نقابة المهندسين الأردنيين
Jordan Engineers Association

مركز الدراسات والبحوث
Studies and Research Center

جامعة الحسين التقنية
Al Hussein Technical University

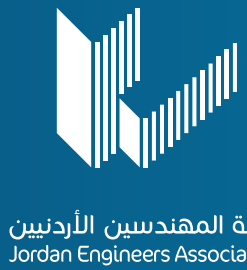
التقرير التحليلي الاسترشادي لسوق العمل الهندسي

الواقع المحلي في الأردن والتوجهات الإقليمية والعالمية حتى عام 2033









التقرير التحليلي الاسترشادي لسوق العمل الهندسي

دليلك لتخصص هندسي يواكب المستقبل

آب/2025

كلمة نقيب المهندسين الاردنيين

يسعدني ويشرّفني وباسم نقابة المهندسين الأردنيين أن أتقدم إليكم، ابناءنا وبناتنا الخريجين، بأسمى آيات التهنئة والتبريك مباركًا ومعربا عن فخرنا واعتزازنا بإنجازكم الأكاديمي، الذي يمثل بداية جديدة للانطلاق الى مسيرتكم المهنية والدخول الى عالم مهنة الهندسة، أحد أهم المهن وأكثرها تأثيرًا في بناء الوطن والإنسان.

واسمحوا لي ان اضع بين ايديكم هذا التقرير الاسترشادي والتحليلي لسوق العمل الهندسي انطلاقاً من دور النقابة في التوجيه والإرشاد، حيث يوفر قراءات تحليلية وتوصيات عملية موجهة لطلبتنا وللمهندسين حديثي التخرج، دعماً لانطلاقتكم المهنية الواعدة، والذي جاء نتيجة التعاون ما بين نقابة المهندسين وجامعة الحسين التقنية، مشكورة على جهودها المميزة.

إنّ مهنة الهندسة لا تقتصر على كونها تخصصاً أكاديمياً، بل هي مسار متكامل ومتجدد لبناء المهارات وتطوير الكفايات التي تؤهل المهندسين لمواكبة المتغيرات المتسارعة في أدوات المعرفة، والتكنولوجيا، والممارسات الهندسية الحديثة. فالسوق المهني لم يعد يعتمد فقط على التحصيل الأكاديمي الجيد، بل تحكمه منظومة العرض والطلب، ويتأثر بعوامل بنيوية تشمل عدد الباحثين عن العمل، وتنوع المهارات المطلوبة، ومرونة الكفايات المتوافقة مع متغيرات السوق المتواصلة.

ومن هذا المنطلق، فإننا نؤكد على ضرورة تبني ثقافة التعلم الذاتي المستمر، وتعزيز المهارات التقنية والعملية إلى جانب المهارات الشخصية والقيادية، بما يسهم في رفع الجاهزية المهنية والتنافسية على المستويات المحلية والإقليمية والدولية.

وتسعى نقابة المهندسين الأردنيين، انسجاما مع دورها التنظيمي والاستشاري، إلى تقديم التوجيه المهني الداعم وتحرص على تطوير بيئة هندسية شاملة ترتكز على الكفاءة، وتتكامل فيها الأدوار مع مؤسسات الدولة، الجامعات، القطاع الخاص والمجتمع المدني. ونبذل جهودًا مستمرة في تحديث برامج التدريب والتأهيل وربطها بمتطلبات السوق المحلي والإقليمي والدولي لتمكين المهندسين من تعزيز جاهزيتهم المهنية ومواكبة المستجدات.

وفي النهاية، نؤكد على أهمية مواءمة اختيار التخصصات الهندسية مع اهتماماتكم وميولكم الشخصية من جهة، ومع مؤشرات الطلب في سوق العمل من جهة أخرى. فليس هناك تخصص أفضل من آخر بشكل مطلق، بل إنّ بعض التخصصات قد تكون محدودة الفرص في السوق المحلي، بينما تحظى بفرص واعدة في الأسواق الإقليمية والدولية، لاسيما عند اقترانها بالمهارات الأساسية التي يتطلبها سوق العمل اليوم.

إن مهنة الهندسة مهنة إنسانية نبيلة ورسالة مجتمعية سامية، تقع على عاتق أصحابها مسؤولية المساهمة في بناء مستقبل مزدهر وآمن. فاحرصوا على التميّز وكونوا مثالاً في الالتزام والكفاءة، لتكونوا من المهندسين الذين يصنعون التغيير الإيجابي في وطنهم ومجتمعهم.

مع خالص الأمنيات لكم بالتوفيق والنجاح في مسيرتكم المستقبلية

نقيب المهندسين االردنيين

المهندس عبدالله عاصم غوشه

كلمة رئيس جامعة الحسين التقنية

أبناءنا وبناتنا من خريجي الثانوية العامة ،

نهنئكم على هذا الإنجاز الكبير الذي يمثل بداية رحلة جديدة نحو المستقبل، مستقبل تصنعونه بعقولكم، وإرادتكم، وطموحاتكم.
في عالم يشهد تحولات غير مسبوقة في سوق العمل نتيجة الثورة الصناعية الرابعة، والتسارع الرقمي، وتغير أنماط التوظيف محليًا وعالميًا، لم يعد النجاح مرهونًا بالشهادة الأكاديمية وحدها، بل أصبح مرتبطًا بالقدرة على التكيّف، والتعلم المستمر، واكتساب المهارات الحديثة التي يحتاجها الاقتصاد الجديد.
تشير التقارير الوطنية، ومنها تقرير نقابة المهندسين الأردنيين، إلى أن أبرز فرص النمو المهني تتجه نحو التخصصات التقنية والرقمية، مثل الذكاء الاصطناعي الأمن السيبراني، إنترنت الأشياء، الطاقة المتجددة. هذه التخصصات لا تفتح فقط أبواب التوظيف، بل تصنع قادة وروادًا في مجالات جديدة تواكب المستقبل ومن هنا، فإن اختياركم للتخصص الجامعي أو المسار المهني يجب أن يُبنى على وعي عميق بميولكم وقدراتكم، وعلى فهم واضح لمتطلبات سوق العمل المستقبلية. لا تترددوا في استكشاف مجالات التعليم التقني والتطبيقي، فهذه المسارات باتت من الأعمدة الأساسية للاقتصاد العالمي، وتوفر فرصًا واعدة لا تقل أهمية عن التعليم الأكاديمي التقليدي.

احرصوا على تطوير مهاراتكم الحياتية، مثل إدارة الوقت، والعمل الجماعي، وحل المشكلات، والتفكير النقدي. ولا تنسوا أهمية إتقان اللغة الإنجليزية ولغات أخرى، فهي مفاتيح رئيسية للتواصل مع العالم والانخراط في بيئات عمل دولية.

ابناءنا الأعزاء، أنتم ركيزة التغيير في الأردن، وأملنا في بناء اقتصاد معرفي قائم على الإبداع والابتكار. استثمروا في أنفسكم، وكونوا على قدر المسؤولية ولا تتوقفوا عن التعلم والتطور، فالمستقبل ملكٌ لمن يستعد له منذ اليوم.

نتمنى لكم التوفيق في رحلتكم القادمة، وأن تكونوا منارة تضيء طريق الأردن نحو التقدم والتميز

رئيس جامعة الحسين التقنية
الأستاذ الدكتور اسماعيل الحنطي

الـفريـق الـمـعد للـتقرير

المـهندسـة سـمر الـكيلانـي- نقابة المهندسين الأردنيين

مدير اكاديمية المهندسين للتطوير والتدريب الهندسي

ومساعد الأمين العام لإدارة التدريب والتأهيل والشؤون العلمية

الـدكـتور مـوسـى حـبـيـب- جامعة الحسين التقنية

مساعد الرئيس لشؤون الإعتماد وضبط الجودة

الدكـتـورة لـيـنـدا الـحـمـود- نقابة المهندسين الأردنيين

عضو مجلس /رئيس شعبة الهندسة الكيميائية

المهندس محمد العساسفة -نقابة المهندسين الأردنيين

عضو مجلس/ ممثل شعبة الشعبة الكهربائية

الـمهندس مـعتز الـعطيـن- نقابة المهندسين الأردنيين

رئيس مركز رواد الأعمال المهندسين (رام)

الباحث الرئيس: المهندسة هبه الزعبي

نقابة المهندسين الأردنيين/تطوير الأعمال والعلاقات الدولية

فـريـق الإخـــراج

قسم الإعلام والتسويق- نقابة المهندسين الأردنيين

حـنـيـن حـسـيـن

عـبد الـحميد سـحويل

الملخص التنفيذي

تُعدّ الهندسة من أكثر التخصصات استقطابًا في الأردن، لما لها من دور محوري في دفع عجلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية عبر رفد قطاعات حيوية بكفاءات مؤهلة. وفي ظل التحولات المتسارعة في التكنولوجيا وسوق العمل، برزت الحاجة إلى تطوير التعليم الهندسي بما يعزز جاهزية الطلبة ويدعم تنافسيتهم على المستويين المحلي والدولي.

يعتمد هذا التقرير على بيانات صادرة عن جهات رسمية مثل نقابة المهندسين ووزارة التعليم العالي، إلى جانب تقارير دولية، بهدف تقديم رؤية متكاملة حول واقع التعليم الهندسي وتوجهاته المستقبلية، وتوفير توصيات استراتيجية لصناع القرار والطلبة.



الحقائق الأساسية

- أكثر من 200 ألف مهندس ومهندسة مسجلون في النقابة
- نحو 39,300 طالب/ة يدرسون حاليًا التخصصات الهندسية
- توفر آلاف المقاعد سنويًا في الجامعات الحكومية والخاصة

الفرص والتوجهات المستقبلية

- بروز تخصصات واعدة مثل الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة وهندسة البرمجيات.
- تحديث المناهج نحو التعليم التجريبي والمشاريع التطبيقية.
- تعزيز الشراكات مع القطاع الخاص وحاضنات الأعمال.
- دمج أدوات التعلم الرقمي والمحاكاة في العملية التعليمية.

المهارات المطلوبة لتعزيز التنافسية

- **المهارات الحياتية:** الذكاء العاطفي والاجتماعي، التكيف، إدارة الوقت، حل المشكلات
- **المهارات التقنية:** إتقان البرمجيات الهندسية، تحليل البيانات، الذكاء الاصطناعي، الأمن السيبراني
- **اللغات:** إجادة الإنجليزية ولغات إضافية لتعزيز فرص العمل العالمي

التوصيات الاستراتيجية

- **على مستوى السياسات:** مواءمة القبول الجامعي مع احتياجات السوق، وتبني برامج لإعادة التأهيل المهني، وتعزيز التكامل بين التعليم وسوق العمل.
- **على مستوى الجامعات:** تحديث البرامج الدراسية، دمج التدريب العملي، وبناء شراكات صناعية لتعزيز فرص التوظيف المبكر.
- **على مستوى الطلبة:** الاختيار الواعي للتخصصات، تنمية المهارات الذاتية، والمشاركة في التعلم غير النظامي والمبادرات الريادية.

ختامًا، يخلص التقرير إلى أن تطوير التعليم الهندسي في الأردن ليس استجابة ظرفية بل خيار استراتيجي لبناء اقتصاد معرفي قائم على الابتكار ويتطلب ذلك إعادة النظر في أولويات القبول الجامعي، تصميم المناهج، وآليات ربط الخريجين بسوق العمل، لضمان استدامة الدور التنموي للهندسة في المستقبل.

المحتويات

الملخص التنفيذي	1
1- المقدمة	**8**
الجزء الأول: تحليل سوق العمل للتخصصات الهندسية في الأردن (2025): الواقع والتوجيهات المستقبلية لطلبة الثانوية العامة وحديثي التخرج	
2- واقع التعليم الهندسي في الأردن	**10**
2.1 توزيع البرامج الهندسية حسب نوع المؤسسة التعليمية (الجامعات الحكومية، الخاصة والكليات الجامعية)	10
2.1.1 البرامج الهندسية في الجامعات الحكومية	11
2.1.2 البرامج الهندسية في الجامعات الخاصة	13
2.1.3 البرامج الهندسية في الكليات الجامعية التقنية	14
2.2 التحديات البنيوية في سوق العمل الهندسي في الأردن	15
3- تحليل واقع سوق العمل للتخصصات الهندسية في الأردن (2024)	**16**
3.1 التوجهات الحديثة في سوق العمل الهندسي	16
3.2 التخصصات الموصي بها لطلبة الثانوية والجامعات في الأردن	17
3.3 تحليل الفجوة بين العرض والطلب في سوق العمل الهندسي	18
3.4 التخصصات الهندسية من منظور سوق العمل في الوقت الحاضر (2025)	29
أولًا: التخصصات المطلوبة في سوق العمل	29
ثانيًا: تخصصات ناشئة تواجه تحديات تأهيلية	31
ثالثًا: فجوة المهارات الحياتية والمهارات الرقمية	32
3.5 تحليل الحالة السوقية للتخصصات الهندسية في سوق العمل الأردني حسب الجنس وقطاعات العمل	32
3.5.1 تحليل الحالة السوقية للتخصصات الهندسية في القطاع العام حسب الجنس	33
3.6 السوق الإقليمي والدولي	34
4- التوجيهات المستقبلية لطلبة الثانوية العامة	**35**
4.1 معايير اختيار التخصص الهندسي	35
4.2 المهارات الأساسية المطلوبة قبل دراسة الهندسة في الأردن	36
5- توصيات	**39**
أولاً: إرشادات للطلبة المقبلين على دراسة الهندسة في الأردن	39
ثانيًا: توجيه استراتيجي لاختيار تخصصات هندسية مستقبلية	40
ثالثًا: مواءمة التعليم الهندسي مع متطلبات سوق العمل	40
6- التعليم التقني في الأردن: إطار شامل للتطوير والتنمية	**42**
6.1 أهمية التعليم التقني في الأردن	43
6.2 التحديات البنيوية والتطبيقية	45
6.3 التوصيات الاستراتيجية لتطوير منظومة التعليم والتدريب التقني والمهني في الأردن	46
الجزء الثاني: استشراف التخصصات الهندسية المستقبلية اقليميا وخاصة في الخليج العربي (المملكة العربية السعودية، الامارات العربية المتحدة، ودولة قطر)	
أولاً: المملكة العربية السعودية	48
ثانيًا: الامارات العربية المتحدة	50
ثالثًا: دولة قطر	52
الجزء الثالث: تحليل للتوجهات المستقبلية في التخصصات الهندسية عالميا: بين التحولات التكنولوجية، البيئية، واحتياجات سوق العمل حتى عام 2033	
7- التخصصات الهندسية والمهارات المستقبلية حتى عام 2033: رؤية تحليلية	**56**
7.1 التخصصات الهندسية الأعلى طلبًا ونموًا حتى عام 2033	57
7.2 توقعات التوظيف عالمياً حتى عام 2033	58
7.3 الهندسة الميكانيكية ومستقبلها في عصر الذكاء الاصطناعي: ملامح الابتكار والنمو المهني	59
7.4 الهندسة المعمارية والذكاء الاصطناعي: آفاق التصميم الذكي حتى عام 2030	61
7.5 الذكاء الاصطناعي وثورة الهندسة المدنية: نحو بنى تحتية أكثر ذكاءً وكفاءة	64
7.6 الهندسة الكهربائية في عصر الذكاء الاصطناعي: نحو مستقبل ذكي ومستدام	67
7.7 الهندسة الكيميائية في عصر الذكاء الاصطناعي: بين الاستدامة والتشغيل الذكي	69
7.8 هندسة التعدين والتحول الرقمي: مناجم ذكية وعمليات ذاتية نحو مستقبل مستدام	72
8- الاتجاهات المتراجعة في التوظيف الهندسي	75
8.1 العوامل البنيوية المسببة لانكماش بعض مهن الهندسة	75
9- تحليل المهارات المستقبلية في سوق العمل الهندسي: توجهات وتحديات حتى عام 2030	78
9.1 المهارات الأساسية في عام 2025: مزيج من المعرفة، والمرونة، والقيادة	79
10- المهندس كمواطن عالمي: رؤية جديدة للتعليم الهندسي في عصر العولمة والتحول الرقمي	90
المراجع	96

محتويات الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
جدول 1.1	توزيع البرامج الهندسة في الجامعات الأردنية الحكومية	11-12
جدول 1.2	توزيع البرامج الهندسة في الجامعات الأردنية الخاصة	13
جدول 1.3	توزيع البرامج الهندسة في الكليات الجامعية	14
جدول 1.4	أعداد الطلبة المسجلين في التخصصات الهندسية في الجامعات الأردنية وأعداد المنتسبين الجدد إلى نقابة المهندسين الأردنيين (2023–النصف الاول/2025)	19-22
جدول 1.5	الحالة السوقية للتخصصات الهندسية في القطاع العام في الأردن حسب الجنس والتخصص الفرعي (2024)	33
جدول 1.6	أمثلة على الشهادات المصغّرة المهنية المرتبطة بالتخصصات الهندسية المختلفة	37
جدول 2.1	توضيح التخصصات الهندسية المستقبلية ذات الأولوية في المملكة العربية السعودية وفق رؤية 2030	49
جدول 2.2	توضيح التخصصات الهندسية المستقبلية ذات الأولوية في الامارات العربية المتحدة	51
جدول 2.3	توضيح التخصصات الهندسية المستقبلية ذات الأولوية في دولة قطر	53
جدول 2.4	جدول مقارنة التخصصات الهندسية ذات الأولوية المستقبلية (السعودية – الإمارات – قطر)	54
جدول 3.1	عرض التخصصات الهندسية الأعلى طلبًا ونموًا حتى عام 2033 في مختلف مجالات العمل	57
جدول 3.2	مهن الهندسة المعمارية المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي	63
جدول 3.3	مهن الهندسة المدنية المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي	65
جدول 3.4	أدوات ومنصات رقمية رئيسية قائمة على الذكاء الاصطناعي تُستخدم في الهندسة المدنية	66
جدول 3.5	مهن الهندسة الكيميائية المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي	70
جدول 3.6	قطاعات صناعية واستخداماتها الذكية المعتمدة على كفاءات هندسية جديدة	71
جدول 3.7	مهن هندسة التعدين المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي	73
جدول 3.8	نسبة أصحاب العمل الذين يعتبرون المهارات التالية مهارات أساسية لقواهم العاملة	79
جدول 3.9	المهارات التكنولوجية ستشهد أعلى معدلات النمو في الأهمية مقارنة بجميع أنواع المهارات الأخرى خلال السنوات الخمس المقبلة	82
جدول 3.10	التوجهات العالمية في دراسة الهندسة والمهارات المطلوبة حتى 2030	86

جدول الرسم البياني

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
الشكل 1.1	التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة الهندسة المدنية حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين	23
الشكل 1.2	التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة الهندسة المعمارية حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين	23
الشكل 1.3	التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة الهندسة الميكانيكية حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين	24
الشكل 1.4	التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة الهندسة الكهربائية حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين	25
الشكل 1.5	التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة هندسة المناجم والتعدين حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين	26
الشكل 1.6	التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة الهندسة الكيميائية حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين	27
الشكل 1.7	أنواع الذكاء وتأثيرها على الحياة	38
الشكل 3.1	تحليلاً كميًا بصريًا يوضح: نسبة الوظائف المتوقع خلقها (باللون الأزرق) ، نسبة الوظائف المتوقع فقدانها (باللون البنفسجي)	77
الشكل 3.2	المهارات الأساسية التي يحددها المستجيبون لاستطلاع وظائف المستقبل	80
الشكل 3.3	المهارات التكنولوجية ستشهد أعلى معدلات النمو في الأهمية مقارنة بجميع أنواع المهارات الأخرى خلال السنوات الخمس المقبلة	81
الشكل 3.4	يوضح نسبة أصحاب العمل الذين يعتبرون المهارات مهارات أساسية في عام 2025، ونسبة أصحاب العمل الذين يتوقعون زيادة أهمية هذه المهارات بحلول عام 2030	83
الشكل 3.5	أهم 10 قطاعات صناعية من المتوقع أن تشهد أعلى نمو في متطلبات المهارات خلال الفترة 2025–2030[16]	87-89

الرؤية

مهندس يعمل يرتقي يبدع في بيئة محفزة وآمنة

الرسالة

قيادة العمل الهندسيّ المهني بأفضل الممارسات وريادة المهندس الأردني نحو مجتمع هندسي منافس عالمياً.



الجزء الأول

تحليل سوق العمل للتخصصات الهندسية في الأردن (2025)

الواقع والتوجيهات المستقبلية لطلبة الثانوية العامة وحديثي التخرج

* تبعًا للنشرات الأرشادية لنقابة المهندسين الأردنيين وموقع وحدة التنسيق القبول الموحد وهيئة الخدمة والإدارة العامة

1- المقدمة



يشهد سوق العمل الأردني تحولات متسارعة ناتجة عن مزيج من العوامل المتداخلة، أبرزها التطور التكنولوجي، والنمو الديمغرافي، والتغيرات الاقتصادية الإقليمية والدولية. وفي خضم هذه التحولات، يبرز القطاع الهندسي كركيزة حيوية في دعم الاقتصاد الوطني نظراً لدوره الفاعل في تطوير البنية التحتية، وتسريع التحول الصناعي، وتنفيذ المشاريع الاستراتيجية.

وقد أدى هذا الواقع الديناميكي إلى زيادة الحاجة لمواءمة مخرجات التعليم الهندسي مع التوجهات الحديثة في سوق العمل، وذلك من حيث نوعية المهارات والبرمجيات والمعرفة التقنية المطلوبة. وتشير البيانات الصادرة عن جهات رسمية متعددة مثل وزارة العمل، ووزارة التعليم العالي، وهيئة الخدمة والإدارة العامة، ونقابة المهندسين الأردنيين خلال عامي 2023 و2024 والنصف الاول/2025، إلى تنوّع كبير في مستويات الطلب على التخصصات الهندسية، ما يؤكد ضرورة تبني **نهج استشرافي في التوجيه الأكاديمي** [5-1] .

وتُظهر مؤشرات التصنيف المهني للتخصصات الهندسية (مطلوبة، مشبعة، راكدة) تباينًا في فرص التوظيف باختلاف نوع التخصص، حيث تزداد الفرص التشغيلية في المجالات المرتبطة بالتحول الرقمي والطاقة المستدامة، مثل هندسة الذكاء الاصطناعي وهندسة الأنظمة الذكية والطاقة المتجددة، وهندسة الأمن السيبراني، وهندسة البرمجيات، في حين تتطلب بعض التخصصات التقليدية إعادة تطوير وتوجيه لتواكب متطلبات المرحلة القادمة[3-1] .

ويهدف هذا التقرير إلى تقديم قراءة تحليلية معمقة لواقع التخصصات الهندسية في الأردن **لعام 2025**، من خلال منهجية تستند إلى البيانات والمقارنات المهنية، وتسعى إلى تمكين طلبة الثانوية العامة من اتخاذ قرارات أكاديمية أكثر وعيًا، مستندة إلى معطيات دقيقة، وبما يعزز كفاءة التخطيط الجامعي، ويدعم المواءمة بين التعليم العالي الهندسي واحتياجات السوقبما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة.

تصنيف التخصصات الهندسية وفقًا لمؤشرات الطلب والفرص التشغيلية

- **تخصصات مطلوبة**

تمتاز بنمو مستمر في الطلب عليها محليًا وإقليميًا، وتتميز بفرص واعدة، خاصة في مجالات التكنولوجيا، الطاقة، والأمن الرقمي

- **تخصصات مشبعة**

تشهد حالة من التوازن بين أعداد الخريجين والفرص المتاحة، وتُعد مناسبة بشرط امتلاك الخريج لمهارات مضافة

- **تخصصات بحاجة إلى تطوير**

إذ تتطلب إعادة تقييم شاملة لمحتواها الأكاديمي وربطه بالتحولات الرقمية والمتغيرات المستقبلية، مما يستلزم إعادة تصميمها لتواكب متطلبات سوق العمل المتجدد

أهداف التقرير

01 تحليل واقع سوق العمل الهندسي في الأردن في ضوء المتغيرات العالمية والمحلية

02 تصنيف التخصصات الهندسية بما يساعد الطلبة وأولياء الأمور في اتخاذ قرارات مبنية على فرص حقيقية

03 ربط التخصصات الهندسية بالتقنيات المستقبلية وتوجهات الاقتصاد الأخضر والرقمي

04 تعزيز دور الإرشاد الأكاديمي في توجيه الطلبة نحو خيارات ذكية ومواكبة

05 تقديم توصيات استراتيجية لمؤسسات التعليم العالي وصناع القرار لتطوير الخطط الدراسية وتحفيز الاستثمار في التخصصات ذات الأولوية

2- واقع التعليم الهندسي في الأردن



يُقدَّم التعليم الهندسي في الأردن من خلال شبكة متنوعة من المؤسسات الأكاديمية، تشمل الجامعات الحكومية والخاصة، إلى جانب الكليات الجامعية المتوسطة والتقنية. ويغطي هذا القطاع طيفًا واسعًا من التخصصات، بدءًا من التخصصات التقليدية مثل الهندسة المدنية، والهندسة الكهربائية، والميكانيكية والكيميائية، ووصولًا إلى تخصصات حديثة نسبياً مثل هندسة الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة، وهندسة أمن المعلومات والأنظمة الذكية.

وعلى الرغم من هذا التوسع الكمّي في البرامج، فإن نوعية التعليم الهندسي لا تزال تواجه تحديات تتعلق بضعف التركيز على الجوانب التطبيقية والتدريب العملي واستمرار الاعتماد على المناهج التقليدية في كثير من البرامج، مما يضعف قدرة الخريجين على تلبية متطلبات سوق العمل المتغيرة. كما يُلاحظ وجود فجوة تنسيقية بين مؤسسات التعليم العالي من جهة، والجهات التنظيمية والمهنية مثل نقابة المهندسين والقطاع الخاص من جهة أخرى، ما يُضعف من فرص تطوير المناهج وربطها بواقع السوق.

2.1 توزيع البرامج الهندسية حسب نوع المؤسسة التعليمية (الجامعات الحكومية، الخاصة) والكليات الجامعية

تقدم معظم الجامعات الأردنية – سواء كانت حكومية أو خاصة – برامج أكاديمية متنوعة في مجالات الهندسة، مع تنوع واضح بين الجامعات في عدد التخصصات ودرجة الحداثة في البرامج، والربط مع التكنولوجيا الحديثة. وفيما يلي عرض تفصيلي للتخصصات الهندسية المقدّمة حسب نوع المؤسسة الأكاديمية

2.1.1 البرامج الهندسية في الجامعات الحكومية

يبلغ عدد الجامعات الحكومية في الأردن **10 جامعات**، وتضم هذه الجامعات مجموعة واسعة من التخصصات الهندسية، موزعة على النحو التالي:

الجامعة الاردنية	جامعة اليرموك	جامعة مؤتة	جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية	الجامعة الهاشمية	جامعة آل البيت	جامعة البلقاء التطبيقية	جامعة الحسين بن طلال	جامعة الطفيلة التقنية	الجامعة الألمانية الأردنية
هندسة العمارة	هندسة العمارة	هندسة العمارة	هندسة العمارة	هندسة الحاسوب	هندسة العمارة والفنون الإسلامية	الهندسة الكهربائية/ حاسوب	هندسة البيئة	الهندسة المدنية	هندسة العمارة
الهندسة المدنية	الهندسة المدنية	الهندسة المدنية	الهندسة المدنية	هندسة الميكاترونكس	الهندسة المدنية	هندسة المواد	هندسة التعدين	هندسة الصناعات الكيميائية/ هندسة الموارد الطبيعية والكيماوية	هندسة العمارة والعمارة الداخلية
الهندسة الكهربائية	هندسة المدن الذكية والمستدامة	هندسة الحاسوب	الهندسة الكهربائية	الهندسة الطبية	هندسة المساحة	هندسة العمارة	هندسة الحاسوب	هندسة التعدين/هندسة الموارد الطبيعية والكيماوية	هندسة الحاسوب
الهندسة الميكانيكية	هندسة الالكترونيات والروبوتات	هندسة الحاسوب/ أمن الحاسوب والشبكات	الهندسة الميكانيكية	الهندسة الصناعية	هندسة الطاقة المتجددة والمستدامة	الهندسة المدنية/ الانشاءات	الهندسة الكيماوية	هندسة القوى الكهربائية/ الهندسة الكهربائية	هندسة الحاسوب- الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة
الهندسة الكيميائية	هندسة الاتصالات	الهندسة الميكانيكية	الهندسة الكيميائية	الهندسة الميكانيكية	-	العلوم الاساسية الهندسية	هندسة الاتصالات	الهندسة الميكانيكية/ الانتاج والآلات	هندسة الحاسوب- الرؤية الحاسوبية والروبوتات
الهندسة الصناعية	هندسة الحاسوب	الهندسة الكيميائية	الهندسة الطبية الحيوية	هندسة العمارة	-	الهندسة المدنية/ مساحة وجيوماتكس	الهندسة المدنية	الهندسة الميكانيكية/ تكنولوجيا المركبات الهجينة	الهندسة الكهربائية
هندسة الحاسوب	هندسة الحاسوب/ انترنت الأشياء	الهندسة الكهربائية-إتصالات	الهندسة النووية	الهندسة المدنية	-	الهندسة الكهربائية/ قوى كهربائية	الهندسة الميكانيكية	هندسة الحاسوب	(5G- و إنترنت الأشياء) IoT-الهندسة الكهربائية
هندسة الميكاترونكس	هندسة القوى الكهربائية	الهندسة الكهربائية- قوى وتحكم	الهندسة الصناعية	الهندسة الكهربائية	-	-	الهندسة الكهربائية	الهندسة الجيولوجية/ هندسة الموارد الطبيعيةوالكيماوية	الهندسة المدنية والبيئية -مسار الهياكل المستدامة والتنقل الذكي

الجامعة الاردنية	جامعة اليرموك	جامعة مؤتة	جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية	الجامعة الهاشمية	جامعة آل البيت	جامعة البلقاء التطبيقية	جامعة الحسين بن طلال	جامعة الطفيلة التقنية	الجامعة الألمانية الأردنية
-	هندسة النظم الطبية الحيوية	الهندسة الميكانيكية- قوى حرارية وطاقة	هندسة الحاسوب	الهندسة المدنية	-	-	-	هندسة الاتصالات والالكترونيات /هندسة الحاسوب والاتصالات	الهندسة المدنية والبيئية- مسار الهندسة البيئية والتنمية المستدامة
-	هندسة المعلوماتية الطبية الحيوية	الهندسة المدنية- مياه وبيئة	هندسة وأمن شبكات الحاسوب	-	-	-	-	هندسة الاتصالات والالكترونيات/ هندسة الحاسوب والاتصالات	الهندسة المدنية والبيئية- مسار الهندسة البيئية والتنمية المستدامة
-	هندسة المعلوماتية الطبية الحيوية	الهندسة المدنية - مياه وبيئة	هندسة وأمن شبكات الحاسوب	-	-	-	-	هندسة الطاقة المتجددة /الهندسة الكهربائية	هندسة الطاقة - مسار هندسة الطاقة المتجددة
-	الهندسة الصناعية	الهندسة الكهربائية - الكترونيات	هندسة الطيران	-	-	-	-	هندسة الميكاترونكس والروبوتات/الهندسة الكهربائية	هندسة الطاقة - مسار هندسة الطاقة الكهربائية
-	-	هندسة النظم الصناعية	هندسة تصميم وتطوير المنتج	-	-	-	-	هندسة الأنظمة الذكية/ هندسة الحاسوب والاتصالات	-
-	-	الهندسة الميكانيكية/ مواد وتصنيع	تكنولوجيا صيانة الطائرات	-	-	-	-	الهندسة المدنية	-
-	-	-	الهندسة الكهربائية - إتصالات	-	-	-	-	هندسة التكييف والتبريد/ الهندسة الميكانيكية	-
-	-	-	الهندسة الكهربائية - قوى وتحكم	-	-	-	-	-	-

جدول 1.1 توزيع البرامج الهندسة في الجامعات الأردنية الحكومية

2.1.2 البرامج الهندسية في الجامعات الخاصة

يضم قطاع التعليم العالي في الأردن 16 جامعة خاصة تُعنى بطرح مجموعة متنوعة من التخصصات الهندسية ، موزعة على النحو التالي

جامعة الحسين التقنية	جامعة عمان العربية	جامعة الشرق الأوسط	جامعة جدارا	جامعة عمان الأهلية الخاصة	جامعة العلوم التطبيقية الخاصة	جامعة فيلادلفيا الخاصة	جامعة الإسراء	جامعة الزيتونة الاردنية الخاصة	جامعة الأميرة سمية للتكنولوجيا	الجامعة الأميركية في مادبا	جامعة العقبة للتكنولوجيا	جامعة الزرقاء	جامعة جرش	جامعة عجلون الوطنية	جامعة البترا
الهندسة الميكانيكية	هندسة العمارة	هندسة العمارة	هندسة الإتصالات والحاسوب	هندسة الإتصالات والحاسوب	الهندسة المدنية	هندسة الاتصالات والالكترونيات	هندسة المدنية	هندسة المدنية الخاصة والبنية	هندسة الاتصالات/ انترنت الأشياء	الهندسة الميكانيكية	هندسة العمارة	الهندسة المدنية	الهندسة المدنية	الهندسة المدنية	الهندسة المدنية
الهندسة الكهربائية	الهندسة المدنية	هندسة الطاقة المتجددة	الهندسة المدنية	الهندسة الطبية	هندسة العمارة	هندسة الطاقة المتجددة	هندسة العمارة	الهندسة الكهربائية/ الاتصالات والكمبيوتر	هندسة الحاسوب	الهندسة المدنية	الهندسة المدنية	هندسة العمارة	هندسة العمارة	-	هندسة العمارة
هندسة الطاقة	هندسة الطاقة المتجددة	هندسة الأنظمة الذكية	هندسة الطاقة المتجددة	الهندسة المدنية	الهندسة الكهربائية/ الاتصالات وهندسة الحاسوب	الهندسة الكهربائية	هندسة الاتصالات والالكترونيات	الهندسة الكهربائية/ الأنظمة الذكية والاتصالات	الهندسة الإلكترونية	هندسة أنظمة الروبوتات الذكية	-	الهندسة الكهربائية	هندسة الطاقة المتجددة والمستدامة	-	-
الهندسة الصناعية	صيانة الطائرات	بكالوريوس التصميم الداخلي	قسم إدارة مشاريع هندسية	الهندسة الكهربائية	هندسة القوى الكهربائية والتحكم	تكنولوجيا الطاقة البديلة	الطاقة المتجددة	الهندسة الكهربائية/ القوى والتحكم	هندسة أمن الشبكات والمعلومات	هندسة العمارة	-	الهندسة الميكانيكية	-	-	-
هندسة العمارة	علوم الكترونيات الطيران	-	الهندسة الصناعية	هندسة الروبوتات والذكاء الإصطناعي	هندسة الروبوتات والذكاء الاصطناعي	الهندسة الميكانيكية	-	الهندسة الميكانيكية	هندسة القدرة والطاقة الكهربائية	-	-	هندسة الطاقة	-	-	-
الهندسة المدنية	-	-	-	هندسة المركبات الكهربائية	هندسة القوى والطاقة المتجددة	الهندسة المدنية	-	هندسة الطاقة المستدامة	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	هندسة العمارة	تخصص الهندسة الميكانيكية	هندسة الميكاترونكس	-	تكنولوجيا الطاقة البديلة	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	تخصص الهندسة الصناعية	هندسة العمارة	-	هندسة العمارة	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	تخصص الهندسة التطبيقية/ المركبات الهجينة والكهربائية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

جدول 1.2 توزيع البرامج الهندسة في الجامعات الأردنية الخاصة

2.1.3 البرامج الهندسية في الكليات الجامعية التقنية

تشمل الكليات الجامعية التقنية في الأردن **8 كليات** تضم مجموعة واسعة من التخصصات الهندسية في مرحلة البكالوريس والدبلوم موزعة على النحو التالي:

تخصصات البكالوريوس

جامعة البلقاء التطبيقية/كلية الهندسة التكنولوجية	هندسة الميكاترونكس	الهندسة المدنية / الطرق والجسور	الهندسة الميكانيكية/ القوى الحرارية والهيدروليكية	هندسة الأتوترونكس	الهندسة الميكانيكية	الهندسة الكهربائية/ اتصالات	الهندسة الكهربائية/ أنظمة وأمن الشبكات	الهندسة الكيميائية/ الصناعات الكيميائية	تكنولوجيا تقييم المنشآت وصيانتها / تقني	تكنولوجيا الطاقة الكهربائية / تقني	تكنولوجيا الآليات الثقيلة وأنظمتها / تقني
جامعة البلقاء التطبيقية / كلية الحصن	الهندسة الكيميائية الصناعات الكيميائية	الهندسة الميكانيكية /نظم التبريد وتكييف الهواء	الهندسة الميكانيكية / انتاج والآلات	الهندسة الكهربائية/ الاتصالات والبرمجيات	الهندسة الكهربائية/ القوى الكهربائية	الهندسة الكهربائية/ أنظمة وأمن الشبكات	الهندسة المدنية / المياه والبيئة	الهندسة الميكانيكية / هندسة الطاقة المتجددة	-	-	-
جامعة البلقاء التطبيقية المركز السلط	هندسة العمارة	الهندسة المدنية/ الانشاءات	هندسة المواد	الهندسة المدنية / مساحة وجيوماتكس	الهندسة الكهربائية/ القوى الكهربائية	الهندسة الكهربائية/ الحاسوب					
كلية الخوارزمي	هندسة العمارة	الهندسة الكهربائية	دبلوم التقني-هندسة العمارة والتصميم الداخلي	الهندسة الميكانيكية	-	-	-	-	-	-	-
الكلية الجامعية الوطنية للتكنولوجيا	تكنولوجيا الطاقة المتجددة	هندسة المركبات الكهربائية والهجينة	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الكلية الجامعية العربية للتكنولوجيا	هندسة السيارات (الأوتوترونيكس)	الهندسة المدنية (الإنشاءات)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
كلية لومينوس الجامعية التقنية	هندسة تكنولوجيا السيارات	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
جامعة البلقاء التطبيقية أكاديمية الأمير حسين بن عبدالله الثاني الموقر	الهندسة الميكانيكية الاطفاء والسلامة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

تخصصات الدبلوم

كلية الخوارزمي	دبلوم التقني	تكنولوجيا بناء وصيانة المباني	مسح الطرق وحساب الكميات	السيارات الكهربائية والهجينة	تكييف وتبريد	تكنولوجيا الطاقة	الاتصالات وشبكات الحاسوب	-	-	-
الكلية الجامعية العربية للتكنولوجيا	المهن الهندسية والفنون التطبيقية	هندسة صيانة المركبات الكهربائية و الهجينة	هندسة الاتصالات و شبكات الحاسوب	هندسة العمارة و التصميم الداخلي	هندسة الصيانة الكهروميكانيكيه العامة	الفنون التطبيقية	-	-	-	-
كلية لومينوس الجامعية التقنية	تخصصات الدبلوم	الهندسة المدنية	الهندسة الميكانيكية	صيانة المركبات المتقدمة	هندسة السيارات	هندسة الكهرباء والإلكترونيات	-	-	-	-
الكلية الجامعية الوطنية للتكنولوجيا	تخصصات الدبلوم	الذكاء الاصطناعي	صيانة المركبات الكهربائية والهجينة	العمارة والتصميم الداخلي	تكنولوجيا الطاقة المتجددة	هندسة القوى الكهربائية	-	-	-	-

جدول 1.3 توزيع البرامج الهندسة في الكليات الجامعية

2.2 التحديات البنيوية في سوق العمل الهندسي في الأردن

على الرغم من الدور الحيوي الذي تلعبه منظومة التعليم الهندسي في الأردن في دعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية، فإنها تواجه عدة تحديات بنيوية تؤثر على فاعلية مخرجاتها في تلبية متطلبات سوق العمل المتغير. ويمكن تلخيص أبرز هذه التحديات على النحو التالي:

01 تشبع التخصصات الهندسية التقليدية في القطاع العام

تشير تقارير هيئة الإدارة والخدمة العامة إلى وجود فائض في أعداد الخريجين في التخصصات الهندسية التقليدية مثل الهندسة المدنية والكهربائية والميكانيكية مقارنة بفرص التوظيف المتاحة في القطاع العام، مما يستدعي إعادة النظر في سياسات القبول والتوجيه المهني لتعزيز التوازن بين العرض والطلب[1-3] .

02 معدلات البطالة وفجوة المهارات التقنية والسلوكية

تُشير البيانات إلى وجود تحديات في توظيف خريجي الهندسة، مع ارتفاع معدلات البطالة بين المهندسين، خاصة بين فئة الشباب. كما تظهر فجوة واضحة في المهارات التقنية والرقمية، إلى جانب المهارات الحياتية الأساسية مثل التواصل والعمل الجماعي والابتكار، مما يؤكد الحاجة إلى تطوير برامج تعليمية وتدريبية متكاملة تركز على هذه الجوانب لتعزيز جاهزية الخريجين لسوق العمل الحديث.

03 مواءمة البرامج الأكاديمية مع التحولات الاقتصادية

تتطلب البيئة الاقتصادية المتطورة تحديث المناهج الهندسية لتشمل مجالات الاقتصاد الرقمي، الطاقة المتجددة، والابتكار الصناعي، بما يضمن تعزيز جاهزية الخريجين لمنافسة فعالة في الأسواق المحلية والإقليمية والعالمية.

04 تعزيز الشراكات بين القطاع الأكاديمي والصناعي

تكوين شراكات استراتيجية فعالة مع القطاع الصناعي والطاقة والتكنولوجيا ركيزة أساسية لتمكين الطلبة من الحصول على تدريبات عملية نوعية، مما يدعم انتقالهم السلس إلى سوق العمل ويعزز من كفاءتهم المهنية.

05 الحفاظ على الكفاءات الوطنية

تعد البيئة الاستثمارية الجاذبة والتي ينتج عنها بيئة عمل محفزة من العوامل الأساسية للحد من هجرة المهندسين، من خلال تحسين ظروف العمل، رفع مستويات الأجور، وتعزيز التقدير المهني، مما يسهم في استدامة رأس المال البشري الوطني وتعزيزه.

3- تحليل واقع سوق العمل للتخصصات الهندسية في الأردن

3.1 التوجهات الحديثة في سوق العمل الهندسي



يشهد سوق العمل الهندسي في الأردن تحولات جذرية تتماشى مع الاتجاهات العالمية والإقليمية في مجالات التكنولوجيا، الطاقة، والرقمنة. فمع التوسع المستمر في تطبيقات التحول الرقمي والاعتماد المتزايد على مصادر الطاقة المتجددة، ودمج الذكاء الاصطناعي في الأنظمة الإنتاجية والخدمية، يبرز توجه واضح نحو تخصصات هندسية جديدة ومتداخلة يُتوقع أن تشهد نموًا متسارعًا في السنوات القادمة.

ومن أبرز هذه التخصصات:

01 **الهندسة البيئية وهندسة الطاقة المتجددة:** لدورهما المحوري في تحقيق الاستدامة وتقليل الانبعاثات الضارة

02 **هندسة الميكاترونكس والروبوتات:** التي تقدم حلولاً ذكية لأنظمة التشغيل الآلي والتصنيع المتقدم

03 **الهندسة الطبية الحيوية:** نتيجة التطور الكبير في تقنيات الرعاية الصحية والتشخيص والعلاج. والتشخيص والعلاج.

04 **هندسة أمن المعلومات والسيبرانية:** في ظل تزايد التهديدات الرقمية وأهمية البنية التحتية السيبرانية

05 **الهندسة الصناعية وتحسين العمليات**: لتلبية متطلبات قطاعات الإنتاج والخدمات في مجالات الجودة والكفاءة التشغيلية

إلى جانب هذه التخصصات، تزداد أهمية المهارات التكميلية مثل التحليل الرقمي المتقدم، التفكير التصميمي والنقدي، العمل الجماعي، القيادة التكيفية وريادة الأعمال التكنولوجية، كونها عوامل تمكينية لتعزيز جاهزية الخريجين لمواجهة تحديات سوق العمل المتغير على المستويين المحلي والعالمي

3.2 التخصصات الموصى بها لطلبة الثانوية والجامعات في الأردن

بناءً على التحليل السابق، يُوصى للطلبة بالتوجه نحو التخصصات التالية التي تتمتع بفرص نمو واضحة في سوق العمل:



أولاً: التخصصات المرتبطة بالتكنولوجيا الحديثة

- الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة
- علوم البيانات وتحليل البيانات الضخمة
- أمن المعلومات والأمن السيبراني
- هندسة البرمجيات والروبوتات

ثانيًا: التخصصات المرتبطة بالاستدامة والطاقة

- هندسة الطاقة المتجددة
- هندسة البيئة والمياه
- البناء الأخضر والتصميم المستدام

ثالثًا: التخصصات متعددة التخصصات

- الهندسة الطبية الحيوية
- هندسة المدن الذكية
- هندسة النقل الذكي

3.3 تحليل الفجوة بين العرض والطلب في سوق العمل الهندسي

يرتكز هذا التحليل على دمج منظومة متكاملة من المعطيات الكمية والنوعية، تشمل [1-5] :

أعداد الطلبة الملتحقين على مقاعد الدراسة في مختلف التخصصات الهندسية في الجامعات الأردنية

أعداد المهندسين المنتسبين إلى نقابة المهندسين الأردنيين خلال الفترة 2023-النصف الأول/2025

توزيع فرص العمل في قطاعات العمل، وتوجهات التشغيل بحسب القطاعات الإنتاجية

ويهدف هذا التحليل إلى تعزيز مواءمة مخرجات التعليم العالي في التخصصات الهندسية مع متطلبات سوق العمل على المستويين المحلي والإقليمي، بما يسهم في رفع كفاءة الخريجين وزيادة جاهزيتهم للتعامل مع التحديات الاقتصادية والتكنولوجية المتسارعة.

تُظهر البيانات المستندة إلى مصادر رسمية، مثل نقابة المهندسين الأردنيين، ووحدة تنسيق القبول الموحد، وهيئة الإدارة والخدمة العامة (ديوان الخدمة المدنية سابقًا)، أن أعداد المهندسين المنتسبين إلى النقابة، إلى جانب أعداد الطلبة على مقاعد الدراسة في التخصصات الهندسية، تشير إلى فائض ملحوظ في بعض المجالات، ولا سيما التخصصات التقليدية مثل الهندسة المدنية، وهندسة العمارة، والهندسة الكهربائية، والهندسة الميكانيكية، والهندسة الكيميائية، وهندسة المناجم ،والتعدين. ويظهر هذا الفائض جليًا في القطاع العام، حيث يواجه سوق العمل تحديات في استيعاب هذه الأعداد، كما توضح تقارير هيئة الإدارة والخدمة العامة، وهو ما يتضح من البيانات الواردة في الجدولين [1.4] [1.5].

وفي هذا السياق، سيتم لاحقًا استعراض الشعب الهندسية الرئيسة المعتمدة في نقابة المهندسين الأردنيين، وما يندرج تحتها من فروع وأقسام تخصصية، باعتبارها الإطار التنظيمي لممارسة المهنة. ويشكّل هذا الواقع تحديًا وفرصة في آن واحد لإعادة توجيه السياسات التعليمية نحو تنمية المهارات الهندسية الحديثة، وتبني نماذج تعليمية مرنة تستجيب لمتغيرات السوق، مع التركيز على الابتكار، والتكنولوجيا، والتخصصات البينية والمهارات التطبيقية المطلوبة.

توزيع أعداد المهندسين المنتسبين حسب الشعب الهندسي في نقابة المهندسين الأردنيين، والطلبة الملتحقين بالمقاعد الدراسية في الجامعات الأردنية، خلال الفترة (2023 - النصف الأول/ 2025)

		الهندسة المدنية					الهندسة المعمارية		
		الإنشائية	هندسة الطرق والجسور	هندسة المساحة والجيوماتكس	هندسة النقل	هندسة مياه وبيئة/موارد وتربة/ري وسدود	هندسة العمارة	تخطيط المدن	هندسة العمارة وانظمة البناء
2023	على مقاعد الدراسة	4313	184	233	-	455	3185	0	130
	المسجلين بالنقابة	49140	3865	2797	-	2530	17220	370	40
	مجموع المسجلين في النقابة	58332					17630		
2024	على مقاعد الدراسة	4718	394	287	-	499	3719	0	156
	المسجلين بالنقابة	50350	3918	2844	-	2599	17771	379	40
	مجموع المسجلين في النقابة	59711					18190		
يوليو 2025	المسجلين بالنقابة	47043	1952	698	2191	2460	1611	386	570
	مجموع المسجلين في النقابة	54344					2567		

جدول 4.1 أعداد الطلبة المسجلين في التخصصات الهندسية في الجامعات الأردنية وأعداد المنتسبين الجدد إلى نقابة المهندسين الأردنيين(2023-2025/النصف الاول)

		الهندسة الكهربائية									هندسة المناجم والتعديين			
		الهندسة الكهربائية	هندسة القوى الكهربائية	ميكاترونكس	هندسة الحاسوب	هندسة الاتصالات	هندسة الالكترونيات	الهندسة الطبية الحيوية	الذكاء الاصطناعي والانظمة الذكية	انترنت الاشياء	الطاقة المتجددة والمستدامة	هندسة التعدين	هندسة البترول	هندسة المواد ومعدن	هندسة تكنولوجية
2023	على مقاعد الدراسة	1273	1512	1515	5592	1233	1033	1905	0	-	1440	17	0	0	2
	المسجلين بالنقابة	11052	10859	5128	16614	11599	5576	4157	0	-	585	942	255	14	408
	مجموع المسجلين في النقابة	65570										1691			
2024	على مقاعد الدراسة	2084	2123	1821	6376	1580	65	2226	42	-	1131	24	0	0	2
	المسجلين بالنقابة	11240	11226	5296	16631	1089	71137	4004	0	-	708	948	255	14	482
	مجموع المسجلين في النقابة	57331										1699			
يوليو 2025	المسجلين بالنقابة	14673	79	5166	105	11267	16574	4237	-	-	200	12	1005	15	411
	مجموع المسجلين في النقابة	52301										1443			

جدول 4.1 أعداد الطلبة المسجلين في التخصصات الهندسية في الجامعات الأردنية وأعداد المنتسبين الجدد إلى نقابة المهندسين الأردنيين(2023-2025/النصف الاول)

الهندسة الميكانيكية

		الهندسة الميكانيكية	الهندسة الصناعية	التكييف والتبريد	الكترونيكس (هندسة السيارات)	ميكاترونكس	انتاج وادات	هندسة المواد	القوى الحرارية والهيدروليكية	الاطفاء والسلامة	قوى حرارية وطاقة	هندسة الطيران	هندسة وسائل النقل	الهندسة النووية
2023	على مقاعد الدراسة	3357	2636	465	254	13	79	100	360	215	126	277	0	42
	المسجلين بالنقابة	13343	9691	1773	2014	1242	1904	735	4850	382	166	893	2679	242
	مجموع المسجلين في النقابة	39914												
2024	على مقاعد الدراسة	3698	3294	220	672	0	231	140	180	218	267	363	0	65
	المسجلين بالنقابة	16271	10006	1793	1549	1133	1135	745	5372	415	130	899	496	255
	مجموع المسجلين في النقابة	40199												
يوليو 2025	المسجلين بالنقابة	15737	9730	5	3	1061	1152	912	6760	5	11596	6	2733	271
	مجموع المسجلين في النقابة	49971												

جدول 4.1. أعداد الطلبة المسجلين في التخصصات الهندسية في الجامعات الأردنية وأعداد المنتسبين الجدد إلى نقابة المهندسين الأردنيين(2023-2025/النصف الاول)

الهندسة الكيميائية

		الهندسة الكيميائية	هندسة الصناعات الكيميائية	هندسة الكيميائية الصيدلانية	هندسو المواد	هندسة البترول والوقود	هندسة البيئة
2023	على مقاعد الدراسة	987	813	158	0	0	287
	المسجلين بالنقابة	7089	1930	105	98	141	408
	مجموع المسجلين في النقابة	9771					
2024	على مقاعد الدراسة	1449	917	240	0	0	0
	المسجلين بالنقابة	7206	2005	109	100	141	411
	مجموع المسجلين في النقابة	9972					
يوليو 2025	المسجلين بالنقابة	6597	1903	112	1	126	405
	مجموع المسجلين في النقابة	9144					

تصنيف الشعب الهندسية وفروعها التخصصية في نقابة المهندسين الأردنيين

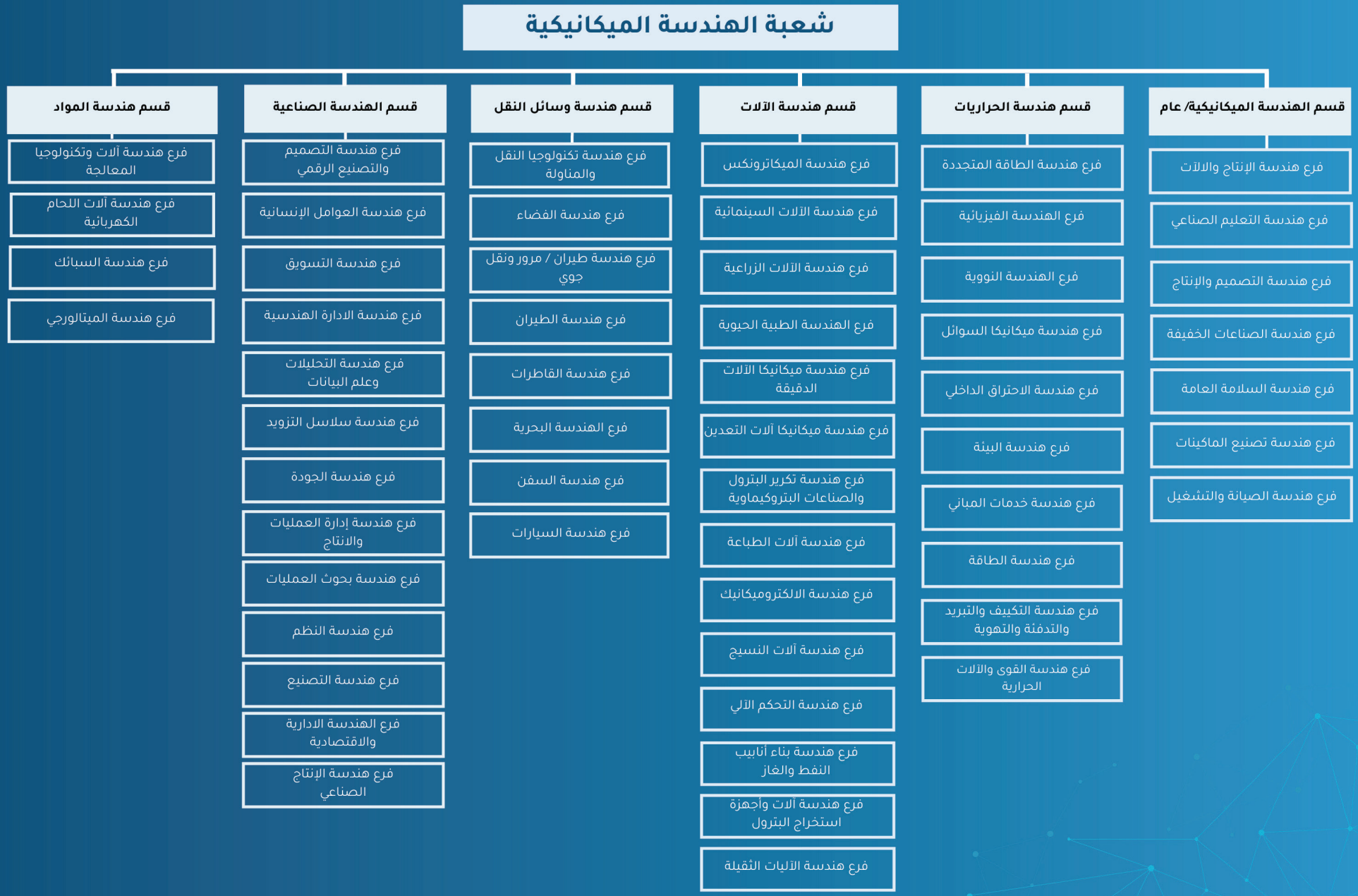
تُصنّف نقابة المهندسين الأردنيين التخصصات الهندسية ضمن **6 شعب رئيسية**، يندرج تحت كل منها مجموعة من الأقسام والفروع التخصصية وهو ما يعكس الهيكل التنظيمي المعتمد للمهنة، ويُسهم في ضبط مسارات المزاولة وتنظيم المهن الهندسية. وقد تم تمثيل هذا التصنيف من خلال الرسومات التالية لبيان التوزيع المؤسسي والفني لهذه التخصصات.



الشكل 1.1. التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة الهندسة المدنية حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين



الشكل 1.2 التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة الهندسة المعمارية حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين



الشكل 1.3 التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة الهندسة الميكانيكية حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين



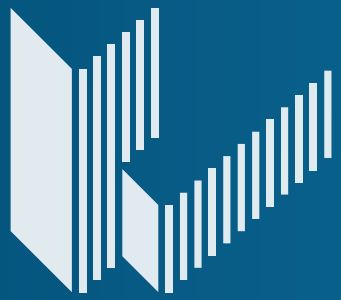
الشكل 1.4 التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة الهندسة الكهربائية حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين



الشكل 1.5 التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة هندسة المناجم والتعديين حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين



الشكل 1.6 التخصصات الهندسية الرئيسية والفرعية ضمن شعبة الهندسة الكيميائية حسب تصنيف نقابة المهندسين الأردنيين



نقابة المهندسين الأردنيين
Jordan Engineers Association

توجيهات نقابة المهندسين للجامعات: نحو تعليم هندسي متجدد وشامل

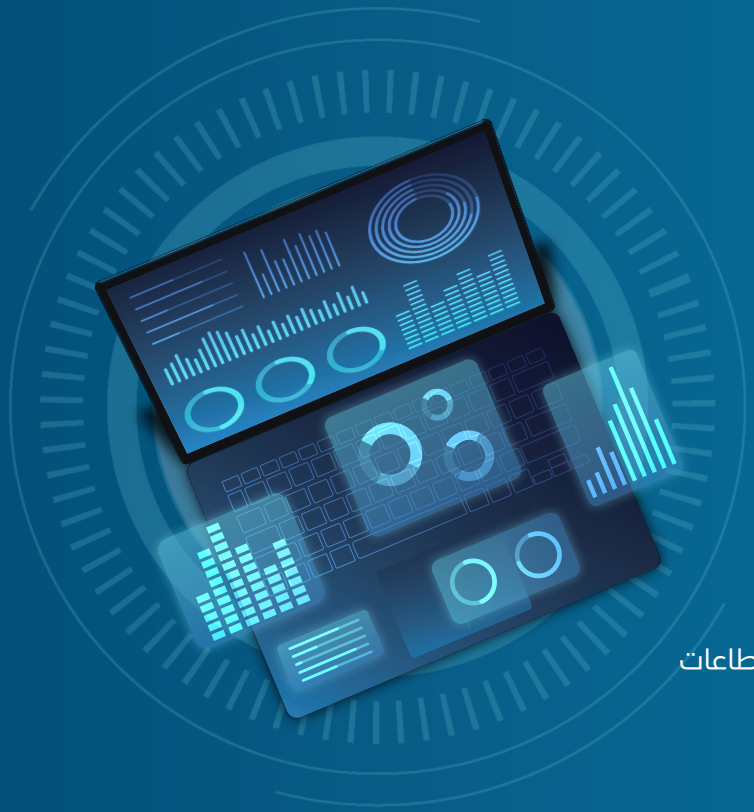
في ضوء التحولات المتسارعة في طبيعة المهن الهندسية عالميًا، توصي نقابة المهندسين الجامعات الأردنية بضرورة إعادة هيكلة مناهج التعليم الهندسي بحيث ترتكز على مقاربة أكثر تكاملًا وشمولية، تقوم على تعزيز ارتباط التعلم الأكاديمي بالواقع العملي، من خلال اعتماد نماذج **التعلم المدمج بالعمل (Work-Integrated Learning)**، كالتدريب الجماعي، ومشاريع التخرج المرتبطة بسوق العمل، والشراكات مع القطاعين العام والخاص.

تشدد النقابة على أهمية ترسيخ ثقافة **التعلم مدى الحياة** من خلال إدماج مفاهيم **تطوير المهارات (Upskilling) وإعادة التأهيل المهني (Reskilling)** ضمن الخطط الدراسية، لتمكين الطلبة من التكيف مع التحولات التقنية المتواصلة، والانتقال السلس بين التخصصات والقطاعات وفقًا لاحتياجات السوق المتغيرة.

وفي السياق ذاته، ينبغي توسيع نطاق التعلم **غير النظامي (Informal Learning)** من خلال تشجيع الطلبة على الانخراط في المبادرات المجتمعية، والمشاريع المعتمدة على البرمجيات المتاحة، والمشاركة في الهاكاثونات والمنصات الرقمية، باعتبارها مسارات داعمة لاكتساب المهارات التحليلية، والتكنولوجية، والريادية التي غالبًا ما تغيب عن المناهج التقليدي.

وترى النقابة أن تبني هذه المنهجية الشاملة يسهم في إعداد مهندسين يمتلكون سمات "**المواطن العالمي**" **(Global Citizen)**، القادرين على العمل في بيئات متعددة الثقافات والمساهمة في الحلول العابرة للحدود، والتفاعل الأخلاقي والمهني مع التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية التي يواجهها العالم اليوم.

3.4 التخصصات الهندسية من منظور سوق العمل في الوقت الحاضر (2025)



أولًا: التخصصات المطلوبة في سوق العمل:

01 الهندسة المدنية

- يُعد من التخصصات الأساسية في دعم مشاريع التنمية العمرانية والبنية التحتية
- تقل فرص التشغيل في القطاع العام نتيجة محدودية المشاريع الحكومية
- يعتمد التوظيف بشكل رئيسي على القطاع الخاص، وخاصة شركات المقاولات والذي يتأثر بدوره بالظروف الاقتصادية

الخطط المستقبلية المحتملة

- **إعادة هيكلة القبول الجامعي**

خفض القبول وخاصة في المسارات الإنشائية مع التأكيد على أهمية دور الهندسة المدنية في كافة القطاعات

- **تشجيع التعليم التقني**

تعزيز التعليم التطبيقي في المساحة والبيئة، وإدخال أدوات مثل BIM، GIS، وAutoCAD Civil

- **التخصصات البديلة**

توجيه الطلبة نحو تخصصات هندسية حديثة مثل الذكاء الاصطناعي في البنية التحتية، والاستدامة الهندسية

- **شراكة مع القطاع الخاص**

تطوير برامج تدريب تعاوني مع شركات المقاولات، الطاقة، والإسكان لتعزيز فرص التشغيل بعد التخرج

- **إجراء تقييم سنوي مشترك**

بين الجامعات ونقابة المهندسين لضبط أعداد الخريجين حسب الحاجة

02 الهندسة الكهربائية والميكانيكية والكيميائية

- تُعد من التخصصات الهندسية التقليدية ذات الجذور الصناعية الراسخة
- يبرز تحدٍ في مواءمة المهارات التقنية المكتسبة أكاديميًا مع متطلبات سوق العمل الفعلية
- تتركز الفجوة المهارية في مجالات التحكم الصناعي، الأتمتة، التشغيل، والصيانة

1. دعم التخصصات التقنية الواعدة

- تعزيز برامج "الطيران"، "السلامة"، "الطاقة المتجددة" عبر شراكات مع الشركات الصناعية الكبرى (مثل الملكية الأردنية، الدفاع المدني، المصانع الكبرى)
- إنشاء مسارات تقنية قصيرة لتأهيل الفنيين والمهندسين في التكييف والتبريد، السلامة، التحكم الحراري
- استحداث أو تطوير برامج بكالوريوس منفصلة أو ضمنية في
  - الطاقة المتجددة (الرياح، الشمسية، التخزين)
  - الأنظمة الذكية وإنترنت الأشياء
  - هندسة البرمجيات التطبيقية للقطاع الصناعي

2. تطوير مهارات سوق العمل

- إدخال مقررات تطبيقية في التدريب الميداني بالتعاون مع المصانع، شركات الخدمات الهندسية، وورش صيانة الطيران والسلامة
- دعم المهارات التكميلية مثل المحاكاة، التصميم الهندسي، إدارة المشاريع
- شراكات مع شركات البرمجة، الطاقة، الاتصالات لتوفير فرص تدريب عملي حقيقي
- تحفيز مشاريع التخرج التي تعالج مشكلات واقعية في مجالات الطاقة الرقمية أو المدن الذكية
- تشجيع الابتكار التقني وريادة الأعمال من خلال حاضنات أعمال جامعية
- تشجيع التعليم التقني التطبيقي ضمن هذه التخصصات بالتعاون مع وزارة الطاقة والثروة المعدنية وهيئة الاستثمار، لتقليل الفجوة بين المعرفة الأكاديمية وواقع المصانع والمناجم

3. تحفيز الابتكار والريادة

- دعم خريجي التخصصات الميكانيكية للعمل في ريادة الأعمال الصناعية (مثل تصنيع النماذج، صيانة الروبوتات، مشاريع التبريد الذكي)
- تقديم حوافز حكومية (تمويل، مسرعات أعمال) للمشاريع الناشئة في تخصصات الطاقة والنقل الذكي



4. تعزيز التعليم التقني والرقمي

- توجيه برامج الحاسوب والاتصالات نحو:
  - الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة
  - أمن الشبكات السيبراني
  - تحليل البيانات الضخمة و Cloud Computing

ثانيا: تخصصات ناشئة تواجه تحديات تأهيلية:

الهندسة الطبية الحيوية وهندسة النظم الحيوية

- بالرغم من حداثة هذه التخصصات وارتباطها الوثيق بالقطاع الصحي، إلا أن غياب التشريعات الناظمة لعمل المهندس الطبي وصعوبة تصنيف المهارات المطلوبة يحد من اندماج الخريجين في سوق العمل
- كما أن هذه التخصصات تحتاج إلى تعزيز التعاون بين الجامعات والمستشفيات وشركات المعدات الطبية لتوفير فرص تدريب وتوظيف فعالة

الهندسة الصناعية وهندسة البيانات

- يُتوقع ازدياد الطلب على هذه التخصصات في ظل توجه القطاعات الصناعية والخدمية نحو التحسين المستمر وإدارة الجودة وسلاسل الإمداد وتحليل البيانات
- ومع ذلك، يواجه خريجو هذه البرامج فجوة في إتقان أدوات التحليل الرقمي وتطبيقات النمذجة الصناعية

ثالثا: فجوة المهارات الحياتية والمهارات الرقمية:

رغم توفر أعداد كبيرة من خريجي التخصصات الهندسية، إلا أن العديد منهم يفتقرون إلى المهارات الأساسية التي يتطلبها سوق العمل مثل:

- مهارات الاتصال الفعال والعمل الجماعي
- إدارة الوقت وحل المشكلات
- التفكير التحليلي والتكيف مع التقنيات الحديثة
- الكفاءة في استخدام البرمجيات الهندسية وبيئات العمل الرقمية.



3.5 تحليل الحالة السوقية للتخصصات الهندسية في سوق العمل الأردني حسب الجنس وقطاعات العمل

يتضح من بيانات سوق العمل الأردني أن الفجوة بين مخرجات التعليم الهندسي واحتياجات السوق آخذة في الاتساع ومواكبة التكنولوجيا والرقمنة لا سيما في القطاع العام. ومع ذلك، تظهر فرص استراتيجية في بعض التخصصات الدقيقة والحديثة، مما يقتضي إعادة توجيه السياسات الجامعية والإرشاد المهني للطلبة.

يعرض هذا التحليل التقييم التفصيلي لكل مجال هندسي في القطاع العام لكلا الجنسين حسب كل تخصص هندسي:

3.5.1 تحليل الحالة السوقية للتخصصات الهندسية في القطاع العام حسب الجنس

التخصص الهندسي	التخصص الهندسي الفرعي	الذكور / القطاع العام	الإناث / القطاع العام
الهندسة المدنية	الهندسة الإنشائية	مشبع	راكد
	الطرق والجسور	مشبع	مشبع
	المساحة والجيوماتكس	مشبع	مشبع
	المياه / البيئة / ري وسدود	راكد	راكد
الهندسة المعمارية	هندسة العمارة	مشبع	مشبع
	تخطيط المدن	مشبع	راكد
الهندسة الميكانيكية	الهندسة الميكانيكية العامة	مشبع	مشبع
	الهندسة الصناعية	مشبع	راكد
	التكييف والتبريد	مشبع	مشبع
	أوتوترونيكس	مشبع	راكد
	ميكاترونكس	راكد	راكد
	إنتاج وآلات	راكد	راكد
	هندسة المواد	راكد	راكد
	قوى حرارية / هيدروليكية	x	x
	الإطفاء والسلامة	راكد	مشبع
	قوى حرارية وطاقة	راكد	راكد
	هندسة الطيران	راكد	مشبع
	وسائل النقل	مشبع	مشبع

الهندسة الكهربائية	الهندسة النووية	مشبع	مشبع
	الهندسة الكهربائية	راكد	راكد
	هندسة القوى الكهربائية	راكد	راكد
	هندسة الحاسوب	راكد	راكد
	هندسة الاتصالات	راكد	راكد
	هندسة الالكترونيات	راكد	راكد
	الهندسة الطبية الحيوية	راكد	راكد
	الذكاء الاصطناعي والأنظمة الذكية	مطلوب	مطلوب
	انترنت الأشياء	مطلوب	مطلوب
	الطاقة المتجددة والمستدامة	مطلوب	مطلوب
هندسة المناجم والتعدين	هندسة التعدين	مشبع	راكد
	هندسة المواد والمعادن	مشبع	مشبع
	الهندسة الجيولوجية	مشبع	راكد
الهندسة الكيميائية العامة	الهندسة الكيميائية العامة	راكد	راكد
	الهندسة الكيميائية العامة	راكد	مشبع
	الهندسة الكيميائية العامة	راكد	راكد

جدول 5.1 الحالة السوقية للتخصصات الهندسية في القطاع العام في الأردن حسب الجنس والتخصص الفرعي (2024)

المصدر: بيانات احصائية صادر من وحده التنسيق القبول الموحد و ديوان الخدمة المدنية- هيئة الخدمة والادارة العامة(الحالي)

***وجب التنويه ان تحليل الحالة السوقية في القطاع العام الصادر من ديوان الخدمة المدنية- هيئة الخدمة والادارة العامة لا يعتبر المحرك الاساسي في التوظيف**

3.6 السوق الإقليمي والدولي

- فرص العمل خارج الأردن تتركز في:

- دول الخليج (خصوصاً السعودية وقطر والامارات العربية المتحدة) في مشاريع البنية التحتية والطاقة.
- ألمانيا وكندا للمهندسين ذوي المهارات في الأتمتة والروبوتات والطاقة.



4 - التوجيهات المستقبلية لطلبة الثانوية العامة



4.1 معايير اختيار التخصص الهندسي

في ضوء التحولات المتسارعة في سوق العمل والتكنولوجيا، يُوصى طلبة الثانوية العامة باتباع نهج مدروس عند اختيار التخصصات الهندسية، يستند إلى ثلاثة معايير رئيسية:

حاجة السوق: التركيز على التخصصات الهندسية الناشئة مثل الأمن السيبراني، الروبوتات والذكاء الاصطناعي.

الميول الشخصية: مواءمة الاختيار مع الاهتمامات والقدرات الفردية لضمان التفاعل الإيجابي مع متطلبات الدراسة.

الاتجاهات المستقبلية: الاطلاع على توجهات الثورة الصناعية الرابعة وتطورات الرقمنة والاستدامة

4.2 المهارات الأساسية المطلوبة قبل دراسة الهندسة في الأردن

تتطلب دراسة الهندسة قاعدة متينة من المهارات الأكاديمية والتقنية والشخصية. ويُوصى الطلبة المقبلين على هذا المسار بالتحضير المبكر لاكتساب المهارات التالية، بما يضمن الجامعية والمهنية: جاهزيتهم

أولًا: المهارات الأكاديمية

- إتقان الرياضيات المتقدمة (الجبر، التفاضل والتكامل، الإحصاء)
- فهم أساسيات الفيزياء التطبيقية (الميكانيكا، الكهرباء، المغناطيسية)
- إتقان اللغة الإنجليزية التقنية للتمكّن من المصطلحات والمواد العلمية

ثانيًا: المهارات التقنية

- استخدام الحاسوب وتطبيقاته المكتبية، والبحث العلمي الرقمي
- إلمام بمبادئ البرمجة أو التفكير الخوارزمي حتى للتخصصات غير البرمجية

ثالثًا: المهارات الشخصية

- إدارة الوقت بفعالية والالتزام بالمواعيد
- العمل الجماعي ضمن فرق ومشاريع طلابية
- التفكير النقدي والمنطقي في معالجة المشكلات وتحليل المعطيات

رابعًا: المهارات العملية

- الاستعداد للانخراط في تجارب ومشاريع تطبيقية
- تنمية القدرة على البحث الذاتي وتوسيع المدارك العلمية

خامسًا: مهارات التواصل

- إتقان العرض الأكاديمي الشفهي ومهارات الحوار
- كتابة التقارير الفنية بأسلوب علمي ومنهجي

سادسًا: الشهادات المصغّرة

اكتساب شهادات مهنية دولية في مجالات مثل الذكاء الاصطناعي، التحول الرقمي، أو الاستدامة، مما يعزز الجاهزية التنافسية في سوق العمل. تُعد هذه المهارات مكونات أساسية لبناء كفاءة هندسية متكاملة، وتمنح الطالب أفضلية في مواكبة متطلبات التخصصات الحديثة وسوق العمل المتطور

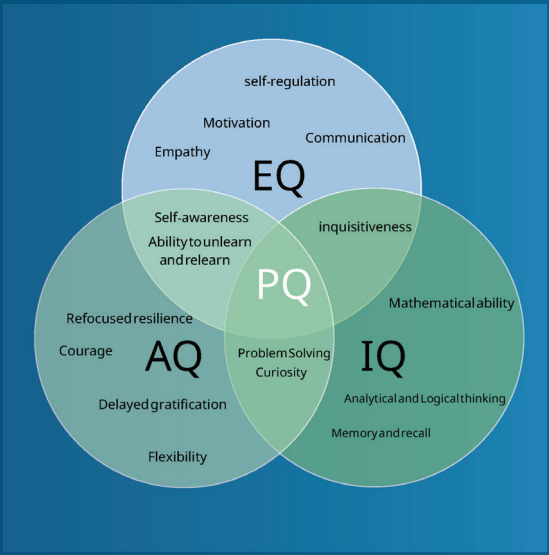


الهندسة المعمارية	الهندسة المدنية	الهندسة الميكانيكية	الهندسة الكهربائية	الهندسة الكيميائية	هندسة التعدين
LEED AP (BD+C, ID+C)	PE (Civil)	PE (Mechanical)	PE (Electrical & Electronics)	PE (Chemical)	Certified Mine Engineer (SME)
WELL AP	PMP / PMI-CP	CEM - Certified Energy Manager	Certified Automation Professional (CAP)	API 510 / 570 / 653	PE (Mining & Mineral (Processing
Revit Professional Certification	Chartered Civil Engineer (CEng MICE)	HVAC Design Certification	Power Systems Certificate	Certified Process Safety Professional (CCPSC)	Mine Safety and Health Certification (MSHA)
Certified Passive House Designer (CPHD)	Certified Construction Manager (CCM)	CSWP / CSWE	CEM / REP	Six Sigma (Green/Black Belt)	GIS for Mining Engineers
Chartered Architect (RIBA/ARB)	BIM Certified Engineer (ISO 19650)	Six Sigma (Green/Black Belt)	PLC Programming Certification	HAZOP / HAZMAT Certification	Sustainability in Mining (IRMA)
/ Autodesk Forma Spacemaker AI	ENV SP - Envision Sustainability Professional	Mechatronics Certification	Smart Grid Certified Professional	Sustainability in Chemical Engineering	& Remote Sensing Exploration Certification
-	Geotechnical PE / SE	Additive Manufacturing Certification	IOT and Electrical Systems	-	-

جدول 1.6 أمثلة على الشهادات المصغّرة المهنية المرتبطة بالتخصصات الهندسية المختلفة

سابعا: أبعاد الذكاء والجدارات الشخصية المطلوبة في المهندس العصري

لم يعد النجاح المهني والهندسي مرهونًا بالذكاء المعرفي (IQ) وحده، بل أصبح يتطلب مزيجًا متكاملًا من أنماط متعددة من الذكاء والمهارات الشخصية والسلوكية، التي تمكّن المهندس من التكيّف والتميّز في بيئة العمل الديناميكية. ومن أبرز هذه الأبعاد [6] :



الشكل 7.1 أنواع الذكاء وتأثيرها على الحياة

- **الذكاء المعرفي (IQ) :** يمثل القدرة التحليلية والمنطقية، ويُعد أساسًا في حل المشكلات الهندسية المعقدة وتطبيق المبادئ الرياضية والعلمية بدقة.
- **الذكاء العاطفي(EQ) :** يعكس قدرة الفرد على فهم مشاعره وتنظيمها، والتفاعل مع الآخرين بتعاطف وفعالية، وهو جوهري في بيئات العمل الجماعي وإدارة الفرق.
- **الذكاء الاجتماعي(SQ) :** يتمثل في مهارات بناء العلاقات والتواصل الفعّال ضمن السياقات المهنية والاجتماعية المختلفة، بما في ذلك العمل ضمن فرق متعددة التخصصات أو ثقافات متنوعة.
- **الذكاء التكيفي (AQ):** يقيس قدرة الفرد على التأقلم مع التغيير، وتقبّل الغموض، والتعامل مع التحولات التقنية المتسارعة، وهو عنصر أساسي في ظل الابتكار الرقمي والتحول المستمر في المهارات المطلوبة.
- **الذكاء الأخلاقي والقيمي (MEQ):** يشير إلى وعي المهندس بمسؤولياته المهنية والاجتماعية، بما في ذلك الالتزام بمعايير النزاهة والسلامة العامة، والتنمية المستدامة، والعمل ضمن إطار **المواطنة العالمية (Global Citizenship).**

5 - توصيات

أولاً: إرشادات للطلبة المقبلين على دراسة الهندسة في الأردن



- فهم شامل للتخصصات الهندسية ومساراتها المستقبلية الاطلاع على البرامج الجامعية ومعدلات القبول، وتحليل التوجهات السوقية محليًا وإقليميًا لكل فرع هندسي
- اختيار التخصص بناءً على الميول والكفاءة الذاتية يُفضَّل أن يستند القرار إلى القدرات الشخصية وليس الانطباعات السائدة، مع طلب الاستشارة المهنية عند الحاجة
- تنمية المهارات العملية مبكرًا من خلال التدريب الميداني والمشاريع الطلابية واكتساب المهارات التقنية والبرمجية المطلوبة في بيئة العمل
- تعزيز مهارات البحث الذاتي والاستقلالية الأكاديمية لتطوير القدرة على حل المشكلات والابتكار خارج إطار المنهاج التقليدي
- إدارة الوقت ووضع خطة دراسية واضحة لضمان الالتزام الأكاديمي وتحقيق التميز في بيئة دراسية مكثفة
- الاستعداد للتحديات الأكاديمية المبكرة: والتعامل معها بصبر ومثابرة، واعتبار التعثر فرصة للتعلم
- المشاركة في الأنشطة الطلابية والهندسية لبناء شبكة مهنية وتطوير المهارات القيادية والتعاونية
- المشاركة في الأنشطة الطلابية والهندسية لبناء شبكة مهنية وتطوير المهارات القيادية والتعاونية

- ✓ الحصول على تدريب عملي وشهادات تقنية مهنية لتعزيز فرص التظيف والتميز في سوق العمل
- ✓ الانفتاح على مجالات ريادة الأعمال، والطاقة المتجددة، والعمل الحر واستكشاف فرص بديلة خارج الوظائف التقليدية
- ✓ الاستفادة من برامج التدريب والتمكين المهني التي تقدمها النقابات والجامعات

ثانيًا: توجيه استراتيجي لاختيار تخصصات هندسية مستقبلية

- دعم التوجه نحو التخصصات الحديثة (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، الطاقة المتجددة، الطيران)
- الحذر من التخصصات التقليدية المشبعة (مثل المدنية والكهربائية)
- تعزيز الاهتمام بالتخصصات التطبيقية وسريعة النمو
- التوصية بتأجيل دراسة تخصصات مثل الجيولوجيا والهندسة النووية
- تشجيع انخراط الإناث في تخصصات التكنولوجيا والهندسة المتقدمة

ثالثًا: مواءمة التعليم الهندسي مع متطلبات سوق العمل

1. على مستوى السياسات الوطنية

- ✓ ضبط القبول الجامعي وفق العرض والطلب، وتوسيع القبول في التخصصات التكنولوجية.
- ✓ إطلاق استراتيجية وطنية لإعادة التأهيل المهني (Reskilling & Upskilling) تستهدف الخريجين والعاملين
- ✓ تأسيس وحدة وطنية للرصد الهندسي المستقبلي بالتعاون بين النقابة والجهات الحكومية لرصد الاتجاهات وتوجيه السياسات

2. على مستوى الجامعات

- **تبنّي نماذج التعلم التكاملي** مثل التعلم القائم على المشاريع والتدريب التعاوني
- **إعادة هيكلة الخطط الدراسية** من خلال برامج بكالوريوس تطبيقية قصيرة، ومواد إلزامية في التقنيات الحديثة
- **إنشاء حاضنات جامعية للابتكار والتوظيف** تدمج التعليم بريادة الأعمال والمشاريع الحقيقية

3. على مستوى نقابة المهندسين والمؤسسات الداعمة

- **إعادة تصنيف التخصصات الهندسية** بما يتماشى مع التحولات البيئية والرقمية
- **إطلاق برامج اعتماد مهني مصغّر** (Microcredentials) في الأمن السيبراني، الذكاء الاصطناعي، الطاقة المتجددة، وتحليل البيانات
- **تنفيذ برامج إرشاد مهني مبكر لطلبة الثانوية** لتوعيتهم بالتخصصات والمهارات المطلوبة حتى عام 2033

4. على مستوى الطلبة والخريجين

- **بناء ملف مهارات متكامل** يشمل التدريب غير النظامي، المشاركة في الهاكاثونات، والعمل التطبيقي
- **تطوير مشاريع تخرج ذات ارتباط مباشر باحتياجات السوق**
- **إطلاق منصة وطنية رقمية** لعرض المهارات، وتتبع حالة التخصصات في سوق العمل، وربط الطلبة بفرص التوظيف

6 - التعليم التقني في الأردن: إطار شامل للتطوير والتنمية



يُعدّ التعليم والتدريب التقني والمهني (TVET) أحد الركائز الأساسية لدفع عجلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية في المملكة الأردنية الهاشمية، وذلك بالنظر إلى دوره الحيوي في إعداد رأس مال بشري مزود بالمهارات الفنية والتقنية اللازمة لمواكبة متطلبات سوق العمل المتطور. وفي ظل التحولات المتسارعة في البُنى الاقتصادية والتكنولوجية، تبرز الحاجة المُلحّة إلى تطوير منظومة التعليم المهني عبر اعتماد إصلاحات شاملة تضمن رفع كفاءته وتعزيز مواءمته مع الأولويات الوطنية، لا سيّما في إطار رؤية الأردن 2025 ورؤية التحديث الاقتصادي 2022–2033 [7] .

وتُظهر المؤشرات الوطنية تنامي أهمية تنمية المهارات كأولوية في أجندة السياسات العامة، إلا أن القطاع لا يزال يواجه مجموعة من التحديات البنيوية والتطبيقية، من أبرزها: ارتفاع معدلات البطالة بين الشباب، اتساع فجوة المهارات بين مخرجات التعليم واحتياجات السوق، محدودية التنسيق المؤسسي بين الجهات الفاعلة، بالإضافة إلى استمرار النظرة المجتمعية السلبية لمسارات التعليم المهني والتقني.

وفي هذا السياق، تهدف هذه المراجعة إلى إجراء تقييم شامل لخطة إصلاح قطاع التعليم المهني والتقني (VERSP 2022–2026)، من خلال التركيز على مدى فاعلية التدخلات الحالية في تحقيق التكامل المؤسسي، وتحسين مواءمة المناهج والبرامج التدريبية مع احتياجات السوق وتعزيز الانتقال السلس من مقاعد التعليم إلى فرص العمل، بما يسهم في بناء منظومة تعليمية أكثر استجابة وتحفيزًا للشباب الأردني نحو خيارات مهنية مستدامة وذات جدوى اقتصادية [7]

6.1 أهمية التعليم التقني في الأردن

يُعتبر التعليم التقني والتدريب المهني عنصرًا محوريًا لتحقيق التنمية الشاملة في الأردن، وذلك من خلال تمكين الشباب، ومواءمة مخرجات التعليم مع سوق العمل، وتعزيز التنافسية الوطنية. وفيما يلي أبرز أوجه الأهمية:

1. تعزيز المواءمة بين التعليم وسوق العمل

- **سد فجوة المهارات:** يركّز التعليم التقني على المهارات العملية والتطبيقية التي يتطلبها سوق العمل
- **الاستجابة لاحتياجات القطاعات الناشئة:** مثل الطاقة المتجددة، التكنولوجيا، الذكاء الاصطناعي، والسياحة
- **تقليل معدلات البطالة:** من خلال تأهيل الشباب للانخراط المباشر في وظائف تقنية ومهنية مطلوبة

2. دعم الاقتصاد الوطني

- **رفع الإنتاجية:** من خلال توفير قوى عاملة ماهرة تعزز كفاءة القطاعات الاقتصادية
- **جذب الاستثمارات:** توفر المهارات المحلية المتميزة يشكل عنصر جذب للمستثمرين المحليين والدوليين
- **دعم ريادة الأعمال:** إعداد المتدربين لإطلاق مشاريعهم الخاصة من خلال التدريب على الإدارة والابتكار

3. تحقيق العدالة الاجتماعية والتمكين المجتمعي

- **إتاحة الفرص للفئات المهمشة:** من خلال برامج مخصصة للنساء، ذوي الإعاقة، واللاجئين
- **تعزيز التعلم مدى الحياة:** تمكين الأفراد من إعادة التأهيل المهني أو تغيير المسار الوظيفي في مختلف مراحل العمر
- **تقليل التسرب والهدر التعليمي:** توفير بدائل عملية للطلبة غير الراغبين في التعليم الأكاديمي

4. الاستجابة للتحولات التكنولوجية

- **مواكبة الثورة الصناعية الرابعة:** عبر تدريب الشباب على البرمجة، الأتمتة، الروبوتات، والتحول الرقمي
- **تعزيز المهارات الخضراء:** إعداد كوادر فنية في مجالات الطاقة النظيفة، إدارة الموارد، والاقتصاد الدائري

5. تحسين جودة الحياة ورفع الكفاءة الوظيفية

- **زيادة الدخل الفردي:** الوظائف التقنية غالبًا ما تكون ذات رواتب تنافسية واستقرار مهني
- **إتاحة مرونة في العمل:** بعض المهن التقنية تتيح العمل عن بُعد أو بنظام الساعات الجزئية
- **فتح فرص العمل الإقليمية والدولية:** من خلال شهادات مهنية معترف بها عالميًا

6. دفع عجلة التنمية الاقتصادية المستدامة

- **تعزيز رأس المال البشري:** عبر تأهيل فئات جديدة من الشباب بمهارات معاصرة تخدم أولويات الاقتصاد الوطني
- **تسريع التحول نحو اقتصاد المعرفة:** من خلال دمج التكنولوجيا والابتكار في مسارات التعليم المهني

7. تمكين المرأة والمساواة الجندرية

- **تحفيز مشاركة النساء في القطاعات التقنية:** عبر حملات توعية، حوافز تعليمية، وبرامج تمكين مهني مخصصة
- **كسر الصورة النمطية:** تغيير النظرة التقليدية للتعليم المهني كمسار "أقل شأنًا"

6.2 التحديات البنيوية والتطبيقية

يواجه قطاع التعليم والتدريب التقني والمهني في الأردن مجموعة معقدة من التحديات البنيوية والتطبيقية التي تحد من فعاليته في أداء دوره كأداة رئيسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية. وتكمن جذور هذه التحديات في تراكمات ناجمة عن ضعف التكامل بين السياسات، وقصور البنية التحتية، وتدني التنسيق بين الجهات المعنية، إلى جانب ضعف مواءمة البرامج التعليمية مع احتياجات سوق العمل الديناميكية [7] .

- **أولاً،** تعاني مؤسسات التعليم المهني من نقص واضح في البنية التحتية والتجهيزات التكنولوجية، ما يؤدي إلى بيئة تدريبية غير محفزة تؤثر سلبًا على كفاءة العملية التعليمية وقدرة الطلبة على اكتساب المهارات العملية المطلوبة.
- **ثانيًا،** لا تزال المناهج الدراسية تقليدية وغير مواكبة للتحولات الرقمية المتسارعة، حيث تعاني من فجوة كبيرة في إدماج مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة والمهارات الرقمية، إلى جانب ضعف التركيز على المهارات الناعمة التي تعزز قابلية التوظيف.
- **ثالثًا،** يواجه القطاع ضعفًا في الوعي المجتمعي تجاه التعليم المهني، إذ تستمر الصورة النمطية التي تصنّفه كخيار أدنى مقارنة بالتعليم الأكاديمي، مما يحد من الإقبال عليه من قبل الطلبة ويؤثر على توجهات التمويل والسياسات الوطنية.
- **رابعًا،** يلاحظ ضعف مشاركة القطاع الخاص في تصميم وتحديث البرامج التدريبية، رغم كونه الشريك الأساسي لضمان المواءمة بين العرض والطلب. تقتصر مساهمة القطاع الخاص غالبًا على تقديم فرص تدريب عملي دون انخراط فعلي في تطوير المناهج وتقييم مخرجات التعليم.
- **خامسًا،** هناك فجوة هيكلية بين مخرجات التعليم وسوق العمل، حيث يتكدس الخريجون في تخصصات مشبعة، بينما تعاني قطاعات واعدة مثل التكنولوجيا والطاقة والرعاية الصحية من نقص في الكفاءات المؤهلة.
- **سادسًا،** لا تزال مشاركة النساء في البرامج التقنية والمهنية ضعيفة، خصوصًا في التخصصات الميدانية، نتيجة عوامل اجتماعية وثقافية، وغياب السياسات التمكينية والمبادرات التحفيزية الموجهة للفتيات.

تستوجب هذه التحديات اعتماد إصلاحات هيكلية متكاملة تتضمن تحديث البنية التحتية والمناهج، وتعزيز الشراكة مع القطاع الخاص، وتغيير الصورة النمطية للتعليم المهني، إلى جانب سياسات تمكينية تعزز المساواة والعدالة في الوصول إلى فرص التدريب والعمل.

6.3 التوصيات الاستراتيجية لتطوير منظومة التعليم والتدريب التقني والمهني في الأردن

في ضوء التحديات البنيوية والتطبيقية التي تواجه قطاع التعليم والتدريب التقني والمهني (TVET) في الأردن، تبرز الحاجة إلى تبني حزمة من التوصيات الاستراتيجية الشاملة التي من شأنها النهوض بجودة المخرجات وتعزيز المواءمة مع احتياجات سوق العمل، وذلك من خلال:

- بلورة استراتيجية وطنية متكاملة تعيد هيكلة العلاقة بين منظومات التعليم والتدريب وسوق العمل، عبر بناء أطر تنسيقية فعالة بين الجهات الحكومية، والقطاع الخاص، ومؤسسات المجتمع المدني، بما يضمن تكامل السياسات والبرامج.
- توسيع نطاق الشراكات مع القطاع الخاص، وتفعيل مجالس المهارات القطاعية بشكل مؤسسي، بهدف ضمان التحديث المستمر للمناهج وتكييفها مع متطلبات القطاعات الإنتاجية والخدمية ذات الأولوية الوطنية.
- تعزيز جاذبية التعليم التقني والتخصصات المهنية من خلال حزم تحفيزية تشمل المنح الدراسية، الحوافز المالية، وبرامج التوعية الإعلامية الموجهة التي تكرّس صورة إيجابية عن المسارات المهنية البديلة.
- رفع نسبة الملتحقين بالتعليم التقني سنويًا بنسبة لا تقل عن 5%، بالتوازي مع مراجعة سياسات القبول الجامعي لتقليل القبول في التخصصات الأكاديمية المشبعة أو غير المتوائمة مع احتياجات السوق.
- تحديث البرامج والمناهج التعليمية بما يتواءم مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وإدماج مهارات القرن الحادي والعشرين، كالذكاء الاصطناعي، التحول الرقمي التفكير النقدي، وحل المشكلات.
- تمكين المرأة وتعزيز مشاركتها في التعليم المهني والقطاعات التقنية، من خلال سياسات داعمة وبرامج تمكينية تعالج الحواجز الاجتماعية والثقافية وتوفر بيئة تعليمية وتدريبية شاملة وآمنة.
- سد فجوات السياسات والبيانات عبر تطوير قاعدة بيانات وطنية متكاملة للمهارات، تكون مرجعًا لصناع القرار في تحديد الفجوات وتوجيه السياسات التعليمية والتدريبية بدقة وفاعلية.
- إشراك القطاع الخاص في تصميم وتطوير المناهج والمعدات بما يضمن مواكبة التطورات التكنولوجية ويعزز الصلة العملية بين مخرجات التعليم وواقع بيئة العمل
- تعزيز خدمات الإرشاد والتوجيه المهني في جميع المراحل الدراسية، وتطوير مسارات تعليمية مرنة تسمح بالانتقال السلس بين التعليم العام والمهني والتعليم المستمر.
- زيادة حجم الاستثمارات المخصصة للتعليم التقني، وضمان استدامة التمويل من خلال تنويع مصادر الدعم، بما يشمل التمويل الحكومي، والشراكات الدولية والاستثمار المجتمعي.



الجزء الثاني

استشراف التخصصات الهندسية المستقبلية في الخليج العربي
(المملكة العربية السعودية، الامارات العربية المتحدة ،ودولة قطر)

أولاً: المملكة العربية السعودية



يشهد سوق العمل الهندسي في المملكة العربية السعودية تحديات بنيوية متراكبة تتمثل في عدم التوازن بين مخرجات التعليم الهندسي واحتياجات السوق المتجددة بالإضافة إلى فجوات مهارية إقليمية وتقنية، وصعوبات تواجه الخريجين الجدد في الاندماج بسوق العمل. يمكن تصنيف هذه الفجوات على النحو الآتي [8][9] :

أولًا: فجوة التخصصات

يتزايد الطلب على تخصصات ناشئة مرتبطة بالتحول الرقمي والطاقة المستدامة، مثل الذكاء الاصطناعي، الطاقة المتجددة، الروبوتات، وهندسة البيانات. في المقابل، لا تزال مؤسسات التعليم العالي تُخرّج أعدادًا كبيرة في تخصصات تقليدية، كالهندسة المدنية والميكانيكية، ما يخلق فائضًا في مجالات مشبعة، ونقصًا في تخصصات ذات أولوية

التوصيات

- توجيه الطلاب مبكرًا نحو التخصصات الحديثة من خلال برامج مهنية إرشادية
- تخصيص منح دراسية ومكافآت تحفيزية لتخصصات مرتبطة بالتحول الاقتصادي، مثل الهندسة البيئية والطاقة

التخصصات الهندسية المستقبلية ذات الأولوية وفق رؤية 2030

التخصص	القطاعات المرتبطة	الاحتياج في السوق	أمثلة على الاحتياج
الهندسة الكهربائية	الطاقة المتجددة المدن الذكية، النقل	مرتفع	تصميم وتشغيل محطات الطاقة الشمسية وشبكات الجهد الذكية
هندسة البرمجيات وعلوم الحاسب	التحول الرقمي، الذكاء الاصطناعي، المدن الذكية	مرتفع جدا	الأمن السيبراني، تطوير الأنظمة الذكية
الهندسة الصناعية	التصنيع الذكي سلاسل الإمداد	متوسط لـ مرتفع	تحسين الإنتاجية، الأتمتة إدارة الجودة
الهندسة البيئية	مشاريع المياه، الاستدامة	مرتفع جدا	معالجة مياه الصرف تقييم الأثر البيئي
هندسة الطاقة المتجددة والنووية	الطاقة المتجددة، النووية	مرتفع	تخزين الطاقة، التحكم الذكي في أنظمة التشغيل
الأمن السيبراني والذكاء الاصطناعي	الاتصالات، الحوسبة السحابية	مرتفع جدا	تحليل البيانات الكبيرة التعلّم الآلي

Source: MEMS database

جدول 2.1 توضيح التخصصات الهندسية المستقبلية ذات الأولوية في المملكة العربية السعودية وفق رؤية 2030

ثانيا: الامارات العربية المتحدة

تعمل دولة الإمارات على تعزيز اقتصادها القائم على المعرفة والابتكار ضمن استراتيجيات طموحة مثل "رؤية الإمارات 2030" (وبالأخص أبوظبي ودبي) و"مئوية الإمارات 2071"، والتي تستهدف تحقيق تنمية شاملة ومستدامة، يقودها قطاع التكنولوجيا والهندسة والاقتصاد الأخضر[10] .

ويُعد المهندسون عنصرًا محوريًا في تنفيذ مشاريع البنية التحتية، التحول الرقمي المدن الذكية، والطاقة المتجددة.



أولًا: فجوة التخصصات

يتزايد الطلب على تخصصات ناشئة مرتبطة بالتحول الرقمي والطاقة المستدامة، مثل الذكاء الاصطناعي، الطاقة المتجددة، الروبوتات، وهندسة البيانات والهندسة المدنية والهندسة المعمارية وهندسة الطيران والفضاء [11] .

التوصيات

- توجيه الطلاب مبكرًا نحو التخصصات الحديثة من خلال برامج مهنية إرشادية
- تخصيص منح دراسية ومكافآت تحفيزية لتخصصات مرتبطة بالتحول الاقتصادي، مثل الهندسة البيئية والطاقة

التخصصات الهندسية المستقبلية ذات الأولوية وفق رؤية 2030

التخصص	دوافع الطلب في السوق الإماراتي	القطاعات المستفيدة	فرص التوظيف المستقبلية
الهندسة المدنية	مشاريع البنية التحتية الضخمة، التوسع الحضري تطوير الطرق والمواصلات ومشاريع ضخمة مثل برج خليفة وجزيرة النخلة	النقل، الإسكان التخطيط الحضري	مرتفعة خاصة في أبوظبي ودبي
الهندسة المعمارية	تطور مفاهيم التصميم المستدام والمدن الذكية و مشاريع ضخمة مثل برج خليفة وجزيرة النخلة	التصميم العمراني، الذكاء الحضري	مرتفعة ومنافسة
هندسة الطاقة المتجددة	التحول نحو الطاقة النظيفة (برنامج الإمارات للطاقة 2050)ومشاريع الطاقة الشمسية والرياح	الطاقة، البيئة، الاستدامة	عالية جدًا
الهندسة الميكانيكية	الحاجة لتشغيل وصيانة المنشآت الصناعية والمباني الذكية	الصناعة، الطيران الطاقة	متوسطة إلى مرتفعة
الهندسة الكهربائية والإلكترونية والبرمجيات	دعم البنية التحتية للطاقة، المرافق، الأتمتة أنظمة التحكم الذكية	المرافق، النقل، الصناعة الطاقة	مرتفعة
هندسة الميكاترونكس والروبوتات	توجه الدولة نحو الصناعة 4.0 والروبوتات والتحكم الذكي	الصناعة، الأمن، الخدمات اللوجستية	واعدة جدًا
هندسة الذكاء الاصطناعي	تطبيقات المدن الذكية، التحول الرقمي، الحوسبة المتقدمة	تقنية المعلومات، الدفاع الأمن، الصحة	عالية جدًا
هندسة البترول والغاز	رغم التوجه نحو التنويع، لا تزال صناعة النفط والغاز حيوية	الطاقة، البتروكيماويات	مستقرة لكن في طريقها للتخصص الدقيق
هندسة الطيران وصيانه الطائرات والفضاء	الاستثمارات في قطاع الفضاء (مثل مسبار الأمل وكالة الفضاء الإماراتية) وشركات طيران عالمية مثل "طيران الإمارات" و"الاتحاد للطيران"	الطيران، الفضاء، الدفاع	متخصصة ونادرة ومطلوبة

جدول 2.2 توضيح التخصصات الهندسية المستقبلية ذات الأولوية في الامارات العربية المتحدة [10][11]



ثالثا: دولة قطر

تشهد دولة قطر تحولًا اقتصاديًا وتقنيًا سريعًا ضمن رؤيتها الوطنية 2030، ما يرفع الطلب على تخصصات هندسية مستقبلية تواكب هذه التحولات، مثل هندسة الذكاء الاصطناعي، الطاقة المتجددة، والهندسة البيئية. ويُتوقع أن تتراجع الحاجة لبعض التخصصات التقليدية تدريجيًا، مقابل ازدهار تخصصات رقمية ومستدامة تُعزز التنمية الشاملة وتدعم القطاعات الحيوية كالصناعة والطاقة والبيئة[12] .

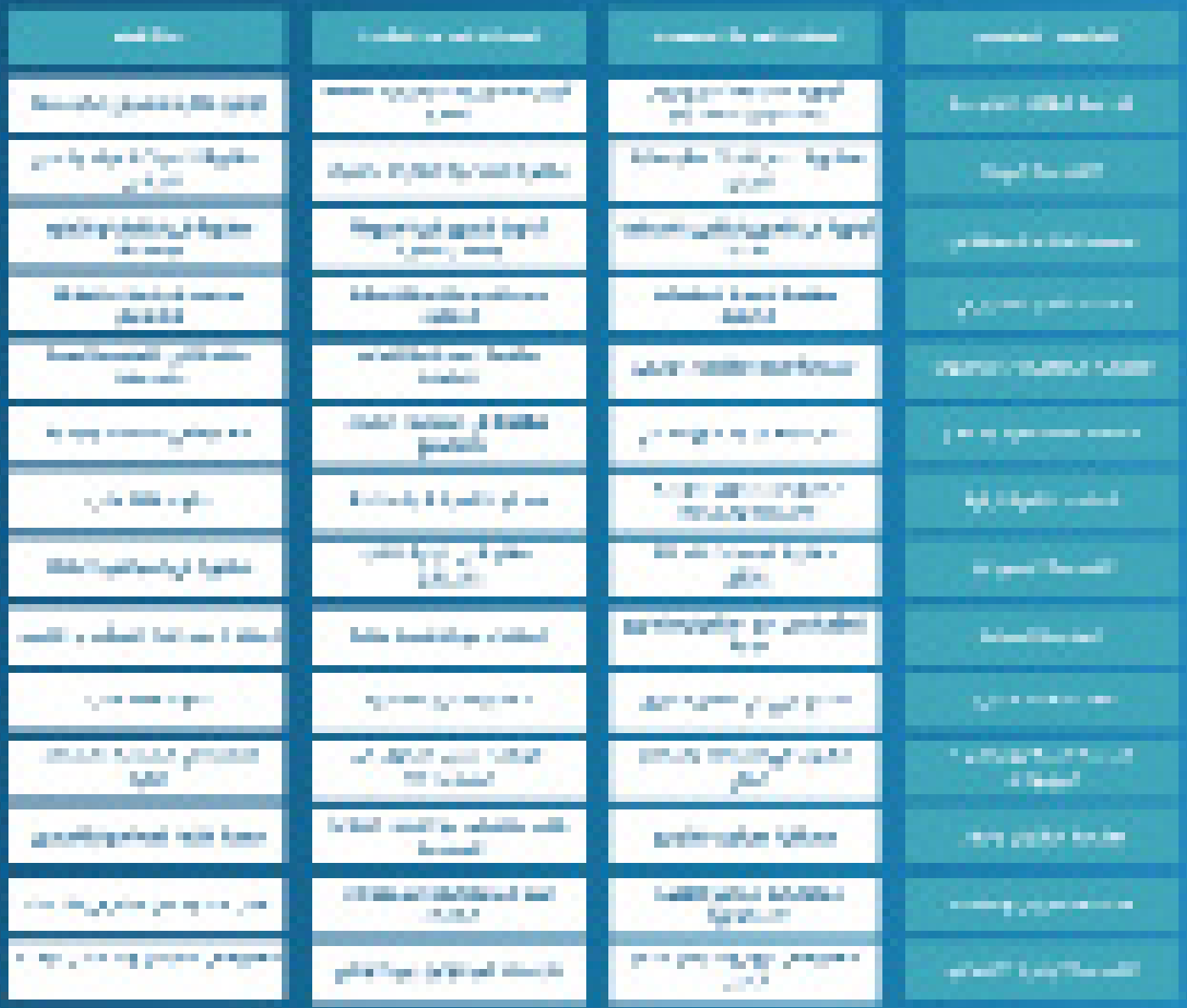
التخصصات الهندسية المستقبلية ذات الأولوية وفق رؤية 2030

التخصص الهندسي	مبررات الأولوية	القطاعات المستفيدة	فرص التوظيف المستقبلية
الهندسة المدنية الذكية	استمرار المشاريع الإنشائية العملاقة (طرق، جسور أنفاق، ملاعب، مترو، مدن جديدة)	البنية التحتية، الأشغال النقل	مرتفع
هندسة الطاقة المتجددة	التوسع في مشاريع الطاقة الشمسية (مثل محطة الخرسعة) والتحول نحو الاقتصاد الأخضر	الطاقة، البيئة، البنية التحتية	مرتفع جدًا
الهندسة البيئية	معالجة المياه، إدارة النفايات، مكافحة التلوث، التغير المناخي	البيئة، البلديات، المرافق	مرتفع جدًا
الهندسة الكهربائية والإلكترونية	تطوير شبكات الكهرباء الذكية، أنظمة التحكم محطات الطاقة والمرافق	الكهرباء، الصناعة التحلية، الإنارة الذكية	مرتفع
هندسة الأمن السيبراني	الحاجة لحماية البنية التحتية الرقمية والمؤسسات المالية والحكومية	الاتصالات، الأمن، الطاقة، القطاع المالي	مرتفع جدًا
هندسة الحاسوب والبرمجيات	التحول الرقمي، تطوير الأنظمة الذكية، الحوسبة السحابية، الذكاء الاصطناعي	الحكومة الذكية، التعليم الصحة، الصناعة	مرتفع جدًا
هندسة الميكاترونيكس والروبوتات	الاتجاه نحو التشغيل الآلي في الصناعة والخدمات اللوجستية والصحة	الصناعة، الموانئ المستشفيات، الدفاع	مرتفع
هندسة البترول والغاز	استمرار الأهمية الاستراتيجية لقطاع الطاقة والغاز المسال (LNG)	الطاقة، البتروكيماويات التكرير	منخفض إلى مستقر
الهندسة الكيميائية	تطوير تقنيات التحويل الصناعي، إنتاج الوقود والمواد البلاستيكية والكيماوية	البتروكيماويات، الصناعة، الطاقة	متوسط إلى مرتفع
الهندسة الصناعية والنظم	تحسين الكفاءة والإنتاجية، التحول إلى الاقتصاد الصناعي، إدارة سلاسل الإمداد	الصناعة، الخدمات الصحة، النقل	مرتفع
هندسة الطيران والفضاء	دعم برنامج قطر للفضاء والبحث العلمي، الاستخدامات الأمنية والبحثية	الطيران، والفضاء	متخصصة ومطلوبة

Source: InvestQatarand Deloitte (2024) Qatar's Digital Frontier

جدول 2.3 توضيح التخصصات الهندسية المستقبلية ذات الأولوية في دولة قطر [12]

مقارنة التخصصات الهندسية ذات الأولوية المستقبلية في كل من (السعودية – الإمارات – قطر)



جدول 2.4 جدول مقارنة التخصصات الهندسية ذات الأولوية المستقبلية (السعودية – الإمارات – قطر)



الجزء الثالث

تحليل للتوجهات المستقبلية في التخصصات الهندسية عالميا بين التحولات التكنولوجية، البيئية واحتياجات سوق العمل حتى عام 2033

المقدمة

يهدف هذا الفصل إلى تقديم تحليل معمق لمستقبل سوق العمل الهندسي في سياق التحولات الهيكلية التي يشهدها الاقتصاد العالمي، نتيجة التقدّم التكنولوجي المتسارع والتحول نحو الاقتصاد الرقمي والأخضر، والضغوط الديموغرافية المتباينة بين الدول. يستند التحليل إلى مصادر دولية موثوقة، منها البنك الدولي، ومنظمة العمل الدولية، ومنتدى الاقتصاد العالمي، إلى جانب نتائج استطلاع متخصص بعنوان "مستقبل الوظائف في القطاع الهندسي"[14].

تشير المعطيات إلى أن التغيرات العالمية أعادت تشكيل الطلب على المهارات والكفاءات الهندسية، ما أسهم في اتساع الفجوة بين العرض والطلب في بعض التخصصات. يتناول الفصل أنماط خلق وفقدان الوظائف، التوجهات القطاعية والمكانية في الطلب على المهندسين والفروقات بين المهارات المطلوبة في الوظائف المتنامية وتلك المتراجعة.

كما يستعرض الفرص المتاحة لإعادة التخصص المهني والتحول الوظيفي، ويحلل آفاق التدريب وإعادة التأهيل كأدوات استراتيجية للتكيف مع المستقبل. ويختتم الفصل بجملة من التوصيات التي تدعو إلى مواءمة السياسات التعليمية، وتعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص وتطوير مهارات المهندسين لضمان جاهزيتهم لسوق العمل الجديد في ظل صعود الذكاء الاصطناعي وتوسّع الأتمتة [13].



7 - التخصصات الهندسية والمهارات المستقبلية حتى عام 2033: رؤية تحليلية

يشهد سوق العمل العالمي تحولات هيكلية عميقة نتيجة لتسارع التطورات التكنولوجية (كالذكاء الاصطناعي والروبوتات)، والانتقال إلى الاقتصاد الأخضر، وتصاعد عدم اليقين الجيو-اقتصادي، إلى جانب التفاوت الديموغرافي بين الدول.
ومن المتوقع أن ينضم أكثر من 1.2 مليار شاب إلى سوق العمل في الدول النامية خلال العقد المقبل، في حين لا تتعدى القدرة الاستيعابية لهذه الأسواق 420 مليون وظيفة. وتُعزى الفجوة إلى تسارع الأتمتة وإعادة توطين الصناعات، ما يهدد بإقصاء اقتصادي واسع النطاق[14] [15] .

7.1 التخصصات الهندسية الأعلى طلبًا ونموًا حتى عام 2033

بالاعتماد على بيانات وزارة العمل الأمريكية ومنصات التوظيف العالمية ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، يتبين أن التخصصات التالية ستشهد أعلى معدلات نمو وطلب ، **كما هو موضح في الجدول التالي:**

التخصص الهندسي	دوافع النمو	مجالات العمل	معدل النمو المتوقع
هندسة الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة	انتشار الذكاء الاصطناعي والبيانات الكبيرة	الصناعة، الرعاية الصحية، الخدمات المالية، الأمن	26%
هندسة الطاقة المتجددة	السياسات المناخية والحياد الكربوني	الطاقة الشمسية، الرياح، الهيدروجين الأخضر	مرتفع
هندسة الأمن السيبراني	تصاعد التهديدات الرقمية وأهمية حماية البنية التحتية	أمن الشبكات، اختبار الاختراق، الحماية الرقمية	متزايد
الهندسة الطبية الحيوية	التطور السريع في الأجهزة الطبية والتشخيص الرقمي	تصميم الأجهزة الطبية، حلول الصحة الرقمية	متزايد
هندسة الأتمتة والروبوتات	تحسين جودة وكفاءة العمليات الصناعية والخدمية	أتمتة المصانع، السيارات الذكية، اللوجستيات	20%
الهندسة الصناعية	تحسين جودة وكفاءة العمليات الصناعية والخدمية	إدارة العمليات، الجودة، سلاسل التوريد	12%
الهندسة الميكانيكية والكهربائية	الحاجة إلى حلول متطورة ومستدامة	التصميم الهندسي، أنظمة الطاقة، المعدات الكهربائية	9-11%

جدول 3.1 عرض التخصصات الهندسية الأعلى طلبًا ونموًا حتى عام 2033 في مختلف مجالات العمل

7.2 توقعات التوظيف عالمياً حتى عام 2033

تُظهر بيانات وزارة العمل الأمريكية توقعات بزيادة الوظائف الهندسية بمعدل 8.6% خلال العقد المقبل، وهو ما يعادل إضافة نحو 195,000 وظيفة سنويًا، تتوزع حسب التخصصات كالتالي

التخصص	معدل النمو	متوسط الراتب السنوي (دولار أمريكي)
الهندسة الصناعية	12%	99,380
الهندسة الميكانيكية	11%	99,510
الهندسة الكيميائية	10%	112,100
الهندسة الكهربائية	9%	109,010

تعد هذه الأرقام مؤشرات واضحة لتوجهات السوق العالمي، ويمكن الاعتماد عليها لتوجيه السياسات التعليمية والتدريبية في الأردن نحو التخصصات ذات الجدوى المستقبلية.

7.3 الهندسة الميكانيكية ومستقبلها في عصر الذكاء الاصطناعي: ملامح الابتكار والنمو المهني

تُعد الهندسة الميكانيكية ركيزة رئيسية في بناء العالم الحديث، ويزداد دورها أهمية مع بروز تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وتنامي الاعتماد على الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة. ومن المتوقع نمو القطاع بنسبة 4% حتى عام 2030، لا سيما في التخصصات الدقيقة [18].

تطور المجال وتعدد تطبيقاته

- **جذور تاريخية:** من المحركات البخارية إلى الأنظمة الذكية والروبوتات
- **دور محوري:** في صناعات الطيران، السيارات، الطاقة المتجددة، وغيرها، مما يعكس مرونة التخصص وقدرته على مواكبة التغيرات

تقنيات ناشئة تقود التحول

الطباعة ثلاثية الأبعاد
تُسرّع الإنتاج
وتقلل التكاليف

الذكاء الاصطناعي
يدعم الصيانة التنبؤية، والأتمتة
وتحسين الأنظمة

AR/VR
تُمكّن من النمذجة
واختبار المنتجات افتراضياً

تقنية النانو
تُنتج مواد أخف وأقوى
وتدعم الصناعات المتقدمة

مجالات واعدة ومسارات مهنية متنوعة

- **الفرص المستقبلية:** تشمل الروبوتات، الطاقة المتجددة، المركبات الذكية، وهندسة المواد
- **المسارات المهنية:** تصميم وتطوير، تصنيع وإنتاج، أتمتة وتحكم، طاقة مستدامة، وأدوار متعددة التخصصات

المهارات المطلوبة

- **تقنية**

1. دوات التصميم والتصنيع والتحليل الهندسي المتقدمة (CAD/CAM/CAE)
2. التوأم الرقمي للمصانع الكيميائية
3. الذكاء الاصطناعي للتحكم في العمليات
4. الامتثال للوائح البيئية
5. نمذجة العمليات القائمة على البيانات



7.4 الهندسة المعمارية والذكاء الاصطناعي: آفاق التصميم الذكي حتى عام 2030

تعيش الهندسة المعمارية تحوّلًا عميقًا مدفوعًا بتقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) والنمذجة المعلوماتية للبناء (BIM)، مع توقعات بنمو معتدل بنسبة 2–3% حتى عام 2030. لم تعد أدوات الذكاء الاصطناعي تقتصر على الأتمتة، بل أصبحت تعيد تشكيل جوهر العملية التصميمية، من القرار الجمالي إلى إدارة المشاريع في المدن الذكية [18] .

الذكاء الاصطناعي في التصميم المعماري

الوظائف الأساسية

يشمل تخطيط المباني، محاكاة الأداء البيئي، والتحكم في الاصطدامات

التصميم التوليدي

يُنتج آلاف السيناريوهات التصميمية وفق قيود محددة مع تقليل التدخل البشري

الإبداع القائم على الذكاء الاصطناعي

يحاكي التفكير الإبداعي من خلال مراحل منظمة

رغم التقدم، تبقى محدودية الذكاء الاصطناعي في التعبير عن "الحدس الجمالي" والرمزية المعمارية محل نقاش.

الذكاء الاصطناعي في التعليم المعماري

يسعى التعليم المعماري إلى دمج أدوات مثل: Shape Grammar / Graph Theory /Half Plan لدعم تخصيص المساحات وتطوير التفكير التصميمي دون إغفال الجوانب النقدية والمعرفية الأصيلة



أدوات الذكاء الاصطناعي المعماري

- **تصميم حضري وتخطيطي :** Autodesk Forma ، Finch3D، Hypar
- **نمذجة ومحاكاة :** Rhino + Grasshopper، ArchiGAN، ClimateStudio
- **بيئة عمل تكاملية :** BIM مع Revit، Dynamo، وأدوات تعلم الآلة TensorFlow، Python

تكامل الذكاء الاصطناعي في قطاع البناء

التنبؤ بالتكاليف والمخاطر

أتمتة المهام المتكررة

تعاون فوري عبر منصات سحابية

المهن الجديدة في المجال الهندسة المعمارية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

المسمى الوظيفي	الوصف
مهندس تصميم توليدي	تطوير تصميمات باستخدام الخوارزميات الذكية
ذكي BIM أخصائي	دمج البيانات مع التحليلات لتخطيط فعّال
مهندس مبانٍ ذكية	تطوير أنظمة تفاعلية تستجيب للسلوك البشري
مخطط حضري ذكي	تحليل الأنماط السكانية باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي

جدول 3.2 مهن الهندسة المعمارية المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

المهارات الأساسية للمعماري المستقبلي

01 **البرمجة والتعلم الآلي** Python : TensorFlow، Keras

02 **النمذجة والمحاكاة** Rhino : Grasshopper، BIM

03 **تحليل الأداء البيئي** : Ladybug، ClimateStudio

04 **تحليل البيانات الحضرية:** أدوات التخطيط التنبئي والذكاء المكاني

استشراف 2030: مستقبل العمارة الذكية

01 اعتماد الاستوديوهات على الذكاء الاصطناعي بالكامل

02 تصميمات تفاعلية في الزمن الحقيقي

03 تحول دور المعماري من مصمم تقليدي إلى "منسّق بيانات ومهندس حلول بيئية"

7.5 الذكاء الاصطناعي وثورة الهندسة المدنية: نحو بنى تحتية أكثر ذكاءً وكفاءة

مرت الهندسة المدنية بتحولات هائلة من البناء البدائي إلى نمذجة CAD، واليوم تقودها تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) نحو جيل جديد من البنى التحتية الذكية
يُسهم AI في تحسين التصميم، رفع السلامة، خفض التكاليف، وتعزيز جاهزية المدن لمتطلبات المستقبل [18]

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الهندسة المدنية

- **مراقبة السلامة الهيكلية:** باستخدام الحساسات والطائرات المسيّرة لرصد التآكل والتشققات وتفادي الكوارث
- **إدارة المرور والنقل:** محاكاة تدفقات المركبات بنماذج مثل SUMO للحد من الازدحام
- **إدارة المشاريع:** توقع التأخيرات وتحسين الجدولة بسلاسل الإمداد باستخدام أدوات مثل ALICE
- **الهندسة الجيوتقنية:** التنبؤ بانهيارات التربة وتحليل الاس تقرار الجيولوجي
- **شبكات المياه والصرف:** اكتشاف التسريبات وتحسين كفاءة البنية التحتية باستخدام IoTg AI

التحولات الجوهرية حتى عام 2030

الصيانة التنبؤية
تحليل بيانات الهياكل لتجنّب الأعطال قبل حدوثها

البنية التحتية الذكية
تكامل AI مع شبكات المياه والطاقة والمرور للتفاعل الفوري

التوائم الرقمية (Digital Twin)
تمثيل رقمي حي للبنية التحتية لاختبار الأداء والصيانة

الجدولة التنبؤية
تخطيط مشاريع البناء استنادًا إلى الظروف البيئية واللوجستية

تحليل المخاطر
استباق الكوارث من خلال تحليل بيانات الطقس والموقع

المهن المستقبلية في الهندسة المدنية

المسمى الوظيفي	الدور
مخطط إنشاءات ذكي	إدارة سلاسل التوريد والجدولة باستخدام AI
مهندس نمذجة التوأم الرقمي	تطوير نسخ رقمية حية للبنية التحتية
محلل بيانات بنية تحتية	تحليل بيانات المدن الذكية لتحسين الكفاءة
ومدني AI مهندس دمج	تصميم بنى تفاعلية تستجيب للبيانات المباشرة
محلل مخاطر كوارث	محاكاة الكوارث الطبيعية ووضع خطط استجابة

جدول 3.3 مهن الهندسة المدنية المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

المهارات التقنية المطلوبة في مهن الهندسة المدنية المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

- البرمجة والتحليل: Python
- النمذجة الهيكلية: ETABS، SAP2000، STAAD.Pro
- الخرائط والتحليل المكاني: ArcGIS، QGIS، Scikit-learn
- إدارة المشاريع: Primavera P6، BIM 360
- تحليل المخاطر

جدول 3.4 أدوات ومنصات رقمية رئيسية قائمة على الذكاء الاصطناعي تُستخدم في الهندسة المدنية

7.6 الهندسة الكهربائية في عصر الذكاء الاصطناعي: نحو مستقبل ذكي ومستدام

يشهد قطاع الهندسة الكهربائية تحولًا جذريًا مدفوعًا بتقنيات الذكاء الاصطناعي، والتي أصبحت منذ عام 2023 محورًا رئيسيًا لتحسين كفاءة الطاقة وتعزيز أمن الشبكات، ودعم الاستدامة [18] .

التطبيقات الذكية في الهندسة الكهربائية:

01 | **التصميم والمحاكاة:** تحسين تخطيط الشبكات، واكتشاف العيوب وتقليل التكاليف عبر تحليل البيانات.

02 | **الصيانة التنبؤية:** التنبؤ بالأعطال باستخدام نماذج تعلم الآلة

03 | **الشبكات الذكية:** إدارة الأحمال لحظيًا وتعزيز الكفاءة التشغيلية

04 | **السلامة والأمن:** أنظمة إنذار ذكية ومراقبة للأمن السيبراني

05 | **المنازل الذكية:** تحكم ذاتي في الإضاءة والتكييف والأجهزة من خلال إنترنت الأشياء

قطاعات واعدة

- **الشبكات الذكية وأنظمة الطاقة:** ربط مرن وفعال بالطاقة المتجددة
- **النقل الكهربائي:** تحسين كفاءة شحن المركبات والبطاريات
- **هندسة أشباه الموصلات:** تطوير رقاقات ذكية للأجهزة الكهربائية

أثر الذكاء الاصطناعي على الاستدامة

- رفع كفاءة الطاقة وتقليل الهدر
- التنبؤ بتقلبات الطاقة المتجددة وتحسين توزيعها
- خفض الانبعاثات عبر أتمتة الأحمال وتقليل الفاقد



مهن الهندسة الكهربائية المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

01 | مهندس شبكات ذكية

02 | محلل نظم طاقة متجددة

03 | مهندس صيانة تنبؤية

04 | أخصائي أمن سيبراني كهربائي

أدوات ومنصات رقمية رئيسية قائمة على الذكاء الاصطناعي تُستخدم في الهندسة الكهربائية

- Python، SCADA
- ETAP
- Siemens MindSphere، أنظمة EMS/DMS

آفاق 2030

- دمج شامل للذكاء الاصطناعي بالشبكات في المدن الذكية
- شبكات مرنة قادرة على التكيف مع سلوك المستهلك اللحظي
- أنظمة تخزين ونقل طاقة ذكية مدعومة بالخوارزميات
- بيئات سكنية ومؤسسية مستدامة وذكية

7.7 الهندسة الكيميائية في عصر الذكاء الاصطناعي: بين الاستدامة والتشغيل الذكي

لطالما شكلت الهندسة الكيميائية ركيزةً أساسية في الصناعات التحويلية والطاقة والأدوية. ومع تصاعد التحديات البيئية وتوجه الاقتصاد العالمي نحو الحياد الكربوني، تُعاد صياغة دور المهندس الكيميائي ليجمع بين الكفاءة البيئية والتقنيات الرقمية، لا سيما الذكاء الاصطناعي [18] .



التحول نحو كفاءة مستدامة

الهندسة الكيميائية تدخل حقبة جديدة ترتكز على:

- **الكيمياء الخضراء:** تقنيات تقلل النفايات وتُحسّن استخدام الموارد
- **إدارة الكربون:** حلول لخفض الانبعاثات واحتجاز الكربون
- **الطاقة المستدامة:** تصميم أنظمة إنتاج وتخزين الطاقة النظيفة مثل الهيدروجين وخلايا الوقود

الذكاء الاصطناعي في هندسة العمليات

- **التصميم الذكي للعمليات**
  - خوارزميات تعلم عميق للتنبؤ بالشروط التشغيلية المثلى.
  - أدوات تحسين معتمدة على الشبكات العصبية والمحاكاة مثل HYSYS
- **الأتمتة والتحكم التنبؤي**
  - التحكم الفوري في العمليات باستخدام الذكاء الطرفي (Edge AI)
  - رصد الأعطال وتفاديها من خلال النمذجة المعتمدة على البيانات
- **هندسة التفاعلات والمحاكاة المتقدمة**
  - التنبؤ بالحركيات الكيميائية وتصميم المحفزات باستخدام الكيمياء الكمومية وتعلم الآلة
  - تطوير مفاعلات محسّنة بنماذج رقمية ثلاثية الأبعاد

المهن الجديدة في المجال الهندسة الكيميائية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

المسمى الوظيفي	الدور	الأدوات المستخدمة
مهندس عمليات ذكي	تصميم خطوط إنتاج ذاتية التشغيل	Python
مطوّر توائم رقمية	محاكاة نظم تشغيل متكاملة	HYSYS
باحث مواد مدعوم بالذكاء الاصطناعي	ابتكار مواد مستدامة عبر المحاكاة	كيموإنفورماتكس، ML
مهندس بيانات صناعية	تحليل بيانات العمليات وتحسينها	SQL، ETL
نمذج مستدام للعمليات	تقليل الانبعاثات وتحسين الكفاءة	LCA، Aspen
محلل أمان AI	تقييم أخلاقيات وموثوقية الأنظمة الذكية	أدوات تفسير النماذج

جدول 3.5 مهن الهندسة الكيميائية المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

المهارات التقنية المطلوبة في مهن الهندسة الكيميائية المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

تقنية وهندسية

- موازين المادة والطاقة، الديناميكا الحرارية، الظواهر الانتقالية
- أدوات المحاكاة: Aspen Plus، COMSOL

المهن الجديدة في المجال الهندسة الكيميائية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

القطاع	الاستخدامات الذكية
البتروكيماويات	تحسين المصافي والصيانة التنبؤية
الصناعات الدوائية	الإنتاج المرن والتصميم الذكي للأدوية
الغذاء	تخمير ذكي ومراقبة جودة آلية
الطاقة المتجددة	إنتاج الهيدروجين وتخزين الطاقة
التكنولوجيا الحيوية	تطوير كائنات معدلة نمذجيًا
البيئة والمياه	إدارة ذكية للمياه وجودة الهواء

جدول 3.6 قطاعات صناعية واستخداماتها الذكية المعتمدة على كفاءات هندسية جديدة



رؤية 2030: مهندس كيميائي متصل رقمياً

بحلول عام 2030، يُتوقع أن يلعب المهندس الكيميائي دورًا محوريًا في

- قيادة منشآت تصنيع ذكية قائمة على التعلم الآلي
- تصميم عمليات وتفاعلات منخفضة التأثير البيئي
- التكامل مع علوم البيانات والتوائم الرقمية في بيئة صناعية متصلة

7.8 هندسة المناجم والتعدين والتحول الرقمي: مناجم ذكية وعمليات ذاتية نحو مستقبل مستدام

يشهد قطاع التعدين تحولًا جوهريًا مدفوعًا بالذكاء الاصطناعي، حيث تتطور العمليات نحو أتمتة متقدمة ودقة عالية عبر الاستشعار الذكي، التحكم الذاتي، والتوائم الرقمية. رغم معدل النمو السنوي البطيء نسبيًا (2-5%)، يتزايد الطلب على المهارات الرقمية مع توسع الابتكارات في السلامة والكفاءة التشغيلية[18] .

دور الذكاء الاصطناعي في سلسلة التعدين

يُوظّف الذكاء الاصطناعي عبر مراحل متعددة تشمل:

- **الاستكشاف وتقدير الموارد:** تحليل بيانات الاستشعار عن بُعد والزلزالية والجيوكيميائية باستخدام خوارزميات تعلم آلي لتحديد مواقع المعادن
- **التشغيل الذاتي:** اعتماد معدات ذاتية القيادة مثل الشاحنات والحفارات والطائرات بدون طيار لرسم الخرائط ورصد المواقع
- **الصيانة التنبؤية:** نماذج تعلم الآلة لرصد الأعطال المبكرة من خلال تحليل بيانات الاهتزاز والحرارة
- **معالجة المعادن:** تحسين عمليات التعويم والطحن عبر خوارزميات التحسين الذكية
- **المراقبة البيئية:** استخدام الصور الفضائية ومستشعرات الأرض لمتابعة الانبعاثات والغبار وعمليات استصلاح الأراضي

أدوات ومنصات رئيسية في التعدين الذكي

- **GEOVIA Smart Mining Suite**:تحليل جيولوجي متكامل مدعوم بتعلم الآلة
- **Hexagon Mining + AI Modules**: أتمتة العمليات ومراقبة السلامة
- **Komatsu AHS**: نظام شحن ذاتي التحكم بالكامل
- **ExynAI** : أنظمة رسم خرائط تحت الأرض بطائرات بدون طيار معززة بالذكاء الاصطناعي

مهن هندسة المناجم والتعدين المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

المسمى الوظيفي	الوصف
مهندس أنظمة ذاتية	تطوير أنظمة حفر ونقل تعمل بالذكاء الاصطناعي والمركبات المستقلة.
جيولوجي رقمي	استخدام تعلم الآلة لنمذجة التكوينات الطبقية وتوزيع الخامات.
محلل بيانات تعدين	نمذجة بيانات الاستشعار للتنبؤ بالإنتاج والأعطال.
أخصائي مراقبة بيئية	تحليل صور الأقمار الصناعية وتتبع التأثيرات البيئية باستخدام الذكاء الاصطناعي.

جدول 3.7 مهن هندسة التعدين المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

المهارات التقنية المطلوبة في مهن هندسة المناجم والتعدين المستقبلية المرتبطة بالتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي [17]

- **التحليل الجغرافي:** Python، QGIS، Google Earth Engine
- **برمجيات تصميم المناجم:** Datamine، Vulcan
- **تعلم الآلة:** تقنيات كريغينغ، أشجار القرار، الشبكات العصبية العميقة
- **التحكم الذكي:** أنظمة SCADA، تكامل إنترنت الأشياء، الاستشعار الذكي
- **النمذجة البيئية والتوأم الرقمي:** لمحاكاة العمليات ومتابعة الاستدامة

تحولات استراتيجية في قطاع التعدين

- **مناجم بدون بشر:** أتمتة كاملة للمناجم النائية مع تحكم عن بُعد
- **تكامل بيئي رقمي:** تحسين الأداء البيئي باستخدام محاكاة الذكاء الاصطناعي
- **مراكز قيادة ذكية:** إدارة العمليات عالمياً عبر لوحات تحكم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي

رؤى مستقبلية حتى 2030

- أتمتة[1] كاملة للمناجم في بيئات صعبة دون تدخل بشري مباشر
- تصميم مستدام يقلل من استهلاك الطاقة والمياه ويعزز إعادة التدوير
- دمج الذكاء الاصطناعي في سلاسل التوريد والتشغيل البيئي
- اعتماد النمذجة الذكية للتخطيط الجيولوجي والتنمية المستدامة





8 - الاتجاهات المتراجعة في التوظيف الهندسي

8.1 العوامل البنيوية المسببة لانكماش بعض مهن الهندسة

تشـهد بعض الوظائف الهندسـية تراجعًا واضحًا، ويرجع ذلك إلى مجموعة من العوامل البنيوية المترابطة التي تؤثر على سوق العمل الهندسي بشكل مباشر، ومن أبرزها:

- الهندسي بشكل مباشر، ومن أبرزها
- التوسع المتسارع في الرقمنة والأتمتة
- الاعتماد المتزايد على تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات
- إدخال الروبوتات والأنظمة الذاتية في بيئات العمل المختلفة
- التحولات الديموغرافية، وخاصة شـيخوخة القوى العاملة وتراجع نسـب الدخول الجديدة إلى المهنة
- تباطؤ النمو الاقتصادي العالمي في عدد من القطاعات الصناعية والخدمية

يوضح الشكل (3.1) تحليلاً كميًا بصريًا يعرض ثلاثة مؤشرات رئيسية للفترة الممتدة بين عامي 2025 و2030، وهي:

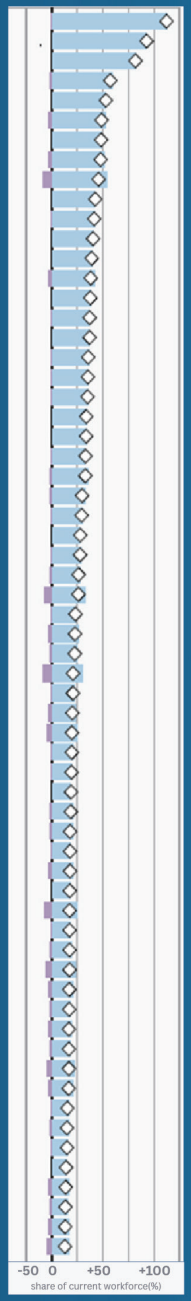
- نسبة الوظائف المتوقع خلقها (باللون الأزرق)،
- نسبة الوظائف المتوقع فقدانها (باللون البنفسجي)
- صافي التغير الوظيفي لكل فئة مهنية، المُمثَّل بالألماسة، والذي يُحسب كنسبة مئوية من إجمالي التوظيف الحالي

يتم حساب صافي التغير الوظيفي من خلال طرح عدد الوظائف المتوقع إلغاؤها من عدد الوظائف الجديدة المتوقع إنشاؤها، مما يعكس بدقة الاتجاه الصافي للنمو أو الانكماش في كل مجال مهني.

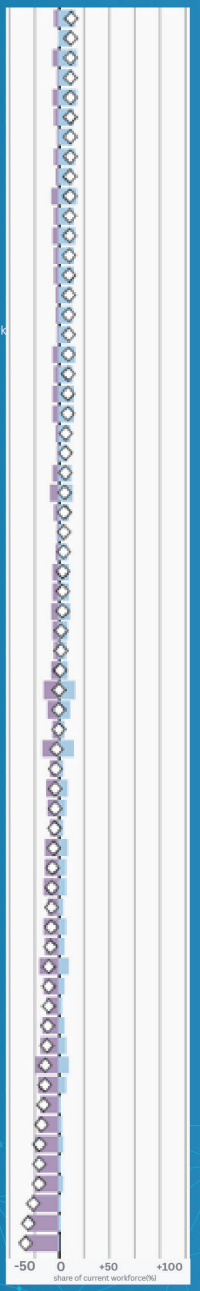
تشير هذه المعطيات إلى أن بعض مهن الهندسة ستشهد تقلصًا ملحوظًا نتيجة لهذه العوامل البنيوية، مما يستدعي اتخاذ تدابير استراتيجية للتكيف مع التحولات المستجدة في سوق العمل الهندسي [12] .



Big Data Specialists	أخصائيو البيانات الكبيرة
Fintech Engineers	مهندسي fintech
AI and Machine Learning Specialists	منظمة العفو الدولية وأخصائيي التعلم الآلي
Software and Applications Developers	مطورو البرمجيات والتطبيقات
Security Management Specialists	أخصائي إدارة الأمن
Data Warehousing Specialists	أخصائي تخزين البيانات
Autonomous and Electric Vehicle Specialists	متخصصون في السيارات المستقلة والكهربائية
UI and UX Designers	مصممي واجهة المستخدم و UX
Light Truck or Delivery Services Drivers	سائقي خدمات الشاحنات الخفيفة أو خدمات التوصيل
Internet of Things Specialists	متخصصون في إنترنت الأشياء
Data Analysts and Scientist	محللو البيانات والعلماء
Environmental Engineers	المهندسون البيئيون
Information Security Analysts	محللي أمن المعلومات
Devops Engineer	مهندس ديف أوبس
Renewable Energy Engineers	مهندسو الطاقة المتجددة
Robotics Engineers	مهندسو الروبوتات
Blockchain Developers	مطورو blockchain
Data Engineers	مهندسو البيانات
Digital Transformation Specialists	متخصصون في التحول الرقمي
Process Automation Specialists	أخصائي أتمتة العملية
Sustainability Specialists	أخصائيو الاستدامة
Renewable Energy Technicians	فنيي الطاقة المتجددة
System Engineers	مهندسو النظام
Organizational Development Specialists	متخصصون في التنمية التنظيمية
Online Learning Managers	مديري التعلم عبر الإنترنت
Digital Marketing and Strategy Specialists	المتخصصون في التسويق والاستراتيجية الرقمية
Environmental Protection Professionals	محترفي حماية البيئة
Solar Energy Installation and System Engineers	تركيب الطاقة الشمسية ومهندسي النظام
Database and Network professionals	قواعد البيانات والشبكة محترفين
Car, Van and Motorcycle Drivers	سيارة سيارة وسائقي الدراجات النارية
Full Stack Engineers	مهندس الويب الشامل
Food Scientists and Technologists	علماء الغذاء والتقنيين
ICT Operations and User Support Technicians	عمليات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وفنيي الدعم
Drafters, Engineering technicians	فنيو الهندسة الصيادين
E-Commerce Specialist	أخصائيو التجارة الإلكترونية
Strategic Advisor	المستشارون الاستراتيجيون
Social media Strategist	استراتيجي وسائل التواصل الاجتماعي
Hotel and Restaurant Managers	مديري الفنادق والمطاعم
Business Development Professionals	المتخصصون في تطوير الأعمال
Personal Care Aldes	مساعدي العناية الشخصية
Product Managers	مديري المنتجات
Business Intelligence analysts	محللي ذكاء الأعمال
Energy Engineers	مهندسو الطاقة
Advertising and Public Relations Professionals	محترفي الإعلانات والعلاقات العامة
database Architects	مهندسي قاعدة البيانات
Farmerworkers and labourers	عمال المزارع
Risk Management Specialists	أخصائيو إدارة المخاطر
Project Managers	مديري المشاريع
Sales and Marketing Professionals	محترفي المبيعات والتسويق
Social Scientists and Related Workers	علماء الاجتماع والعمال ذوي الصلة
Supply Chain and Logistics Specialists	سلسلة التوريد والمتخصصين اللوجستية
Economists	الاقتصاديون
Management and Organization Analysts	محللو الإدارة والتنظيم
University and Higher Education Teachers	معلمو الجامعات والتعليم العالي
Water Transportation Workers	عمال النقل المائي
Industrial and production Engineers	مهندسو الصناعيين والإنتاج
Chefs and Cooks	الطهاة والطهاة
Electrotechnology Engineers	مهندسو التكنولوجيا الكهربائية
Nursing Professionals	أخصائي التمريض
Media and Communication Professionals	عمال الإعلام والاتصالات
Civil engineers	المهندسين المدنيين
Regulatory and Government Associate Professionals	المهنيين التنظيميين والحكومة المشاركين
Training and Development Specialists	متخصصون في التدريب التطوير



Chemists and Chemical Laboratory Scientists	الكيميائيون وعلماء المختبر الكيميائي
Mechanical Engineers	المهندسين الميكانيكيين
Architects and Surveyors	المهندسين المعماريين والمساحين
Secondary Education Teachers	معلمي التعليم الثانوي
Garment and Related Trades Workers	العمال الثوب والعاملين ذوي الصلة
Food Processing and Related Trades Workers	معالجة الأغذية والعمال ذوي الصلة
Compliance Officers	ضباط الامتثال
Financial and Investment Advisers	المستشارون الماليون والاستثماريين
Health and Education Services Managers	مديري خدمات الصحة والتعليم
Sheet and Structural Metal Workers	الورقة والعمال المعدنيين الهيكليين
Arbitrators, Mediators, and Conciliators	المشرعون والوسطاء
Relationship Managers	مديري العلاقات
Special Education Teachers	معلمي التعليم الخاص
Electrical Equipment Installers and Repairers	مثبتات المعدات الكهربائية والمصلحين
Construction Laborers	عمال البناء
Sales Representatives, Wholesale	ممثلي المبيعات بالجملة
Building Framers, Finishers, and Related Trades Work	بناء الصيادين والمواجل العمال الصلة
Sales and Purchasing Agents and Brokers	وكلاء المبيعات والشراء والوسطاء
Chemical Processing Plant Operators	مشغلي مصانع المعالجة الكيميائية
Vocational Education Teachers	معلمي التعليم المهني
Social Work and Counselling Professionals	العمل الاجتماعي والمحترفين المبشورة
Primary School and Early Childhood Teachers	المدارس الابتدائية ومعلمي الطفولة المبكرة
Manufacturing, Mining, Construction	تصنيع بناء التعدين
Food and Beverage Serving Workers	الغذاء والمشروبات يخدم العمال
Shop Salespersons	المتجر مندوبي المبيعات
Power Production Plant Operators	مشغلي مصانع إنتاج الطاقة
Managing Directors and Chief Executives	المديرين الإداريين والرئيس التنفيذيين
Human Resources Specialists	متخصصون في الموارد البشرية
General Operations Managers	المديرين العامين ومديري العمليات
Financial Analysts	المحللون الماليون
Mechanics and Machinery Repairers	ميكانيكا ومصلحي الآلات
Heavy Truck and Bus Drivers	سائقي الشاحنات والحافلات الثقيلة
Lawyers	المحامون
Mining, Petroleum and Other Extraction Workers	تعدين البترول وغيرهم من عمال الاستخراج
Survey Researchers	الباحثون المسحون
Assembly and Factory Workers	عمال الجمعية والمصانع
Chemical Engineers	المهندسون الكيميائيون
Client Information and Customer Service Workers	معلومات العميل وعمال خدمة العملاء
Security Guards	حراس الأمن
Recruiters and Technical Recruiters	المجندون والتوظيف الفني
Insurance Underwriters, valuers, and loss Assessors	ضمان التأمين المقيمين ومقيمي الخسائر
Building Caretakers, Cleaners and Housekeepers	بناء عمال النظافة ومرضعي المنازل
Paralegals and Legal Assistants	المساعدين القانونيين والمساعدين القانونيين
Business Services and Administration Managers	خدمات الأعمال ومديري الإدارة
Statistical, Finance and Insurance Clerks	التمويل الإحصائي وتأمين كتبة التأمين
Accountants and Auditors	المحاسبين ومراجعو الحسابات
Concierges and Hotel Desk Clerks	الكونسيرج وكاتب مكتب الفندق
Credit and Loans Officers	ضباط الائتمان والقروض
Telemarketers	التسويق عبر الهاتف
Legal Secretaries	الأمناء القانونيون
Legal Officials	المسؤولون القانونيون
Claims Adjusters, Examiners, and Investigators	مطالبات الفاحصين والمحققين
Graphic Designers	مصممي الجرافيك
Door-To-Door Sales Workers	عمال المبيعات من الباب إلى الباب
Transportation Attendants and Travel Guides	الحاضرين والموصلات النقل
Material-Recording and Stock-Keeping Clerks	توصيل المواد وحفظ الأسهم
Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks	محاسبة مسك الدفاتر وكتاب الرواتب
Printing and Related Trades Workers	عمال الطباعة والتجارة ذات الصلة
Administrative Assistants and Executive Secretaries	المساعدين الإداريين والأمناء التنفيذيين
Cashiers and Ticket Clerks	الصرافون وكاتب الصراف
Data Entry Clerks	كتبة إدخال البيانات
Bank Tellers and Related Clerks	صرافو البنوك والكتاب ذوي الصلة
Postal Service Clerks	كاتب الخدمة البريدية



Source: World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025

الشكل 3.1 تحليلاً كميًا بصريًا يوضح: نسبة الوظائف المتوقع خلقها (باللون الأزرق) ، نسبة الوظائف المتوقع فقدانها (باللون البنفسجي)

9 - تحليل المهارات المستقبلية في سوق العمل الهندسي
توجهات وتحديات حتى عام 2030



يهدف هذا الفصل إلى تحليل توجهات المهارات في سوق العمل الهندسي خلال العقد القادم، استنادًا إلى تقرير "مستقبل الوظائف" الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي، وتصنيف المهارات العالمي (Global Skills Taxonomy)

يركز التحليل على التغيرات المتوقعة في المهارات الأساسية بحلول عام 2030، بما في ذلك المهارات التقنية، والتحليلية، والرقمية، والتفكير النقدي، والقيادة، والتكيف، في ظل تصاعد تأثير الذكاء الاصطناعي والأتمتة والبرمجيات المتقدمة.

كما يناقش الفصل الفروق بين المهارات المطلوبة في وظائف الهندسة ذات النمو السريع مثل هندسة البيانات، والطاقة المتجددة، والأنظمة الذكية، وتلك التي تشهد تراجعًا نتيجة الأتمتة، مثل بعض وظائف الصيانة التقليدية. ويبرز الفصل فرص التنقل المهني داخل القطاعات الهندسية، استنادًا إلى تقارب المهارات وإمكانية إعادة التأهيل. ويختتم بتحليل احتياجات التدريب المستقبلية، متناولًا أولويات الاستثمار في تطوير المهارات، سواءً من خلال إعادة التأهيل المهني (Reskilling) أو رفع الكفاءة (Upskilling)، بالإضافة إلى محركات التغيير الرئيسية مثل التحول الرقمي، والانتقال الأخضر، وتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتغير أنماط العمل. [16]

9.1 المهارات الأساسية في عام 2025: مزيج من المعرفة، والمرونة، والقيادة

الترتيب	المهارة	النسبة المئوية
1	التفكير التحليلي	69%
2	المرونة والقدرة على التكيف والرشاقة	67%
3	القيادة والتأثير الاجتماعي	61%
4	التفكير الإبداعي	57%
6	(الثقافة التقنية)الإلمام بالتكنولوجيا	51%
7	التعاطف والإنصات النشط	50%
8	إدارة المواهب	47%
9	التوجه الخدمي وخدمة العملاء	47%
10	الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة	45%
11	التفكير المنظومي	42%
12	إدارة الموارد والعمليات	41%
13	الاعتمادية والانتباه للتفاصيل	37%
14	ضبط الجودة	35%
15	الشبكات والأمن السيبراني	25%
16	التصميم وتجربة المستخدم	25%
17	تعدد اللغات	23%
18	مهارات القراءة والكتابة والرياضيات	21%
19	(الحوكمة البيئية)الاستدامة البيئية	20%
20	البرمجة	17%
21	المهارات اليدوية، التحمل والدقة	14%

Source: World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025

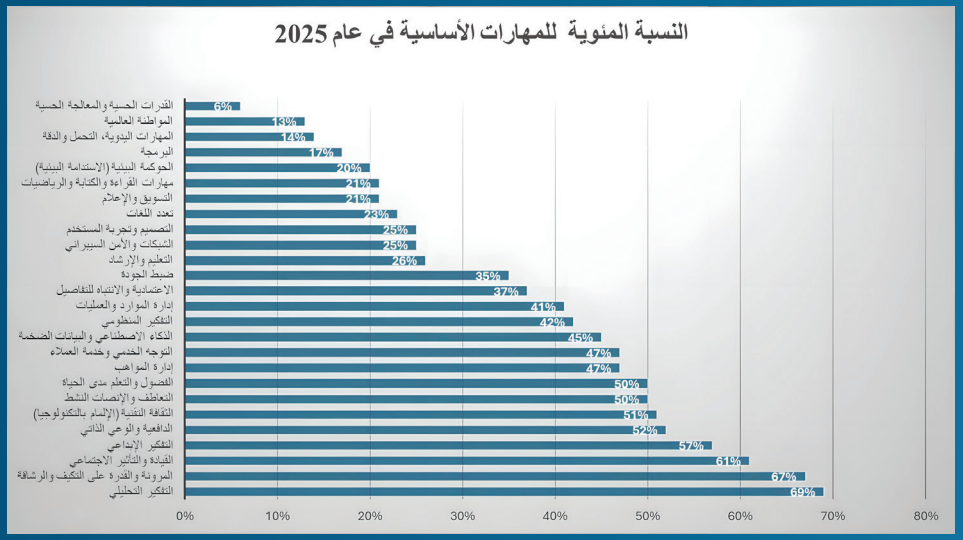
جدول 3.8 نسبة أصحاب العمل الذين يعتبرون المهارات التالية مهارات أساسية لقواهم العاملة

يوضح الشكل 3.3 أن نتائج تقرير "مستقبل الوظائف" 2025 تشير إلى تحوّل جوهري في متطلبات سوق العمل، حيث لم تعد الكفاءة تُقاس بالمهارات التقنية فقط، بل أصبحت تعتمد على مزيج متوازن من القدرات المعرفية والسلوكية والقيادية. وقد تصدّرت مهارة التفكير التحليلي قائمة المهارات المطلوبة بنسبة 69%، تلتها مهارات الصمود والمرونة والرشاقة بنسبة 67%، ثم مهارة القيادة والتأثير الاجتماعي بنسبة 61%، مما يعكس أهمية القدرة على التكيف مع البيئات المتغيرة واتخاذ القرارات المبنية على البيانات[16][17] .

كما برزت مهارات أخرى مثل التفكير الإبداعي (57%)، والإلمام التكنولوجي (51%)، والتعاطف والاستماع الفعّال (50%)، مما يؤكد تصاعد الطلب على الذكاء العاطفي والتواصل الفعّال.

أبرز محاور المهارات العشر الأولى

- **المهارات المعرفية والتحليلية:** التفكير التحليلي، التفكير الإبداعي، والتفكير النظامي.
- **المهارات الشخصية والسلوكية:** الصمود، المرونة، الرشاقة الاستماع الفعّال، والتعاطف.
- **المهارات القيادية والتنظيمية:** القيادة، التأثير الاجتماعي التوجه نحو الخدمة، وإدارة المواهب.
- **المهارات التقنية:** الإلمام بالتكنولوجيا، الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة.

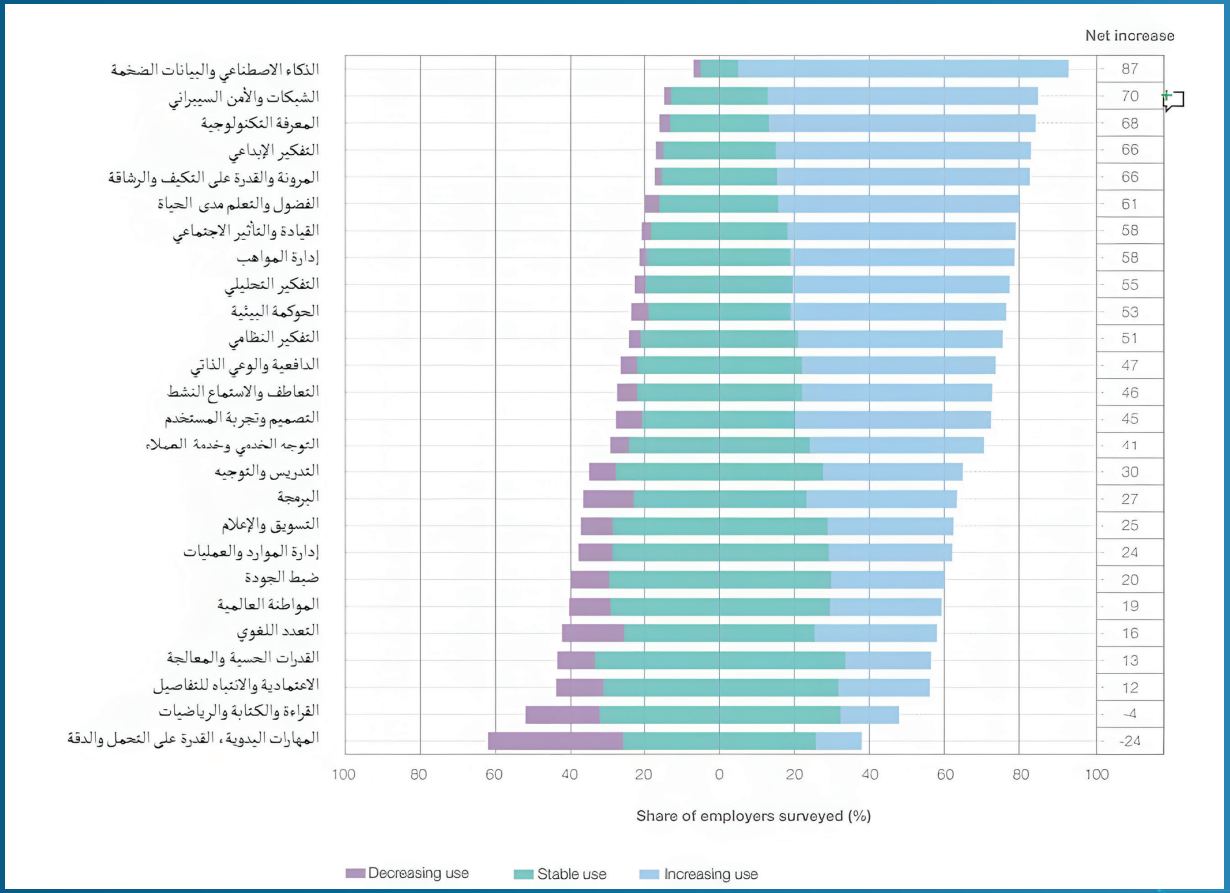


Source: World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025

الشكل 3.2 المهارات الأساسية التي يحددها المستجيبون لاستطلاع وظائف المستقبل

تباينات قطاعية بارزة:

- **قطاع التأمين وإدارة الرواتب:** يولي اهتمامًا عاليًا بمهارات التعلم المستمر (83%) والمرونة (94%)
- **قطاع التعدين والمعادن:** يركز على مهارات الحفاظ على البيئة (50%) والمهارات اليدوية والتحمل والدقة (حوالي 25%)
- **قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات:** يعطي أولوية للبرمجة، تجربة المستخدم، والأمن السيبراني بمعدلات تضاعف المتوسط العالمي



Source: World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025

الشكل 3.3 المهارات التكنولوجية ستشهد أعلى معدلات النمو في الأهمية مقارنة بجميع أنواع المهارات الأخرى خلال السنوات الخمس المقبلة

جدول 3.9 المهارات التكنولوجية التي ستشهد أعلى معدلات النمو في الأهمية مقارنة بجميع أنواع المهارات الأخرى خلال السنوات الخمس المقبلة

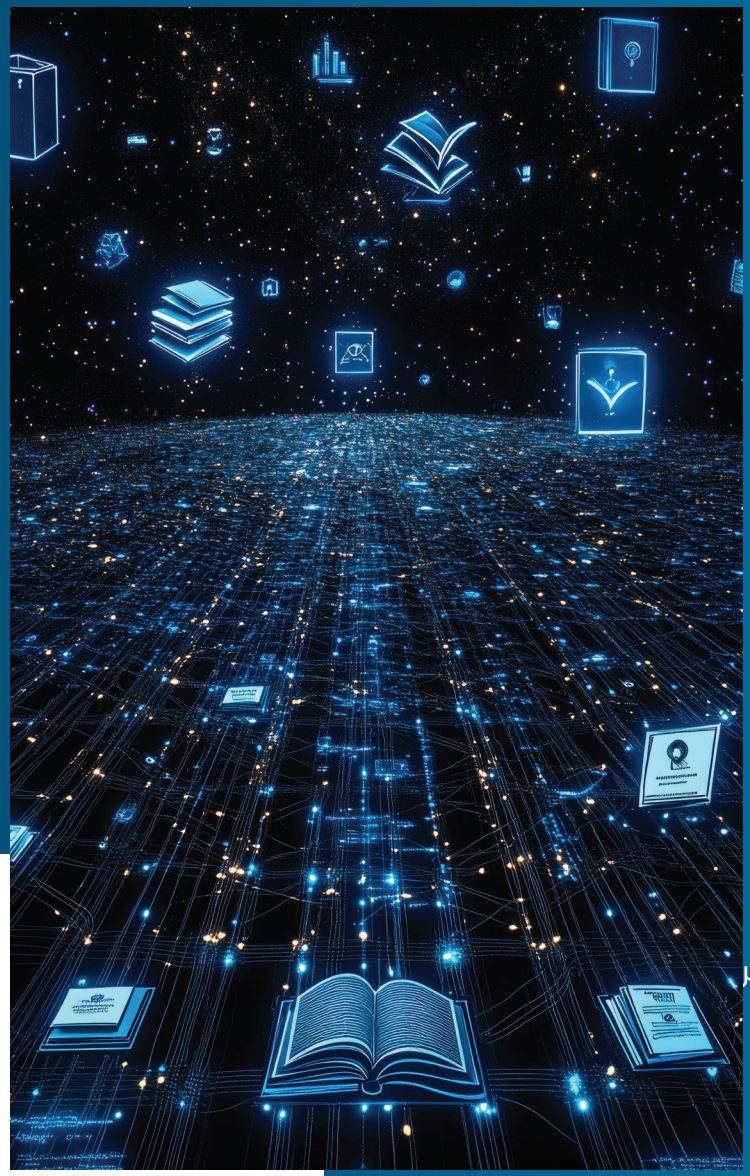
صافي الزيادة %	مهارة	
87	AI and big data	الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة
70	Cybersecurity and Networks	الشبكات والأمن السيبراني
68	literacy Technological	المعرفة التكنولوجية
66	Creative thinking	التفكير الإبداعي
66	Resilience, flexibility and agility	المرونة والقدرة على التكيف والرشاقة
61	Lifelong learning and Curiosity	الفضول والتعلم مدى الحياة
58	social influence and Leadership	القيادة والتأثير الاجتماعي
58	Talent management	إدارة المواهب
55	Analytical thinking	التفكير التحليلي
53	Stewardship Environmental	الحوكمة البيئية
51	Systems thinking	التفكير النظامي
47	Self-awareness and Motivation	الدافعية والوعي الذاتي
46	Active listening and Empathy	التعاطف والاستماع النشط
45	Experience Design and user	التصميم وتجربة المستخدم
41	Orientation and Customer Service Service	التوجه الخدمي وخدمة العملاء
30	Teaching and mentoring	التدريس والتوجيه
27	Programming	البرمجة
25	Marketing and media	التسويق والإعلام
24	Management and Operations Resource	إدارة الموارد والعمليات
20	Quality control	ضبط الجودة
19	Global citizenship	المواطنة العالمية
16	Multi-lingualism	التعدد اللغوي
13	Sensory-processing abilities	القدرات الحسية والمعالجة
12	Dependability and attention to detail	الاعتمادية والانتباه للتفاصيل
-4	writing and mathematics, Reading	القراءة والكتابة والرياضيات
-24	Manual dexterity, endurance and precision	المهارات اليدوية، القدرة على التحمل والدقة

Source: World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025



Source: World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025

الشكل 3.4 يوضح نسبة أصحاب العمل الذين يعتبرون المهارات مهارات أساسية في عام 2025، ونسبة أصحاب العمل الذين يتوقعون زيادة أهمية هذه المهارات بحلول عام 2030 خلال السنوات الخمس المقبلة



تشـير بيانات الشـكل (3.4) إلى تحوّل جذري في متطلبات المهارات بسوق العمل خلال السنوات الخمس المقبلة، حيث تشهد المهارات التكنولوجية، وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، أعلى معدلات النمو، تليها مهارات الأمن السيبراني والشبكات[16] .

بموازاة ذلك، تتصاعد أهمية المهارات المعرفية والسمات الشخصية، مثل:

- التفكير الإبداعي
- المرونة الذهنية
- الفضول والتعلم المستمر

ويعكس هذا التوجه حاجة المؤسسات إلى قوى عاملة قادرة على مواكبة التغيرات والابتكار

أما في السياق القيادي، فتبرز مهارات:

- القيادة والتأثير الاجتماعي
- إدارة المواهب
- الاستدامة البيئية

وهي ضرورية لإدارة التحول المؤسسي وتعزيز الاستجابة للتحديات البيئية والاجتماعية

في المقابل، سجلت المهارات التقليدية واليدوية تراجعًا ملحوظًا، مثل:

- المهارات الحسية
- مهارات القراءة والكتابة والحساب
- المهارات اليدوية وضبط الجودة، التي انخفضت بنسبة -24%، وهي الأعلى منذ بدء إصدار التقر

تصنيف المهارات المستقبلية حتى عام 2030

تم تصنيف المهارات إلى أربع فئات رئيسية وفقًا لأهميتها الحالية والمتوقعة [16][17]

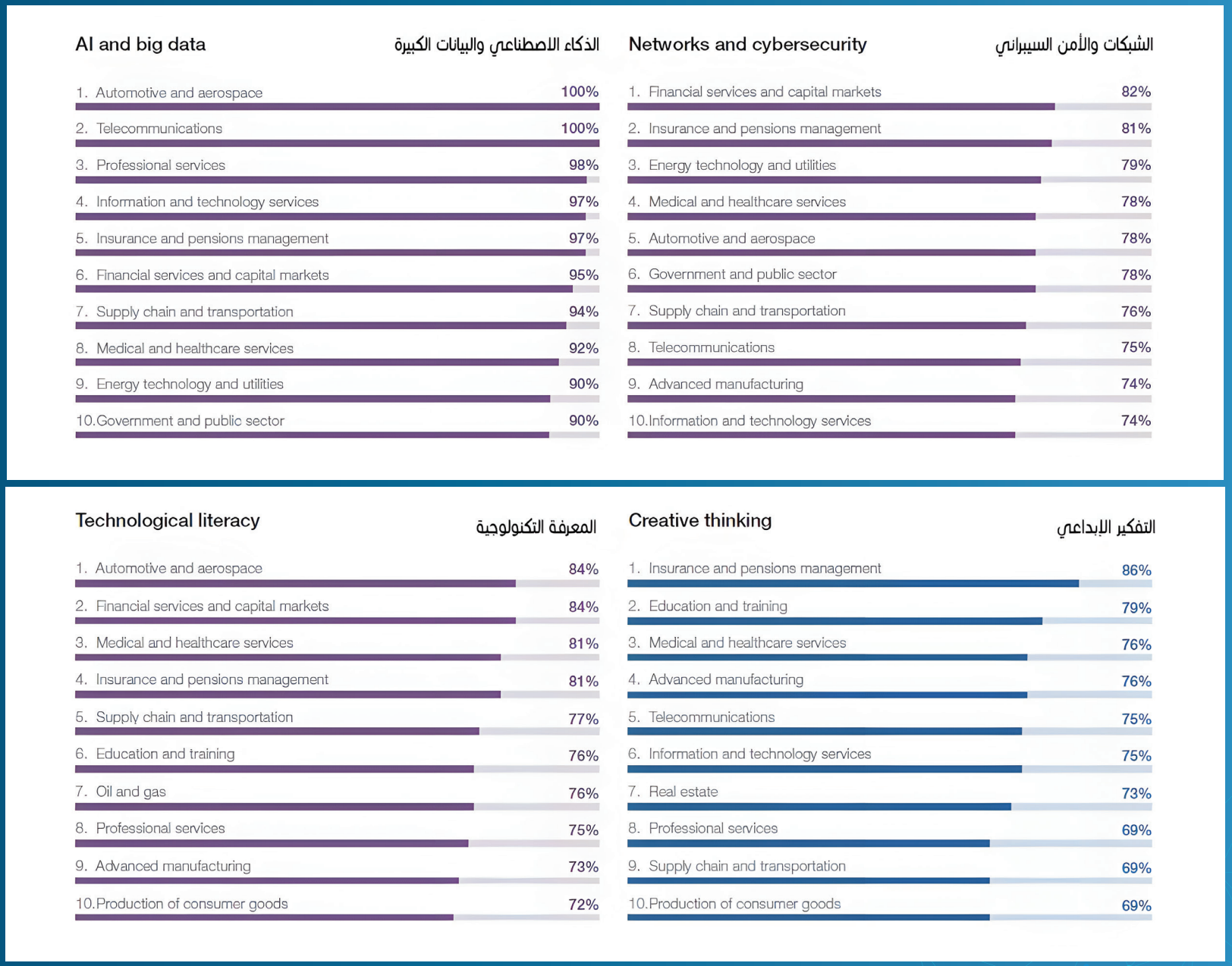
مهارات أساسية عالية النمو	مهارات ناشئة	مهارات مستقرة	مهارات منخفضة الأولوية
الذكاء الاصطناعي	الأمن السيبراني	خدمة العملاء	المهارات اليدوية
البيانات الضخمة	الاستدامة البيئية	التعاطف	الحسية
القيادة		إدارة الموارد	القراءة
الفضول			والرياضيات
التفكير التحليلي			
إدارة المواهب			

المهارات الرقمية، القيادية، والمرونة الشخصية تمثل الأولوية المستقبلية، بينما يتراجع الطلب على المهارات التقليدية. كما تبرز الحاجة إلى استراتيجيات مهارية متخصصة حسب القطاع .

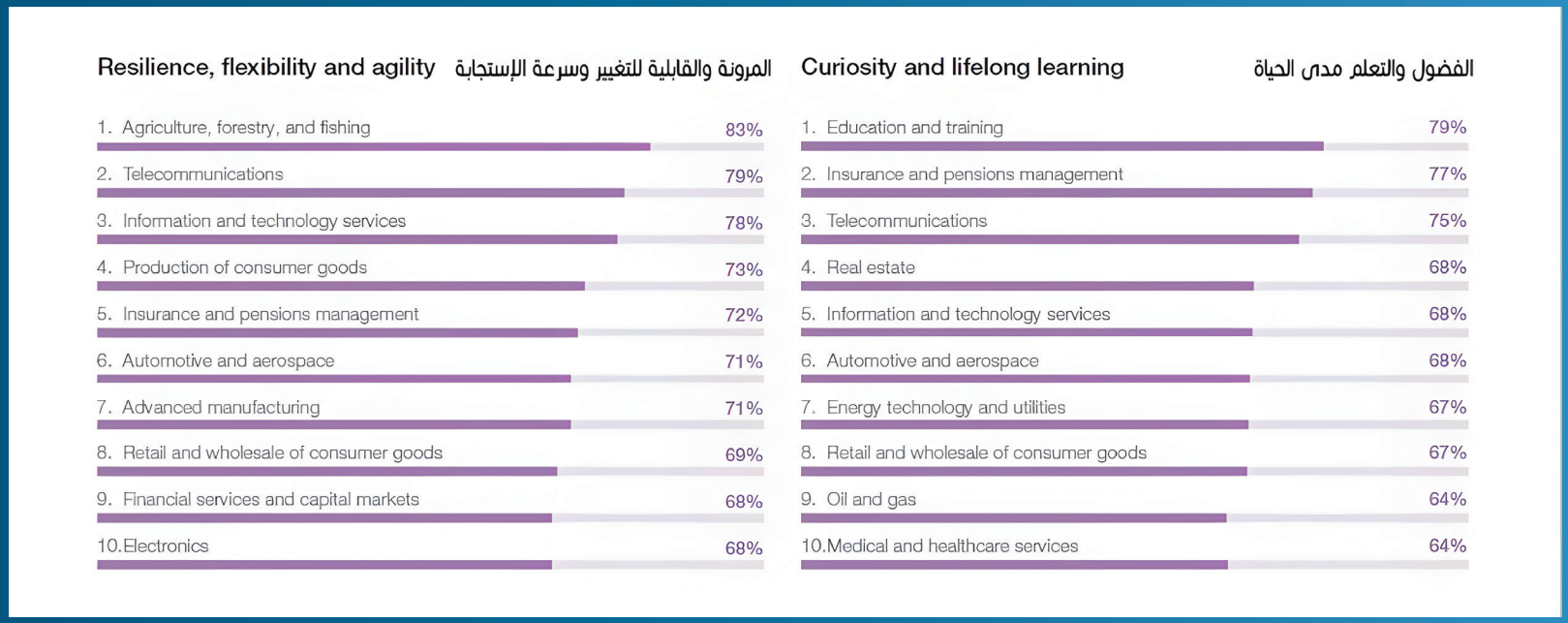
التخصصات الأكثر طلباً عالمياً حتى 2030	مهارات مطلوبة	التوجهات الجديدة
هندسة البرمجيات والذكاء الاصطناعي	البرمجة، تطوير التطبيقات، تحليل البيانات	الأتمتة، تطوير الروبوتات
الطاقة المتجددة وهندسة الكهرباء	التحليل الكهربائي، الشبكات الذكية	حلول الطاقة الخضراء، السيارات الكهربائية
الهندسة الطبية الحيوية	التصميم الإلكتروني، معرفة علوم الطب	الأجهزة الطبية الذكية
الهندسة المدنية والمعمارية	التصميم المستدام، البناء الذكي	الاستدامة واستخدام التقنيات الحديثة
الهندسة الميكانيكية والميكاترونيكس	التصنيع الذكي، المواد المتقدمة، التحكم الآلي	الروبوتات، التصنيع المتقدم
هندسة الروبوتات وتقنيات النانو	تصميم وتحليل الأنظمة الصغيرة والمعقدة	الذكاء الصناعي، الأجهزة المتناهية الصغر

جدول 3.10 التوجهات العالمية في دراسة الهندسة والمهارات المطلوبة حتى 2030

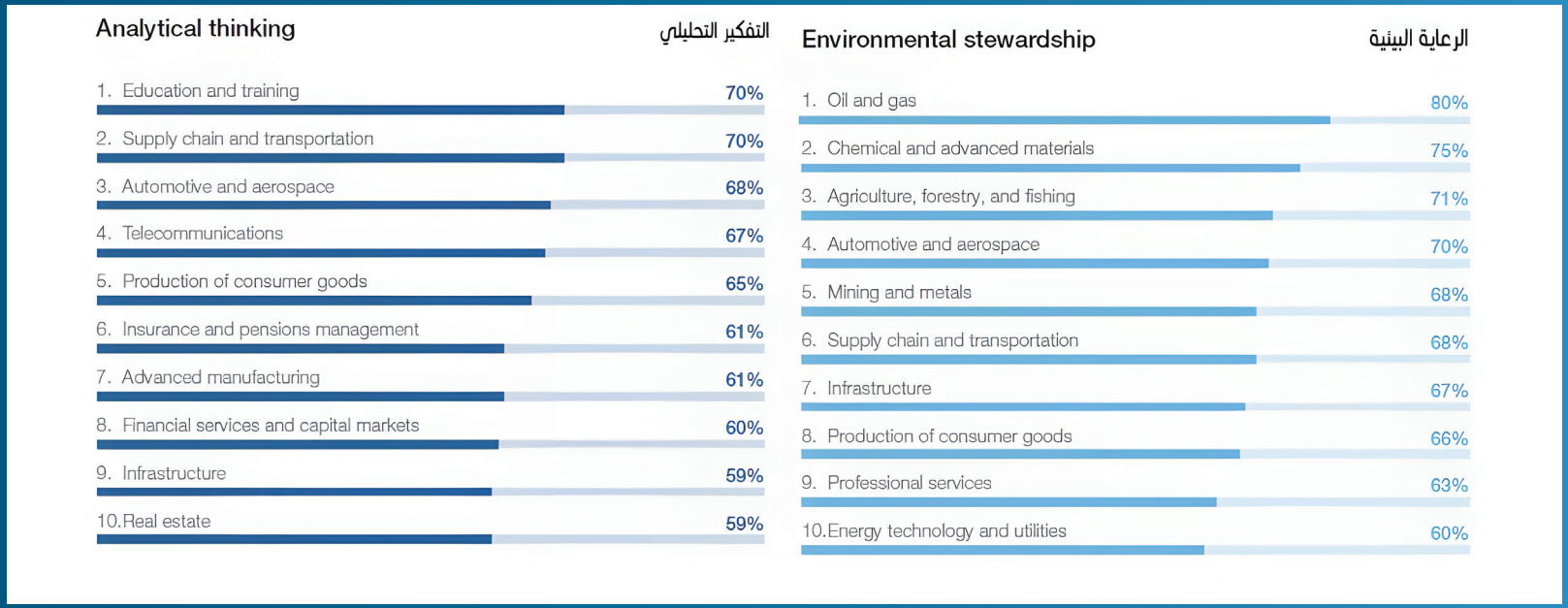
نسبة أصحاب العمل الذين يعتبرون أن المهارات ضمن فئة المهارة المعنية ستزداد أهميتها لقوى العمل لديهم في الفترة من 2025 حتى 2030 مقارنةً بأهميتها المستقرة أو المتناقصة. تم اختيار وترتيب أفضل 10 صناعات من بين 22 صناعة تم دراستها في هذا التقرير في كل حالة كما هو موضح في **الشكل (3.5)**



الشكل 3.5 أهم 10 قطاعات صناعية من المتوقع أن تشهد أعلى نمو في متطلبات المهارات خلال الفترة 2025–2030[16]



الشكل 3.5 أهم 10 قطاعات صناعية من المتوقع أن تشهد أعلى نمو في متطلبات المهارات خلال الفترة 2025–2030[16]



Source: World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025

الشكل 3.5 أهم 10 قطاعات صناعية من المتوقع أن تشهد أعلى نمو في متطلبات المهارات خلال الفترة 2025–2030[16]

تشير البيانات الواردة في **الشكل (3.5)** إلى وجود تباينات واضحة بين القطاعات الصناعية في مدى أهمية المهارات المستقبلية، مما يعكس تحوّلات هيكلية في الطلب على الكفاءات داخل مختلف الصناعات. إذ يُتوقّع أن تشهد مهارات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة نموًا ملحوظًا في غالبية القطاعات، حيث أشار أكثر من 90% من المشاركين في أبرز عشرة قطاعات إلى زيادة استخدام هذه المهارات بحلول عام. كما يُسجل نمو متسارع في الطلب على مهارات المرونة والقدرة على التكيف في قطاعات الزراعة والاتصالات وخدمات تكنولوجيا المعلومات، في حين تتصدر صناعة التأمين وإدارة المعاشات النمو المتوقع في مهارات التفكير الإبداعي وتُظهر قطاعات التعليم والاتصالات أيضًا اهتمامًا متزايدًا بمهارات الفضول والتعلم مدى الحياة. أما المهارات البيئية، فتبرز أهميتها بشكل خاص في قطاعات النفط والغاز والصناعات الكيميائية والمتقدمة. في المقابل، لوحظ انخفاض عام في الطلب على المهارات اليدوية مثل الدقة والقدرة على التحمل، وخاصة في قطاعات تكنولوجيا الطاقة والمرافق، والصناعات الكيميائية، وخدمات تكنولوجيا المعلومات، بنسبة تفوق 39%، بينما سجلت قطاعات الإقامة والترفيه، وصناعة السيارات والطيران أدنى نسب تراجع، بأقل من 14%.

10- المهندس كمواطن عالمي: رؤية جديدة للتعليم الهندسي في عصر العولمة والتحول الرقمي



في ظل التحديات العالمية المتزايدة مثل عدم المساواة، الاستدامة، والقضايا الاجتماعية المعقدة، لم يعد التعليم الهندسي يقتصر على تطوير الكفاءة التقنية فقط، بل أصبح مطلوبًا منه المساهمة الفاعلة في بناء مجتمع عالمي عادل ومستدام. ومن هذا المنطلق، تبرز أهمية مفهوم **المواطنة العالمية** كعنصر جوهري في تعليم مهن المهندسين، حيث يُنظر إليها كقدرة على فهم الأنظمة العالمية وترابطها، واحترام التنوع الثقافي، والتصرف بأخلاقية ومسؤولية لمواجهة التحديات العالمية من خلال الممارسة الهندسية[21][20].

مفهوم مهن الهندسة كمواطن عالمي

يمثّل المهندس المواطن العالمي نموذجًا مهنيًا متكاملًا يجمع بين الكفاءة التقنية المتقدمة والفهم العميق للسياقات العالمية المعاصرة، بما يشمل:

- إدراك التنوّع الثقافي وتعزيز التفاهم العابر للثقافات
- الالتزام بمبادئ الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية
- استحضار الأطر الأخلاقية عند اتخاذ القرارات التقنية
- مواكبة التحوّل الرقمي والانخراط الواعي في الابتكار التكنولوجي

يشكّل هذا النوع من مهندسين عنصرًا فاعلًا في التغيير العالمي، حيث يسهم في صياغة حلول متكاملة تتجاوز الحدود الجغرافية والمجتمعية، وتستجيب للتحديات المعقدة ذات البعد الإنساني الشامل.

ملامح عقلية مهندس المواطن العالمي

يُعد التعليم الهندسي اليوم مسؤولًا عن إعداد مهندسين يمتلكون وعيًا عالميًا واستعدادًا للتفاعل الأخلاقي والابتكار ضمن سياقات متعددة الثقافات[20][21]



ملامح عقلية المهندس العالمي

- **تخطّي الحواجز**
القدرة على العمل بفعالية ضمن فرق متعددة الجنسيات والتخصصات، متجاوزًا الحدود الجغرافية والثقافية المهندسين
- **التفكير المنظومي**
امتلاك رؤية شاملة تُدرك الترابط البنيوي بين النظم التقنية والاجتماعية، والقدرة على دمج هذا الإدراك ضمن عمليات التخطيط والتنفيذ الهندسي
- **المسؤولية العالمية**
تحمّل المسؤولية عن الآثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية للقرارات الهندسية، والانخراط الواعي في معالجة القضايا الإنسانية



القدرات الجوهرية للمهندس العالمي

- **الرؤية العالمية**
تنمية وعي نقدي بالعلاقات المتبادلة بين التحديات العالمية وتأثيراتها على المجتمعات والبيئة
- **العدالة والأخلاقيات**
امتلاك رؤية شاملة تُدرك الترابط البنيوي بين النظم التقنية والاجتماعية، والقدرة على دمج هذا الإدراك ضمن عمليات التخطيط والتنفيذ الهندسي
- **المرونة الثقافية**
القدرة على التكيّف والعمل بفعالية ضمن بيئات متنوعة ثقافيًا ومهنيًا، خصوصًا في السياقات ذات الموارد المحدودة أو التحديات الفريدة.
- **التفكير الاستدامي**
تطوير حلول تقنية متكاملة تراعي الأبعاد الاجتماعية والبيئية والاقتصادية على نحو متوازن ومستدام

10.1 المهارات المستقبلية الأساسية لمهندس المواطن العالمي

1. **التميّز التقني**
   - إتقان معرفي عميق في التخصص الهندسي، مع قدرة على التكامل مع معارف متعددة التخصصات
   - إجادة استخدام الأدوات الرقمية والمحاكاة والنمذجة المتقدمة

2. **التفكير المنظومي العالمي**
   - فهم ديناميكيات الترابط بين الأنظمة التقنية والمجتمعية
   - وعي بالمعايير العالمية والاعتبارات الثقافية المتنوعة

3. **الابتكار التعاوني**
   - مهارات تواصل فعّال والعمل الجماعي ضمن بيئات متعددة الثقافات
   - تبنّي منهجيات تشاركية في التصميم تشرك جميع أصحاب المصلحة

4. **القيادة الأخلاقية**
   - وعي بآثار القرارات التقنية على المستويات المختلفة
   - التزام شخصي ومهني بتقديم حلول عادلة ومستدامة



10.2 أمثلة على دراسات تجسيد نموذج المهندس المواطن العالمي

- **مهندسون بلا حدود (Engineers Without Borders - EWB):**

يشارك الطلبة في مشاريع دولية تهدف لتحسين الوصول إلى خدمات المياه والطاقة والبنية التحتية، مستخدمين معارفهم التقنية ضمن سياقات اجتماعية وثقافية وسياسية معقدة، مما يعزز لديهم الحس بالمسؤولية الاجتماعية والعدالة [20] .

- **برنامج المشاريع الهندسية في خدمة المجتمع (EPICS):**

يجمع هذا البرنامج بين الهندسة والتعليم والتنمية المجتمعية، ويركز على التصميم التشاركي مع أصحاب المصلحة المحليين لضمان حلول تقنية تراعي العدالة والاحتياجات الحقيقية للمجتمعات.

10.3 التحديات والاعتبارات

اختلال موازين القوة:

من الضروري تجنب سيناريوهات الاستعمار الجديد حيث يفرض الطلاب حلولهم دون مشاركة حقيقية من المجتمعات المحلية

استدامة الأثر:

يجب ضمان تحقيق نتائج طويلة الأمد تفيد المجتمع بشكل مستدام

التقويم:

لا يقتصر التقييم على المخرجات التقنية فقط، بل يشمل التحول في منظومة القيم والوعي الاجتماعي لدى الطلاب

10.4 توصيات لتعزيز المواطنة العالمية في التعليم الهندسي

- **دمج التعلم الخدمي الدولي كجزء أساسي من المناهج الهندسية**

يُنصح باعتبار التعلم الخدمي مادة معتمدة تعزز الكفاءات الاجتماعية والأخلاقية بجانب التقنية

- **تعزيز الشراكات متعددة التخصصات**

إدماج العلوم الاجتماعية، والصحة العامة، والعلوم الإنسانية لتعزيز فهم أعمق للقضايا المجتمعية

- **إعطاء الأولوية للشراكات التبادلية مع المجتمعات المضيفة**

ضمان استفادة متبادلة وتشارك حقيقي بين الطلاب والمجتمعات

- **تطوير أطر انعكاسية للتعلم**

مساعدة الطلاب على التفكير النقدي وبناء وعيهم العالمي من خلال جلسات تقييم ذاتي ومناقشات منظمة

في هذا السياق، تؤكد نقابة المهندسين الأردنيين على أهمية تجهيز الطلاب مهن المهندسين وتهيئتهم ليصبحوا مواطنين عالميين فاعلين، قادرين على فهم التنوع الثقافي والقيمي في بيئات العمل المتعددة، والمساهمة بمسؤولية في التنمية المستدامة وخدمة المجتمع. وتدعو النقابة إلى إدماج برامج تعليمية قائمة على الحوار والتفكير النقدي، بالإضافة إلى تعزيز فرص التعلم الخدمي الدولي والتشاركي ضمن المناهج الهندسية الأردنية، لضمان تطوير مهارات التواصل، والاحترام المتبادل، والشجاعة الفكرية اللازمة لمهندس القرن الحادي والعشرين.

من ثم، يُعد دمج مفهوم المواطنة العالمية والعدالة في التعليم الهندسي خطوة أساسية نحو إعداد مهندسين متوازنين أخلاقيًا وتقنيًا، قادرين على الابتكار والتعاون عبر الثقافات، والمساهمة بفعالية في حل المشكلات العالمية المعقدة، مع الالتزام بالقيم الديمقراطية والإنسانية.

موارد أساسية لدعم هذا المسار





المراجع

1. التقرير السنوي وحده التنسيق القبول الموحد2023 تقارير السنوية وحده التنسيق القبول الموحد2024
2. التقريرالسنوي هيئة الخدمة والادارة العامة ,أبرزالتخصصات المطلوبة والمشبعة والراكدة على مستوى المملكة2023
3. التقارير السنوية هيئة الخدمة والادارة العامة, أبرزالتخصصات المطلوبة والمشبعة والراكدة على مستوى المملكة2024
4. نقابة المهندسين الاردنين، النشرة الارشادية للطلاب المقبلين على التسجيل بالجامعات 2023
5. نقابة المهندسين الاردنين، النشرة الارشادية للطلاب المقبلين على التسجيل بالجامعات 2024
6. Ali, Z., Khalid, S., and Ahmed, R., 2018. Cognitive intelligence and engineering performance: Revisiting core competencies. Journal of Engineering Education, 107(2), pp. 198–212
7. UNESCO (2024) Jordan Technical and Vocational Education and Training System Review 2023. UNESCO Jordan
8. SAABRDS (2025) Saudi Arabia's Vision 2030 | Technology Trends Shaping the Future
9. MEMS LLP (2025) The Future of Engineering Jobs in Saudi Arabia: Trends and Growth Areas
10. Elsholkamy, M. and Esposito, M. (2017), The UAE and The Future of Work, Mohammed Bin Rashid School of Government
11. Goher, G.N., Masrom, M. and Amrin, A. (2020) UAE's labor market snapshot: Skills and educational mismatch during Industry 4.0. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), 8(6), pp. 388–394. doi:10.35940/ijrte.F7626.038620
12. InvestQatarand Deloitte (2024) Qatar's Digital Frontier: Mapping the Future of Skills
13. Deloitte. (2024). Future of Work and Skills in the Engineering Sector. Deloitte Insights
14. ILO. (2022). Global Employment Trends for Youth 2022: Investing in Transforming Futures for Young People
15. World Bank. (2023). World Development Report 2023: Jobs and Economic Transformation. Washington, DC: World Bank
16. World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025
17. Stemgenic Global. Future of Work & Skills 2025–2030
18. McKinsey & Company, 2025, ReportMcKinsey Technology Trends Outlook 2025
19. Kelli Delfosse,2025 McKelvey School of Engineering
20. Pouria Tavakkoli Avval, 2023, Global Citizen and Equity Assignment Interdisciplinary, Collaborative International Service Learning: Developing Engineering Students as Global Citizen

نظرة على المستقبل لتختار تخصصك بثقة



نقابة المهندسين الأردنيين
Jordan Engineers Association

مركز الدراسات والبحوث
Studies and Research Center

جامعة الحسين التقنية
Al Hussein Technical University

Phone : +962 6 5000 900 Fax : +962 6 567 69 33

Email : info@htu.edu.jo Website : www.jea.org.jo