاج الثلج (Pons et al.، 2015) .

تُظهر دراسة أجريت على سلسلة جبال منخفضة في ألمانيا أن الجزء العلوي من منطقة التزلج ما يزال يُعد موثوقًا به من حيث إنتاج الثلج في أواخر القرن ذي الانبعاثات المنخفضة ، بينما في سيناريو الانبعاثات العالية ، يكون موسم التزلج المتوقع قصيرًا جدًا بحيث لا يمكن عده موثوقًا به (Schmidt et al.، 2012) . وقد قيّمت دراستان الآثار المشتركة للتغير المناخي والديموغرافي . بينما وُجد أن آثار التغير الديموغرافي في تيرول (النمسا) كان لها تأثير (سلبي) أعلى حتى منتصف القرن ، فمن المتوقع أن يكون لتسارع تغير المناخ في النصف الثاني من القرن تأثير سلبي أكبر من التغير الديموغرافي (Steiger، 2012).

بالنسبة لمنطقة تزلج في جنوب ألمانيا ، يمكن أن يؤدي التغير الديموغرافي إلى زيادة طفيفة في الطلب في ثلاثينيات وأربعينيات القرن الحادي والعشرين في سيناريو ديموغرافي متفائل (Witting & Schmude، 2019). تكشف الدراسات حول سياحة التزلج في دول الشمال الأوروبي عن ميزة تنافسية من حيث موثوقية الثلوج فوق جبال الألب الأوروبية (Scott et al.، 2020؛ Dannevig et al.، 2021؛ Rice et al.، 2022) . ومع ذلك ، قد تتأثر هذه الميزة المحتملة بسهولة الوصول وقلة ضوء النهار (Demiroglu et al.، 2020a) . بالنسبة لسياحة التزلج في تركيا ، Demiroglu et al. (2016أ) يجدون تدهورًا في ظروف الثلوج ودرجات الحرارة ، ولكن عددًا أقل من الأيام ذات الرياح القوية قد يؤدي إلى تقليل أيام الإغلاق . في مؤشر مناخ التزلج الذي تم تطويره مؤخرًا ، تم تضمين عوامل أخرى إلى جانب موثوقية الثلوج مثل الجماليات والراحة الحرارية لتمثيل مجموعة متنوعة من العوامل ذات الصلة بالطلب السياحي بشكل أفضل (Demiroglu et al.، 2021).

ما يزال السياح يعدون الثلج الطبيعي العامل الأكثر أهمية لاختيار الوجهة (Steiger et al.، 2020) حتى بالنسبة للأنشطة الشتوية المستقلة عن الثلج (Bausch et al.، 2021). إذا لم يتم تلبية التوقعات ، فقد يؤدي ذلك إلى عدم الرضا (Bausch et al.، 2019) . ومع ذلك ، وُجد أيضًا أن الأهمية المتصورة تتناقص مع تقدم العمر (Bischof et al.، 2017). وُجد أن الطلب السياحي يتكيف بدرجة كبيرة مع تغير خطط سفر السياح (Prü obstl Haider & Haider، 2013؛ Landauer et al.، 2014؛ Schwirplies &

Ziegler، 2017) . في دراسة حالة في وجهات جبال الألب وسلاسل الجبال المنخفضة ، كان نزلاء الليل أكثر ميلًا إلى التحول إلى أنشطة بديلة مقارنةً بنزلاء النهار. ومع ذلك ، وُجد أيضًا أن سلوك الاستبدال تختلف النتائج بين دراسات الحالة المتشابهة المفترضة ، مما يشير إلى أن عوامل غير معروفة حتى الآن تؤثر أيضًا على سلوك الاستبدال (ويتينغ وآخرون، 2021).

الآثار الاقتصادية

تم تقييم الآثار الاقتصادية المحتملة باستخدام نماذج الانحدار مع مؤشرات مناخ السياحة أو متغيرات الطقس الفردية . يقدر أميلونغ وموريرنو (2012) تأثيرًا صافيًا إيجابيًا على الإقامات الليلية السنوية لدول الاتحاد الأوروبي الثماني والعشرين والنرويج بنسبة تصل إلى 8% في أواخر القرن ذي الانبعاثات العالية مقارنةً بعام 2005 . على العكس من ذلك ، وجد باريوس وإيبانيز (2015) تأثيرًا صافيًا منخفضًا جدًا على الناتج المحلي الإجمالي في الاتحاد الأوروبي حتى نهاية القرن . بالنسبة لأشهر الصيف وارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين ، توقع جاكوب وآخرون (2018) تغيرًا في الإقامات الليلية من 8% (قبرص) إلى 20% (السويد) . على العكس من ذلك ، توقع هاين (2007) انخفاضًا بنسبة 20% في أعداد السياح في إسبانيا في مستقبل ذي انبعاثات عالية في أواخر القرن .

وباستخدام نموذج الجاذبية (بريغو وآخرون، 2015) ونموذج الاختيار المنفصل (بوخوسا وروسيلو، 2013) ، كانت النتائج أكثر دقة بالنسبة لإسبانيا ، مع انخفاض عدد السياح المحليين في المناطق الجنوبية وزيادة في المناطق (الساحلية في الغالب) في الشمال الغربي . أما بالنسبة للبرتغال ، فيتوقع نموذج الجاذبية انخفاض أعداد السياح الوافدين بنسبة 2.5%-5.2% بحلول ثمانينيات القرن الحادي والعشرين ، مقارنةً بعام 2008 (بيناتاسيلجو وآخرون، 2016) . وقد يؤدي تدهور ظروف الثلوج إلى تغيير التوزيع الجغرافي للسياح في فصل الشتاء (بونس وآخرون، 2014) . وبالنسبة لجنوب تيرول (إيطاليا) ، توقع كافالارو وآخرون (2017أ) انخفاضًا بنسبة 13% إلى 18% في معدلات المبيت الليلي في سيناريو انبعاثات منخفضة ومرتفعة خلال خمسينيات القرن الحادي والعشرين . تُظهر نتائج الانحدار لمنطقة تزلج في سلوفاكيا انخفاضًا بنسبة 6% (درجة مئوية واحدة) إلى 19% (درجة مئوية واحدة).(Demiroglu et al., 2015)

ومع ذلك ، عند مراعاة مخاطر المناخ مقارنةً بالأسواق المتنافسة ، يمكن أن تكون الآثار الاقتصادية إيجابية أيضًا حتى في حالة انخفاض موثوقية الثلوج ، كما هو موضح في سويسرا (Gonseth & Vielle, 2019). وعلى الرغم من هذه الآثار السلبية في الغالب على السياحة الشتوية ، تُظهر الدراسات الخاصة بكرواتيا (Grdic & Nihe, 2016; Nizic & Grdic, 2018) ورومانيا (Surugiu et al., 2011) أيضًا إمكانية زيادة أعداد السياح نتيجةً لتحسن ظروف الأنشطة غير الثلجية . بإجراء تحليل للتكلفة والعائد لتدابير التكيف مع تغير المناخ ، وجد كوباك وآخرون (2020) أن استثمارًا بقيمة يورو واحد يمكن أن يُحقق فائدة قدرها 14.15 يورو للسياحة في البوسنة والهرسك . أما بالنسبة للسياحة الصيفية في سويسرا ، فقد وُضعت نمذجة لمكاسب رفاهية معتدلة (0.21%) باستخدام نموذج التوازن العام (فوهرينجر وآخرون، 2019).

الطقس المتطرف والمخاطر الطبيعية

تزيد فترات الجفاف الأطول والأكثر تواتراً ، كما هو متوقع في الجزء شبه الاستوائي من أوروبا ذي مناخ السهوب (BSh وBSk وفق تصنيف كوبن-جيجر) ، من خطر نقص المياه ، وفقاً لأبحاث أجريت في

إسبانيا (ريكو-أموروس وآخرون، 2013؛ ساوري وآخرون، 2013؛ مارتن-أرياس وآخرون، 2020)، واليونان (كلاين وآخرون، 2015؛ ميخايلدو وآخرون، 2016؛ كاتيرتزيدو ولاتينوبولوس، 2018؛ سكريميزيا وبارا، 2019؛ ألامانوس، 2021)، وقبرص (زاخاريادیس، 2010)، وتركيا (ديميروغلو وآخرون، 2018) . قد تتأثر الأنشطة سلبًا ، مثل ركوب الدراجات الجبلية ، بموجات حرّ متكررة ، والرياضات المائية بموجات جفاف مصحوبة بانخفاض منسوب المياه وتدفقاتها (سياحة أوفيرني-رون ألب، 2021) . ونظرًا لأن عدد السكان المؤقت في المناطق السياحية قد يزداد أضعافًا مضاعفة خلال موسم الذروة ، فقد يختلف الطلب على المياه بشكل كبير بين موسم الذروة والمنخفض . في دراسة شملت عدة مناطق في بلجيكا وهولندا ، وُضع نموذج لزيادة ذروة الطلب على المياه بنسبة 6.5% بحلول عام 2050، بينما سيزداد صافي الطلب النموذجي على المياه بنسبة طفيفة قدرها 0.8% فقط (فونك وآخرون، 2019).

وتُظهر دراسة أجريت على منطقة كوستا ديل سول (إسبانيا) ، ذات الكثافة السياحية العالية ، أنه بسبب النمو السكاني المستقبلي وتغير المناخ ، ستصبح قدرة ضخ المياه غير كافية بحلول أوائل ثلاثينيات القرن الحادي والعشرين (مارتن-أرياس وآخرون، 2020) . تشمل تدابير التكيف المحتملة لمواجهة نقص المياه في المستقبل تبادل المياه ذات الجودة المختلفة ، مثل استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ، أو تحسين إدارة الطلب في قطاع السياحة (ريكو-أموروس وآخرون، 2013؛ ديناريس وسوري، 2015) . وبحثًا في إمكانية اتباع ممارسات توفير المياه بين السياح ، وجد توريس-باجور وآخرون (2020) أن دوافع السفر لدى السياح (وخاصةً دوافع الطبيعة) تُفسر جهود الزوار لتوفير المياه .

كما تُؤكد نتائج دراسة الحالة التي أجروها على ضرورة زيادة المعرفة والوعي بتأثير تغير المناخ على إمدادات المياه بين مديري أماكن الإقامة والزوار . ويدعم هذا الرأي كينيدي وآخرون (2022) ، الذين يُشددون على ضرورة زيادة الوعي بالمخاطر الطبيعية و وضع خطط لإدارة المخاطر السياحية في مالطا ، حيث تُمثل الفيضانات والجفاف والعواصف أهم المخاطر . ومن المرجح أيضًا أن يزداد خطر الحرائق ، مما قد يؤثر على المناطق السياحية ، وخاصةً في منطقة البحر الأبيض المتوسط (فاريلا وآخرون، 2020). أما بالنسبة للبرتغال ، فمن المتوقع أن يتراوح انخفاض أعداد السياح الوافدين بين 1.2% و2.2% في ثلاثينيات القرن الحادي والعشرين ، وبين 4.4% و21% في خمسينيات القرن الحادي والعشرين ، وذلك بناءً على نموذج اقتصادي قياسي يأخذ في الحسبان الحرائق السابقة وآثارها على أعداد السياح الوافدين (أوتراشينكو ونونيس، 2022) .

يتوقع العاملون في القطاع السياحي زيادة في تكاليف الإنتاج نتيجةً لارتفاع معدل حرائق الغابات (غونسالفيس وآخرون، 2022) . في المناطق الجبلية ، يزيد ذوبان التربة الصقيعية وتراجع الأنهار الجليدية من خطر الكوارث الطبيعية ، مثل سقوط الصخور، وتدفق الحطام ، وانهيار الجليد ، وفيضانات البحيرات الجليدية (موري وآخرون، 2019) . وقد أثرت هذه المخاطر بالفعل على إمكانية الوصول إلى الأكواخ الجبلية في جبال الألب الفرنسية والإيطالية والسويسرية (موري ورافانيل، 2017؛ موري وآخرون، 2019) ، وكذلك على إمكانية الوصول إلى مواقع السياحة الجليدية (ويلينغ وآخرون، 2020؛ ويلينغ وأبيغ، 2021) . وقد أدى ذلك بالفعل إلى انخفاض أعداد السياح على الأنهار الجليدية في النرويج (فورونيس ومايكلتون، 2012). تزداد درجة الصعوبة التي تفرضها الطرق الجبلية المرتفعة (موري وآخرون، 2020)، وتختفي أحيانًا بسبب ذوبان الجليد أو انهيار الصخور (موري وآخرون، 2019) . وُجد أن متسلقي الجبال ذوي الخبرة أكثر عرضة لخطر متزايد من المخاطر الطبيعية نظرًا لقبول هذه المجموعة للمخاطر الأعلى (بروبي-هايدر وآخرون، 2016).

لهذه التأثيرات عواقب وخيمة على مرشدي الجبال الذين يحتاجون إلى التكيف ، لا سيما من خلال التركيز على الاستبدال المكاني والزماني (تغيير مسارات الرحلات ، وإلغاء الموسمية) (سليم وآخرون، 2021أ) ، ولكن أيضًا من خلال تنويع أنشطتهم (ركوب الدراجات الجبلية ، وتسلق الجبال الرياضي ، وليس فقط تسلق الجبال) (سليم وآخرون، 2019) أو من خلال توسيع نطاق أنشطتهم الشتوية (سليم وآخرون، 2019؛ موري وآخرون، 2020) .

ارتفاع مستوى سطح البحر وتآكل السواحل

يؤدي ارتفاع مستوى سطح البحر إلى زيادة تآكل الشواطئ ، وقد يؤدي إلى انخفاض أو فقدان مناطق الشواطئ بالكامل ، مما يُقلل من جاذبيتها للأغراض السياحية (ريزو وآخرون، 2020؛ موزر وآخرون، 2020) ، وبالتالي يُقلل من القدرة على ممارسة الأنشطة الترفيهية وحماية السواحل (جيمينيز وآخرون، 2017؛ سوزا وآخرون، 2018) . كما أن لهذا تأثيرًا محتملًا على الموارد الأساسية للسياحة ، مثل الأراضي الرطبة (ليفبفر وآخرون، 2019) ، مما يزيد بشكل عام من تآكل المناطق الساحلية (رويو وآخرون، 2016؛ لوبيز-دوريغا وآخرون، 2019) ، أو بشكل أكثر تحديدًا ، نهر دلتا إيبرو في كاتالونيا (إسبانيا) حيث ستتأثر مرافق السياحة الحالية (جاريجا سالا، 2008).

يمكن إدارة تآكل السواحل بالطرق الهندسية . أُجريت دراساتٌ في كرواتيا (بيريك وغريديتش، 2015) ، واليونان (تزوراكي وآخرون، 2018؛ أندرياديس وآخرون، 2021؛ فانداراكيس وآخرون، 2021) ، وتركيا (كاراكا ونيكولز، 2008) ، وليتوانيا (باغدانافيسيوت وآخرون، 2019)، وإستونيا (تونيسون وآخرون، 2019) ، والسويد (إيبرت وآخرون، 2016) . تهدف هذه الدراسات إلى تحديد المناطق الساحلية الأكثر تضررًا ، وتُظهر أنه في جميع هذه الحالات ، ستتأثر شواطئ السياحة بارتفاع مستوى سطح البحر . ومع ذلك ، لم تُقدَّم أي معلومات عن الآثار المحتملة على السياحة . وباستخدام طريقة السعر الممتع ، كشف هاميلتون (2007) أن للسدود تأثيرًا سلبيًا على أسعار الإقامة . في مراجعةٍ لأساليب معالجة تآكل الشواطئ في البرتغال وإسبانيا وإيطاليا (سيميوشينكوفا ونيوتن، 2015) ، يُعد تنفيذ الهياكل الصلبة (مثل حواجز الأمواج ، والجدران البحرية ، والرؤوس الاصطناعية) غير كافٍ من وجهة نظر سياحية ، نظرًا لانخفاض جودة الشواطئ ورفاهية الإنسان . وتُعد الأساليب غير المباشرة ، مثل تغذية الشواطئ ، وتثبيت الكثبان الرملية ، والهندسة الحيوية ، أكثر ملائمةً للحفاظ على القيمة الطبيعية والجودة السياحية للشواطئ .

من المهم فهم كيفية تقييم مستخدمي الشواطئ لتدابير التكيف مع ارتفاع منسوب مياه البحر، وذلك لتوقع الآثار المحتملة لهذه التدابير على جاذبية المناظر الطبيعية وقيمتها الترفيهية . في تجربة اختيارية مع السياح في مايوركا (إسبانيا) ، تم التحقيق في استعدادهم لدفع تكاليف تنفيذ سياسات التكيف للتخفيف من ثلاثة آثار مختلفة لتغير المناخ ، وهي : تراجع الشواطئ ، وإغلاق الشواطئ بسبب تفشي قناديل البحر، وفقدان الأعشاب البحرية . تُظهر النتائج أن التكيف مع تراجع الشواطئ هو الأعلى تصنيفًا (إنريكيز وبيستارد، 2020) . وبالمثل ، سلط لام-غونزاليز وآخرون (2020) الضوء على كيفية تجنب بعض قطاعات السوق السفر في حالات مثل فقدان الشواطئ والأحداث المتطرفة . في دراسة أجريت في قبرص ، وجد ليون وآخرون (2021) أن السياح يميلون إلى إعطاء الأولوية لحلول قضايا مثل حماية الشواطئ ، وموجات الحر، وإمدادات المياه ، والوقاية من الأمراض المعدية . لذلك ، **هناك حاجة إلى نماذج تقييم أثر أكثر تكاملاً** تتجاوز مجرد مراعاة التغيرات في درجات الحرارة وهطول الأمطار (كما هو الحال في مؤشرات مناخ السياحة) لعرض المخاطر المناخية المستقبلية الشاملة لوجهات السياحة الساحلية .

في دراسة أجريت على ساحل المحيط الأطلسي في فرنسا ، لم يفهم السكان والسياح أحيانًا استراتيجيات التكيف (مثل إعادة شحن الرمال ، وبناء الجدران البحرية ، ونقل الممتلكات) ، التي طُوّرت لمواجهة ارتفاع منسوب مياه البحر (ري-فاليت وآخرون، 2015؛ ري-فاليت وآخرون، 2019) . كشف استطلاع رأي بين مالكي العقارات عن قلق نفعي بشأن الحفاظ على قيم العقارات (رولو وري-فاليت، 2017) . ومن المثير للاهتمام أن قبول تدابير النقل المُدارة يُظهر وعيًا بضرورة التغييرات طويلة الأجل . ومع ذلك ، يُظهر الملاك الذين سيتأثرون بشكل مباشر معارضة شديدة لمثل هذه التدابير.

تغير النظام البيئي والتنوع الحيوي

قد يؤثر تغير التنوع البيولوجي البحري على أنشطة السياحة البحرية أيضًا . قد يكون لزيادة ازدهار الطحالب نتيجةً لارتفاع درجة حرارة المسطحات المائية آثارٌ سلبيةٌ محتملة على السياحة المائية . في استطلاعٍ للرأي ، أفاد المشاركون بأنهم إما اختصروا أو ألغوا عطلاتهم في المناطق المتأثرة بازدهار الطحالب (نيلسون وغوسلينغ، 2013) . وفي دراسةٍ شملت سائحي التخييم في السويد ، وجد فوغاغن (2014) أن الظروف المشمسة تُصنّف أعلى من انخفاض خطر ازدهار الطحالب ، بينما تُعدّ درجات الحرارة الدافئة أقل أهميةً من ازدهار الطحالب . قد يؤثر فقدان التنوع البيولوجي البحري على جاذبية الأنشطة السياحية مثل الغوص حول جزر ميديس في كاتالونيا (رودريغيز وآخرون، 2016) أو صيد الأسماك الترفيهي (تاون هيل وآخرون، 2019).

لا تتوفر سوى أبحاثٍ قليلة حول تفشي الأمراض المعدية . بالنسبة لمنطقة كامارغ (فرنسا) ، تُظهر عمليات محاكاة النماذج أن خطر عودة ظهور الملاريا منخفض جدًا ، ويتأثر ليس فقط بالتغيرات المناخية ، بل أيضًا بتغيرات استخدام الأراضي (لينارد وآخرون، 2009) . في تجربة اختيارية مع مسافرين متكررين من المملكة المتحدة وألمانيا وفرنسا والسويد ، تبيّن أن زيادة خطر تفشي الأمراض المعدية (الملاريا وحمى الضنك) تُمثل أكبر رادع لزيارة وجهة الجزيرة (ليون وآخرون، 2020) . كما قد تتأثر جاذبية المناظر الطبيعية بتغير المناخ . فتراجع الأنهار الجليدية له تأثير سلبي على نظرة الزوار للمناظر الطبيعية (مورو، 2010؛ سليم وآخرون، 2021ب).

تُظهر الدراسات أيضًا أن تراجع الأنهار الجليدية في جبال الألب يؤدي إلى ظهور سياحة الفرصة الأخيرة (سليم ورافانيل، 2020) ، وأن الجهات المعنية بسياحة الأنهار الجليدية بحاجة إلى التكيف مع آثار تغير المناخ اليوم (سليم وآخرون، 2021أ) . كما أشارت بعض التقارير الوطنية والإقليمية ، مثل تقرير OPCC (2019) ، إلى أن فقدان الأنهار الجليدية يُشكل خطرًا على جاذبية السياحة في هذه الجبال . على سبيل المثال ، أصدرت حكومة أراغون (إسبانيا) قانونًا في عام 1990 يُكرّس الأنهار الجليدية كمعالم طبيعية في القانون (vLex، 1990) . في دول الشمال الأوروبي ، ستؤدي الظروف المناخية الأكثر دفئًا على مدار العام وقصر فصول الشتاء إلى زيادة الحشرات ، مما يؤثر على راحة السياح من لدغات الحشرات ، وعلى المدى الطويل ، على جاذبية المناظر الطبيعية أيضًا ، حيث تُسبب بعض الأنواع أضرارًا جسيمة للأشجار (كاجان، 2014).

المعرفة وتطبيق استراتيجيات التكيف مع تغير المناخ

لطالما وُصفت صناعة السياحة بأنها غير مستعدة بشكل كافٍ (سكوت، 2021) . لذلك ، فإن أحد أهم الأسئلة المطروحة لتحقيق تنمية سياحية مستدامة ومرنة مناخيًا هو حالة المعرفة وتطبيقها في صناعة السياحة

. و وفقًا لإطار عمل كلاين وآخرون (2017) لبحوث التكيف ، يمكن تمييز أربعة أجيال من أبحاث التكيف (الجدول 1) . وقد خصصنا الأوراق البحثية التي تمت مراجعتها لهذه الأجيال لتحديد أكثرها وضوحًا واستخلاص استنتاجات حول مواطن الحاجة إلى مزيد من بحوث التكيف . من بين 320 ورقة بحثية حول مخاطر المناخ تمت مراجعتها (بما في ذلك الأوراق التي تتناول كلاً من مخاطر تغيرات المناخ والكربون) ، لم نتمكن من تصنيف ست أوراق بحثية في أي فئة لأنها كانت أوراق مراجعة أو تقييم تلخص المعرفة المتوفرة . وكما هو موضح في الجدول 1، ما تزال دراسات الجيلين الأول والثاني تمثل غالبية الأوراق البحثية التي تمت مراجعتها . في حين أظهرت دراسات سابقة حول إدراك تغير المناخ بين الجهات الفاعلة في قطاع السياحة بعض التشكك في توقعات المناخ وشكوكًا بشأن آثاره على صناعة السياحة (Saarinen & Tervo، 2006؛ Wolfsegger et al.، 2008)

Table 1. Description of Klein et al. (2017) four generations of adaptation research and examples of reviewed papers.

Klein et al. (2017) framework	Description	Examples in the reviewed literature
First generation (103 papers, 33%)	Descriptive questions related to the potential impacts of climate change, their consequences for the population and the potential costs (or benefits) of such changes.	Studies investigating the evolution of climate conditions and their potential influence on tourism, destinations or activities (Mourey & Ravanel, 2017; Demiroglu et al., 2018; Nastos & Matzarakis, 2019)
Second generation (151 papers, 48%)	Descriptive questions about the social factors that influence vulnerability to climate change and normative questions aiming to evaluate and build on successful adaptation and to find a balance between adaptation and mitigation.	Studies aiming at identifying the adaptive capacity of certain destinations (Dannevig et al., 2021; Rice et al., 2022), the adaptive behavior of the supply side (Spandre et al., 2019a; Salim et al., 2021a) and the perception and adaptive behavior of the demand side (Steiger et al., 2020; Leon et al., 2021).
Third generation (37 papers, 12 %)	Policy and finance questions are introduced.	Studies seeking to identify which policy and institutional tools are needed to support adaptation efforts development (Rech et al., 2019; Welling & Abegg, 2021).
Fourth generation (23 papers, 7%)	Questions related to the technical knowledge that is needed to implement adaptation; lessons that can be learned from maladaptation and failure.	Acceptability of the adaptation measures (Rey-Valette et al., 2019), barriers to adaptation (Matasci et al., 2014) or the reasons for the success of adaptation strategies (Mourey et al., 2020).

تُظهر دراسات أحدث أن غالبية الجهات المعنية بالسياحة تُقرّ بحدوث تغير المناخ ، وأنه قد يكون له عواقب بعيدة المدى على أعمالهم (Serquet & Rebetez، 2013؛ Grdic et al.، 2019) . ومع ذلك ، فقد تم تحديد العديد من العوائق التي تحول دون التكيف في الأدبيات التي تمت مراجعتها : لاحظ كارلسن وآخرون (2013) أنه كان من الصعب على المشاركين في ورشة عمل الارتباط بمنظور زمني يمتد لعشرين عامًا في المستقبل . يصعب التغلب على العوائق الهيكلية ، مثل نقص التخطيط طويل الأجل ومصادر التمويل والدعم (جينكينز ونيكولز، 2010؛ سيت وسيكسي، 2015) ، مما يُبطئ عمليات التكيف (ويس، 2013) ويؤدي إلى استراتيجية مشتركة للحفاظ على نموذج الأعمال الحالي (هاانبا وآخرون، 2015) .

علاوة على ذلك ، وُجد أن الثقة العالية في استمرارية الأعمال التجارية تؤثر على سلوك التكيف ، مما قد يؤدي إلى سلوك تفاعلي أكثر منه استباقي (تراو أوجر، 2014؛ تيرفو-كانكاري، 2019) . ويُنظر إلى المسؤوليات على أنها تقع على عاتق الهيئات الحكومية (توريس-باجور وآخرون، 2019) لأنها تُعد ذات معلومات أفضل وسلطة أكبر لبدء التغيير وإنفاذه (ويس وآخرون، 2014) . في إحدى الوجهات الجبلية في سويسرا، وجد لوت ووايس (2016) أن العمل على المستوى البلدي أكثر فعالية في تنفيذ التغييرات المفاجئة (مثل الأحداث الخطرة) ، بينما يميل المستوى الإقليمي إلى أن يكون أكثر ملائمة للتغير التدريجي المرتبط بالمناخ . تُركز غالبية الدراسات التي تُشرك أصحاب المصلحة في مجال السياحة في عملية البحث على استخلاص المعلومات من الممارسين ، على سبيل المثال ، حول تصورهم لتغير المناخ وآثاره (مثل كوندزويتز وآخرون، 2008؛ جارفيس وأورتيغا، 2010) ، وهي خطوة أولى مهمة لتحديد الرغبة والإلحاح المُتصوَّر

للعمل والاستعداد للتغيير . وإذا وُجد فهم مشترك بين الممارسين بأن تغير المناخ يُمثل تحديًا للسياحة ، يُمكن أن تكون بيئات البحث التشاركية أداةً مفيدةً لتعزيز عمليات التكيف المحلية .

في دراسة حالة سويدية (كارلسن وآخرون، 2013) ، استُخدمت ثلاثة سيناريوهات اجتماعية واقتصادية على المستوى المحلي ، وضعها فريق البحث ، في ورشة عمل لأصحاب المصلحة لتحديد التحديات وخيارات التكيف للسياحة في منطقتهم . في وجهة جبلية ، استُخدم نموذج قائم على الوكلاء لمحاكاة التغيرات في النظام السياحي بناءً على سيناريوهات واستراتيجيات تكيف طُوّرت بالاشتراك مع أصحاب المصلحة المحليين في مجال السياحة .(Balbi et al., 2013; Bonzanigo et al., 2016) أنشأ ويلينج وآخرون (2019) عملية تخطيط سيناريوهات تشاركية من أربع مراحل في جنوب شرق أيسلندا ، مع سياحة الأنهار الجليدية كمنتج رئيسي .

استُخدم نموذج تراجع الأنهار الجليدية كمدخلات في ثلاث ورش عمل لأصحاب المصلحة . في ورشة العمل الأولى ، حدد المشاركون عناصر النظام السياحي ، والترابطات المهمة ، والعوامل الخارجية ، والدوافع ذات الصلة لتغيير استخدام الأراضي من خلال رسم الخرائط المعرفية . في ورشة العمل الثانية ، وضع المشاركون سيناريوهات مستقبلية معقولة لتغيير استخدام الأراضي داخل منطقة الدراسة . في ورشة العمل الثالثة والأخيرة ، وضع أصحاب المصلحة خيارات للتكيف مع التهديدات والفرص الرئيسية ، إلى جانب إمكانية تطبيقها عمليًا مع مراعاة سيناريوهات تغيير استخدام الأراضي التي طُوّرت سابقًا .

مخاطر الكربون

انبعاثات الكربون وبصمة السياحة

تناول 26% فقط من الأوراق البحثية المُراجعة مخاطر الكربون على السياحة في القارة الأوروبية . في تحليل لتدفقات الكربون العالمية المرتبطة بالسياحة بين 160 دولة عام 2013، احتلت ألمانيا المرتبة الثالثة عالميًا من حيث البصمة الكربونية للمقيمين (لينزن وآخرون، 2018) . وتُعزى أعلى بصمة كربونية (مكافئ ثاني أكسيد الكربون) من/إلى أوروبا إلى السفر بين المملكة المتحدة والولايات المتحدة (12 مليون طن) ، تليها روسيا / أوكرانيا (7.8 مليون طن) ، ثم ألمانيا / فرنسا (6.2 مليون طن) .

تبحث العديد من الدراسات في مساهمة السياحة في انبعاثات الغازات الدفيئة الوطنية . ومع ذلك ، يصعب مقارنة النتائج نظرًا لأن التحليلات أُجريت في نقاط زمنية مختلفة ، واستخدمت أساليب مختلفة ، مثل استبعاد أو تضمين الانبعاثات المتعلقة بالسفر الدولي خارج الحدود الوطنية . أجرت إحدى أقدم الدراسات (بيترز وآخرون، 2007) تقييمًا بيئيًا للنقل السياحي على مستوى الاتحاد الأوروبي (دول الاتحاد الأوروبي الخمس والعشرين آنذاك ، بالإضافة إلى سويسرا والنرويج وبلغاريا ورومانيا) ، وخلصت إلى أن تغير المناخ هو العامل الخارجي الأكثر أهمية ، مقارنةً بعوامل أخرى مثل الضوضاء وجودة الهواء والمناظر الطبيعية والحوادث . ولا تكمن المشكلة الرئيسية في النقل داخل أوروبا ، بل في السفر الجوي طويل المدى بين القارات ، والذي كان من المتوقع أن ينمو آنذاك .

على المستوى الوطني ، تتراوح الانبعاثات المرتبطة بالسياحة بين 2.5% في رومانيا (سوروجيو وآخرون، 2012) ، و5.2%-5.3% في سويسرا (بيرش-نيلسن وآخرون، 2010أ) والنمسا (نيجر وآخرون، 2021)، مقارنةً بـ 10%-11% في البرتغال (روبينا-ألفيس وآخرون، 2016)، وإسبانيا (كادارسو وآخرون، 2015؛ كادارسو وآخرون، 2016)، والسويد (غوسلينج وهول، 2008)، وفرنسا (أديم، 2021)، وهولندا

(المكتب المركزي للإحصاء، 2017) . على المستوى دون الوطني ، سُجِّلت نسبة 9.2% في ويلز (المملكة المتحدة) (جونز، 2013)، و12% في غاليسيا (إسبانيا) (روبياس وآخرون، 2017).

بعزل الانبعاثات المتعلقة بالسياحة الناتجة عن النقل الجوي ، قدّر أنتقيرة وآخرون (2021) انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من النقل الجوي الدولي بنسبة 54.3% من إجمالي انبعاثات جزر الكناري (إسبانيا) . يُظهر هذا أن كثافة الكربون في سياحة الجزر أعلى بكثير بسبب ارتفاع حصة النقل الجوي ، وفي هذه الحالة أيضًا بسبب مسافات السفر الأكبر من أسواق المصدر الرئيسية مقارنةً بالوجهات الأوروبية الأخرى . في معظم الدراسات ، سجّل النقل السياحي أعلى حصة من الانبعاثات المتعلقة بالسياحة (على سبيل المثال ، أونغر وآخرون، 2016؛ غوسلينغ وآخرون، 2017؛ نيغر وآخرون، 2021) . وبالتالي ، فإن المسافة و وسيلة النقل من أسواق المنشأ إلى الوجهة لهما تأثير كبير على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل السائح (Gössling et al., 2005;Gössling et al., 2015).

في منطقة جنوب غرب المملكة المتحدة ، تكون انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المكافئة يوميًا للزوار القادمين من الخارج (196 كجم) أعلى بحوالي أربعة أضعاف من انبعاثات الزوار المحليين (49 كجم) (Whittlesea & Owen, 2012). في برشلونة (إسبانيا) ، تبلغ البصمة الكربونية للسياح الذين يقضون ليلة واحدة (ويصلون بالطائرة بشكل أساسي) 111.6 كجم ، بينما تبلغ البصمة الكربونية للسياح الذين يقضون رحلات يومية 43 كجم يوميًا .(Rico et al., 2019) بالنسبة لجزيرة مينوركا (إسبانيا) ، يُظهر سانييي-مينجوال وآخرون (2014) أن البصمة الكربونية للإقامة المتوسطة منخفضة نسبيًا حيث تبلغ 277 كجم ، ويرجع ذلك أساسًا إلى متوسط مدة إقامة طويل يبلغ 20 يومًا .

بالنسبة لسياحة الرحلات البحرية في النرويج ، يبلغ متوسط الانبعاثات 589 كجم من ثاني أكسيد الكربون لكل راكب (سيمونسن وآخرون، 2019) . درس آدمياك وآخرون (2016) سلوك السفر والانبعاثات ذات الصلة لمالكي المنازل الثانية في فنلندا ، و وجدوا أن المالكين يقومون برحلات أقل سنويًا مقارنةً بغير المالكين . ومع ذلك ، فإن بصمتهم البيئية أعلى بكثير من بصمتهم البيئية ، حيث لا يختلف عدد الرحلات الطويلة ، ولكن مسافة الطيران أعلى بالنسبة للمالكين مقارنةً بالمجموعات الأخرى .

درس ويكر (2019) البصمة الكربونية للأنشطة الرياضية في ألمانيا بناءً على عدد الرحلات والمسافة ، وجد أن الرياضات الطبيعية (1455 كجم من ثاني أكسيد الكربون سنويًا) تسبب انبعاثات أكثر من الرياضات الفردية (1006 كجم) أو الرياضات الجماعية (514 كجم) . تكشف جميع هذه الدراسات عن تباين كبير في انبعاثات غازات الدفيئة بين السياح . في النمسا ، وُجد أن الانبعاثات الناتجة عن السفر الجوي خلال العطلات أعلى لدى الأشخاص الحاصلين على شهادات جامعية ، والشباب الذين ليس لديهم أطفال ، وسكان العاصمة (فالك وهاجستن، 2021) . تُحلل الدراسات الاقتصادية القياسية حول مخاطر الكربون المرتبطة بالسياحة العلاقة بين الانبعاثات المرتبطة بالسياحة والنمو الاقتصادي . على المستوى العالمي ، وباستخدام بيانات لوحة طويلة الأجل من دول متعددة ، بما في ذلك دول أوروبية ، تُثبت العديد من الدراسات (زمان وآخرون، 2016؛ بابلو-روميرو وآخرون، 2017؛ كوكاك وآخرون، 2020؛ بالا، 2020؛ سيمو-كينجن، 2022) كيف يُؤدي نمو السياحة إلى زيادة الانبعاثات .

كما عُثر على أدلة مماثلة لحالات على مستوى الدولة مثل قبرص (كاتيرشيوغلو وآخرون، 2014)، وتركيا (باتا وبالسالوبري-لورينتي، 2022؛ كاتيرشيوغلو وآخرون، 2014؛ أيوبوغلو وأوزار، 2020)، ورومانيا (سوروجيو وآخرون، 2012؛ إيونسيكا وآخرون، 2016)، واليونان (إيزيك وآخرون، 2017)،

ولاتفيا (جريزان وآخرون، 2019) . ومع ذلك ، يُسلِّط آخرون الضوء على صحة منحنى كوزنتس البيئي ، الذي يُؤكِّد أن نمو السياحة يُمكن أن يُضخِّم الانبعاثات على المدى القصير، ولكن هذه الانبعاثات ، وغيرها من مؤشرات التدهور البيئي ، ستنخفض في نهاية المطاف مع قدرة الاقتصادات النامية في هذه البلدان على المساعدة في تعزيز استدامتها البيئية (لي وبراهماسرين، 2013؛ جريزان وجورجلان-كالدافا، 2019؛ ليتاو ولورينتي، 2020؛ جيامفي وآخرون، 2021) . على سبيل المثال ، أظهر علم وباراماتي (2017) أن زيادة الاستثمارات السياحية بنسبة 1% تُقلِّل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 0.098% . ومع ذلك ، توصلت ورقة مراجعة حديثة إلى نتائج متناقضة بشأن صحة منحنى كوزنتس المتعلق بالسياحة (دوجرو وآخرون، 2020).

تخفيضات انبعاثات الكربون

تُقدِّم الدراسات المُراجعة عروضًا فنية من جانب العرض حول كيفية قيام الصناعة بخفض انبعاثاتها في المستقبل . يشمل ذلك تحسين الجدوى المالية والاستدامة البيئية من خلال استخدام الطاقات المتجددة في الفنادق والمرافق السياحية الأخرى في كرواتيا (نيزيك وآخرون، 2017) ، وقبرص (ميشوبولوس وآخرون، 2017)، وصربيا (ريستيتش وآخرون، 2019)، وإيطاليا (كومودي وآخرون، 2014)، وإسبانيا (مويا-بول وآخرون، 2014)، وبعض منتجعات التزلج على جبال الألب (بولديرمان وآخرون، 2020)، وخفض انبعاثات النقل داخل الوجهة من خلال التحول من السيارات إلى وسائل النقل العام (كافالارو وآخرون، 2017ب، 2021)، واختيار الموقع الأمثل للفندق في اليونان (بيري وآخرون، 2016)، أو تجديد أساطيل السيارات المستخدمة في رحلات الصيد الترفيهية في لاتفيا (جريزان وبلومبيرجا، 2020).

في تحليلٍ لمُقدّمي خدمات الإقامة في المملكة المتحدة ، وُجِدت استجاباتٌ ضعيفةٌ فقط من قِبل هؤلاء الجهات الفاعلة لسياسة التخفيف الحالية (كولز وآخرون، 2013) . كشف تحليلٌ عنقوديّ في المنطقة نفسها عن ثلاثة أنواعٍ مختلفةٍ من سلوكيات التخفيف (المُتبنّون الأوائل ، والأغلبية المُبكّرة / المتأخرة ، والمُتأخّرون) ، وخلص المؤلّفون إلى ضرورة تصميم السياسات بما يتناسب مع هذه الأنواع لتحسين جهود التخفيف (كولز وآخرون، 2014) . درس بيس (2016) كيفية ابتكار مُشغّلي السياحة لاستهلاك الطاقة في مالطا ، وأظهر أن إدارة الطاقة تزيد القدرات (مثل استبدال التكنولوجيا ، والمعرفة الداخلية ، والافادة) من إمكانية تقليل الاستهلاك . يدرس بيرفيتو وآخرون (2018) كفائة الطاقة في قطاع الضيافة في جنوب إيطاليا ، موضحين أن نمذجة معلومات البناء ، أي إشراك مختلف أصحاب المصلحة (مثل المهندسين المعماريين، والملاك، والمديرين) في شبكة تعاون عند تصميم مبنى فندق جديد ، يمكن أن تكون نهجًا فعالًا .

بالنسبة لانبعاثات السياحة المتعلقة بالنقل ، استُخدم نموذج قائم على الوكلاء للسياح الوافدين والمغادرين من النمسا للتحقيق في سيناريوهات مختلفة للطلب على السفر (كابيلر وآخرون، 2019) . في سيناريو العمل المعتاد (استقراء اتجاهات سلوك السفر الحالية) ، تم نمذجة زيادة في الانبعاثات بنسبة 26% للفترة 2018-2030 . يمكن تحقيق انخفاضات ملحوظة في الانبعاثات في سيناريو "التحول الأخضر" ، مع افتراض زيادة سنوية في أسعار تذاكر الطيران وزيادة حصة وسائل النقل العام (25% بدلاً من 18%) ، مما يؤدي إلى انخفاض مُنمذج في الانبعاثات بنسبة 38% .(Kapeller et al., 2019) ومع ذلك ، يتطلب تحقيق مثل هذه السيناريوهات الخضراء تغييرًا في سلوك المسافر. وقد كشفت أبحاث سلوك المستهلك عن ضعف رغبة المسافرين في تغيير سلوكهم .(Barr & Prillwitz, 2012) ومن الأسباب الشائعة لعدم اتخاذ أي إجراء الإنكار، ومحدودية المعرفة ، والشك العلمي ، والضرورة ، وأن المسؤولية تقع على عاتق الآخرين

Vaske et وبتطبيق نموذج تنشيط القاعدة Hares et al., 2010). ؛(Dickinson et al., 2010 ، أظهر al. (2015) أن 44% من التباين في السلوك المُبلغ عنه يُفسر بالموقف البيئي ، والشعور بالمسؤولية ، والوعي بالعواقب . حدد آخرون فجوة بين المواقف والسلوك (كروسن، ٢٠١٣) ، وأظهروا أن "الاستحقاق" يُستخدم كتبرير (هانا وآدامز، ٢٠١٩) .

تشير الدراسات إلى اهتمام أكبر بالرحلات القصيرة مقارنةً بالرحلات الطويلة في حالة السياحة النرويجية الخارجية ، وخاصةً فيما يتعلق بالسفر التقديري (هايغام وكوهين، ٢٠١١) ، بينما تُبرز الأبحاث المتعمقة بين الطلاب السويديين ذاتية ما يُسمى "تقديريًا" (غوسلينج وآخرون، ٢٠١٩) . في بولندا ، وجدت دراسة سابقة (ديكينسون وآخرون، 2013) أنه على الرغم من القلق الشديد بشأن تغير المناخ ، فإن العوامل الرئيسية المساهمة فيه ، مثل السفر الجوي الدولي ، لا تحظى بالتقدير الكافي ، في حين أظهرت دراستان لاحقتان أهمية الثقافات الوطنية في تحديد السلوك البيئي (فيليموناو وآخرون، 2018أ) ، بالإضافة إلى الحاجة إلى تعزيز المعرفة من أجل تبني تدابير التخفيف المعاصرة مثل تكنولوجيا الوقود الحيوي للطيران (فيليموناو وهوغستروم، 2017؛ فيليموناو وآخرون، 2018ب).

وفيما يتعلق بهذه العوائق التي تعترض التخفيف ، يوضح جوفان ودولنيكار (2014) مدى إرباك حاسبات الكربون للمستخدمين (السياح من سلوفينيا وأستراليا) ، وأنها قد لا تكون مفيدة للأشخاص الذين يرغبون في تقليل بصمتهم الكربونية . ومع ذلك ، تم الإبلاغ أيضًا عن موقف عام إيجابي للسياح تجاه التخفيف . في مسح سياحي أُجري في وجهات جبلية ، وُجد قبول كبير لمزارع الرياح في هذه الوجهات ، على الرغم من أن القلق بشأن تغير المناخ لم يكن عاملاً مؤثراً على هذا القبول (بروديرمان وآخرون، 2019) . ومن الأمثلة الأخرى نشاط المستهلكين النشط ، كما هو الحال في منظمة "حماية شتائنا" غير الربحية (ديميروغلو وتورهان، 2021) ، والتفضيل العالي أو الرغبة في دفع ثمن المرافق والوجهات الخضراء (تساجاراكيس وآخرون، 2011؛ نافراتيل وآخرون، 2019؛ ساسينو وآخرون، 2020) .

وضع بلانك ووينشستر (2013) نموذجاً لتأثير سعر 10 يورو/ طن من ثاني أكسيد الكربون على الوافدين ليتراوح بين 1.4% و2% داخل الاتحاد الأوروبي و0.4% على جميع الوافدين . كشفت تجربة اختيارية أجريت مع متزلجين في النرويج أن المستهلكين على استعداد لدفع 11.5% زيادة مقابل تذكرة موسم التزلج التي تشمل تعويضات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (هاوجوم وآخرون، 2021) . وفي دراسة أجريت مع مسافرين هولنديين ، وُجد أن ملصقات الكربون تُحسّن الاستدامة البيئية المُتصوَّرة لباقة العطلات ، لكنها لم تؤثر على نية الحجز.

على الرغم من مسؤوليتها العالية نسبيًا عن الانبعاثات العالمية (منظمة السياحة العالمية / برنامج الأمم المتحدة للبيئة / المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ، 2008؛ لينزن وآخرون، 2018) ، إلا أن صناعة السياحة غالبًا ما تُهمَل في وثائق سياسات المناخ رفيعة المستوى ، مثل المساهمات المحددة وطنيًا (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، 2021) . على سبيل المثال ، لا تُشير المساهمات المحددة وطنيًا (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ ، 2022) التي وضعها الاتحاد الأوروبي ودوله الأعضاء تحديدًا إلى قطاع السياحة ، حتى عندما يتعلق الأمر بالاقتراحات المتعلقة بتحقيق فوائد تخفيفية مشتركة من خلال التنويع الاقتصادي ، حيث يمكن للسياحة أن تلعب دورًا حيويًا . قليل من الدول الأوروبية الأخرى تُشير دول مثل أرمينيا والبوسنة والهرسك وسان مارينو إلى السياحة بكونها محورًا لمخاطر المناخ ، بينما تُعدّ ألبانيا وجورجيا والجبل الأسود الدول الوحيدة التي لديها وجهات نظر مُحددة للتخفيف من آثار تغير المناخ فيما يتعلق بالسياحة .

في حالة المساهمة الوطنية الأولى المُحدّثة لألبانيا ، تُعد الفنادق والمطاعم و وكالات السفر جزءًا من قطاع الخدمات المسؤول عن الطلب المُستقبلي على الطاقة . من ناحية أخرى ، تُسلّط جورجيا والجبل الأسود الضوء بوضوح على ضرورة اتباع نهج منخفض الكربون في تطوير السياحة المُستقبلية ، على سبيل المثال من خلال تشييد مبانٍ موفرة للطاقة ، وكذلك ، في حالة جورجيا ، من خلال تعزيز السياحة الزراعية للتخفيف من الانبعاثات الزراعية (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، 2022) . كما تُعالج العديد من أوراق استراتيجية السياحة مسألة تغير المناخ . على مستوى الاتحاد الأوروبي ، يُدرج التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره كإحدى نقاط العمل العشر نحو سياحة مستدامة ومسؤولة ، .(TSG 2012) في دراسة حديثة بتكليف من البرلمان الأوروبي ، شُدّد على الحاجة إلى مزيد من العمل المناخي ، وأُشير إلى خطط تمويل الاتحاد الأوروبي لتمويل إجراءات التخفيف من آثار تغير المناخ (ويستون وآخرون، 2019) .

على المستوى الوطني ، هناك مجموعة واسعة من الطرق لمعالجة تغير المناخ ، إن وُجدت أصلاً . بالنسبة لدول الشمال الأوروبي ، خلص لانداور وآخرون (2018) إلى أن استراتيجيات السياحة الوطنية لا تُقدّم إجراءات ينبغي على الجهات الفاعلة أخذها في الحسبان . فمعظم الإجراءات المناخية في استراتيجيات السياحة الوطنية هي مطالب موجهة إلى الحكومات للاستثمار في التنقل المستدام ، على سبيل المثال من خلال تحسين خطوط القطارات في دائرة نصف قطرها 500 كيلومتر حول هولندا ، .(NBTC 2019) ويُعدّ الاستثناء الملحوظ هو استراتيجية السياحة لولاية تيرول الفيدرالية (النمسا) .(Land Tirol 2020) هنا ، تشمل أهداف عام 2035 زيادة حصة وسائل النقل العام التي يستخدمها السياح الوافدون من 10% إلى 20%، واستخدام الطاقات المتجددة بنسبة 100% للنقل العام المحلي في الوجهات ومناطق التزلج المحايدة مناخيًا .

المناقشة والاستنتاج

في هذه الدراسة ، تم تحديد 423 ورقة بحثية تعكس مخاطر المناخ (عدد: 313) و/أو الكربون (عدد: 110) للسياحة في الدول الأوروبية ، وتكشف عن نقص واضح في الدراسات في مجال مخاطر الكربون . يتضح هذا التباين غير المتكافئ بين الموضوعين الرئيسيين بشكل أكبر من منظور مكاني (الشكل 2)، حيث تحظى العديد من دول أوروبا الغربية ودول البحر الأبيض المتوسط بأكبر قدر من التغطية في إطار كل موضوع ، بينما تفتقر العديد من دول الاتحاد السوفيتي السابق ودول يوغوسلافيا السابقة وألبانيا إلى الأبحاث على كلا الجبهتين . ومع ذلك ، فإن هذه الفجوة البحثية تتفق إلى حد ما مع المساهمة الاقتصادية المحدودة للسياحة (الشكل 1) في البلدان المذكورة ، أي باستثناء ألبانيا والجبل الأسود ، حيث يُعد الاعتماد على السياحة من بين أعلى المعدلات .

تجدر الإشارة أيضًا إلى أن مؤشر الفجوة هذا مُجمّع على المستوى الوطني ، ولا يُشير بالضرورة إلى الأوضاع في جميع المناطق دون الوطنية الحرجة . تُظهر الدراسات المُراجعة أن حصة السياحة من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ملحوظة ، حيث تتراوح القيم على المستوى الوطني بين 5% و11% من إجمالي الانبعاثات . وتكمن أكبر إمكانات خفض الانبعاثات في قطاع النقل (غوسلينغ وآخرون، 2015؛ لينزن وآخرون، 2018) . تتميز الوجهات الأوروبية بأسواق محلية قوية أو أسواق دولية قريبة . ويمثل هذا إمكانية كبيرة للتحول إلى وسائل نقل أقل كثافة في الكربون مثل القطار . بعد عقدين من توقف رحلات القطارات الليلية ، أُنشئت رحلات قطارات ليلية جديدة مؤخرًا (Energiezukunft.eu، 2022) . وفي هذا السياق ، تُعدّ شبكة النقل عبر أوروبا (TEN-T) مهمة كإطار سياسي . تتكون خطة النقل بالسكك الحديدية في أوروبا (TEN-T) من شبكة أساسية وشبكة شاملة ، ومن المقرر الانتهاء منها بحلول عامي 2030 و2050

على التوالي (المفوضية الأوروبية، 2022). ورغم أنها تتضمن بناء جميع وسائل النقل وتكاملها بشكل أفضل ، إلا أن تحسين وتوسيع شبكة السكك الحديدية في أوروبا يُعدّ جزءًا مهمًا منها .

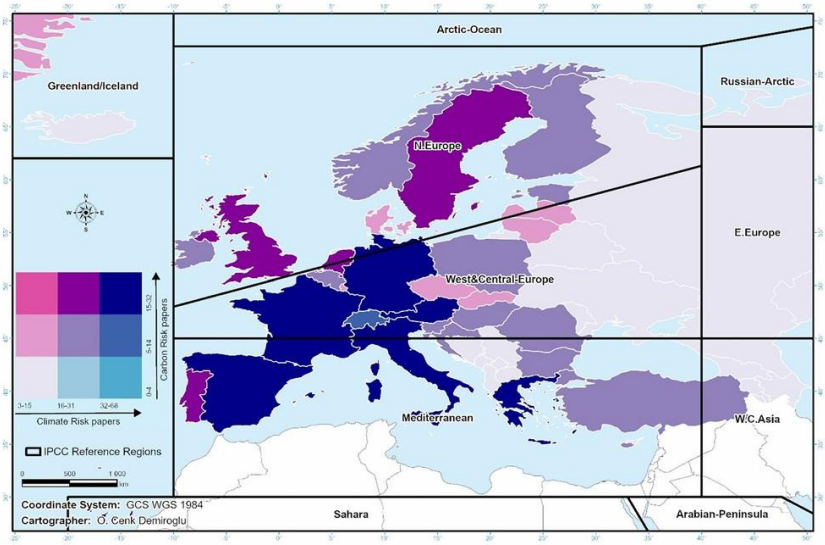

Figure 2. Research coverage on climate and carbon risks of tourism in Europe.
For detailed data, see Table A1 in the Appendix

تُحدد هذه المراجعة عددًا من الثغرات البحثية التي تحتاج إلى سد عاجل لتوفير معرفة أفضل للحد من انبعاثات هذا القطاع وتحسين جاهزيته وقدرته على التكيف . تُلخص أجندة البحث الاتية النقاط الرئيسية التي كشفت عنها هذه المراجعة : إن نقص الدراسات المتماسكة حول السياحة الوطنية وانبعاثات قطاعاتها الفرعية يستدعي أساليب أفضل لقياس الانبعاثات بدقة ورصد التقدم المحرز نحو تحقيق أهداف خفض الانبعاثات . ولتحقيق هدف اتفاقية باريس للمناخ (الأمم المتحدة ، 2015) ، يلزم خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 50% تقريبًا بحلول عام 2030 والوصول إلى صافي صفر بحلول منتصف القرن (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2021) .

وكما هو موضح في هذه المراجعة ، فإن السياحة غائبة تقريبًا عن المساهمات المحددة وطنيًا ، وحتى في أوراق الاستراتيجية الوطنية للسياحة ، لم يُعثر على طموح يُحدد أهدافًا واضحة للخفض . لذلك ، يتعين على مجتمع البحث تقديم معلومات حول كيفية تحقيق السياحة لخفض الانبعاثات المطلوب ، مع مراعاة معدلات النمو المتوقعة في قطاع السياحة . ويشمل ذلك أيضًا معرفة أفضل بالخيارات المتاحة للتأثير على سلوك المسافرين من خلال خفض انبعاثاتهم . ونظرًا لهذه الأهداف الطموحة للغاية ، فمن المرجح أن تؤثر سياسات المناخ الوطنية والدولية على السياحة على جميع المستويات المكانية (من العالمي إلى الإقليمي) . هناك حاجة إلى مزيد من البحث الذي يتناول كيفية تأثير سياسات المناخ على الطلب السياحي (مثل عدد الرحلات ومدتها، والإنفاق) ، وما إذا كان توزيع السياح سيتأثر وكيف (مثل اختيار الوجهة) ، وما هي الآثار التي قد تُسببها هذه التغييرات على مستوى الوجهة ، مثل زيادة / نقصان الطلب ، وتغير التوقعات والاحتياجات . من ناحية ، من المرجح أن تزداد مخاطر الكربون إذا طُبقت سياسات لتحقيق تخفيضات الانبعاثات المطلوبة لإبطاء تغير المناخ . من ناحية أخرى ، من المتوقع أن تزداد مخاطر المناخ في العقود القادمة بسبب تسارع تغير المناخ بغض النظر عن مسارات الانبعاثات (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2021) . لذلك ،

تستحق مخاطر الكربون والمناخ المتكاملة مزيدًا من الاهتمام من جانب المجتمع العلمي لأنها تزيد من تعقيدها . يمثل هذا التعقيد قيدًا مهمًا فيما يتعلق بتخطيط السياحة وتطوير سياسات المناخ .

في موضوع **مخاطر المناخ** ، هناك العديد من الدراسات التي تستخدم ، على سبيل المثال ، مؤشرات لتقييم تغيرات الظروف المناخية للسياحة ، ولكن هناك عدد قليل نسبيًا من الدراسات التي تبحث في تأثير هذه التغيرات على الطلب ونظام السياحة المحلي والإقليمي . أسئلة مثل مدى أهمية المناخ مقارنة بعوامل اختيار الوجهة الأخرى أو ما هو التغيير إن نسبة 10% في مؤشر ملائمة المناخ تعني أن أعداد الزوار أو إنفاقهم ستبقى دون إجابة . من وجهة نظر مفاهيمية ، يلزم التمييز بشكل أوضح بين الأنشطة السياحية التي تعتمد على الموارد المتأثرة بالطقس ، مثل الثلج والجليد والأمواج والرياح ، من جهة ، والأنشطة السياحية التي يقتصر فيها تأثير الطقس على الراحة (مثل درجات الحرارة) والجاذبية (مثل الرؤية) من جهة أخرى .

وكثيرًا ما يُذكر وجود فجوة محتملة بين التفضيلات والسلوك المعلن في المواقف الافتراضية والسلوك الحقيقي عند حدوث مثل هذه الظروف ، ولكن نادرًا ما يُتناول هذا الموضوع . ويمكن استخدام تزايد حدوث الظروف غير العادية سابقًا (مثل الحر، ونقص الثلوج ، والجفاف ، وحرائق الغابات) كتجارب طبيعية يمكن من خلالها دراسة التصورات الحقيقية للسياح (مثلًا من خلال المقابلات والاستطلاعات) وتأثيراتها على الطلب . وقد كشفت هذه المراجعة عن نقص واضح في دراسات تغير المناخ والسياحة التي يمكن إسنادها إلى كلاين وآخرون (2017) من الجيلين الثالث والرابع من أبحاث التكيف . ستحدد دراسات الجيل الثالث الأدوات السياساتية والمؤسسية التي تدعم تكيف الصناعة مع تغير المنا خ .

وبالنظر إلى هذه الفجوة البحثية ، فليس من المستغرب أن يُعد قطاع السياحة غير مستعد بشكل كافٍ (سكوت، 2021) . هناك حاجة ماسة إلى مزيد من البحث لمعالجة هذه الأسئلة لدعم الصناعة في الاستعداد للمستقبل (غير المؤكد) . ستتناول دراسات الجيل الرابع تنفيذ تدابير التكيف على مستوى الوجهة . علاوة على ذلك ، نادرًا ما يتم تقييم حدود التكيف (مثل المادية أو الاقتصادية أو الاجتماعية) ، وكذلك ما إذا كان يمكن عد التكيف تكيفًا غير تكيفي أو تكيفًا ناجحًا (سكوت وآخرون، 2022).

على الرغم من وجود مجموعة غنية من الأدبيات حول تأثيرات تغير المناخ أيضًا على مستوى الوجهة ، إلا أن هناك نقصًا في الدراسات التي تتناول التفاعلات بين التأثيرات المختلفة على مستوى الوجهة أو السوق (سكوت، 2021). **يمكن عد السياحة بطبيعتها نظامًا معقدًا ومتعدد الأبعاد** . حتى **هذه الأبعاد المختلفة مترابطة ولها ترابطات قوية** . ومع ذلك ، تُركز معظم الدراسات حتى الآن على علاقة متبادلة واحدة ، على سبيل المثال ، العلاقة بين مورد / متغير مناخي (مثل درجة الحرارة وتوافر الثلوج) وحضور السياح . ويُعدّ فهم هذه العلاقات المتداخلة وإجراء المزيد من البحوث بشأنها ، على سبيل المثال ، بين التغيرات المناخية وتأثيرها على أبعاد الصحة أو الطاقة أو التنوع البيولوجي للوجهات ، أحد التحديات الكبيرة التي تواجهها الأوساط الأكاديمية في السنوات القادمة .

وتتطلب هذه العلاقات المتداخلة المعقدة فرق بحث متعددة التخصصات . ومن المثير للدهشة ندرة الأبحاث حول ارتفاع منسوب مياه البحر وتآكل السواحل ، بالنظر إلى أن حوالي نصف حجم السياحة في أوروبا يتم توليده في البلديات الساحلية (يوروستات، 2022) . وهناك مجموعة كبيرة من الدراسات حول تآكل السواحل ، ولكن من الواضح أن السياحة لم تُذكر، أو نادرًا ما تُذكر، في هذه الدراسات . لذلك ، قد يكون أحد سبل البحث الممكنة هو ربط هذه المجموعة من الأبحاث بجوانب السياحة أو تحليل النتائج الحالية من منظور السياحة . علاوة على ذلك ، هناك حاجة إلى المزيد من التقييمات المحلية المتكاملة لدراسة فعالية تكلفة تدابير التكيف المحتملة ، وحجم الخسائر المحتملة في الشواطئ والأضرار التي تلحق بالبنية التحتية ، والآثار المترتبة على ذلك على السياحة .

ومن الأسئلة المهمة التي **لم تتم الإجابة عنها** حتى الآن :

- كيف يمكن استخدام عائدات السياحة لتمويل تدابير الحماية الباهظة (أو تمويلها بشكل مشترك)؟
- هل تتوفر خيارات بديلة للتكيف مع ارتفاع منسوب مياه البحر (مثل النقل) ومناسبة من منظور السياحة؟

كما هو موضح في هذه المراجعة ، يتعين على قطاع السياحة في أوروبا الاستعداد بشكل عاجل لمخاطر مناخية وكربونية متنوعة ، وفي الوقت نفسه زيادة جهوده للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبطة بالسياحة . يمكن لقطاع السياحة الخالي من الكربون والمجهز بشكل أفضل أن يستفيد من موارد طبيعية عالية الجودة ، وأن يوفر فوائد أكثر استدامة للاقتصادات الإقليمية المعتمدة على السياحة .