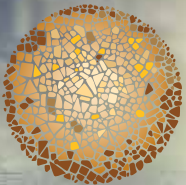


تقرير وظائف المستقبل 2040



هذا التقرير صدر في

المستقبل
عام 2040



مؤسسة استشراف المستقبل
FUTURE FORESIGHT FOUNDATION
أبوظبي - Abu Dhabi



157

وظيفة شائعة
عتم حتى عام 2040

دع أبناءك يستعدون لها...

هذا التقرير مقتبس من
تقرير خبير الاستشراف
توماس فري

هذه الوظائف فعالة لجيل ألفا Generation Alpha
المولودين بعد عام 2010

هل ابنك مولود بعد عام
2010؟
إذاً لابد لك من قراءة هذا
التقرير

مقدمة

157 وظيفة شائعة عُتِمَت حتى عام 2040



سليمان محمد الكعبي
الرئيس التنفيذي لمؤسسة
استشراف المستقبل
أبوظبي

تؤكد العديد من الدراسات العلمية الجادة أن كثيراً من الوظائف القائمة حالياً ستختفي في المستقبل، حيث سيكون للأتمتة تأثيرٌ جلي على الوضع الوظيفيِّ الراهن.. وهنا لا يملك المرء سوى أن يتساءل: هل بإمكاننا توفير بدائل لملايين البشر الذين ستحل محلهم الروبوتات وما شابهها من الأنظمة المؤتمتة؟ أتسعدنا الفرصة أن نوجد لهؤلاء أدواراً جديدة؟

حقيقة الأمر أن التكنولوجيا ستوجد وظائف أكثر من تلك التي ستقضي عليها. فكما سيتلاشى كثير من الوظائف الحالية، ستسهم التكنولوجيا بشكل مباشر في إيجاد وظائف جديدة. ووفقاً لتقارير شركة ماكنزي (McKinsey)، فإن ثلث الوظائف الجديدة التي نشأت في الولايات المتحدة خلال الخمس والعشرين سنة الماضية لم تكن موجودة من قبل في مجالات تتضمن: تطوير تكنولوجيا المعلومات، وتصنيع الأجهزة، وإنشاء التطبيقات، وإدارة نُظم تكنولوجيا المعلومات.

وعلى ذلك؛ فإن الادعاءات بأن الروبوتات ستسيطر تماماً على المشهد المستقبلي هي محض أوهام لا أساس لها من الصحة، إذ تصعب أتمتة الوظائف التي تنطوي على التفكير الإبداعي. ولا يمكننا قط أن نتخيل عالمًا تسيطر فيه الأتمتة على كل شيء، وتلغى فيه الحاجة للعنصر البشري. ولعلَّ هذه الفرضيات والمخاوف -التي تصدر مانشيتات الصحف وتسيطر على النقاشات العلمية كافة- هي التي دفعتني لمشارككم تلك التجربة الافتراضية التي نتنبأ من خلالها بأهم الوظائف المستقبلية التي سيعمل بها أبنائنا وأحفادنا في عام 2040.

ولذا أدعوكم- أعزائي القراء- لمشاركتي أحداث تلك المغامرة الشاققة والممتعة كما نراها في بعض روايات وأفلام الخيال العلمي- التي تحلق بنا في آفاق المستقبل البعيد، لتعطينا لمحة موجزة عما سيكون عليه المستقبل. فلننوّج وجهنا نحو عام 2040، ولنتعرف سوياً على أهم الوظائف المستقبلية التي ستكون متاحة لأبنائنا وأحفادنا في تلك الآونة.



ما الوظائف الأكثر شيوعًا في الفترة الزمنية الماضية قبل عام

2020

لو أننا نظرنا إلى قطاع السيارات كمثل حي على مستوى التطور الذي عايشناه خلال الفترة الماضية، فسنجد أن الوظائف الرئيسية في قطاع السيارات في الفترة الزمنية قبل 2020 كانت ممثلة في: سائقي سيارات الأجرة، ومدربي القيادة، ومحلي المرور، ومسئولي ترخيص السيارات وتسجيلها، والقائمين على توصيل الطرود، والوظائف التي تتعلق بركن السيارات، وما إلى ذلك. وبإلقاء نظرة عاجلة على المشهد الحالي، سنجد أن هذه الوظائف قد اندثرت تمامًا مع دخولنا في أربعينيات القرن الحادي والعشرين.

فمع دخولنا في حقبة السيارات ذاتية القيادة، نرى تراجعًا ملموسًا في عدد الحوادث والوفيات الناجمة عن ارتكاب الأخطاء البشرية - كالتعب، والسُّكر، وحالات الشرود - الأمر الذي سيجعل من صيانة السيارات وإصلاح الطرقات أشبه بجروح سطحية لا تمثل مشكلة على الإطلاق. ولذا تجد شركات التأمين تسير في منحى هبوطي حاد. وفي ضوء انخفاض حالات سرقة السيارات والقيادة العنيفة، أصبحنا نرى عددًا أقل من الدعاوى القضائية ذات الصلة. الأمر الذي أدى بدوره إلى تقلص العديد من الوظائف القانونية وتلك المتعلقة بمجالات المراقبة، والإشراف على تنفيذ قوانين السير وتوقيع المخالفات المرورية، كالشرطة، ومحامي قضايا السير، والقضاة. كما شهدنا اختفاء محطات التزود بالوقود ومراكز الخدمة وأماكن صف السيارات وخدمة المساعدة على الطريق. بل أعيد تصميم المدن من جديد لتناسب وعصر النقل الذكي ذاتي القيادة.



ودعوني أسرد لكم قائمة تتضمن الوظائف الخمسين الأكثر انتشارًا في دولة الإمارات العربية المتحدة في الفترة الزمنية ما قبل 2020، وذلك وفقًا لما هو مدوّن على مواقع التوظيف آنذاك:

1. موظفو مبيعات التجزئة.
2. أمناء صندوق (كاشير).
3. مهندس.
4. طبيب.
5. ممرض.
6. نادل.
7. ممثلو خدمة العملاء.
8. عامل نظافة.
9. مبرمج.
10. إحصائي.
11. مربية أطفال.
12. مسعف.
13. مصفف شعر (كوافير).
14. مدرس ابتدائي.
15. سائقو مركبات ثقيلة.
16. مدير مبيعات.
17. فني تكييف.
18. مدير تسويق.
19. مصمم جرافيكس.
20. مترجم.
21. عمال صيانة وتصليح.
22. مصمم مواقع.
23. سكرتير تنفيذي.
24. محاسبون ومدققو حسابات.
25. مدرس ثانوي.
26. حارس أمن.
27. موظفو استقبال واستعلامات.
28. باحث قانوني.
29. قاضٍ.
30. وكيل نيابة.
31. طبّاخ في مطعم.
32. محلل مالي.
33. عمال تنسيق حدائق وزراعة.
34. عمال تحضير الطعام.
35. سائق شاحنة خفيفة.
36. عمال إنشاءات.
37. خدم في المنازل.
38. ممرضون عمليون ومرخصون وممرضون مهنيون ومرخصون.
39. موظفو شحن واستلام ومواصلات.
40. وكيل سفر.
41. مراسل رياضي.
42. مدرس إعدادي.
43. مدخل بيانات.
44. نجار.
45. أخصائي تغذية.
46. ميكانيكي.
47. فني كمبيوتر.
48. محامٍ.
49. صراف.
50. صيدلي.

ونحن في عام 2040، ماذا عن الوظائف الرئيسية المسيطرة على سوق الأعمال؟

مثلما كُتب لبعض القطاعات والتخصصات المهنية أن تتوارى بعيداً عن الأنظار، أُذن لتخصصات جديدة أن ترى النور بحلول العام 2040. وإذ لا يمكننا قط إنكار ما أحدثته التكنولوجيا من استحواذ على معظم الوظائف التي كانت موجودة منذ عقدين من الزمان، إلا أن التكنولوجيا في المقابل قد أسفرت عن ظهور العديد من القطاعات والتخصصات التي لم تكن موجودة حتى عهد قريب، التي فتحت بدورها آفاقاً جديدة وواعدة في عالم الأعمال.



الروبوتات

1

في عام 2040، لم تعد الروبوتات حكراً على الأغنياء والمهوسين بالتكنولوجيا فحسب، وإنما أصبحت الروبوتات مندمجة بشكل واسع الانتشار في حياتنا اليومية، حتى أن معظمنا يمتلك روبوتاً خاصاً به. وأينما وليت وجهك ستشاهد الروبوتات من حولك وهي تؤدي أدواراً مختلفة في قطاعاتٍ شتى. وفي عالم تتقدّم فيه تقنيات الذكاء الاصطناعي بلا هوادة، يبدو أن الروبوتات ماضية في طريقها للكشف عن الكثير من المفاجآت التي ما فتئت أفلام الخيال العلمي تعرضها. وقد باتت الروبوتات تتمتع بمقدرة هائلة على إحداث تحولات كبيرة تتفوق بها على جميع التقنيات السابقة ومنها الإنترنت. إننا في عام 2040 نعيش عالماً جديداً، مفعماً بالإنارة، تنفتح فيه آفاقاً جديدة للتوظيف والمهن المرتبطة بالروبوتات.

ومن أهم تلك الوظائف:

- صيانة الروبوتات.
- مراقبة الروبوتات.
- تقنيو تشغيل الروبوتات.
- موردو الروبوتات.
- مبرمجو الروبوتات.
- خبراء واجهات وتجارب المستخدمين الخاصة بالروبوتات (UI/UX).
- استشاريون في مراعاة أخلاقيات بناء الروبوتات.
- مطورو الأعمال الخاصة بالروبوتات.
- جراح التّجميل للروبوتات.
- مطورو مهارات التواصل للروبوتات.
- وكلاء السفر للروبوتات.
- منظمو عروض وفعاليات للروبوتات.



البيانات الضخمة

بعد أن دخلنا في أربعينيات القرن الحادي والعشرين، صرنا نعيش عصر البيانات الضخمة التي غيرت كيفية علاج الأطباء للأمراض، وتوفُّع موظفي الإغاثة للكوارث الطبيعية واستجابتهم لها، وتحديد الشركات لرغبات المستهلكين. كما باتت المدن والحكومات أقدر على تحقيق أقصى استفادة من مختلف البيانات المتاحة عن الأجهزة والأشياء من حولنا سواء كانت عناصر بنية تحتية أو حركة للسكان أو حركة السيارات، الأمر الذي يعزِّز من أسلوبها في تصميم السياسات وتنفيذها، والذي ينعكس بصورة إيجابية على سعادة أفراد المجتمع. ومن ثم؛ فقد أدركت الشركات والمؤسسات -على نحو متزايد- مدى أهمية حاجتها إلى جمع هذه البيانات وتحليلها فازداد الطلب على المتخصصين في علوم البيانات. وفيما يلي عددٌ من **أهم الفرص الوظيفية** التي ظهرت بفضل تلك التكنولوجيا الرائدة.

- علماء بيانات.
- محققون في مجال البيانات.
- مستخرجو بيانات.
- محللو بيانات.
- مراقبو بيانات.
- أخصائيون في الجانب القيمي أو الأخلاقي لحفظ البيانات واستخدامها.
- وكلاء الائتمان الخاص بالبيانات.
- وسطاء بيانات.


```
elif _operation == "MIRROR_Y":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = True
    mirror_mod.use_z = False
elif _operation == "MIRROR_Z":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = True
```

```
    #selection at the end -add back the deselected mirror modifier object
    mirror_ob.select= 1
    modifier_ob.select=1
    bpy.context.scene.objects.active = modifier_ob
    print("Selected" + str(modifier_ob)) # modifier ob is the active ob
    #mirror_ob.select = 0
    #name = bpy.context.selected_objects[0]
    #bpy.data.objects[name].select = 1
```

```
print("Please select only the objects to be mirrored")
```

```
#####
```

```
#####
```




طواقم العمل الخاصة لقيادة الطائرات بدون طيار

3

في عام 2040 أعيد تصميم المدن لتناسب مع انتشار أجهزة الطائرات بدون طيار التي باتت تحلق في الجو بأعداد هائلة ومتزايدة بعد أن تناقصت تكلفتها بدرجة مذهلة، كما أكسبتها التطورات الهائلة في مجال الحوسبة قدرات ملاحية ذاتية جديدة. لقد باتت الطائرات من دون طيار على وشك تغيير كل شيء، من الطريقة التي تنتهجها أجهزة الشرطة في تطبيق الأمن، وكيفية تصويرنا للأفلام السينمائية والتلفزيونية إلى تغطية الأحداث الرياضية، مروراً بكيفية توصيل الطلبات ونقل البضائع للزبائن، ومكافحة حرائق الغابات والبنيات الشاهقة، ومراقبة أنابيب النفط والغاز، إضافة إلى نقل الأدوية والدم بشكل آمن وفوري للحالات الحرجة. الأمر الذي أسهم في توفير مئات الآلاف من فرص العمل، التي سيتم إيجادها لمراقبة الحمولات المنقولة والأنظمة المسيرة آلياً وتنظيم حركة المرور الجوية لتلك الطائرات. **ومن أهم تلك الوظائف:**



- موظفو مركز قيادة الطائرات بدون طيار.
- مهندسو النظم الطائرة.
- الطاقم الأرضي للتاكسي الطائر (بدون طيار).
- صيانة الطائرات بدون طيار وتصليحها.
- فرق العمل الخاصة بالأمن الجوي.
- مصممو الطائرات بدون طيار.
- مبرمجو الطائرات بدون طيار.
- مشغلو أجهزة الاستشعار.
- وكلاء مبيعات للطائرات بدون طيار.

4 خبراء في الصحة الشخصية

في عام 2040، بتنا نعيش في عالم يكاد يخلو من المستشفيات بمفهومها التقليدي، نظراً للتطورات المذهلة التي تم تحقيقها في مجال الطب التجديدي، والتعويضات الاصطناعية المطبوعة عبر تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد، وتعديل الجينات بتقنية «كريسبر»، ما يعني تمكين التكنولوجيا من التحكم في البيولوجيا البشرية على نحو يجعلنا نعيش حياة أفضل. نحن الآن على وشك القضاء على الأمراض القلبية الوعائية، كما بتنا نشهد زيادة كبيرة في مدى العمر. علاوةً على ذلك، ساعدنا الذكاء الاصطناعي كثيراً على تغيير طبيعة فهمنا للأمراض وطريقة فحص الجسم، وكيف صرنا قادرين على تحقيق اللامركزية في الرعاية الصحية عبر «الروبوتات الطبية» الزائرة، التي تسهم من خلال أجهزة التصوير الخاصة بها في تشخيص العلل والأمراض بسهولة، كما أنها تصرف للمرضى الأدوية وتحقنهم بالمضادات الحيوية، وتعطيهم توصيات لأنظمة صحية مثالية. ولا أستبعد أننا على وشك إجراء عمليات جراحية عن بعد في منازلنا بواسطة الروبوتات. وعلى الرغم من سيطرة الروبوتات وأنظمة الذكاء الاصطناعي على عديد من الوظائف الخاصة بقطاع الرعاية الصحية، إلا أنه وفي المقابل ظهر العديد من الوظائف التي تخدم تلك التطورات الهائلة التي يشهدها ذلك القطاع. **ومن أبرز تلك الوظائف ما يلي:**

- مختصون في مجال مكافحة الشيخوخة.
- مختصون في تعزيز الصحة العقلية.
- ممرضون.
- مساعدا كبار السن.
- منظمو جينات.
- أخصائيو علاج من خلال التخلق المتعاقب (Epigenetic).
- أخصائيو في مجال التحفيز العصبي للدماغ.
- مصممون ومهندسون في مجال التعديل الجيني.



أنظمة الذكاء الاصطناعي المعززة للشخص – الموظفين المستقلين

5

في عام 2040، صرنا ندرك قيمة الاستثمار في تنمية العقول وتعزيز قدرات البشر بأنظمة ذكية، بحيث يصبحون قادرين على تأدية وظائفهم بكفاءة عالية. كما تطورت خاصية التعلم العميق بشكل مذهل، الأمر الذي أتاح للذكاء الاصطناعي القدرة على تعزيز وظائف الدماغ البشري من حيث التفكير وابتكار الحلول واستخلاص النتائج. ومع التطورات المذهلة التي شهدتها أنظمة الذكاء الاصطناعي وإتاحتها لكم هائل من البيانات التي تتعلق بكل شيء من حولنا، ازداد الطلب كثيراً على مواهب قادرة على تحقيق أقصى استفادة من أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز القدرات البشرية. الأمر الذي فتح المجال أمام ظهور فرص وظيفية جديدة تخدم ذلك القطاع، **ومن أهمها:**

- مدربون ومشرفون مستقلون معززون بقدرات الذكاء الاصطناعي.
- كتاب معززون بقدرات الذكاء الاصطناعي.
- موسيقيون معززون بقدرات الذكاء الاصطناعي.
- فنانون معززون بقدرات الذكاء الاصطناعي.
- محاسبون معززون بقدرات الذكاء الاصطناعي.
- خبراء في الأمن الإلكتروني معززون بقدرات الذكاء الاصطناعي.
- خبراء في الذكاء الاصطناعي معززون بقدرات الذكاء الاصطناعي.



6 النقل ذاتي القيادة

مدهش! ثمة مركبات ذاتية القيادة تجوب الشوارع في كل من النقل الشخصي والعام. ليس هذا فحسب، بل إننا ماضون بقوة للتوسع في تطبيق القيادة الذاتية بالكامل حيث لا يتعين على السائق التدخل أبداً. وحينئذ لن تعد بحاجة إلى النظر إلى السيارة التي أمامك في أثناء الازدحام، وما عليك سوى أن تسترخي في سيارتك وتدعها تتولى القيادة. هذا يعني أن السيارات باتت مصممة لأداء جميع «وظائف السلامة الحرجة» ومراقبة ظروف الطريق للقيادة بحذر من نقطة الانطلاق إلى نقطة الوصول، بما في ذلك البيئات القاسية والطرق الوعرة. كما أن سيارتنا في عام 2040 لديها القدرة على التواصل مع رفيقاتها من السيارات الأخرى على الطريق، فضلاً عن قدرتها على التواصل مع مالكيها والعودة إليه عند الحاجة. ومن الأخبار المفرحة أن هذه السيارات ذاتية التحكم أكثر أمناً وأكثر مرونة، كما أنها أكثر جدوى في استخدام الإمكانيات المتاحة. ولا ريب أنها ساعدت كثيراً بعض الفئات مثل كبار السن والأطفال وذوي الهمم، على تيسير التنقل وجعله أكثر سلاسة. جدير بالذكر أن هذه المركبات ذاتية القيادة، وإن ألغت الحاجة لوجود العنصر البشري في كثير من الوظائف مثل قيادة السيارات، إلا أنها مثلت عاملاً مسهماً في فتح الباب أمام وظائف جديدة تتطلبها تلك التكنولوجيا الذكية. **ومن أهم تلك الوظائف ما يلي:**

- موظفو مركز القيادة.
- إدارة المدفوعات والمحاسبة.
- مهندسو الطرق الذكية.
- التصليح والصيانة.
- فرق التنظيف.
- محللو حركة المرور.
- مركبي محطات الشحن.
- مصممون لتطوير تجربة الركاب في استخدام المركبات وتحسينها.





7 تكنولوجيا البلوكتشين

باتت تكنولوجيا «البلوك تشين» في عام 2040 قادرة على إحداث تغييرات جذرية في قطاعات عدة: القطاع الحكومي، والقطاع المالي والمصرفي، والرعاية الصحية، والعقارات، والتأمين. الأمر الذي مكَّنها من قيادة دفة التغييرات الإيجابية في معظم مناحي الحياة المدنية، لاسيما أنها تكفل العديد من الميزات كتخفيض تكاليف المعلومات، وزيادة معدلات أمن المعلومات، الأمر الذي يعزِّز من مستويات الابتكار في أنظمة التجارة العالمية. وفي ظل عالم «التواصلية الفائقة» الذي نعيشه، استطاعت تلك التكنولوجيا أن توفر فرصًا هائلة لزيادة الاستفادة من الإمكانيات الكامنة في هذه الأجهزة المتصلة فيما بينها. كما أسهمت هذه التكنولوجيا في توفير العديد من فرص العمل والوظائف الجديدة، التي من أبرزها:

- المشرعون المعنيون بالبلوكتشين.
- مهندسو البلوكتشين.
- مصممو البلوكتشين.
- خبراء واجهات وتجارب المستخدمين الخاصة بالبلوكتشين (UI/UX).
- مديرو التطبيقات السحابية للبلوكتشين.
- محللو أنظمة البلوكتشين.
- مديرو منتجات البلوكتشين.
- مدربون ومشرفون لتطوير الأعمال الخاصة بالبلوكتشين.

الطباعة ثلاثية الأبعاد

لا تزال الطباعة ثلاثية الأبعاد ماضيّة في طريقها لإنجاز العديد من الابتكارات الثورية، أملاً في أن تصبح مكوناً رئيسياً في حياتنا اليومية، الأمر الذي يمكنها من الوفاء بالكثير من الوعود البراقة التي منحتنا إياها من قبل. ثمة نجاحات ملموسة تحققت بفضل الطباعة ثلاثية الأبعاد في قطاعات عدة، لاسيما في ظل قدرتها على الجمع بين العوالم الرقمية والمادية والبيولوجية في آن واحد. كما باتت الطباعة ثلاثية الأبعاد قادرة على إنتاج العديد من المكونات عالية التعقيد، بطريقة فعالة من حيث التكلفة، وبكميات إنتاج منخفضة نسبياً ومصممة بحسب الطلب، الأمر الذي منح المصممين حرية غير مسبوقة، وأطلق العنان لإبداعاتهم. الأمر الذي مكن هذه التكنولوجيا الرائدة من فتح آفاق جديدة في عالم التوظيف، الذي أسفر عن ظهور العديد من الفرص الوظيفية، مثل:

- المصممين المعماريين للبيوت الرقمية.
- البنائين لمنازل ثلاثية الأبعاد.
- مصممي منتجات ثلاثية الأبعاد.
- صناع أدوية ثلاثية الأبعاد.
- أخصائيي صناعة الأطراف الاصطناعية المطبوعة.
- أخصائيين في الصناعة ثلاثية الأبعاد للجراحة الترميمية.
- أخصائيي طباعة ثلاثية الأبعاد للمواد الغذائية.
- الباحثين في علوم المواد، الحوسبة، التكنولوجيا الحيوية.
- فنيي تشغيل الطابعات ثلاثية الأبعاد.
- مهندسي تصنيع الطابعات ثلاثية الأبعاد وصيانتها.
- أخصائيي التدقيق والجودة للمنتجات المطبوعة.
- مطوري الشفرات والمبرمجين.





العملات الرقمية المشفرة:

في عام 2040، يبدو أن النقود الورقية أصبحت قديمة الطراز. إذ تتجه النقود الورقية إلى الانقراض بفضل خيارات دفع أفضل. وفي المقابل، باتت العملات الرقمية أكثر رواجًا في العديد من المجتمعات، لا سيما في ضوء التطور المتزايد لأجهزة وأنظمة الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا «بلوك تشين»، الأمر الذي يجعل التخلي عن النقود الورقية واستبدالها بالعملات الرقمية المشفرة مسألة وقت. هذا يعني أن سوق العملات الرقمية أصبح مهميًا على القطاع المالي والمصرفي، الأمر الذي أدى إلى ظهور وظائف جديدة تواكب ذلك التوجه. وتضم تلك الوظائف:

- مشرعين بخصوص العملات الرقمية.
- مصرفيين للعملات الرقمية.
- أخصائيين للمعاملات المتعلقة بالعملات الرقمية.
- مديري للثروات الخاصة بالعملات الرقمية.
- موظفين في القطاع التأميني للعملات الرقمية.
- موظفين في مجال تعدين العملات الرقمية.
- موظفين لعمليات تبادل العملات الرقمية.
- محللين لأداء العملات الرقمية.



10

مهندسو تصميم ومشرفو أنظمة استشعار

مع دخولنا في عام 2040، باتت أجهزة الاستشعار شيئاً اعتيادياً في حياتنا اليومية؛ إذ تغلغل أثرها في كل شيء. صارت تحيط بنا في كل مكان، في منازلنا، في طرقاتنا، في سياراتنا، في مكاتبنا، بل وفي أجسادنا. وليست المدن الواعية -الجيل القادم من المدن الذكية- سوى نموذجاً عملياً على التطور المذهل الحاصل في تلك الأجهزة الذكية. ثم أليست ملابسنا الذكية مثلاً حياً على كون تلك المستشعرات الذكية قادرة على بث الحياة في ملابسنا لتجعلها حية، وواعية، ومدركة. هذه المستشعرات الذكية مثلت عاملاً مساهماً في تعزيز مفهوم «القياس الكمي للذات». الأمر الذي فتح الباب أمام ظهور فرص وظيفية جديدة تخدم ذلك التطور الملموس من جراء تلك التكنولوجيا. **وتضم تلك الوظائف:**

- مصممي أجهزة الاستشعار وأنظمتها.
- عمال تركيب أجهزة الاستشعار وأنظمتها.
- صانعي أقمشة وخياطين يعتمدون في عملهم على أجهزة استشعار.
- صانعي نماذج للبيانات الخاصة بأنظمة الاستشعار.
- منظمي نقل البيانات الخاصة بأنظمة الاستشعار.
- مهندسي إشارة لأنظمة الاستشعار.
- مصممي أجهزة استشعار وأنظمة خاصة بها.
- فنيين لإصلاح أعطال أنظمة الاستشعار.



98%

54%

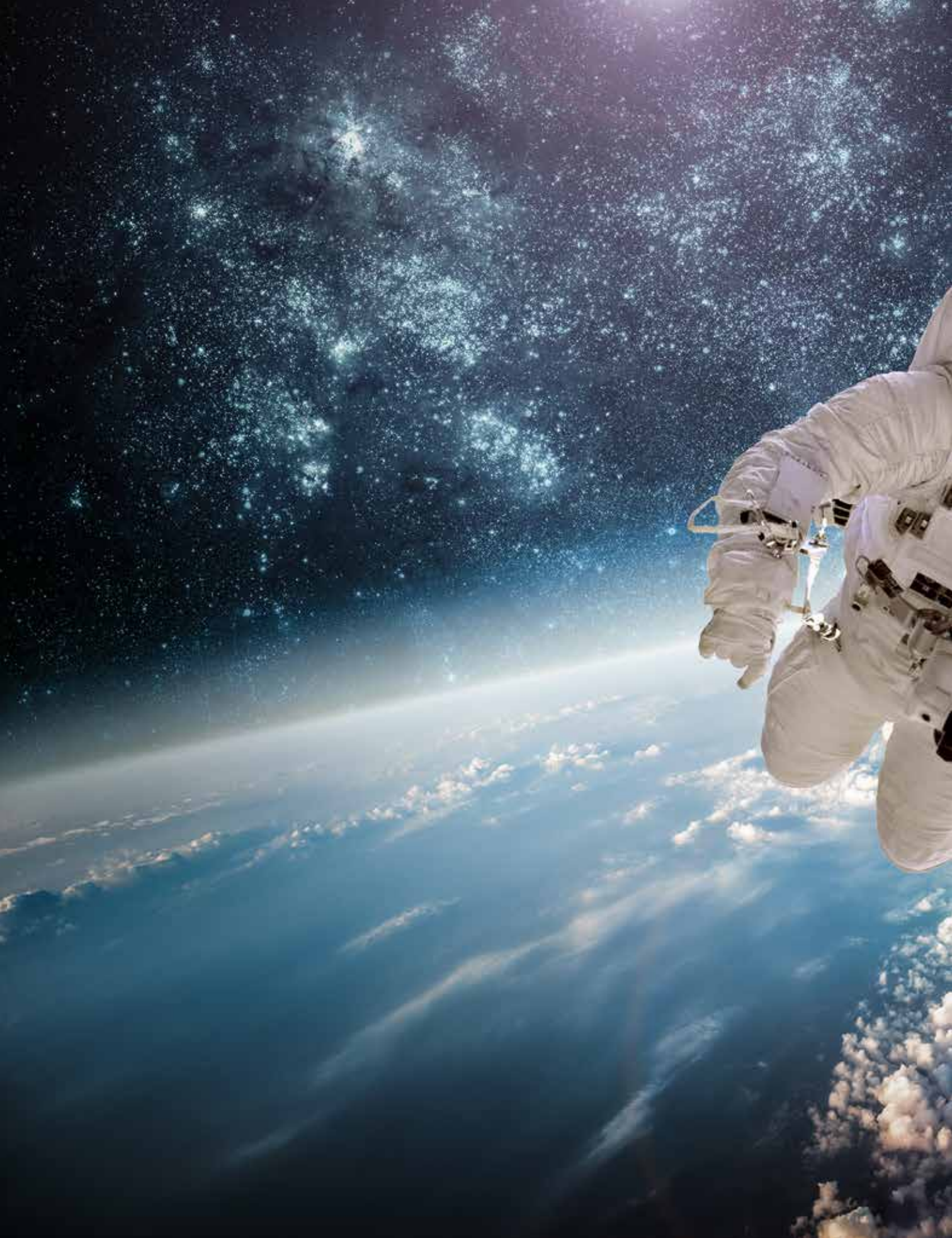
79%

65%

قطاع الفضاء

مذهل! ثمة تطور ملموس في مجال صناعة الفضاء. إذ بات الكثير من الأحلام المثيرة التي داعبت عقول من سبقونا وقد تحققت وأنجزت بالفعل. ففي السنوات الأخيرة، ارتدنا كوكب المريخ، وتمكّننا من السفر إلى عوالم تقع في أقاصي نظامنا الشمسي، كما قفزنا إلى عصر الرحلات الفضائية التجارية والصواريخ التي يمكن إعادة استخدامها. وبفضل أنظمة الروبوت الحديثة، استطعنا أن نصل إلى أكثر الأماكن التي باستطاعتنا الوصول إليها. كما باتت أنظمة الروبوت قادرة على إعفاء رواد الفضاء من مخاطر الرحلات الاستكشافية للفضاء. كما بدأ بعض الشركات في جني العديد من المكاسب التقنية لاستثماراتها في برامج الفضاء. وبفضل دخولنا حقبة جديدة في الرحلات الفضائية، ظهر العديد من الوظائف التي تلبّي احتياجات السياحة الفضائية ولكن الرحلة لم تنته بعد، فأمامنا الكثير من الفرص الطموحة والمثيرة للاستثمار الاقتصادي في ذلك القطاع الواعد، وبشكل خاص تعزيز الكشف والاستغلال التجاري للموارد المهمّة في الفضاء. الأمر الذي ينعكس بصورة إيجابية على سوق التوظيف المرتبطة بذلك القطاع. **ومن أبرز الوظائف** التي انبثقت عن ذلك القطاع ما يلي:

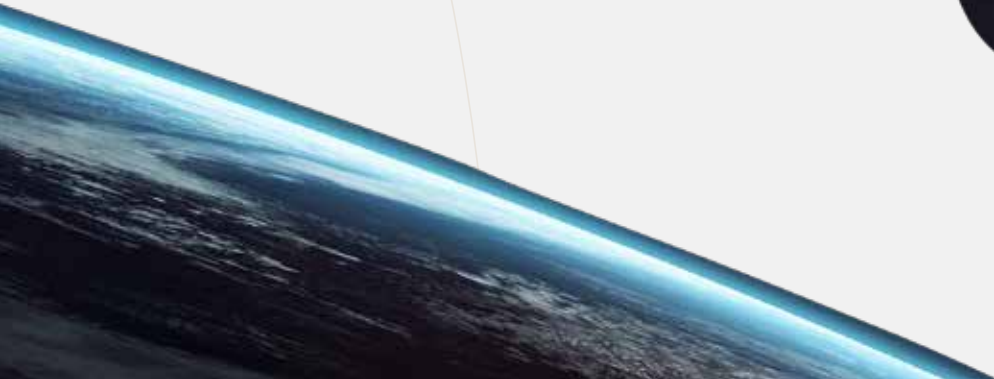
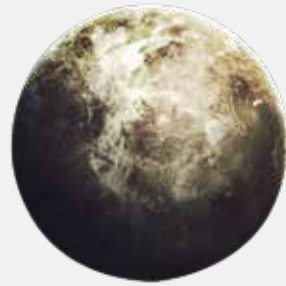
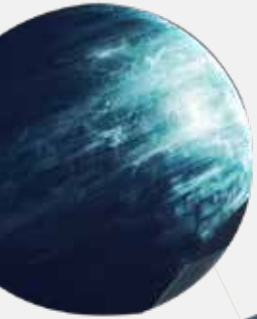
- المخططون للمهام الخاصة بالفضاء.
- إدارة إطلاق المركبات للفضاء.
- فرق عمل للتخصّص لإطلاق المركبات للفضاء وتجهيز الحمولة وخبراء في الأرصاد الجوية والفضائية.
- محللون لحركة المرور في الفضاء.
- مراقبون لتقديم الإرشادات لقيادة مركبات الفضاء.
- مصممون لتطوير تجربة زوار الفضاء.
- خبراء في تقليل الآثار المترتبة على زيارة الفضاء.
- خبراء في أخلاقيات صناعة الفضاء.



التعدين الفضائي

يبدو أن حقبة التعدين الفضائي قد باتت تلوح في الأفق، لتقربنا خطوة إضافية من مستقبل فضائي حقيقي. ثمة تطور ملموس في تقنيات التعدين الفضائي. كما لا نغفل ظهور العديد من المبادرات التنظيمية الجادة التي تحدد كيفية التعامل مع حقوق الملكية، والتنظيم، وتملك الأشياء التي يتم تطويرها أو استخراجها من الفضاء. ومع تواصل الجهود في سبيل إحداث نجاحات ملموسة في ذلك التوجه، إذا بأسواق التوظيف تعلن عن ازدياد الطلب على تخصصات مهنية تلبي احتياجات تلك الصناعة الدقيقة. ومن أهم تلك التخصصات المهنية ما يلي:

- المستكشفون والمساحون للكويكبات والأجرام السماوية.
- الطواقم الأرضية لعمليات التعدين من الكويكبات والأجرام السماوية.
- أخصائيو في إطلاق عمليات التعدين من الكويكبات والأجرام السماوية.
- مشغلون روبوتات لعمليات التعدين من الكويكبات والأجرام السماوية.
- علماء في المواد الموجودة على الكويكبات والأجرام السماوية.
- موظفون لعمليات النقل من الكويكبات والأجرام السماوية وإليها.
- عمال لعمليات صهر المعادن على الكويكبات والأجرام السماوية.
- مديرو لتحليل البيانات الخاصة بالكويكبات والأجرام السماوية.



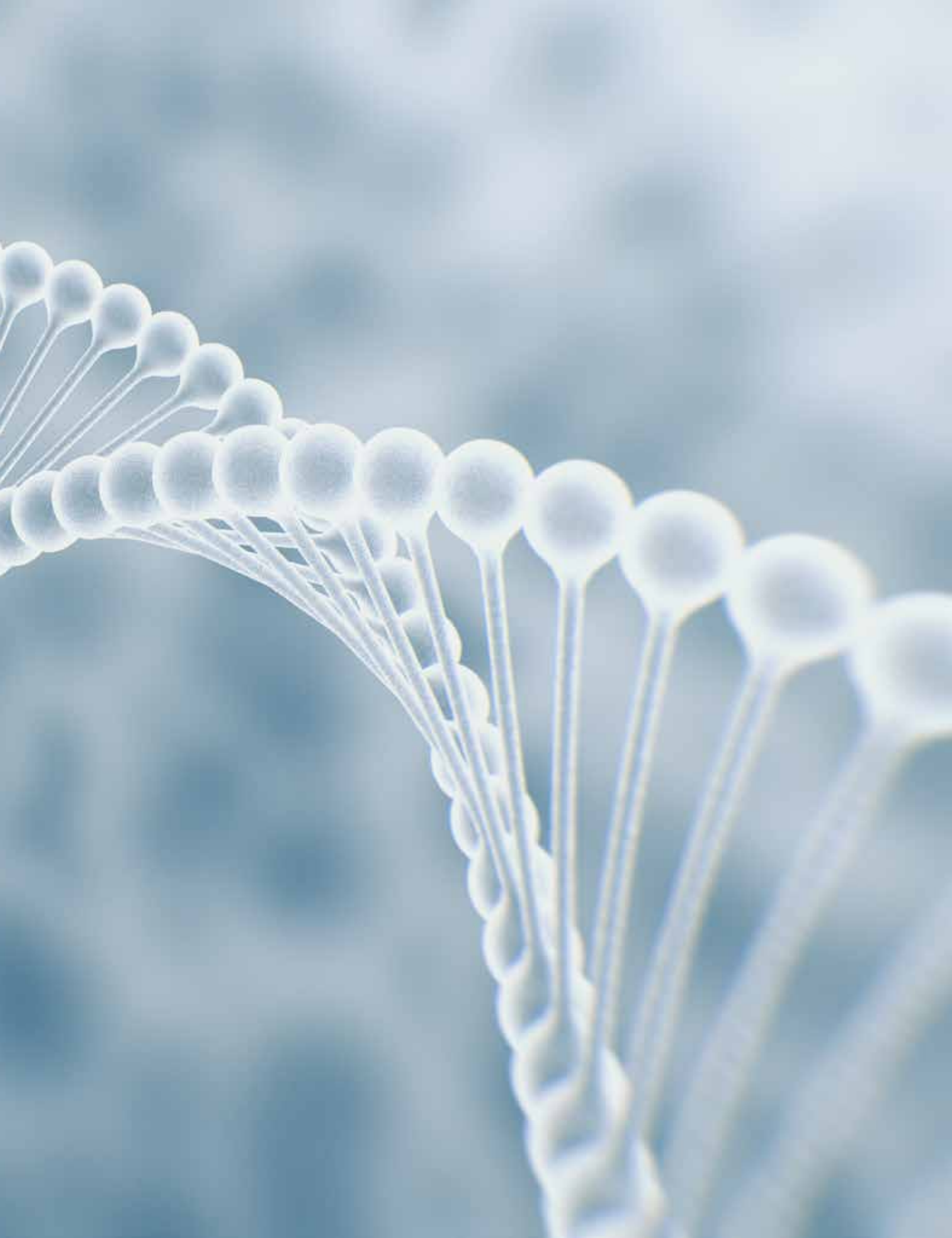


توليد الطاقة عن طريق الاندماج النووي

باتت مفاعلات الاندماج النووي في وقتنا الراهن -2040- أقل تكلفة بشكل كبير، فهو يستطيع أن يوفر طاقة نظيفة دون أي انبعاثات لغاز الكربون، بالإضافة إلى أنها غير موسمية كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح. لا تزال الأبحاث الهادفة مستمرة للاستفادة من طاقة الاندماج النووي، وتتنافس المشاريع الرائدة حول العالم لتطوير أول مفاعل اندماج نووي يحقق طاقة اندماجية يمكن التحكم بها، ويكون باستطاعتها تشغيل الشبكات الكهربائية اعتماداً على تلك المفاعلات. يبدو أننا على وشك البدء بتقديم طاقة تجارية إلى الشبكة خلال العقد الحالي. وهذه ليست سوى الخطوة الأولى على طريق تحقيقنا لذلك الحلم الغالي: إنتاج طاقة من مفاعلات الاندماج النووي بمعدلات تتجاوز ما تنتجه محطات الوقود الأحفوري ومفاعلات الانشطار النووي؛ الأمر الذي يقضي على أغلب المشكلات البيئية التي سببتها. وهذه الخطوة ليست سوى إرهاصاً مبكراً على إمكانية تحقيق ذلك الحلم. وبالطبع، سيتولد عن هذا التوجه ظهور العديد من الفرص الوظيفية التي تخدم التطورات الحادثة في ذلك المجال ولعلّ أهم تلك الوظائف ما يلي:

- مصممو مفاعلات توليد الطاقة بالاندماج.
- مهندسو مفاعلات توليد الطاقة بالاندماج.
- فنيون لضبط أنظمة الاندماج.
- خبراء في الشبكات الصغرى الخاصة بعمليات الاندماج.
- مقاولون لمفاعل توليد الطاقة بالاندماج.
- مصممون معماريون لمفاعل توليد الطاقة بالاندماج.
- مخططون لعمليات الاندماج بالفضاء.
- مديرو مشاريع توليد الطاقة بالاندماج.





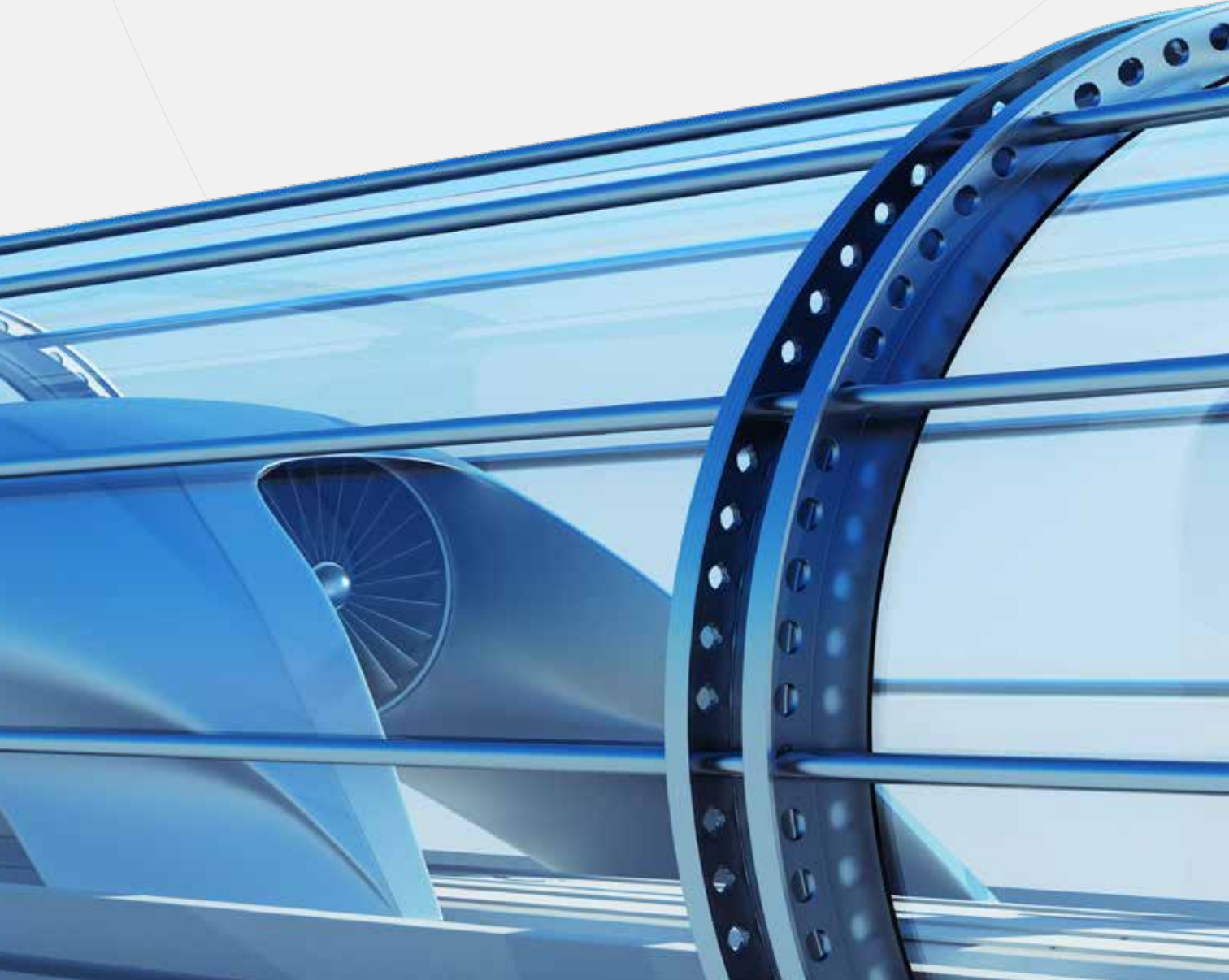
14 الطب الجينومي

نعيش الآن في عالم يستطيع فيه جميع الأشخاص الحصول على تسلسل جينومي خاص بهم، للتمتع بفهم أفضل لطفراتهم الجينية وميلهم للإصابة بأمراض محددة. الأمر الذي ساعد بدوره في القضاء على العديد من الأمراض والاضطرابات النادرة، فضلاً عن التحديد المبكر للأشخاص المعرضين لخطر الإصابة بالأمراض، إضافة إلى تطوير طريقة علاج مصممة بشكل شخصي. ليس هذا فحسب، بل يمكننا الطب الجينومي من إيجاد واستبدال الجينات المصابة بضغط زر. كما ساعدتنا التقنيات القابلة للارتداء على توفير مراقبة دورية للعناية بالصحة الشخصية على نحو أفضل. ومعنى آخر، تمكن الطب الجينومي من مساعدتنا على إعادة تشكيل الجنس البشري بسهولة، من أجل إضافة العضلات والطول وتغيير لون العيون ومكافحة الشيخوخة. الأمر الذي مكّن الطب الجينومي من استيعاب أعداد متزايدة من **الوظائف الجديدة** التي لم تكن موجودة من عهد قريب، والتي من أهمها:

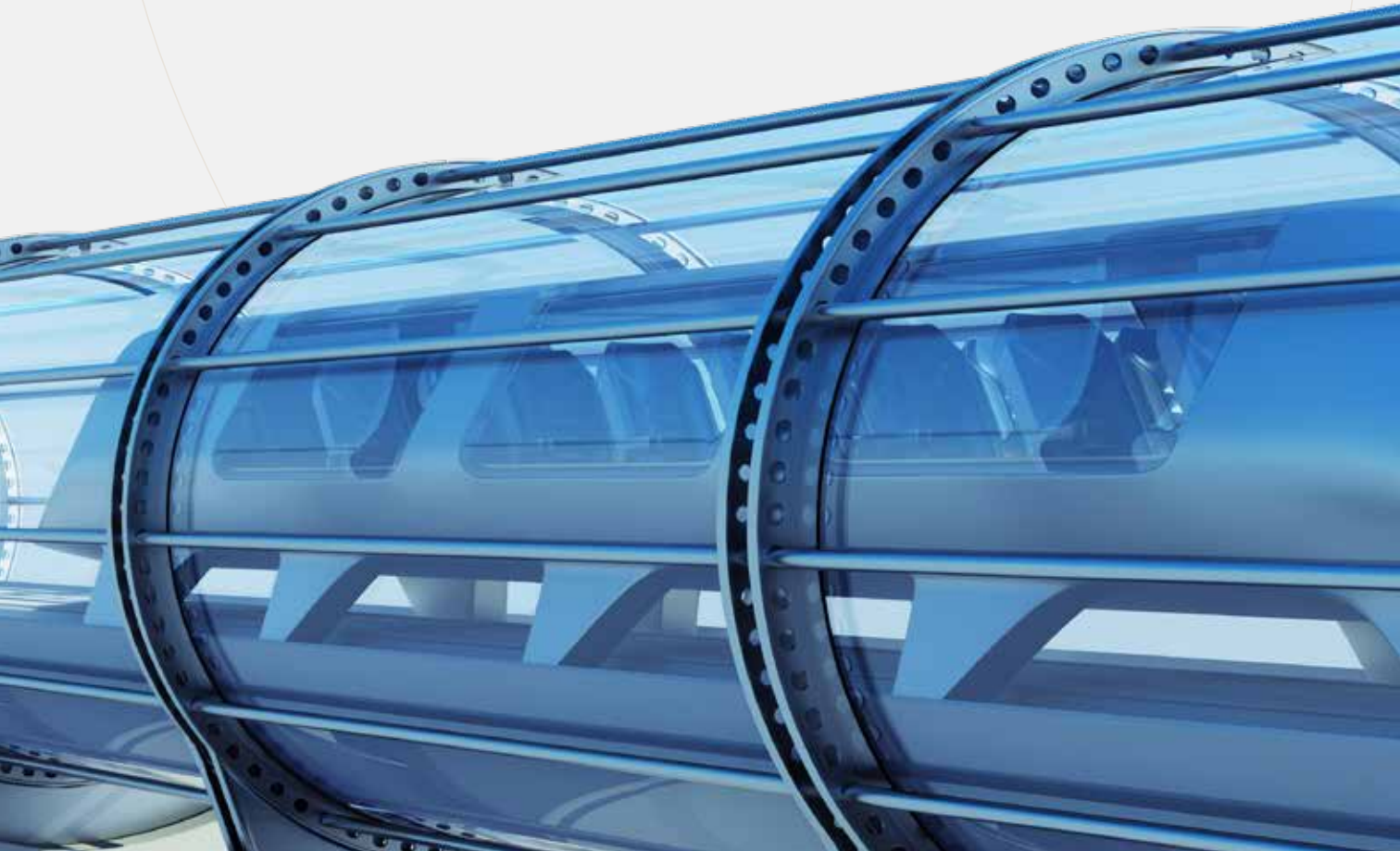
- مزودو خدمات صحية خوارزمية.
- باحثون في خدمات الصحة الخوارزمية.
- خبراء تغذية باستخدام الخوارزميات.
- فنيون بيولوجيون مختصون بتقنية التعديل الجيني "كريسبر".
- مهندسون مختصون بتقنية التعديل الجيني "كريسبر".
- مدققون مختصون بتقنية التعديل الجيني "كريسبر".
- خبراء في التصنيع البيولوجي.
- مصممو أعضاء في مجال التصنيع البيولوجي.

أنظمة التنقل الذكي عبر الأنابيب (الهايبرلوب)

باتت فكرة الهايبرلوب -التي استوحيت من أفلام الخيال العلمي في العام 2013، حقيقة واقعة شيئاً فشيئاً. الأمر الذي جعل التنقل أكثر سهولة، كما اتصلت المدن معاً بصورة غير مسبوقة. الأمر الذي أدى إلى إعادة ابتكار المواصلات العامة، وإعادة تعريف مفهوم السفر، وتعزيز التعاون عبر الحدود في كافة الدول حول العالم. كيف لا ونحن نرى بأعيننا تحقق حلم الآباء والأجداد في إنشاء نظام نقل بري فريد من نوعه، قادر على نقل الأشخاص والبضائع عبر خطوط الأنابيب بسرعة الصوت، الذي يتجاوز في سرعته سرعة بعض الطائرات. ونظراً لاتساع نطاق ذلك المشروع، فقد تطلب العديد من التخصصات والوظائف التي ظهرت لأول مرة. تتضمن تلك الوظائف:



- مصممي شبكات مترو "تيوب".
- عمال بناء لشبكة المترو "تيوب".
- مركز قيادة شبكة المترو "تيوب".
- مهندسي سلامة لشبكة المترو "تيوب".
- مشغلي شبكة المترو "تيوب".
- منظمي حركة شبكة المترو "تيوب".
- صيانة شبكة المترو "تيوب" وتصليحها.
- حراساً ومراقبين لشبكة المترو "تيوب".





104345

1945556

211188

471102

80364

16

الحوسبة الكمومية

في عام 2040، بعدما أتيحت الحواسيب الكمومية على نحو متزايد، أصبحت أجهزة الحاسوب -في وقتنا الحاضر- قوية وسريعة بشكلٍ خارق، ولكنها تكاد تختفي عن أعيننا كونها متناهية الصغر. هذه الحواسيب ستتعرف على الصوت وتتعامل مع الإيماءات من قبل مستخدميها. كما أنها تتغذى على ما يعرف باسم "الدم الإلكتروني". هذه الحواسيب لديها القدرة على الكشف عن احتمالات الإصابة بالسرطان في وقت مبكر، ودعم السيارات ذاتية القيادة، وتخفيض ساعات السفر، وإنتاج أدوية ذات فعالية أكثر، واستكشاف الكواكب البعيدة، وصناعة طائرات أكثر أماناً. ومن المؤكد أن هذه الحواسيب هي السبب الرئيسي في ظهور **فرص وظيفية جديدة** أكثر إنتاجية وجاذبية، مثل:

- مبرمجين في الحوسبة الكمومية.
- محللين بيانات كمومية.
- مراقبين ومديرين في مراعاة الخصوصية في الحوسبة الكمومية.
- مديري ائتمان في مجال الحوسبة الكمومية.
- مشغلي أجهزة كمومية.
- مراقبة الصحة بخصوص الحوسبة الكمومية.
- صيدلانيين معتمدين في عملهم على الحوسبة الكمومية.
- مصممي شخصيات يعتمدون في عملهم على الحوسبة الكمومية.

الواقع الممزوج/ الهجين/ المختلط

بفضل الواقع الممزوج أو المختلط، نرى الإنترنت وقد أطلق له العنان كي يقفز من الشاشة إلى العالم الخارجي، إذ يصبح الإنترنت متاحًا على الدوام وفي كل مكان. باتت الأجهزة الذكية قادرة على دمج الواقع مع الصور الرقمية بسهولة وواقعية، فتمزج بين العالم الحقيقي والخيالي بصورة غير مسبقة. كما اتسع نطاق الواقع المختلط إلى العديد من القطاعات كالتعليم، والرعاية الصحية، والصناعة، والترفيه. **وتشمل الوظائف:**

- وكلاء سفر يعتمدون في عملهم على الواقع الممزوج.
- معالجين يعتمدون في عملهم على الواقع الممزوج.
- مدربين يعتمدون في عملهم على الواقع الممزوج.
- مشرفين يعتمدون في عملهم على الواقع الممزوج.
- مصممي ألعاب يعتمدون في عملهم على الواقع الممزوج.
- منتجي أفلام يعتمدون في عملهم على الواقع الممزوج.
- مصممين ومشيدون لتجارب معتمدة على الواقع الممزوج.
- منتجي أخبار يعتمدون في عملهم على الواقع الممزوج.



اللحوم المزروعة مخبرياً

باتت اللحوم المنتجة مخبرياً تمثل حلاً حقيقياً للأضرار البيئية الناتجة عن الزراعة الحيوانية. لاسيما أنها تبرهن يوماً بعد يوم أنها صديقة للبيئة وصحية في الوقت ذاته. كما انخفضت تكلفتها انخفاضاً كبيراً خلال الأعوام القليلة الماضية. الأمر الذي مكنها من إحراز نجاحات إيجابية في منافستها للحوم الحقيقية. كما استطاعت هذه النوعية من اللحوم ذات التكلفة التنافسية إحداث سلسلة تغيرات كبيرة في سوق الأغذية العالمي والبيئة. هذه الخطوة أسهمت في فتح الباب أمام العديد من الاستثمارات في تلك التكنولوجيات، من أجل تحقيق مكاسب اقتصادية كبيرة، الأمر الذي أسهم في ظهور مجموعة واسعة من الوظائف والتخصصات الجديدة. **وتتضمن تلك الوظائف ما يلي:**

- مصممين للمفاعلات الحيوية الخاصة باللحوم المزروعة مخبرياً.
- مديري خلايا جذعية للحوم المزروعة مخبرياً.
- مصممي لحوم مزروعة مخبرياً.
- استشاريين واختصاصيين للتحقق من الجانب الأخلاقي والمهني في إنتاج اللحوم المصنوعة مخبرياً.
- الرقابة على جودة اللحوم المزروعة مخبرياً.
- باحثين ومختصين لتطوير منتجات جديدة من اللحوم المزروعة مخبرياً.
- مهندسي تغذية مختصين في اللحوم المزروعة مخبرياً.
- مديري عمليات للحوم المزروعة مخبرياً.



تكنولوجيا إنترنت الأشياء IoT والمنازل المؤتمتة

يوماً بعد آخر تتزايد عدد الأجهزة والخدمات المنزلية المتصلة بالإنترنت، بحيث تصبح منازلنا مؤتمتة بالكامل. كما نرى الكثير من التناغم في منازلنا بفضل التواصلية الفائقة التي تربط كافة الأجهزة والخدمات المتوافرة بها. ثمة إعصار هائل من البيانات سيتدفق بفعل تلك التكنولوجيا، الأمر الذي يحدو بنا لتطوير مهاراتنا وقدراتنا في إدارة تلك المنازل الذكية بما يعزز رفاهيتنا. ومن الملموس أن هذا التوجه قد أثار موجة عارمة من التفاؤل في سوق التوظيف لما يتيح من فرص جديدة، من أهمها:

- أخصائيو أجهزة مستحدثة تعمل وفقاً لمبدأ إنترنت الأشياء.
- مركبو أبنية ذكية تعمل وفقاً لمبدأ إنترنت الأشياء.
- مطورو ملابس ذكية تعمل وفقاً لمبدأ إنترنت الأشياء.
- مراقبو صحة وفقاً لمبدأ إنترنت الأشياء.
- علماء وخبراء أنثربولوجيا وفقاً لمبدأ إنترنت الأشياء.
- أخصائيو أنظمة إنذار تعمل وفقاً لمبدأ إنترنت الأشياء.
- خبراء تأمين على البيانات وفقاً لمبدأ إنترنت الأشياء.
- مقيمون لنقاط العطل وفقاً لمبدأ إنترنت الأشياء.





```
modifier_ob.  
mirror object to mirror  
mirror_mod.mirror_object  
operation == "MIRROR_X":  
mirror_mod.use_x = True  
mirror_mod.use_y = False  
mirror_mod.use_z = False  
operation == "MIRROR_Y":  
mirror_mod.use_x = False  
mirror_mod.use_y = True  
mirror_mod.use_z = False  
operation == "MIRROR_Z":  
mirror_mod.use_x = False  
mirror_mod.use_y = False  
mirror_mod.use_z = True
```

```
selection at the end -add  
_ob.select= 1  
_ob.select=1  
context.scene.objects.active  
("Selected" + str(modifier_ob.name))  
mirror_ob.select = 0  
bpy.context.selected_objects  
data.objects[one.name].select
```

```
print("please select exactly one mirror")  
----- OPERATOR CLASSES -----
```

```
types.Operator):  
to the selected
```


أنظمة التعلم الذكي القائمة على الروبوتات التعليمية المدعومة بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي

في عام 2040، أصبح بمقدور المعلم ترك التلميذ بمفرده، وذلك لأن الروبوتات صارت تستخدم كوسيلة فعالة للتعليم في مدارسنا الذكية خاصة تلك المهارات المتعلقة بالتكنولوجيا الحديثة. ولعل ما ساعد على التوسع في ذلك التوجه كون الآلات الذكية أصبحت قادرة على التكيف بدرجة عالية مع أساليب تعليم الأطفال المتعددة. أعني بذلك قدرتها على قراءة التعبيرات الوجهية للتلاميذ وتزويدهم بالتغذية الراجعة المثلى وفقاً لاحتياجاتهم، وبما يحقق الأهداف التعليمية الموضوعية لكل طالب على حدة. هذا يعني اختفاء فصول الدراسة على النحو الذي كان سائداً في الماضي، ويمكن التلاميذ من تعلم مواد جديدة بحسب قدراتهم وليس كجزء إجباري ضمن الصف الدراسي. فلم يعد مناسباً بأي حال أن تبقى مدارسنا على العمل بنظام «مقاس واحد يناسب الجميع». ولكن هذا قطعاً لم يأت من فراغ، فقد وجد العديد من الوظائف التي تختص بإعداد وتجهيز البنية التحتية لتلك المنظومة التعليمية، وذلك وفقاً لأبعاد متعددة: تقنية ونفسية وتربوية وفنية. وفيما يلي أهم تلك الوظائف المتاحة في ذلك المجال:

- مصممو واجهات تفاعلية لأنظمة التدريس المعتمدة على الذكاء الاصطناعي.
- مطورو برامج تدريبية معتمدة على الذكاء الاصطناعي.
- مهندسون لأنظمة التدريس الذكية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي.
- فنيون لتصليح أنظمة التدريس الذكية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي وصيانتها.
- مدربون تربويون للعمل على أنظمة الذكاء الاصطناعي التعليمية.
- مطورو مهارات شخصية معززة بالذكاء الاصطناعي.
- مراقبون شخصيون للحياة المعززة بأنظمة الذكاء الاصطناعي.
- مطورو عمليات التعليم الذكية.



خاتمة

عادة ما يذهب الخيال بالناس بعيداً وهم يفكرون في تأثير التكنولوجيا على المهن والوظائف في المستقبل، فتقفز عقولهم إلى سيناريوهات الخيال العلمي المبالغ فيها، كتصور حدوث "أتمتة" لكافة الوظائف، حتى يصل الأمر إلى تولى الروبوتات المناصب الإدارية العليا، أو تلك الروبوتات المارقة التي تحاول إنهاء الجنس البشري وتشيده. لكننا عادةً ما نخفل حقيقة مفادها أن الإنسان هو المحرك دوماً لكافة عمليات التطوير التكنولوجي، وسيبقى ذلك إلى الأبد. فبإمكاننا تسخير التكنولوجيا لخدمة هذا العالم، بحيث نستخدمها ولا نستخدمنا. وليس علينا سوى أن ندرك الأخطار ونحددها، ونوظف أفضل إدارة ممكنة لها، وأن نكون على أهبة الاستعداد لوقوع أي عواقب ممكنة.

جميل أن نتخيل المستقبل كما يروق لنا، بيد أننا مطالبون بضرورة السعي الحثيث نحو قراءة المشهد المستقبلي بدرجة عالية من الموضوعية، دوماً تقليل للفرص أو تهويل للمخاطر والتحديات. علينا جميعاً أن نفتح آفاقنا لتخيل المستقبل شريطة أن يكون ذلك التخيل مثمرًا وخلاقًا، بحيث يمنحنا القدرة على تحويل أفكارنا ورؤانا المستقبلية إلى واقع.

ختاماً؛ ينبغي التأكيد على ضرورة التحرك جدياً نحو المستقبل. وفي هذه الأثناء، علينا أن نقيم جيداً مدى استعداداتنا للمستقبل، وأن نطلق العنان لخيالنا الإبداعي كي نحدد أهدافنا ورؤانا المستقبلية، كما ينبغي أن نكون منصفين في تحديد موضعنا الحالي في مسار هذه الرحلة المشوقة. أعلم أن الموضوع صعب وشاق، ولكن لا بد أن نعي جيداً فحوى المقولة التي وردت على لسان صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم نائب رئيس الدولة رئيس مجلس الوزراء حاكم دبي، رعاه الله، «المستقبل لا ينتظر المترددين ولا المتباطئين».

