ETF Working together Learning for life

European Training Foundation

THE EU AGENCY SUPPORTING COUNTRIES TO DEVELOP THROUGH LEARNING

الاحتياجات المستقبلية من المهارات في قطاع الطاقة المصري

مذكرة موجزة

إخلاء مسؤولية

أعدّت كلا من Fondazione Giacomo Brodolini srl SB وErre Quadro srl هذه المذكر ة لصالح المؤسسة الأوروبية للتدريب.

تتحمل المؤسسة الأوروبية للتدريب وحدها المسؤولية عن محتويات هذه المذكرة ولا تعكس بالضرورة وجهات نظر مؤسسات الاتحاد الأوروبي.

© المؤسسة الأوروبية للتدريب، يونيو 2023

يجوز النسخ بشرط الإقرار بمصدر المعلومات.

المقدمة والمنهجية

تُعدّ المهارات إما محركًا يدفع بعجلة النمو الاقتصادي والتنمية المجتمعية أو عائقًا يحول دون تحقيقه. فعندما تتوافق المهارات توافقًا جيدًا مع الطلب، فإنها يمكن أن تيسر عملية النمو. ومع ذلك، عندما تكون هناك أوجه عدم توافق (أيا كان تعريفه)، فإنها يمكن أن تعوق التنمية الاقتصادية وتحد من فرص حياة الأفراد. وهذا يضع عبئا ثقيلا على نظم توقع المهارات لتحديد الاحتياجات الناشئة من المهارات، وهي مهمة تزداد صعوبة بسبب التحولات الخضراء والرقمية، والتي لديها القدرة على تغيير عالم العمل عن طريق تغيير محتوى المهارات في الوظائف الحالية وخلق وظائف جديدة تتطلب مهارات جديدة. يعد تقادم المهارات أيضًا من المخاطر التي يمكن أن تؤدي إلى فقدان الوظيفة. حتى في البلدان التي تتمتع بسهولة الوصول إلى مجموعة واسعة من البيانات المتعلقة بالمهارات، يتضح أن توقع المهارات المتعلقة بالتحولات الخضراء والرقمية أمر صعب بسبب وتيرة التغيير. ومع أخذ ذلك في الاعتبار، وضعت المؤسسة الأوروبية للتدريب نهجاً جديداً لتوقع المهارات يجمع بين النهج الكمية، بما في ذلك تحليل البيانات الضخمة، والأساليب النوعية لتقديم رؤى فريدة وفي الوقت المناسب لاحتياجات المهارات القطاعية الحالية والناشئة. وقد استُخدم هذا النهج في مجموعة واسعة من البلدان، سواء منها البلدان المرتفعة الدخل أو المتوسطة الدخل، لتقديم رؤى متعمقة حول الطريقة التي تخلق بها التكنولوجيات الجديدة طلباً على مجموعات محددة من المهارات.

يقدم هذا التقرير دليلًا على الاحتياجات الناشئة من المهارات في قطاع الطاقة في مصر باستخدام النهج الجديد الذي تتبعه المؤسسة الأوروبية للتدريب في توقع المهارات. وقد أجريت الدراسة في الفترة ما بين يونيو 2022 ومارس 2023، وتستند إلى مجموعة من الأبحاث المكتبية وتحليل البيانات الضخمة لبراءات الاختراع وقواعد البيانات الببليوغرافية والبحث النوعي (المقابلات المتعمقة) مع أصحاب المصلحة الرئيسيين والشركات. يوفر هذا النهج تحليلاً مفصلاً للاحتياجات المستقبلية من المهارات لقطاع الطاقة في الدولة على المدى القصير إلى المتوسط. تحدد الدراسة أيضا العوائق التي تحول دون الابتكار وتنمية المهارات في القطاع وتناقش الإجراءات السياساتية المحتملة للتغلب على هذه العوائق وخلق جيل من العمال المدربين تدريبا كافيا لتسخير إمكانات مصادر الطاقة المتجددة والتكنولوجيات الذكية والرقمية الناشئة في إدارة الطاقة.

المحتويات

المقدمة والمنهجية 3

المحتويات 4

قطاع الطاقة في مصر 5
الطلب على المهارات في القطاع 5
العوامل المحركة للطلب على المهارات في المستقبل 5
اعتماد تكنولوجيات الطاقة 7
الاحتياجات الناشئة من المهارات 8
العوامل التي تحول دون الابتكار القطاعي 9
توصيات موجهة إلى أصحاب المصلحة 9

قطاع الطاقة في مصر

لطالما كان قطاع الطاقة ذا أهمية استراتيجية. كثيرا ما يرتبط النمو الاقتصادي بزيادة الطلب على الطاقة، والتي يجب تلبيتها لاستدامة النمو. لا يزال الوقود الأحفوري يشكل المصدر الأكبر لتوفير الطاقة على الصعيد العالمي، ولكن مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية،وطاقة الرياح والطاقة الكهرمائية والطاقة النووية والنفايات البيولوجية وغيرها تكتسب زخماً. تتزايد أهمية هذا القطاع بسبب المخاوف المتعلقة بتغير المناخ التي تدفع نحو توليد الطاقة النظيفة والتطورات الجغرافية السياسية التي تعيق سلاسل الإمداد بالطاقة.

تشارك مصر منذ فترة طويلة في قطاع الطاقة الإقليمي والعالمي بفضل موقعها الاستراتيجي. فمن الناحية التاريخية، كانت تركز على استخراج الوقود الأحفوري، ولكن في الوقت الحاضر، يبدو أنها تغتنم مختلف الفرص لتحويل قطاع الطاقة لديها من قطاع يعتمد على الوقود الأحفوري الخاضع للملكية العامة إلى قطاع قادر على الاستفادة من ثرواته الطبيعية من الرياح وأشعة الشمس من خلال الاستثمارات بين القطاعين العام والخاص لتطوير قطاع كبير من مصادر الطاقة المتجددة. وعلى الرغم من هذه الجهود، فقد استحوذ قطاع الطاقة في البلاد على 1.3٪ فقط من العمالة في عام 2020، أي 338 ألف عامل. وتتألف العمالة في قطاع الطاقة بشكل أساسي من العمال ذوي المهارات المتوسطة، وهي شديدة التمييز بين الجنسين، وانخفضت بنسبة 5.2 % خلال العقد الماضي. وعلى الرغم من النمو المزدهر في الاستثمارات الأجنبية في مصانع الطاقة المتجددة، تشير هذه البيانات إلى أن الطلب الإضافي على اليد العاملة يتم تلبيته في الوقت الراهن من خلال العمالة الأجنبية بدلاً من العمالة المحلية، كما تشير إلى عدم التوافق بين المهارات المطلوبة والمهارات المتاحة.

الطلب على المهارات في القطاع

نتج الانخفاض في العمالة القطاعية بنسبة 5.2 % بين عامي 2010 و2020 عن الزيادات في أنشطة دعم التعدين (29 %) والعمالة في مجال تصنيع النفط (24.5 %) والانخفاضات في أجزاء أخرى من القطاع، بما في ذلك استخراج النفط الخام والغاز الطبيعي (21 %) وأنشطة توريد الكهرباء والغاز وتكييف الهواء (13.7 %). يمكن أن تعزى هذه التطورات جزئياً إلى تحول مصر نحو مصادر الطاقة المتجددة، ولكن أيضاً إلى الأزمات الاقتصادية واضطراب الربيع العربي الذي أدى إلى توقف صناعة الاستخراج. قد يشير هذا إلى عدم تطابق المهارات بين المستوى الحالي للخبرة في البلد وتلك المطلوب للعمل في صناعة مصادر الطاقة المتجددة. بالإضافة إلى ذلك، فإن هذا القطاع شديد التمييز بين الجنسين، حيث بلغت نسبة النساء العاملات 7٪ فقط في عام 2020. كما تتركز العمالة في المهن اليدوية الماهرة ذات المؤهلات المتوسطة أو المنخفضة.

غير أن هذا التوزيع من المقرر أن يتحول نحو العمال ذوي المهارات العالية إذا ما تحققت التطورات المستقبلية في قطاع الطاقة المتجددة. ينبغي أن تزداد العمالة في مختلف القطاعات الفرعية، في حين أن زيادة استيعاب مشاريع الطاقة المتجددة من شأنه أن يؤدي إلى زيادة الطلب على المهارات نحو زيادة وظائف المهنيين ذوي المهارات العالية والمهنيين المنساعدين والفنيين. بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن تؤدي التطورات التكنولوجية في مجال مصادر الطاقة المتجددة إلى زيادة الطلب على المهنيين في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. غير أن هذا التقرير سيوثق نقصاً لا وفرة في العمال المهرة، ولا سيما بالنسبة لمواصفات الوظائف الناشئة في القطاعات الفرعية لتوليد الطاقة المتجددة. يرتبط هذا النقص بعوامل مختلفة، منها تجزؤ توقعات المهارات في القطاع، وعدم وجود إطار وطني للمؤهلات يسترشد به في تطبيق معايير الجودة في هذا القطاع أو القطاعات الأخرى، والتعاون غير المنظم والضعيف بين مقدمي التعليم والقطاع الخاص في تحديث مواد التدريب وإعداد دورات جديدة للوظائف الناشئة ودعم التعلم القائم على العمل في هذا القطاع.

العوامل المحركة للطلب على المهارات في المستقبل

تميز قطاع الطاقة على الصعيد العالمي تاريخيا بالتقدم في استخراج الوقود الأحفوري وتكريره ورصد شبكات نقل الكهرباء وتحسينها وتسخير طاقة مصادر الطاقة البديلة مثل الطاقة النووية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح. في الآونة الأخيرة، اكتسبت الطاقة المتجددة وإدارة الطاقة وحفظها زخما بسبب المخاوف المتعلقة بتغير المناخ والاستدامة والتطورات الهائلة في مجال التكنولوجيات الرقمية، مثل أنظمة المراقبة الذكية للمنازل والشبكات الكهربائية. تؤثر التنمية الاجتماعية والاقتصادية أيضا على مسار القطاع، على سبيل المثال، من خلال زيادة الطلب على الطاقة. تؤثر جميع هذه التطورات على الطلب على الوظائف والمهارات في قطاع الطاقة.

من خلال مجموعة من تحليل البيانات الضخمة والرؤى المستقاة من البحوث المكتبية والتعليقات المستقاة من المقابلات التي أجريت مع أصحاب المصلحة الرئيسيين والشركات التي لها صلة مباشرة أو غير مباشرة بقطاع الطاقة، حُددت العوامل المحركة التالية بوصفها تحدد الطلب على المهارات في قطاع الطاقة المصري:

1. **الموقع الجغرافي:** تمتلك الدولة وفرة من احتياطيات الوقود الأحفوري وإمكانات هائلة لتوليد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. كما تم تحديدها مسبقًا كأحد الجهات الفاعلة الرئيسية المحتملة في سوق الطاقة الإقليمي نظرا لقربها من طرق الطاقة الدولية وأوروبا. وقد اجتذب الاهتمام في الآونة الأخيرة بمصادر الطاقة المتجددة بالفعل استثمارات كبيرة وأوجد طلباً على اليد العاملة الماهرة، في حين أنه من المرجح أن يكون للاكتشافات الاحتياطية آثار ملحوظة على العمالة في استخراج الوقود الأحفوري والصناعة التحويلية البتروكيميائية. ولذلك، فإن إمكانات الطاقات المتجددة (ولا سيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح) لم يتم تسخيرها بالكامل بسبب هذه الاكتشافات. كما أن نقص المياه الناجم عن تغير المناخ قد يؤثر على توليد الطاقة الكهرمائية.

2. **التطورات التكنولوجية:** إن التحول الرقمي يدفع بعجلة الابتكار إلى الأمام. تيسر التطورات التكنولوجية الرقمية نشر الشبكات الذكية وأنظمة المراقبة الأفضل وتخفض تكاليف أنظمة الطاقة المتجددة. تسمح الأتمتة بالتوسع في تطوير محطات الطاقة المتجددة على نطاق واسع، بينما تؤدي الحلول التكنولوجية المتكاملة إلى زيادة الكفاءة في إنتاج الطاقة واستخدامها. تتيح التكنولوجيات الجديدة تطوير نظم إنتاج الطاقة الجديدة واللامركزية في مصر. وبالرغم من ذلك، وفي ظل تزايد مخاطر الهجمات الإلكترونية والتحول نحو الوظائف الفنية التي تتطلب مهارات عالية، يظل التدريب الإضافي على المهارات أمراً بالغ الأهمية للاستفادة من الإمكانات الكاملة للتحول الرقمي.

3. **تغير المناخ:** تحث المخاوف المتعلقة بالاحترار العالمي على التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة والحد من هدر الطاقة. تؤدي الظواهر الشديدة والظروف المناخية القاسية إلى زيادة استهلاك الأسر للكهرباء وإلحاق الضرر بالبنى التحتية، مما يستدعي تطويرها لتأمين إمدادات الطاقة دون انقطاع. لقد تبنى قطاع الطاقة المصري بالكامل التحول نحو مصادر الطاقة الخضراء والنظيفة ويهدف إلى زيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة إلى أكثر من 40٪ بحلول عام 2035.

4. **زيادة الاحتياجات إلى التخصص ونقص العمالة الماهرة في القطاع:** يؤدي التحول نحو توليد الطاقة المتجددة، وزيادة إدارة الطاقة وكفاءتها، وتوافر الحلول الرقمية، إلى تحويل الطلب على المهارات إلى وظائف مهنية وتقنية أكثر مهارة وتخصصا. لا يتكيف توفير المهارات بسرعة مع هذه الاحتياجات. يبدو أن المرشحين لمواصفات الوظائف التقنية يفتقرون إلى التدريب التقني "العملي" المناسب. لا توجد حتى الآن برامج تعليمية مخصصة لمناصب مديري ومراجعي حسابات الطاقة التي يكثر الطلب عليها. ومن الصعب العثور على المهارات الرقمية الكافية والتوعية بالطاقة المتجددة.

5. **السياسات واللوائح:** لقد شجعت سياسات ولوائح التحرير الأخيرة التي تشجع المنافسة الاستثمارات الخارجية. تشمل السياسات المتبعة في مجال مصادر الطاقة المتجددة العطاءات والتعريفات التفضيلية ومخططات الوصول من قبل أطراف ثالثة، في حين أن إلغاء الدعم للكهرباء والوقود الأحفوري قد يؤدي إلى زيادة تكاليف الطاقة. تكون الاستثمارات في مجال مصادر الطاقة المتجددة مدفوعة جزئيا بالتعهدات القطرية الواردة في الاتفاقات الدولية بشأن مكافحة تغير المناخ. من ناحية أخرى، لا توجد لوائح تيسر التعليم والتدريب الملائمين في هذا القطاع. يتعلق هذا، في جملة أمور أخرى، بالأطر الوطنية للتأهيل، وأطر الشراكات بين مقدمي التعليم والصناعة لتوفير التدريب، واللوائح التي تيسر التعلم القائم على العمل.

6. **ديناميات التنمية القطرية:** يؤدي النمو السريع في عدد السكان والتحضر ومستويات المعيشة، والدور الرئيسي للدولة في الصناعة الإقليمية إلى زيادة الطلب على الكهرباء. ينبغي أن يشمل التخطيط المستقبلي توسيع الشبكة وتحسينها وتنفيذ حلول ذكية للطاقة في المنازل والصناعات. ستكون هناك حاجة إلى موظفين مهرة بمستويات تأهيلية لتيسير هذه الاستثمارات.

7. **الديناميات الجيوسياسية:** تؤثر التطورات الجيوسياسية على أسعار النفط والطلب على الطاقة وتوجه السياسات القصيرة إلى المتوسطة الأجل. وفي الآونة الأخيرة، تسبب الغزو الروسي لأوكرانيا في جعل مصر تكافح من أجل تأمين واردات الفحم ولكنها أعادت وضعها كمورد رئيسي للطاقة في أوروبا. إن طموح مصر في أن تصبح النقطة المرجعية الرئيسية للطاقة في إفريقيا والشرق الأوسط يدفع الاستثمارات ويشكّل الطلب على العمالة.

8. **توافر الاستثمارات الوطنية/الدولية:** يُعد قطاع الطاقة صناعة كثيفة رأس المال. يشمل المستثمرون النشطون في مصر مستثمرين من القطاع الخاص يتعاونون مع الهيئات الحكومية لاستخراج الوقود الأحفوري وتوليد الطاقة المتجددة، بالإضافة إلى الوكالات الدولية والجهات المانحة التي تشجع التحول إلى الطاقة المتجددة. تيسر الإصلاحات الأخيرة في شريعات الاستثمار الاستثمار الخارجي، ولا سيما في مصادر الطاقة المتجددة، وتبشر بإيجاد وظائف إضافية.

اعتماد تكنولوجيات الطاقة

يوفر تحليل براءات الاختراع وسيلة للتنبؤ بالتغيرات التكنولوجية، حيث يتم تسجيل براءات الاختراع لحماية الابتكارات التي من المحتمل أن تدخل حيز التنفيذ في السنوات القليلة المقبلة. ولذلك، فإن براءات الاختراع توفر مؤشراً على التغير التكنولوجي الوشيك. لقد شهد نشاط براءات الاختراع في جميع القطاعات في مصر، بما في ذلك قطاع الطاقة، انخفاضاً سريعاً منذ ذروته في عام 2009. وربما تكون الأزمة الاقتصادية والاضطرابات التي أعقبها الربيع العربي قد أسهمت جزئياً في إعادة توجيه الاهتمام بعيداً عن النشاط الابتكاري. بشكل عام، قدمت الدولة 415 براءة اختراع في قطاع الطاقة بين السبعينات وعام 2019، ولكن لم يتم تسجيل أي براءة اختراع بعد عام 2012. نعرض فيما يلي الأجزاء الرئيسية لقطاع الطاقة التي تم تسجيل براءات اختراع بشأنها في مصر (مرتبة حسب الأهمية):

- الطاقة الشمسية (مثل الخلايا الشمسية والألواح والمجمعات وأنظمة توليد الطاقة الكهروضوئية والمولدات الكهروحرارية)
- طاقة الوقود الأحفوري (مثل عمليات المعالجة قبل الاحتراق والتوربينات الحرارية والغازية والبخارية ومحطات الطاقة الحرارية)
- استخراج النفط والغاز (مثل آليات استخراج النفط والغاز وأنظمة معالجة الآبار)
- الطاقة النووية (مثل أوعية ضغط المفاعلات وأنظمة إدارة الطاقة النووية وحاويات التفاعل)
- طاقة الرياح (مثل مولدات توربينات الرياح وكتّات المحركات والريش الدوارة، ومحطات توليد طاقة الرياح)
- الطاقة المائية (مثل أنظمة توليد الطاقة المائية؛ وأنظمة التدفئة/التبريد ومعالجة المياه)

تجدر الإشارة إلى أن الابتكار لا يحدث في قطاع تكرير النفط الفرعي، مما يشير إلى اعتماد الدولة على التكنولوجيا المستوردة. يشير العدد المحدود لبراءات الاختراع التي تم تسجيلها في الماضي القريب إلى أن الدولة تعتمد بشكل عام على استيراد التكنولوجيات المبتكرة في قطاع الطاقة من الخارج. قد تترسخ جذور هذا النقص الواضح في نشاط الابتكار جيدًا في ظل غياب إطار للسياسة اللازمة لدعم بدء تنفيذ أنشطة الابتكار في مراكز البحوث المحلية والتفضيلات القوية نيابة عن الشركات المصرية تجاه التكنولوجيا المستوردة.

وبالنظر إلى انخفاض عدد براءات الاختراع المصرية، يتضح أن العديد من التكنولوجيات المبتكرة التي ستنفذ في مصر، ولا سيما في مجال مصادر الطاقة البديلة، سيتم استيرادها من الخارج. وللتحكم في هذا العامل، تم توسيع نطاق تحليل براءات الاختراع ليشمل براءات الاختراع الأوروبية التي تم تسجيلها في قطاع الطاقة من السبعينات إلى عام 2019. تكشف نتائج هذا التحليل عن اثني عشر مجالاً تقنياً ذا صلة بمستقبل قطاع الطاقة في مصر (مرتبة حسب الأهمية):

1. نقل الطاقة وتوزيعها
2. طاقة الوقود الأحفوري
3. الطاقة الشمسية
4. الطاقة الهيدروجينية
5. طاقة الرياح
6. كفاءة الطاقة
7. استخراج النفط والغاز
8. الطاقة النووية
9. طاقة الوقود الحيوي
10. نقل النفط والغاز
11. تكرير النفط والغاز
12. الطاقة الكهرومائية

من المتوقع أن يتم تنفيذ التغيرات التكنولوجية في هذه المجالات في قطاع الطاقة في مصر، إما عن طريق استيراد التكنولوجيا الجديدة من الخارج أو من خلال الابتكار التكنولوجي المحلي. كما يجري البحث بنشاط عن مصادر الطاقة المتجددة، وتبتكر الشركات الوطنية ومراكز البحوث حلولا مبتكرة والتي يمكن أن تحافظ على نمو أكثر دينامية واستقلالية في المستقبل. وبالتالي، سيزداد الطلب على المهارات المتعلقة بهذه المجالات في المستقبل. يجب تعديل توفير العمالة المحلية وتوفير التدريب في هذا القطاع لتلبية هذه

الاحتياجات. سيؤدي ذلك إلى تحسين إمكانية توظيف الخريجين الجدد، وتعزيز العمالة في القطاعات، والحد من اعتماد القطاع الحالي على العمالة الأجنبية والتدريب الأجنبي.

الاحتياجات الناشئة من المهارات

لتحديد المهارات اللازمة لاستخدام التكنولوجيات الجديدة المرتبطة بدوافع التغيير في قطاع الطاقة، تم استخدام برمجيات دلالية مصممة خصيصًا. استخدم التحليل من قاعدة البيانات الأوروبية للمهارات والكفاءات والمهن (ESCO) لتحديد المواصفات المهنية المرتبطة بمختلف أنواع التغير التكنولوجي الذي يؤثر على هذا القطاع.

نعرض فيما يلي المهن الرئيسية ذات الطلب الأكبر في قطاع الطاقة في المستقبل:

1. مهندس طاقة
2. مهندس ميكانيكي
3. مشغل محطة الطاقة الشمسية
4. مهندس توزيع الطاقة
5. فني مزرعة رياح برية
6. فني الطاقة المتجددة البحرية
7. مهندس كهرباء
8. مهندس توليد الطاقة الكهربائية
9. مشغل محطة إنتاج الطاقة
10. مشغل محطة الطاقة المتجددة البحرية
11. مهندس الطاقة المتجددة
12. فني الطاقة الكهرومائية
13. مهندس طاقة الرياح البرية
14. مهندس مدني
15. مهندس وقود بديل
16. عامل لحام الأنابيب
17. مهندس الطاقة الشمسية
18. فني الطاقة الشمسية
19. مشغل محطة توليد الطاقة الكهرومائية
20. مشغل غرفة التحكم في محطة توليد الكهرباء

يمكن تصنيف مواصفات الوظائف الناشئة في ثلاث فئات:

1. المهن التقنية العالية المهارة (مثل مهندسو وفنيو الطاقة والميكانيكا والكهرباء)
2. المهن التقنية المتوسطة والمنخفضة المهارة (مثل مشغلو محطات الطاقة المتجددة والفنيون ولحامو أنابيب النفط)
3. المهن ذات الصلة بخدمات الأعمال (مثل مدراء الطاقة والعمليات والاستشاريون الموجهون للسوق)

يشير هذا إلى أن التوظيف المستقبلي في هذا القطاع لن يتعلق صراحة بالمواصفات المهنية عالية المهارة، ولكن سيتم أيضا خلق وظائف تقنية متوسطة المهارات جنبًا إلى جنب مع بعض الوظائف الإدارية الأكثر صلة بالبرمجيات.

تتعلق هذه الوظائف التي يكثر عليها الطلب بنفس القدر تقريبا بالمجال الناشئ لتوليد الطاقة المتجددة وبالقطاعات الفرعية التقليدية لاستخراج الوقود الأحفوري وتكريره. وهذا يبرز أهمية عدم إهمال برامج التدريب ذات الصلة في قطاع الصناعات الاستخراجية، وإن كان من المرجح أن تكون الكفاءات في هذه الوظائف بحاجة إلى تحديث. بالإضافة إلى ذلك، تشمل هذه المواصفات الوظيفية كلًا من الوظائف عالية التخصص (مثل مشغلو محطات الطاقة الشمسية وفنيو مزارع الرياح البرية)، والوظائف ذات مجموعة المهارات الأكثر أفقية (مثل مهندسو الطاقة أو المهندسون الميكانيكيون) المطلوبة في جميع القطاعات الفرعية للطاقة.

تعد المواصفات الوظيفية الجديدة تماما في هذا القطاع قليلة، ولكنها وظائف إدارية هامة جدا، ولا سيما مديرو الطاقة والاستشاريون. يبدو أن ظهور هذه المناصب يرجع إلى المخاوف المتعلقة بتغير المناخ، والحاجة إلى تقليل هدر الطاقة إلى حده الأدنى في مواجهة ارتفاع الطلب المستقبلي، وتعهدات الاستدامة.

تكمِّل النتائج المستخلصة من المقابلات المتعمقة نتائج تحليل البيانات الضخمة. أشار ممثلو الشركات وأصحاب المصلحة في القطاع إلى أن مواصفات الوظائف الناشئة تتعلق بكل من الوظائف التقنية والإدارية، ومعظمها من المهن التقنية التي تتطلب مهارات عالية ومتوسطة. غير أنهم شددوا على الحاجة إلى بعض الوظائف الإدارية البرمجية (مشغلو نظم إدارة الطاقة ومديرو الطاقة) التي تتمتع بكفاءة برمجية قوية. وفيما يتعلق بالثغرات في المهارات، أشار الأشخاص الذين أجريت معهم مقابلات إلى أن هذه الثغرات تكون أكثر وضوحاً في الكفاءات التقنية والمهارات الرقمية وأن هذه الثغرات تتعلق أساساً بالقطاعات الفرعية لمصادر الطاقة البديلة بدلاً من استخراج الوقود الأحفوري وتكريره.

العوامل التي تحول دون الابتكار القطاعي

حددت عملية تحليل البيانات الضخمة التكنولوجيات الرئيسية الدافعة للابتكار في قطاع الطاقة والاحتياجات الناشئة من المهارات لتيسير نشرها في مصر. بيد أن هناك العديد من العوائق التي تحول دون استيعاب التكنولوجيات المبتكرة والتحول نحو مصادر الطاقة البديلة. حددت المناقشات المتعمقة مع شركات قطاع الطاقة والشركات الكبيرة المستهلكة للطاقة وأصحاب المصلحة من قطاع التعليم العوامل المقيدة التالية:

- نقص العمال ذوي المهارات الكافية: تتعلق أوجه النقص هذه بالوظائف والمهارات التقنية والإدارية على حد سواء. وهي تنشأ بسبب محدودية الخيارات المتاحة للتدريب النظري على الوظائف الناشئة في التعليم الثانوي والعالي، وعدم كفاية التدريب التقني للخريجين، وعدم وجود تنسيق بين مقدمي التعليم والقطاع الخاص من أجل توقع المهارات. يفتقر المرشحون للوظائف في القطاع الفرعي للطاقة المتجددة إلى الخبرة التقنية العملية والوعي بالطاقة المتجددة واستخداماتها وإمكاناتها. لا يتم توفير التعليم والتدريب الكافيين لمواصفات الوظائف التي يكثر الطلب عليها مثل مديري الطاقة ومهندسي كفاءة الطاقة ومراجعي حسابات الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، لا يتم تحفيز القطاع الخاص على تنظيم تنمية المهارات وتعزيزها وتيسير إعادة تشكيلها.
- التحديات ذات الصلة بالتعلم القائم على العمل: ضعف السياسات الداعمة للتعاون بين الأوساط الأكاديمية والصناعية من أجل تيسير التعلم القائم على العمل. عدم وجود مثل هذه الأوجه من التعاون إلا بشكل فردي ولا يمكن توسيع نطاقها دون وجود سياسة مركزية.
- ضعف التفاعل بين القطاعين العام والخاص: يعد الاتصال بين الصناعة والأوساط الأكاديمية لنشر الابتكارات التكنولوجية المحلية نادرًا ويتم عرقلته بالتصورات الصناعية ضد الابتكارات المصرية. كما يعوق عدم وجود مجلس قطاعي للمهارات وضع معايير وطنية رسمية للتأهيل لهذا القطاع. ولا يتم التفاعل من أجل تيسير توقع المهارات وتنظيم تطوير المناهج الدراسية وإنشاء دورات تدريبية جديدة إلا على أساس فردي.
- كما أن هيكل القطاع وجمود السلطة، مع هيمنة الشركات الكبيرة المملوكة للدولة على قطاعي استخراج الوقود الأحفوري وتوليد الطاقة المتجددة يعوقان المنافسة. غير أن ذلك قد يتغير من خلال الشراكات الناشئة بين القطاعين العام والخاص لإنشاء محطات جديدة لتوليد الطاقة المتجددة. وتشمل العقبات الأخرى بطء اتخاذ القرارات والبيروقراطية وعدم الحسم من جانب السلطات عند اعتماد استراتيجيات تتعلق بمستقبل هذا القطاع.
- الإطار التنظيمي المتعلق بكل من أداء القطاع الداخلي ونشر الابتكار. هناك حاجة إلى منصة موحدة تنظم وتضبط التفاعل بين مطوري الطاقة المتجددة وإدارة الشبكات الوطنية، كما يلزم توفير حوافز أكبر لبدء التعاون فيما بين القطاعات الخاصة في قطاع الطاقة. وقد تم مؤخرًا فقط وضع إطار تنظيمي لدعم توسيع نطاق التكنولوجيا المبتكرة من النماذج الأولية الحاصلة على براءات اختراع في الجامعات إلى الإنتاج ولكن لم يبدأ العمل به بعد، ويحتاج إلى مزيد من التعديلات.
- نقص الاستثمارات: تسفر القيود المفروضة على رأس المال الاستثماري وتكلفة اعتماد تكنولوجيات جديدة وعدم وجود حوافز للوصول إلى قدرات أكبر لتوليد الكهرباء من مصادر متجددة عن انخفاض النشاط الاستثماري. كما يعوق نقص التمويل الحكومي للمختبرات الجديدة والدورات التدريبية والمرافق وندرة فرص البحث نشاط الابتكار المحلي. ولتيسير التعلم القائم على العمل، يُلتمس وضع إطار تنظيمي جديد يشمل الاستثمار في توفير الحوافز للشركات والخريجين.
- وقد أدى عدم استقرار الاقتصاد الكلي في الماضي القريب إلى تثبيط المستثمرين المحتملين ودفع رأس المال الأجنبي بعيدًا. وقد أعاقت عدة أزمات مسار النمو في مصر في الماضي القريب، من بينها الربيع العربي وجائحة كورونا (كوفيد-19). فقد تم توثيق انخفاض كبير في الاستثمار الأجنبي المباشر خلال فترة ما بعد الربيع العربي، في حين أن انخفاض الثقة في شركات الطاقة المملوكة للدولة قد أثر على الاستثمارات في مشاريع النفط والغاز الطبيعي القائمة والجديدة. علاوة على ذلك، فإن عدم الاستقرار يؤثر على أسعار الصرف، والتي تعتبر عاملا هاما يحول دون اعتماد تكنولوجيات جديدة في قطاع الطاقة.

توصيات موجهة إلى أصحاب المصلحة

يواجه قطاع الطاقة المصري تحدياً مزدوجاً يتمثل في إحداث تغيير جذري في مزيج توليد الطاقة لديه وتحسين الكفاءة من خلال تسخير إمكانات التطورات التكنولوجية الجديدة في مصادر الطاقة البديلة، ولا سيما توليد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. بالإضافة إلى ذلك، يجب عليه القيام بذلك دون الحاجة إلى استيراد العمالة الأجنبية أو الاعتماد على العمالة المدربة في الخارج.

إن التحول المستمر لقطاع الطاقة المصري قد يتطلب مهارات مكثفة، مع احتياجات محددة من المهارات من أجل بناء وتشغيل وصيانة مزارع طاقة الرياح ومزارع الطاقة الشمسية وأنظمة الشبكات وخطوط الأنابيب فضلاً عن التطوير المحتمل لمصادر الطاقة الجديدة

مثل الهيدروجين. ومن المتوقع أيضا أن تزداد أهمية المكون الرقمي للاحتياجات من المهارات المستقبلية نظرا لضرورة رقمنة إدارة الشبكات وعمليات محطات الطاقة.

لا يمكن توفير القدر الهائل من التدريب والارتقاء بالمهارات وإعادة المهارات اللازمة لتحقيق هذه الأهداف من خلال نظام التعليم والتدريب الحالي، حيث تعتمد المؤسسات الفردية على التعاون الفردي مع الشركات لتحديث المناهج الدراسية. ويتطلب ذلك تدخلًا حكوميًا لوضع سياسات ملموسة وإقامة شراكات قوية بين مقدمي التعليم والتدريب وأصحاب المصلحة في قطاع الطاقة. وفقا لنتائج هذه الدراسة، يجب تلبية الطلب المستقبلي على زيادة التخصص والعمالة عالية المهارة في هذا القطاع من خلال زيادة كمية ونوعية التدريب المقدم. يعد هذا أمرًا ملحًا بشكل خاص بالنسبة للتدريب المهني ولكنه يشمل أيضا التعليم العالي والتدريب.

لتلبية احتياجات قطاع الطاقة في مصر من المهارات المستقبلية، يوصى باتخاذ الإجراءات التالية:

- وضع نهج منتظم لتوقع احتياجات المهارات. يتم توقع المهارات الحالية في هذا القطاع بطريقة غير منظمة. سوف يتطلب وضع إطار عمل قوي التعاون بين ممثلي قطاع الطاقة ومقدمي خدمات التعليم والتدريب المهني.
- توسيع وإضفاء الطابع الرسمي على التعاون المجزأ القائم بين التعليم والتدريب المهني ومقدمي التعليم العالي وقطاع الطاقة الخاص من أجل تطوير المناهج الدراسية وتحديثها. يوصى بوضع استراتيجية رسمية لإقامة مثل هذا التعاون.
- وضع معايير صارمة للجودة يفي بها مقدمو التدريب المرخص لهم بتقديم التدريب المعتمد.
- وضع نظام للمعايير المهنية الوطنية الرسمية للمهن في قطاع الطاقة. يمكن أن يستند ذلك إلى "مسودة " المعايير المهنية الحالية، والتي تم وضعها من خلال شراكات فردية بين بعض المؤسسات التعليمية والقطاع الخاص.
- ولا سيما فيما يتعلق بالتعلم القائم على العمل، يلزم وضع إطار عمل مخصص واتخاذ مزيد من الإجراءات الملموسة لتشجيعه في قطاع الطاقة. وهذا سيعوض النقص الحالي في الكفاءات التقنية "العملية". هناك حاجة إلى تقديم حوافز للشركات من أجل المشاركة في مثل هذه المخططات والاحتفاظ بالعمال بعد التدريب، فضلاً عن تقديم حوافز للطلاب لاتباع هذا المسار التعليمي في سوق العمل. يكتسي التعلم من أفضل الممارسات الدولية، مثل كوريا الجنوبية وألمانيا، أهمية قصوى في هذا الشأن.
- ينبغي أن يشمل تحسين توفير التدريب استخراج الوقود الأحفوري التقليدي وتكريره. سيظل هذا القطاع الفرعي يشكل جزءاً حيوياً من قطاع الطاقة في مصر، وتتغير احتياجاته من المهارات بسبب المخاوف المتعلقة بالاستدامة والتكنولوجيات الرقمية. ينبغي لبرامج التدريب المستقبلية أن تراعي الحاجة إلى إعادة صقل مهارات العاملين في صناعة استخراج النفط. يمكن أن تتعلق عملية إعادة صقل المهارات أيضاً بإمكانية انتقالها إلى قطاع الطاقة المتجددة لاستيعاب حالات النقص في هذا القطاع.
- استغلال الإمكانات غير المستغلة للشباب والنساء كمصدر للقوة العاملة المستقبلية في قطاع الطاقة. تُظهر النساء حاليا مستويات عالية نسبيًا من البطالة وعدم العمل، في حين أن معدلات الشابات اللاتي لا يتعلمن أو يعملن أو يتدربن مرتفعة وثابتة نسبيًا.

تشير النتائج الواردة في هذا التقرير إلى أن التقدم المحرز نحو تحقيق هذه الأهداف كان بطيئا ومجزأ. لا يمكن للمبادرات الفردية الجديرة بالثناء أن تكمل غياب السياسات الوطنية ولا أن تحقق نتائج واسعة النطاق. تعرقل البيروقراطية النشر الفعلي لمختلف مبادرات السياسة العامة المعلنة مؤخرا، في حين أن عدم وجود حوافز يؤخر التعلم القائم على العمل من الانطلاق ويضخم النقص في التدريب "العملي"، والذي يعد بكل المقاييس القضية الأكثر أهمية التي يواجهها القطاع حاليا. ووفقا لتحليل البيانات الضخمة الواردة في التقرير، ستكون بعض التكنولوجيات في طليعة النمو في قطاع الطاقة العالمي. وعلى الرغم من أن هذه التكنولوجيات ستسهم بلا شك في النمو القطاعي في مصر، إلا أنه يجب أيضًا إشراك القوى العاملة المحلية. ويتطلب ذلك تدريبًا مناسبًا لتمكين العمال من إتقان هذه التكنولوجيات.