التقنيات الرقمية كعامل تمكين رئيسي للعمل المناخي - منظور منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا نموذجًا

Deloitte.

Commissioned by Google

Google

مقدمة

ضافة إلى دراستنا العالمية "الطريق إلى الاستدامة: "التقنيات الرقمية كعامل تمكين رئيسي للعمل المناخي" يستكشف هذا **الفصل الإقليمي** كذلك كيف يمكن الاستفادة من التقنيات الرقمية لمواجهة التحديات عبر الركائز الثلاث للعمل المناخي (التخفيف، والتكيُّف والمرونة، ووضع الأسس). باعتباره واحدًا من ست مناقشات إقليمية عميقة، يهدف هذا الفصل إلى تكييف التوصيات العالمية مع السياق المحلي والديناميكيات الإقليمية المتميزة داخل منطقة **الشرق الأوسط وشمال أفريقيا .**

تعد منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا منطقة متنوعة ذات آفاق وقدرات وأهداف مختلفة عندما يتعلق الأمر بمكافحة تغير المناخ. بشكل عام، تتكون منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا من ثلاث مناطق فرعية: دول مجلس التعاون الخليجي التي تضم دولًا تتمتع بموارد مهمة وترغب في الاستدامة ولكن نشاطها الاستهلاكي محدود، وبلدان شمال أفريقيا التي يتعرض قطاعها الزراعي بشكل خاص لتغير المناخ ومنطقة المشرق العربي، وهي موطن لموارد مائية أكبر نسبيًا ولكنها تحتوي أيضًا على قدر أكبر من عدم الاستقرار السياسي والصراعات. **وللأغراض الخاصة بهذا الفصل، سيتم تقديم نظرة عامة على التحديات التي تواجهها كل منطقة من المناطق الفرعية الثلاث؛ ومع ذلك، سيتم التركيز بشكل خاص، مدعومًا بإحصائيات مفصلة عند توفرها، على دولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية ومصر. ومع ذلك، فمن المهم أن نأخذ في الاعتبار أن التنوع الكبير في هذه المنطقة يتطلب حلولاً خاصة بالموقع.**

العمل المناخي في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا – الوضع الحالي

بما أن السنوات المقبلة سيكون لها التأثير الأكبر على استقرار المناخ في المستقبل، فلم يتبق سوى القليل من الوقت لنشر وتنفيذ إجراءات حماية المناخ. أحد العناصر الرئيسية، وإن لم يكن التخفيف) للوفاء بالتزامات اتفاق) GHGكافيًا في حد ذاته، هو الحد من الغازات الدفيئة (باريس للحد **من ظاهرة الاحتباس الحراري الشامل إلى 1.5 درجة مئوية .**

لقد كانت منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مسؤولة عن **4.08 جيجا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام 2022 أو 7.6% من إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة العالمية.**[1] وتُعد إيران أكبر مصدر لانبعاثات الغازات الدفيئة في المنطقة (952 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)، تليها المملكة العربية السعودية (811 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)، ومصر (378 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)، والعراق (368 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)، والإمارات العربية المتحدة (295 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون). وتمثل هذه البلدان الخمسة مجتمعة 69% من الانبعاثات في المنطقة. **وفي اقتصادات دول مجلس التعاون الخليجي، مثل المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة، يؤدي استخراج احتياطيات النفط إلى جانب نمط الحياة الحديث بشكل متزايد إلى ارتفاع نصيب الفرد من انبعاثات الغازات الدفيئة بشكل خاص، حيث تزيد انبعاثات المواطن القطري العادي بما يقرب من 10 أضعاف ما يصدره المواطن العالمي العادي** (67.4 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون للفرد مقابل 6.8 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون للفرد على مستوى العالم).

أما ليبيا واليمن وإيران، وجميعها تقع في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، فهي الدول الوحيدة في العالم التي لم تُصدق على اتفاقية باريس حتى الآن. وعلى النقيض من ذلك، تلعب بلدان أخرى في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في شمال أفريقيا ودول مجلس التعاون الخليجي دوراً نشطاً على الساحة الدولية في تعزيز العمل ضد تغير المناخ: فقد استضافت مصر للمناخ حول قضايا MEDCOPعام 2022 في شرم الشيخ، وعقدت قمة COP27مؤتمر مناخ البحر الأبيض المتوسط 2023 في المغرب، وأخذت الإمارات العربية المتحدة زمام أواخر عام 2023، COP28المبادرة في تنظيم اجتماع أبو ظبي للمناخ عام 2019 ومؤتمر حيث تعهدت بمنح 30 مليار دولار لمكافحة تغير المناخ.[2,3]

وبنفس هذه الروح، وضعت بعض بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أهدافًا طموحة للحد من تأثيراتها البيئية. على سبيل المثال، التزمت دولة الإمارات العربية المتحدة بخفض صافي انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 19% بحلول عام 2030 مقارنة بمستويات عام 2019 والوصول إلى صافي انبعاثات الصفر بحلول عام 2050.[4] ونشرت المملكة العربية السعودية مبادراتها السعودية الخضراء، وهي خطة استراتيجية تضم أكثر من 80 مبادرة تهدف إلى معالجة تغير المناخ من خلال ثلاث وسائل مختلفة: خفض الانبعاثات، وتخضير السعودية، وحماية الأرض والبحر. كما قامت أيضًا بتحديث مساهمتها المحددة وطنيًا ((NDCفي عام 2021، ملتزمة بخفض الانبعاثات بمقدار 278 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2030 (56% من انبعاثات عام 2018 [5]) والوصول إلى معدل الصفر بحلول عام 2060.[6] ومع ذلك، فإن هذه الأهداف لم تؤثر في المراقبين بسبب افتقارها إلى المصداقية وغياب خطة عمل ملموسة. وفي شمال أفريقيا، تفتقر مصر إلى هدف الوصول إلى معدل "الصفر" على الرغم من أنها قدمت مؤخرًا مراجعة ثانية لمساهمتها المحددة وطنيًا والتي التزمت فيها بخفض الانبعاثات بنسبة 37% في قطاع الكهرباء، و65% في قطاع النفط والغاز، و7% في قطاع النقل بحلول عام 2030 مقارنة بسيناريو العمل المعتاد الذي لا يتم فيه إجراء تغييرات كبيرة لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أو التحول بعيدًا عن الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري.[7]

مؤشرات الأداء الرئيسية الخاصة بالمناخ في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

القياس ومؤشرات الأداء الرئيسية	الوحدة
المؤشرات المناخية:[8]	
ارتفاع متوقع في متوسط درجات الحرارة السطحية بحلول عام 2050في ظل سيناريو العمل المعتاد [9]	4درجات مئوية
ارتفاع متوقع في متوسط درجات الحرارة السطحية بحلول عام 2050إذا تم تحقيق جميع المساهمات المحددة وطنيًا	2 - 1.5درجة مئوية
مؤشرات النشاط[10]	
الانبعاثات المطلقة سنويًا (O_2e)	الإمارات العربية المتحدة /204 : مصر / 249 :المملكة العربية السعودية672 :
نصيب الفرد من الغازات الدفيئة)طن ثاني أكسيد الكربون) (المتوسط العالمي(6.8 :	الإمارات العربية المتحدة /29.3 : مصر / 3.6 :المملكة العربية السعودية22.6 :
صافي الانبعاثات المتوقعة لعام 2050إذا تم تحقيق جميع المساهمات المحددة وطنيًا)ثاني أكسيد الكربون(	الإمارات العربية المتحدة /0 :مصر : غير متاح /المملكة العربية السعودية : 142
مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة (%)[11]	الإمارات العربية المتحدة / 1%> : مصر / 6% :المملكة العربية السعودية1%> :

ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى ثروة المنطقة من الوقود الأحفوري، وتُشكل الطاقة المتجددة أقل من 2٪ من استهلاك الطاقة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بشكل عام. في مصر والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة، يمثل النفط الخام والغاز الطبيعي جميع الطاقة المستهلَكة تقريبًا. وفي المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة، لا تزال الطاقة المتجددة تمثل أقل من 1% من الكهرباء المستهلَكة[12] في حين حققت مصر بعض التقدم نحو تحولات الطاقة، حيث وصلت حصة الطاقة المتجددة إلى 6% من خلال مشاريع الطاقة النظيفة مثل بنبان ((Benban، على سبيل المثال.[13] وقد وضعت البلدان الثلاثة أهدافًا طموحة فيما يتعلق بحصتها من الطاقة المتجددة، حيث تلتزم مصر بتحقيق 42% من الطاقة المتجددة في مزيج توليدها بحلول عام 2030[14]، في حين حددت المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة أهدافاً بنسبة 50% و30% على التوالي بحلول عام 2030.[15] بالإضافة إلى ذلك، شرعت دولة الإمارات العربية المتحدة في برنامج للطاقة النووية بالتشاور الوثيق مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية. وتماشيًا مع هذا، تهدف استراتيجية دبي المتكاملة للطاقة 2030 إلى تحويل 12% من قدرتها على إمدادات الكهرباء إلى طاقة نووية بحلول عام 2030، وذلك في المقام الأول من محطة براكة، وربما أيضًا من محطة في دبي في المستقبل.[16]

في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، يتبع تطوير السياسات البيئية في كثير من الأحيان نهجًا من الأعلى إلى الأسفل، حيث تستجيب الصناعة للاتجاه الذي تحدده الحكومات. أحد العوامل الرئيسية في هذه الديناميكية هو السيطرة الحكومية الكبيرة على القطاعات الاقتصادية الحيوية، وخاصة فيما يتعلق بالموارد الطبيعية مثل النفط والغاز. ومن الممكن أن يكون الاهتمام الخاص بالحكومات بهذه القطاعات، التي تشكل مصادر دخل رئيسية، عاملاً مساهمًا في ترددها في سن لوائح بيئية صارمة. وقد ينبع هذا التردد من القلق من أن مثل هذه اللوائح قد تؤثر على ربحية هذه الصناعات. ونتيجة لذلك، تظل العديد من الأهداف والغايات البيئية رفيعة المستوى غير تشريعية، وغالباً ما تقود المنظمات التطوعية مثل مجلس الإمارات للأبنية الخضراء، وليس من خلال تفويضات حكومية رسمية، عملية الدفع باتجاه العمل البيئي.[17] ومع ذلك، قد يبدأ هذا في التغير مع إدخال لوائح دولة الإمارات العربية المتحدة لمعايير كفاءة جديدة (مثل كفاءة الطاقة ومصابيح (LEDمن خلال وزارة الصناعة والتكنولوجيا المتقدمة (MoIAT).[18]

دراسة الحالة

يعد مشروع "ليبرا" مبادرة رائدة في قطاع الطاقة المتجددة التي تستخدم تقنية " "3 Webلترميز الطاقة المتجددة وأرصدة الكربون. يعمل هذا النهج المبتكر على إضفاء الطابع الديمقراطي على الوصول إلى أسواق الطاقة المتجددة وبرامج تعويض الكربون عن طريق تحويل أرصدة الكربون إلى أصول رقمية، مما يخلق فئة جديدة من الأصول. هدف المشروع هو التمويل المباشر لمشاريع الطاقة المتجددة وإدارتها وتشغيلها باستخدام التكنولوجيا المتقدمة لضمان النجاح الاقتصادي وتعزيز النهج المستدام.

تُستخدم الاستثمارات في مشروع "ليبرا" للحصول على مشاريع الطاقة المتجددة هذه وتعزيزها، مما يضمن استيفائها لأعلى المعايير البيئية والاجتماعية والحوكمة (.(ESGوتعمل تقنية المراقبة عن بُعد الحديثة على ربط المشاريع بلوحة معلومات مشروع "ليبرا"، مما يوفر للمستثمرين تدفقات بيانات مباشرة. وتتيح هذه الميزة للمستثمرين تتبع تأثير استثماراتهم في الوقت الفعلي، والانتقال إلى ما هو أبعد من التقارير السنوية التقليدية إلى التحديثات المباشرة. كما تسلط هذه الإستراتيجية الضوء على تفاني مشروع "ليبرا" في بناء مجتمع من المستثمرين المؤثرين وتعزيز التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون من خلال الحلول القائمة على التكنولوجيا.

على الرغم من أن الوعي بقضايا المناخ يتزايد في المنطقة، إلا أن النشاط الاجتماعي الخاص بالمناخ لا يزال نادرًا. في المملكة العربية السعودية، 91% من السكان يعتقدون أن البيئة في خطر و83% يقولون إنهم اتخذوا بعض الإجراءات للحفاظ عليها لكن 73% فقط من شباب الإمارات العربية المتحدة[20] يدركون آثار تغير المناخ ويعتقد 35% أنهم بحاجة إلى تغيير أسلوب حياتهم. وفي مصر، يشعر 63% من الناس أن تغير المناخ يؤثر سلبًا على دخلهم ومصادر عيشهم، لكن 54% فقط يقولون إنهم أو الأشخاص الذين يعرفونهم اتخذوا إجراءات للتكيف مع تأثير تغير المناخ. وتكمن أهمية هذه الإحصاءات في قدرتها على توجيه استراتيجيات التكنولوجيا الرقمية في التصدي لتغير المناخ. على سبيل المثال، يمكن أن يساعد فهم المستويات المختلفة للوعي والنشاط المناخي في تصميم حملات أو تطبيقات رقمية تتناسب مع مواقف وتجارب إقليمية محددة. إذ يمكن أن تلعب التكنولوجيا الرقمية دورًا محوريًا في رفع مستوى الوعي وتعزيز الممارسات المستدامة وتشجيع المزيد من الإجراءات المناخية الاستباقية. وهذا مهم بشكل خاص في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، حيث يمكن يُعزو النشاط المناخي النادر إلى القيود السياسية ومحدودية حرية التعبيرفي بعض الدول[21] إلى جانب الاعتماد الاقتصادي على الوقود الأحفوري. بالإضافة إلى ذلك، غالبًا ما تطغى التحديات والصراعات الاجتماعية والاقتصادية المباشرة في مناطق شمال أفريقيا والمشرق العربي على المخاوف المناخية، مما يحد من المشاركة العامة والنشاط الشعبي. ولذلك، فإن الاستفادة من المنصات الرقمية للتعليم البيئي والدعوة يمكن أن تسد هذه الفجوات بشكل فعال، وبالتالي تشجيع العمل المناخي على نطاق أوسع وأكثر فعالية.

مدن مستدامة

لقد كانت دولة الإمارات العربية المتحدة في طليعة الدول التي أنشأت المدن الذكية، حيث تعتبر أبوظبي ودبي من أكثر المراكز الحضرية تقدمًا على مستوى العالم. مشروع مدينة دبي الذكية[22] ومدينة زايد الذكية في أبوظبي[23] هو تجسيد للتكامل بين التقنيات الرقمية المتطورة، مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات المتقدمة، والتي تعزز الكفاءة والاستدامة. "مدينة مصدر" الشهيرة التي تم التخطيط لها في أبو ظبي عام 2006، والتي تم تصنيفها كأول مدينة مستدامة في الشرق الأوسط، تدمج بشكل استراتيجي التقنيات الرقمية في بنيتها التحتية، مما يؤدي إلى تحسين استخدام الطاقة والأثر البيئي.[24]

وفي حين شكك البعض في إمكانية التوسع في مثل هذه التصاميم[25] فقد حذت بلدان أخرى في المنطقة حذوها بطريقتها الخاصة، مثل مشروع " "NEXGENفي مصر الذي يأمل أن يصبح أول "مدينة إيجابية مناخيًا"، مما يعني أنها ستنتج طاقة أكثر مما تستهلك من خلال الاستخدامات التكنولوجية الجديدة مثل الألواح الشمسية المطلية ذاتية التنظيف.

دراسة الحالة

شركة طقس العرب (ArabiaWeather)، ومقرها عمان، الأردن، هي شركة بارزة في مجال تكنولوجيا المناخ والبيانات الجوية. باستخدام تقنيات جمع وتحليل بيانات الأرصاد الجوية المتقدمة، تقدم الشركة تنبؤات بالطقس وبيانات مناخية دقيقة. وتدمج تقنيتها مجموعة متنوعة من مصادر البيانات، بما في ذلك صور الأقمار الصناعية وبيانات الغلاف الجوي وعمليات الرصد الأرضية، لتوفير رؤى شاملة للطقس. تكمن خبرة الشركة في قدرتها على معالجة وتحليل كميات هائلة من بيانات الأرصاد الجوية باستخدام خوارزميات متطورة. وهذه القدرة تتيح لها تقديم خدمات الطقس المصممة خصيصًا لتلبية الاحتياجات المحددة لمختلف القطاعات مثل الزراعة والطيران والسياحة. وهذا النهج المبتكر في مجال التنبؤ بالطقس والمعلومات المناخية يجعلها لاعبًا رئيسياً في صناعة خدمات الأرصاد الجوية في المنطقة.

القضايا المُلحَّة

بالاعتماد على المناقشات الشاملة مع مجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة، تم تحديد ثلاث قضايا رئيسية، والتي، عند معالجتها بشكل جماعي، تحمل المفتاح لدفع التقدم المستدام والإنصاف في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

الوصول إلى رأس المال (شمال أفريقيا والمشرق العربي)

في شمال أفريقيا والمشرق العربي، أدت ندرة رأس المال إلى عدم كفاية التمويل للمشاريع البيئية الأصغر حجمًا. ويُعد هذا النقص في التمويل كبيرًا لأن المبادرات الصغيرة النطاق غالبًا ما تقود عجلة الابتكار. إذ لطالما كانت الاستثمارات المرتبطة بالمناخ في المنطقة تفضل في الغالب المشاريع واسعة النطاق والشركات الكبرى. ويؤدي القطاع المصرفي في المنطقة، الذي يتسم بالممارسات التقييدية للشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم، وبيئة رأس المال الاستثماري المتخلفة، إلى تفاقم التحدي المتمثل في تأمين الأموال للشركات الصغيرة والشركات الناشئة. وقد أدى هذا الافتقار إلى آليات التمويل القوية، حتى الآن، إلى إعاقة تطوير حلول مبتكرة في المنطقة. في الواقع، يبلغ معدل إقراض الشركات الصغيرة والمتوسطة في دول مجلس التعاون الخليجي 3% مع وجود فجوة ائتمانية تقدر بنحو 250 مليار دولار أمريكي لقطاع الشركات الصغيرة والمتوسطة في منطقة دول مجلس التعاون الخليجي، وأفضل قليلاً في المنطقة العربية باستثناء دول مجلس التعاون الخليجي بحصة إجمالية قدرها 9%.[26] وبالتالي فإن إطلاق العنان للتمويل للكيانات الأصغر حجمًا يمكن أن يكون مفتاحًا لانطلاق موجة من الابتكار الذي تشتد الحاجة إليه في القطاع البيئي.

الاعتماد الكبير على النفط والغاز (دول مجلس التعاون الخليجي، وجزء من بلاد الشام وشمال أفريقيا)

تعتمد العديد من بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بشكل كبير على صادرات النفط والغاز لتحقيق الاستقرار الاقتصادي. ومع ذلك، مع تحول العالم نحو إزالة الكربون من قطاع الطاقة، قد تواجه هذه الصادرات تحديات متزايدة. كما أن هذا الاعتماد يُعرّض هذه الاقتصادات إلى عدم استقرار أسعار الطاقة. ونتيجة لذلك، تحتاج بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا إلى تطوير حلول الطاقة النظيفة بشكل عاجل وتنويع اقتصاداتها لتقليل الاعتماد على عائدات النفط والغاز. وفي الوقت نفسه، ستحتاج البلدان المُصدرة للنفط إلى التركيز على سياسات إعادة تدريب العمال وخلق فرص عمل جديدة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تطوير الصناعات والقطاعات الصناعية المحلية، والتي من شأنها أن تحل محل فرص العمل التي كانت تولدها قطاعات الطاقة التقليدية في السابق.

ندرة المياه وانعدام الأمن الغذائي (شمال أفريقيا ودول مجلس التعاون الخليجي)

تعاني منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا حاليًا من ندرة حادة في المياه بسبب عوامل مثل النمو السكاني وتغير المناخ والتنمية الاقتصادية. لقد ارتفع عدد السكان من ما يزيد قليلاً عن 100 مليون في عام 1960، إلى أكثر من 450 مليونًا في عام 2018، ومن المتوقع أن يتجاوز 720 مليونًا بحلول عام 2050. وبحلول عام 2030، من المتوقع أن ينخفض متوسط نصيب الفرد السنوي من المياه المتاحة إلى أقل من 500 متر مكعب، مما يشير إلى ندرة المياه المطلقة.[27] في هذه المنطقة، تؤدي الفوارق الاقتصادية والفوارق في الموارد المائية إلى استجابات متنوعة لندرة المياه، حيث تستثمر البلدان الأكثر ثراءً في مصادر مياه بديلة مثل تحلية المياه، وتعتمد الدول الفقيرة على المساعدات، وتركز البلدان الغنية زراعيًا ولكنها الأقل ندرة في المياه مثل مصر على حلول المياه البديلة وسط النمو السكاني السريع. ويمكن أن تؤدي ندرة المياه إلى تعطيل الصناعات المعتمدة على المياه، مثل الزراعة، وتؤدي إلى انخفاض إنتاجية المحاصيل، وتعريض الأمن الغذائي للخطر، وارتفاع أسعار المواد الغذائية. وقد طرح المعهد الدولي لإدارة المياه (IWMIأداة جديدة، بدعم من شركة ""Google، والتي تستخدم الذكاء الاصطناعي وبيانات الأقمار الصناعية لإعادة استخدام المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. تهدف هذه الأداة إلى مواجهة تحديات ندرة المياه من خلال تحسين إدارة الموارد المائية وإعادة استخدامها. تعد هذه المبادرة جزءًا من جهود المعهد الدولي لإدارة المياه لتطوير حلول مستدامة لإدارة المياه في المناطق التي تعاني من ندرة المياه، والاستفادة من التكنولوجيا المتقدمة لفهم موارد المياه وإدارتها بشكل أفضل.[28]

التحول الرقمي والابتكار

تعرض منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا نطاقًا واسعًا جدًا من مستويات النضج والمعرفة الرقمية، حيث **تتخلف مناطق شمال أفريقيا (مثل مصر) والمشرق العربي بشكل كبير من حيث البنية التحتية الرقمية مقارنة بدول مجلس التعاون الخليجي.** وفي حين أنه من المتوقع أن تصل نسبة انتشار الهواتف الذكية في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ككل إلى 80% فقط بحلول عام 2025، فإنه اعتبارًا من أوائل عام 2023، كان لدى دولة الإمارات العربية المتحدة بالفعل ما مجموعه 19.05 مليون اتصال خلوي متنقل، وهو ما يمثل معدل انتشار مذهل للهاتف المحمول يبلغ 200.9%.[29] وفي المملكة العربية السعودية، وصلت نسبة انتشار الهاتف المحمول مطلع عام 2023 إلى 115.9%[30] و93.9% في مصر.[31]

وتظهر معدلات انتشار الإنترنت نمطاً مماثلاً، حيث سجلت الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية معدلات أعلى (100%) من مصر (72%) فقط،[32] ولكنها تقدم أيضًا سرعة إنترنت أعلى بكثير.[33] أما بالنسبة لاعتماد الحوسبة السحابية، فإن دولة الإمارات العربية المتحدة في وضع جيد بالفعل لتصبح مركزًا للحوسبة السحابية في المنطقة، حيث اعتمدت 43% من المؤسسات الحوسبة السحابية اعتبارًا من عام 2021 (مقابل 49% في أمريكا الشمالية وأوروبا).[34] **تمضي المملكة العربية السعودية أيضًا قُدمًا كما يتضح من إطلاق Google Cloud في نوفمبر 2023، إلا أن قوانين خصوصية البيانات الصارمة في هذا البلد قد تخلق عوائق أمام اعتماد هذه التقنية.**[35]

وإدراكًا لإمكانات التقنيات الرقمية في تمكين العمل المناخي، تشير التقديرات إلى أن التقنيات الرقمية الحالية، إذا تم تحسينها بشكل جيد وتطبيقها على نطاق واسع، يمكن أن تقلل من إجمالي الانبعاثات العالمية بما يصل إلى 20٪.[36] ينجم التأثير الإيجابي عن القدرة على **الاتصال والتواصل** بشكل أفضل، مما يتيح **مراقبة وتتبعًا** أفضل، وتوفير برامج يمكنها **التحليل والتحسين والتنبؤ**، وتقديم الدعم من خلال **التعزيز والتشغيل الذاتي**. ومن أجل الاستفادة الكاملة من فوائد التحول الرقمي لتعزيز القدرة على التكيف مع تغير المناخ في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، يجب على الحكومات في شمال أفريقيا والمشرق العربي أن تفكر في التركيز على توسيع نطاق الوصول وبناء البنية التحتية الرقمية، في حين يمكن للحكومات في دول مجلس التعاون الخليجي الأكثر ثراء أن تستفيد من دفع اعتماد هذه التقنيات. ويمكن القيام بذلك من خلال مجموعة متنوعة من الطرق التي تركز على ترجمة أهدافها المعلنة إلى سياسات قابلة للتنفيذ من خلال الحوافز واللوائح التنظيمية مع الاستثمار في تدابير التكيف للتخفيف من واقع تغير المناخ وكذلك التكيف مع التغيرات الضرورية في عالم أصبح أقل اعتمادا على النفط والغاز.

تقدم الحكومات الخاص بالمناخ

يمكن للحكومات أن تتعامل بفعالية مع المخاطر والتحديات في العمل البيئي من خلال **تحديد الأهداف** وإنشاء إطار مرن **لتحقيقها** . وكخطوة أولى، يعد فهم الحواجز والتعقيدات الإقليمية أمرًا أساسيًا حتى يتمكن صناع السياسات من تصميم استراتيجياتهم لمعالجتها بفعالية، مما يتيح تسريع العمل المناخي القائم على التكنولوجيا الرقمية.

العوائق التي تحول دون حلول المناخ الرقمية

على الصعيد العالمي، تم تحديد عائقين رئيسيين يحولان دون تسخير إمكانات التكنولوجيات الرقمية في العمل المناخي: عدم كفاية الابتكار والمشاركة غير الكافية. **وفي منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، يمكن ملاحظة عدم كفاية الابتكار في الغالب في شمال أفريقيا والمشرق العربي، بينما يشكل عدم كفاية النشاط المناخي بين عامة الناس عائقًا كبيرًا في دول مجلس التعاون الخليجي، مثل المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة.** ومع ذلك، فإن العوائق الثلاثة التالية ذات صلة بالمنطقة بأكملها، كما تم تسليط الضوء عليها من خلال المقابلات مع الخبراء:

1. انعدام الشعور بالإلحاحية

في حين أن منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أصبحت تدرك بشكل متزايد التحديات التي يفرضها تغير المناخ، فإن العديد من بلدان المنطقة تمر بمرحلة انتقالية سياسية أو تتعامل مع قضايا أخرى مثل الصراعات المسلحة والفقر المستشري التي يُنظر إليها حاليًا على أنها أكثر إلحاحًا. في واقع الأمر، لا تزال دول مثل العراق وسوريا ولبنان والمملكة العربية السعودية واليمن تشهد صراعات مسلحة على أراضيها منذ عام 2023. وفي معظم أنحاء المنطقة، وصلت البطالة بين الشباب إلى مستويات حرجة، بما في ذلك في المملكة العربية السعودية الغنية بالنفط حيث يعاني ما يقرب من 16% من الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين 16 و24 عامًا من البطالة[37] وتُقدَّر هذه النسبة بـ 15.7% و9.9% في مصر والإمارات على التوالي.[38] بالإضافة إلى ذلك، تواجه دول شمال إفريقيا أيضًا ظاهرة هجرة العقول، حيث يغادر عدد كبير من الموظفين ذوي المهارات العالية إلى دول مثل الإمارات العربية المتحدة حيث جودة الحياة المتصورة أفضل بكثير.[39]

2. الاعتماد الهيكلي

يمثل الاعتماد الهيكلي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا على صناعة النفط والغاز عائقًا كبيرًا أمام معالجة تغير المناخ، لا سيما من حيث اعتماد التقنيات الرقمية واستخدامها بشكل فعال لهذا الغرض. وعلى الرغم من الجهود الأخيرة لتنويع مصادر الطاقة، ظلت عائدات النفط والغاز منذ فترة طويلة العمود الفقري للاقتصادات في هذه المنطقة، لا سيما في دول الخليج، حيث توفر دخلاً وطنياً كبيراً وتمويلاً للبرامج الحكومية. على سبيل المثال، في المملكة العربية السعودية، أكبر مُصدِّر للنفط في العالم، شكلت عائدات النفط حوالي 42٪ من الناتج المحلي الإجمالي للبلاد في عام 2023.[40]

وبالمثل، في دولة الإمارات العربية المتحدة، تشكل عائدات النفط حوالي 30% من ميزانية الحكومة.[41] وقد أدى هذا النموذج الاقتصادي إلى موقف جيوسياسي يعطي الأولوية في كثير من الأحيان لاستقرار وربحية قطاع الوقود الأحفوري. ونتيجة لذلك، أدى الاستثمار الضخم في الوقود الأحفوري والاعتماد عليه إلى الحد من تطوير وتكامل التقنيات الرقمية التي تهدف إلى الاستدامة البيئية. على سبيل المثال، لا يتم اعتماد الحلول الرقمية مثل الشبكات الذكية، وأنظمة إدارة الطاقة المتجددة، والنمذجة المناخية القائمة على البيانات أو الاستثمار فيها بسهولة، لأنها غالبًا ما تتعارض مع المصالح الراسخة لقطاع النفط والغاز. وهذا التركيز على الحفاظ على الوضع الراهن في صناعة الوقود الأحفوري يقف حجر عثرة أمام الابتكار والاستثمار في التقنيات الرقمية التي تعتبر ضرورية للتخفيف من تغير المناخ والتكيف معه.

3. الافتقار إلى شفافية البيانات وتتبعها

في جميع مناحي الاقتصاد الأوسع، **لا تزال الشركات بشكل عام تفتقر إلى الشفافية بشأن أداء الانبعاثات في الوقت الحقيقي**، وهي خطوة من شأنها تمكين وتحسين عملية صنع القرار الاستراتيجي. عندما تقوم الشركات بقياس انبعاثاتها، فإنها تميل إلى الاستفادة من مزودي الخدمات الخارجيين لإجراء قياسات الانبعاثات السنوية لأن معظمهم لا يملكون القدرة على إجراء قياسات داخلية في الوقت الحقيقي كما هو الحال في كثير من الأحيان في البلدان الأوروبية.

أهداف السياسة

للتغلب على الحواجز القائمة التي تعيق استخدام التكنولوجيات الرقمية في العمل المناخي، يمكن لواضعي السياسات أن يسعوا جاهدين ليصبحوا ميسرين في تنفيذ هذه التكنولوجيات وتوسيع نطاقها. ويمكن تحقيق هذا الهدف الشامل من خلال ثلاثة أهداف فرعية معززة برؤى من المقابلات مع الخبراء.

أولاً، **يعد التثقيف والتوعية بأهمية تغير المناخ وضرورته،** خاصة فيما يتعلق بمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، أمراً بالغ الأهمية. ربما يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي مثل Google Climate Engineوبرامج التتبع مثل Environmental Impact Explorerأن تشير إلى ما يخبئه لنا المستقبل إذا لم يتم إيقاف تغير المناخ. يمكن للحكومات الاستفادة من البيانات المتاحة من أجل صياغة خطط استراتيجية لتشريع أهدافها المعلنة في خطة عمل ملموسة. ثانياً، **تستطيع الحكومات الاستفادة من الطلب الاستهلاكي المتزايد من خلال تمكين الشركات من إحداث التغيير الدقيق.** وأخيرًا، يتعين على الحكومات أن تتأكد من أخذ جميع أصحاب المصلحة في الاعتبار. **ومن الممكن أن يتماشى التحول إلى اقتصاد متنوع مع التعديلات المادية اللازمة، بما في ذلك الاستثمارات واعتماد التكنولوجيا لتحسين مهارات العمال المتضررين وإعادة مهاراتهم.** وسيضمن ذلك أنه مع انخفاض الاعتماد على الوقود الأحفوري، يمكن للبدائل الأنظف أن تتدخل لتلبية احتياجات المجتمع المحلي.

المياه واللوائح

تعتمد دولة الإمارات، التي غالباً ما تتميز بطبيعتها الصحراوية وتضاريسها القاحلة، بشكل كبير على عمليات تحلية المياه كثيفة الاستهلاك للطاقة للحصول على المياه. وقد تم اعتماد التزامات مثل "استراتيجية الأمن المائي لدولة الإمارات 2036" على أمل زيادة الكفاءة وتقليل الطلب على المياه (مما يؤدي إلى خفض يقدر بنحو 100 مليون طن متري من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون). ومن أجل زيادة كفاءة استخدام المياه وتقليل هذه الطلبات، يجب اعتماد التقنيات الرقمية - مثل أجهزة الاستشعار التي تراقب وقت استخدام المياه، والأتمتة التي تحد من الاستخدام المهدر، والذكاء الاصطناعي الذي يساعد في التخطيط ووضع الاستراتيجيات وتحسينات الكفاءة الأخرى. ومع ذلك، فإن غياب لوائح محددة بوضوح يعوق التنفيذ، ويشكل عائقًا رئيسيًا أمام تحقيق هذه الأهداف.

سياسة التكنولوجيا الرقمية

عند تقديم تدابير السياسة المحتملة لتحقيق هذه الأهداف، يقدم إطار عمل Digital Sprintersمن Googleمنهجًا منظمًا. يحدد هذا الإطار أربع فئات أساسية: البنية التحتية والأفراد وبيئة السوق والابتكار التكنولوجي. تتناول كل فئة جوانب سياسية محددة يمكن أن تسهل النمو الاقتصادي المستدام والشامل مع تسخير قوة التحول الرقمي.

البنية التحتية

- **الاستثمار والشراكة مع المنظمات وشركات الاتصالات، لضمان توسيع الوصول إلى الإنترنت.** في حين أن شركات دول مجلس التعاون الخليجي غالباً ما تحقق أداءً قوياً في هذا المجال، إلا أنه يمكن لبلدان شمال أفريقيا والمشرق العربي ذات المعرفة أو الموارد المحدودة أن تستكشف كيف يمكنها توفير وصول أوسع وسرعات إنترنت أسرع لسكانها من خلال الشراكات بين القطاعين العام والخاص.
- **الاستثمار في مشاريع كفاءة استخدام الموارد لمعالجة** العمليات كثيفة الاستهلاك للطاقة مثل تحلية مياه البحر، والتي تلعب دورًا حاسمًا، لا سيما في دول مجلس التعاون الخليجي . يمكن للتقنيات المبتكرة مثل التعلم الآلي أن تحسن بشكل كبير الاستدامة وكفاءة استخدام الطاقة في تحلية المياه من خلال تحسين العمليات التشغيلية وتقليل استهلاك الطاقة. وتتيح هذه التقنية الصيانة التنبؤية، والإدارة الفعالة لمصادر الطاقة المتجددة، وتضمن جودة عالية للمياه، مما يؤدي إلى طرق تحلية مياه أكثر كفاءة وصديقة للبيئة.

بيئة السوق

- **فرض زيادة في قياس المقاييس المناخية لكيانات القطاع الخاص في دول مجلس التعاون الخليجي باستخدام الشبكات الذكية** وأجهزة استشعار إنترنت الأشياء في المناطق الحضرية لتمكين الشفافية في أداء الانبعاثات وتعزيز اتخاذ القرارات الاستراتيجية بشأن الأداء المناخي.
- تعزيز تمويل تكنولوجيا المناخ في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وخاصة في دول مثل الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية، من خلال تقديم حوافز أقوى للمؤسسات المالية. ويمكن تحقيق ذلك من خلال ضمانات القروض الحكومية أو القروض المباشرة لرواد الأعمال، مع الاستفادة من التزام المنطقة بالاستدامة البيئية والقوة المالية لهذه الدول.

الأفراد

- **استخدم وسائل التواصل الاجتماعي والإعلانات الرقمية والتعليم عبر الإنترنت** لرفع مستوى الوعي حول تأثيرات تغير المناخ بين الجمهور وتشجيع المشاركة العامة في العمل المناخي.
- **تنفيذ برامج تدريب رقمية مستهدفة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا لمساعدة المجتمعات على الانتقال من النفط والغاز إلى قطاعات مثل الطاقة المتجددة والتكنولوجيا الخضراء.** ويتضمن ذلك إقامة شراكات حكومية مع المؤسسات التقنية والتعليمية لتقديم دورات عبر الإنترنت، وعمليات محاكاة افتراضية، ومراكز توظيف رقمية، إلى جانب حوافز سياسية لتشجيع المشاركة.

الابتكار التكنولوجي

- الترويج لإنشاء مراكز وحاضنات للابتكار في دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا الرئيسية مثل الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية ومصر، وتقديم حوافز للتعاون في مجال تكنولوجيا المناخ. ويمكن أن تشمل هذه الحوافز آليات التمويل، أو المزايا الضريبية، أو مكافآت أخرى. تعتبر هذه البلدان مثالية بسبب تركيزها القوي على الابتكار التكنولوجي، والموارد المالية الكبيرة، والجهود المستمرة لتنويع اقتصاداتها بعيدًا عن الاعتماد على النفط، مما يجعلها أرضًا خصبة للتقدم التكنولوجي المناخي.
- **دعم أنظمة الابتكار الرقمي** في مصر ودول شمال أفريقيا الأخرى **من خلال تشجيع مبادرات مثل مبادرة Digital Africa**، والتي تهدف إلى تطوير التكنولوجيا الرقمية والابتكار في جميع أنحاء أفريقيا من خلال التركيز على تحسين البنية التحتية والتعليم والحوكمة وريادة الأعمال والصحة والتكنولوجيا المالية لتعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية. ومن الممكن أن تتعاون الحكومات وكيانات القطاع الخاص ووكالات التنمية لتوفير الدعم المالي والحاضنات ومجموعات التكنولوجيا لرعاية الشركات الرقمية الناشئة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وهذا سوف يدفع ريادة الأعمال والابتكار.[42]
- **تأييد وتنفيذ استراتيجية التحول الرقمي للاتحاد الأفريقي في دول شمال أفريقيا مثل مصر:**[43] مع التركيز بشكل خاص على إطار سياسة البيانات. ويتوخى هذا الإطار تسخير الإمكانات التحويلية للبيانات لصالح البلدان الأفريقية. ويمكن لصناع السياسات تعزيز أنظمة البيانات الوطنية، وتشجيع الابتكار، وتسهيل تدفق البيانات عبر الحدود، مما يساهم في نهاية المطاف في تحقيق السوق الرقمية الأفريقية الموحدة.

دراسة الحالة

قامت شركة "بيئة"، الشركة الرائدة في مجال الإدارة البيئية والتي تأسست عام 2007 في دولة الإمارات العربية المتحدة، بدمج الذكاء الاصطناعي (AI) وإنترنت الأشياء (IoT)بشكل مبتكر في عمليات إدارة النفايات وإعادة التدوير. توظف الشركة أسطولًا من المركبات الصديقة للبيئة المزودة بإنترنت الأشياء لجمع النفايات بكفاءة، إلى جانب أنظمة الفرز التي تعمل بالذكاء الاصطناعي في مرافق إعادة التدوير لتحسين دقة الفرز وكفاءته. كما تتيح الصناديق الذكية المجهزة بأجهزة استشعار جمع النفايات في الوقت المناسب وتساهم في نظافة المساحات الحضرية. بالإضافة إلى ذلك، تستخدم شركة "بيئة" تحليلات البيانات المستمدة من هذه التقنيات لتحسين استراتيجيات إدارة النفايات وإجراء مراقبة بيئية لتقييم تأثير ممارساتها. لا يعمل هذا النهج التقني المتقدم على تبسيط العمليات فحسب، بل يدعم أيضًا تطوير البيئات الحضرية المستدامة.

سياسة التكنولوجيا الرقمية

بعد تحديد ما يجب القيام به وكيفية القيام بذلك، فإن السؤال التالي هو من أين نبدأ. استنادًا إلى مستويات الانبعاثات الحالية وخبرة الشركاء الذين تمت مقابلتهم، ينبغي التركيز بشكل خاص على تنفيذ التقنيات الرقمية التي تستفيد من العمل المناخي على الصناعات الرئيسية الأربع التالية: **الطاقة والصناعة والنقل والزراعة.**

الصناعة	توصية [44]	إجراءات محددة	الأولوية
الطاقة	توليد الطاقة المتجددة/المعادن	دعم الاقتصادات المحلية التي تعتمد بشكل كبير على الطاقة الأحفورية من خلال بناء وإدارة برامج التحفيز لتبني الطاقة المتجددة من خلال المنصات الرقمية	عالية
		دعم وترتيب أولويات تطوير الذكاء الاصطناعي لرسم الأدوار والمهارات الجديدة التي يتطلبها تحول الطاقة والتحول التدريجي من النفط والغاز[45]	متوسطة
الصناعة	الأدوات الرقمية لتحسين عمليات البناء والإنتاج	الاستثمار في الأدوات الرقمية التي تتراوح من النمذجة ثلاثية الأبعاد وتكامل البيانات إلى أجهزة الاستشعار أو أجهزة إنترنت الأشياء لتقليل استهلاك الطاقة وتقليل النفايات واختيار مواد البناء المستدامة مثل الأسمنت الأخضر	عالية
		تشجيع التحول إلى تجديد المباني من خلال تعزيز أدوات تحليل البيانات لتقييم كفاءة الطاقة، والأثر البيئي، وفعالية تكلفة تجديد المباني	متوسطة
المواصلات	تقليل التأثير البيئي لقطاع الطيران	الاستفادة من التقنية الرقمية المقترَنة لتصميم طائرات موفرة للوقود واستخدام برامج تخطيط الطيران المتقدمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة لتحسين المسارات وتقليل استهلاك الوقود	متوسطة
	تقليل التأثير البيئي للنقل البري من خلال أنظمة النقل الذكية (ITS)	استخدم التقنيات الرقمية مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي لتحسين تدفق حركة المرور .يمكن لأنظمة النقل الذكية أن تقلل من الازدحام وأوقات التعطيل، وبالتالي خفض الانبعاثات .يمكن لأنظمة إدارة حركة المرور الذكية ضبط إشارات المرور بناءً على ظروف حركة المرور في الوقت الفعلي، ويمكن أن يساعد التنبؤ بحركة المرور المدعوم بالذكاء الاصطناعي في تخطيط طرق أفضل	
الزراعة	تقنيات الزراعة المستدامة	دعم أنظمة الري السطحي الرقمية المتقدمة من خلال قروض بسعر فائدة صفر باستخدام إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي لتحسين استخدام المياه وتعزيز المحاصيل المرنة وراثيًا والمناسبة لتحديات المناخ المحلية مثل الجفاف والحرارة. ويمكن تسهيل ذلك من خلال بوابة رقمية لإدارة الدعم بكفاءة وتوجيه المزارعين	متوسطة

الخاتمة

تواجه منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مجموعة واسعة من التحديات مثل الصراعات وعدم الاستقرار السياسي والفقر المستشري وندرة المياه. إن التحول نحو مستقبل أكثر اخضرارًا في هذه المنطقة معقد بشكل أساسي بسبب اعتمادها على النفط والغاز، إلا أن الالتزامات الأخيرة بخفض الانبعاثات والاستثمارات الكبيرة للقيام بذلك تسلط الضوء على الإجراءات الإيجابية. **وتشمل الخطوات التالية للمنطقة زيادة وعي المستهلك بالإضافة إلى تحديد طرق ملموسة لتحقيق الأهداف الوطنية في التشريعات.** ويمكن لدول مجلس التعاون الخليجي التركيز على التفكير في كيفية ضمان استثمار رأس المال لبناء القدرة على الصمود في عالم ما بعد الوقود الأحفوري، في حين قد تنظر بلدان شمال أفريقيا والمشرق العربي في سُبل تمكين مواطنيها من تبني ممارسات الزراعة الذكية وتكنولوجيا الطاقة المتجددة. ومن الممكن تحقيق ذلك من خلال توسيع نطاق الوصول إلى البنية التحتية الرقمية وتوفير رأس المال اللازم لتبني هذه التكنولوجيات.

دراسة الحالة

تعد شركة ""Seabex، ومقرها تونس، شركة ناشئة رائدة في مجال التكنولوجيا الزراعية. وقد طورت الشركة حلاً مبتكرًا للري الدقيق بدون مستشعر يعتمد على الذكاء الاصطناعي. وقد صُمِّمَت هذه التقنية لتمكين المزارعين من الحصول على رؤى قابلة للتنفيذ لنمو المحاصيل ذات الكفاءة في استخدام المياه دون فرض تكاليف بيانات الاستشعار عليهم. يُعَدُّ نظام " "Seabexتتويجًا لقواعد بيانات التربة العالمية، والخبرة في بيانات المحاصيل التي تشمل أكثر من 140 نوعًا، والمدخلات المناخية، والتنبؤات الدقيقة لمياه التربة لمدة 14 يومًا. ويسمح هذا التحليل بالري الدقيق، مما يضمن حصول المحاصيل على الكمية المثالية من المياه في الوقت المناسب. ومن خلال الاستفادة من الذكاء الاصطناعي، تهدف " "Seabexإلى تقليل هدر المياه وتحسين الإنتاجية الزراعية، مما يجعل الزراعة أكثر استدامة وكفاءة. ولا يحافظ هذا النهج على المياه فحسب، وهي مورد بالغ الأهمية في المناطق القاحلة مثل شمال أفريقيا، ولكنه يدعم أيضًا المزارعين في زيادة إنتاجية محاصيلهم إلى الحد الأقصى من خلال الأساليب المعتمدة على التكنولوجيا.

مراجع

1. For the purpose of this report, MENA is defined as the region comprising Algeria, Bahrein, Egypt, Iran, Iraq, Jordan, Kuwait, Lebanon, Libya, Morocco, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Syria, Tunisia, the United Arab Emirates and Yemen. EDGAR – Emissions Database for Global Atmospheric Research. (2023). GHG emissions of all world countries. Retrieved from
2. United Arab Emirates Government. (2023). The UAE's Response to Climate Change. Retrieved from
3. The National News. (2023). UAE boosts climate fight with $30bn investment. Retrieved from
4. UAE Ministry of Climate Change & Environment. (2023). Accelerating Action Towards a Green, Inclusive and Resilient Economy. Retrieved from
5. Climate Scorecard. (2020). Saudi Arabia Greenhouse Gas Emissions Have Increased by 225% Since 1990. Retrieved from
6. UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change. (2021). Kingdom of Saudi Arabia - Updated First Nationally Determined Contribution. Retrieved from
7. UNDP. (2023). NDC Status - Egypt. Retrieved from
8. Deloitte UAE analysis
9. European Environment Agency. (2019). How the Middle East is suffering on the front lines of climate change. Retrieved from
10. Our World in Data. (2020). CO2 and Greenhouse Gas Emissions. Retrieved from
11. Our World in Data. (2020). CO2 and Greenhouse Gas Emissions. Retrieved from
12. EIA - US Energy Information Administration. International - U.S. Energy Information Administration (EIA)
13. EIA - US Energy Information Administration. International - U.S. Energy Information Administration (EIA)
14. Action Tracker. (2023). Egypt targets. Retrieved from
15. Statista. (2021). Share of renewable energy target in the Gulf Cooperation Council region for 2030, by country. Retrieved from
16. World Nuclear Association. (2024). Nuclear Power in the United Arab Emirates. Retrieved from
17. World Green Building Council. (2022). The Hero for Net Zero in UAE. The Emirates Green Building Council. Retrieved from
18. US-UAE Business Council. (2017). U.A.E Standards & Technical Regulations. Retrieved from
19. A JSP - Arab Journal for Scientific Publishing. Measurement of Saudi Society Environmental Awareness in Relation to 2030 Saudi Vision and The Saudi Green Initiative. Retrieved from
20. Gulf Today. (2023). 74% of youth in UAE say climate change affects their lives: EAD survey. Retrieved from
21. Al Jazeera. (2023). UAE promises to allow climate protests at COP28. Retrieved from
22. United Arab Emirates Government. (2023). Smart Sustainable Cities. Retrieved from
23. United Arab Emirates Government. (2023). Abu Dhabi Digital. Retrieved from
24. United Arab Emirates Government. (2023). Smart Sustainable Cities. Retrieved from
25. Bloomberg Businessweek. (2011). Masdar City, Castle in the Sand. Retrieved from
26. Deloitte. (2022). Bridging the SME Finance Gap in the GCC. Retrieved from
27. World Bank Group. (2023). The Economics of Water Scarcity in the Middle East and North Africa. Retrieved from
28. International Water Management Institute. (2023). IWMI announces development of a new, Google-supported tool that will harness AI and satellite data for water reuse in the Middle East and North Africa. Retrieved from
29. Datareportal. (2023). Digital 2023: The United Arab Emirates. Retrieved from
30. Datareportal. (2023). Digital 2023: Saudi Arabia. Retrieved from
31. Datareportal. (2023). Digital 2023: Egypt. Retrieved from
32. The World Bank. (2023). Individuals using the Internet (% of the population). Retrieved from
33. See Datareportal source mentioned above for the relevant three countries.
34. Zawya. (2023). AWS report: Public cloud's contribution to UAE economy could reach $181bln by 2033. Retrieved from
35. PwC - PricewaterhouseCoopers. (2023). Data Privacy Handbook for the Kingdom of Saudi Arabia. Retrieved from
36. WEF - World Economic Forum. (2022). Digital Technologies Can Reduce Global Emissions by up to 20%. Here's How. Retrieved from
37. Statista. (2023). Share of unemployed youth in Saudi Arabia from 2009 to 2022. Retrieved from
38. World Bank. (2024). Unemployment, youth total. Retrieved from
39. ECSS - Egyptian Center for Strategic Studies. (2022). Future prospects for the labor market in Egypt. Retrieved from
40. CNBC. (2024). Saudi Arabia's economy contracts again, dragged by oil cuts. Retrieved from
41. United Arab Emirates Ministry of Finance. (2023). UAE Economy Overview. Retrieved from
42. African Union. (2023). Digital Transformation Strategy for Africa.
43. African Union
44. For the full industries policy recommendations please review the global study "The Road to Sustainability: Digital Technologies as a Key Enabler for Climate Action"
45. (2021). Applied intelligence to reskill the O&G workforce. Retrieved from

Deloitte.

The report ("Work Product") shall be used for the purpose it is required, and does not intend for the benefit or use of any person or entity. Any Third party will not be use, disclosed or published, in whole or in part, the Work Product for any other purpose without prior written consent of Deloitte.
For the avoidance of doubt, no duty of care or liability on Deloitte's part with respect to a third party that is exposed to the Work Product shall be created and it shall not be deemed as if any business relationship has been established between Deloitte and that third party; Deloitte Israel shall not be liable for any use by any third party of the Work Product; No party who receives this Work Product or will be exposed to the Work Product except the Client will be considered a Deloitte client; Deloitte shall not be liable for any use by any third party of the Model.
Deloitte and any company controlled by it directly and/or indirectly, as well as any controlling shareholder, officer and employee of any of them, are not liable for any damage, loss or expense of any kind, including direct and/ or indirect damage caused to anyone who relies on the contents of this Work Product in whole or in part. For the avoidance of doubt, it is clarified that this work product does not constitute a proposal or recommendation or opinion regarding the advisability of purchasing the Client's securities. In no event shall Deloitte, its affiliates or subcontractors, or their respective personnel be liable to Client for any loss of use, data, goodwill, revenues or profits (whether or not deemed to constitute a direct Claim), or any consequential, special, indirect, incidental, punitive, or exemplary loss, damage, or expense relating to or in connection with this Services.
Any Third party shall be solely responsible for, among other things, making all management decisions and performing all management functions with regard to the transaction contemplated hereby, evaluating the advice and recommendations, and accepting responsibility for the results of the Work Product. Deloitte accepts no liability for damages, if any, by any party as a result of decisions made or actions taken based on this Work Product. Any use, which any party, other than the Client, makes of this Work Product or any reliance on, or decisions to be made based on it, is the responsibility of that part.