مستقبل العمليات الصناعية المؤتمة فيما بين الآمال و المخاوف

The Future of Automated Industrial Operations between Hope and Panic

م.د/ محمد محى الدين محمود

مدرس بقسم التصميم الصناعى - كلية الفنون التطبيقية – جامعة بنى سويف

ملخص البحث-:

لقد فرضت علينا الألفية الجديدة تحديات عده ، و ذلك كنتيجة طبيعية لتعميم إستخدام الروبوتات و التكنولوجيات الحديثة و المؤتمة فى مختلف المجالات ، الأمر الذى يمثل تهديداً صريحاً لسوق العمل و الذى أصبح فى حالة من الإضطراب الغير مسبوق فى مختلف القطاعات الصناعية و التمويلية و الإقتصادية تسببت فى التناقص المتزايد لفرص العمل و إختفاء بعض الوظائف ....إلخ.

ظواهر و شواهد آراء و مواقف البعض مؤيد و البخر معارض و يبقى السؤال ، كيف يتآتى لنا تطوير أداء ، رفع كفاءة ، زيادة معارف و مهارات القوى العاملة بمختلف فئاتها كى تستطيع التأقلم مع الوضع الصناعى الحالى و المستقبلى ، و الذى يفرضه علينا الإيقاع المتسارع للعصر الحديث.

مسئولية كبيرة تقع على عاتق الحكومات ، الهيئات و المؤسسات ، الجامعات ، الكليات و المعاهد البحثية و الإقتضاء بالتجارب الأسيوية و الأوروبية فى هذا الشأن أصبح ضرورة حتمية.

يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على واقع العمليات الصناعية فى ظل الأتمتة ، و سبل تطوير مجالات و فرص العمل

الكلمات المفتاحية

الروبوتات – الأتمتة – الذكاء الإصطناعى – الذكاء العاطفى – الإبداع – التوجه الخدمى – المرونة المعرفية

Abstract:-

Causing a direct threat to the labor market, as a result of the wide spread of using robots and modern technologies, the third millennium has imposed many challenges on us leading to a continuous decline in the number of offered jobs and the disappearance of some others.The question remains: How can we develop performance, raise the efficiency, improve the knowledge and skills of the workforce in various sectors so that they can adapt with the current and future industrial situations caused by the accelerated life type of the modern era.Governments, institutions, universities, colleges and research institutes, have a great role and the urgent need to study the Asian and European experiences in that regard has become an imperative.

Considering the reality of the automated industrial processes, the research aims to highlight on ways of finding and developing jobs and working areas.

Keywords:-

Robots – Automation – Artificial Intelligence – Emotion Design – Creativity – Service Orientation – Cognitive Flexibility

تمهيد :-

كثر الحديث فى السنوات القليلة المنقضية عن تعرض العالم لثورة صناعية رابعة عمادها الذكاء الإصطناعى Artificial Intelligence، الروبوتات Robots و الأتمتة Automation ، الأمر الذى بات يشكل تهديداً واضحاً بإلغاء العديد من الوظائف على مستوى العالم.

و يمكن تعريف الأتمتة Automation على أنها " الإلغاء الكلى أو الجزئى للتدخل البشرى عند تنفيذ المهام، سواءً كانت صناعية أو إدارية أو علمية، وصولاً إلى الأغراض الحياتية". [1]

أو أنها " تطوير المتوافر من أدوات و محاولة إبتكار و إستحداث أدوات جديدة بهدف تقليل الجهد البشرى المبذول لإنجاز الأعمال اليومية " .

و قد شهدت العصور القديمة بعض التصورات الاولى لأتمتة بعض الأعمال ، لعل من أشهرها ما قام به العالم الرومانى هيرون الإسكندرى Heron of Alexandria بقيامه بعمليات فتح و إغلاق لأبواب أحد المعابد دون أى تدخل بشرى، و ذلك بأن قام بإستخدام النار المضرمة بواسطة أحد الرهبان لتمدد الهواء الساخن أسفل النار مما يؤدى إلى دفع الماء من مرجل معين إلى دلو، و ما إن يزداد ثقل هذا الدلو فإنه يهبط إلى الأسفل فاتحاً معه الباب عن طريق الحبال . أما عند إنطفاء النار فيحدث العكس وصولاً إلى إرتفاع الدلو إلى الأعلى مرة أخرى تحت تأثير ثقل معاكس ليغلق معه الباب . [1]

شكل (1) رسم تخطيطى لفكرة العالم هيرون فى فتح و إغلاق أبواب المعبد [1]

كما تعد ساعة الفيل للعالم العربى بديع الزمان الجزرى من أروع الأمثلة فى هذا الشأن أيضاً .

شكل (2) ساعة الفيل للجزرى

[1] فيصل العباس ، أكرم شقرة ، الأتمتة ، المجلد الأول ، الموسوعة العربية
البحوث/الأتمتة/https://www.arab-ency.com/ar

[1] https://www.youtube.com/watch?v=LE2qyZ7hUxU

إذ قام الجزرى (1136-1206) * بوضع دلو مملوء بالمياه و مزود بوعاء عميق عائم (عوامة) به ثقب صغير من الوسط بداخل الفيل . يأخذ هذا الوعاء زمن قدره نصف الساعة لكى يمتلئ بالمياه فيغرق ليسحب معه سلسلة متصلة بألية متأرجحة على ظهر الفيل، لتطلق بدورها كرة من فم التنين مما يدفع التنين إلى الأمام ليظهر شكل ما من أعلى البرج الكائن على ظهر الفيل مع قيام سائق الفيل بضرب الطبول فى نفس التوقيت الذى تتم فيه عملية تفريغ لوعاء المياه . و تتكرر تلك الدورة كل نصف ساعة معلنة إنقضاء نصف ساعة من الوقت .

إشكالية البحث Research problem :-

تكمن إشكالية البحث فى تزايد المخاوف من نشوء حالة من البطالة كنتيجة مباشرة و حتمية لإستحواذ الروبوتات على العديد من مجالات و فرص العمل و التى كان يقوم بها الإنسان فى شتى المجالات الصناعية ، الزراعية و الطبية .

هدف البحث Research goal :

يهدف هذا البحث إلى مناقشة محاسن و مساوئ تعميم إستخدام الأتمتة فى مختلف قطاعات المجتمع و سبل تطوير الأداء البشرى بما يتواءم مع تلك المستجدات .

فرض البحث Research Hypothesis :

يمكن تحقيق الإستفادة المثلى من تعميم إستخدام التكنولوجيات التى تتعلق بالأتمتة مع تقليص المخاوف التى قد تنجم عنها بالتركيز على تنمية الحس الإبتكارى و المهارات الإبداعية و النقدية .

مقدمة :

من منطلق السعى لإيجاد بدائل للحفاظ على صحة و سلامة الإنسان، و ذلك بإعتبار أن الحياة نفسها هى أثمن الهبات الإلهية، عكف العلماء على محاولة البحث عن حلول تغنى عن وجود الإنسان نفسه ببعض المناطق التى قد تعرض حياته للخطر مثل المفاعلات النووية، أماكن صهر بعض المعادن ذات درجات الحرارة شديدة الإرتفاع، بعض مصانع الصناعات الكيماوية، المناطق المتفجرة و مناطق الكوارث الطبيعية .

و نظراً لما يتطلبه أداء بعض الأعمال فى تلك المناطق من سرعة و دقة و مهارة بالغة ، ظهرت الحاجة إلى إيجاد آلات متطورة و معقدة يمكن برمجتها لأداء تلك المهام .

و مع تسارع وتيرة و إيقاع الحياة، و الإحتياج إلى تقليص زمن الدورة الصناعية إلى أدنى المستويات، الأمر الذى أدى بدوره إلى إستبدال العنصر البشرى فى بعض الوظائف مثل وظائف الرفع و المناولة ...إلخ بأخر آلى يمكن برمجته لأداء تلك الأعمال بدرجة أكبر من الدقة و السرعة و الكفاءة، و دون الإحساس بأى كلل أو ملل أو تعب .

أدت كل تلك العوامل مجتمعة إلى ظهور ما يعرف الأن بالروبوتات Robots .

ماذا يقصد بالروبوت :

و يمكن تعريف الروبوت Robot بإعتباره " نظام آلى مشابه للإنسان ذو غرض أو منفعة عامة يمكنه القيام بالكثير من الأعمال ذات ظروف ربما لا تكون معلومة له مسبقاً" . [1]

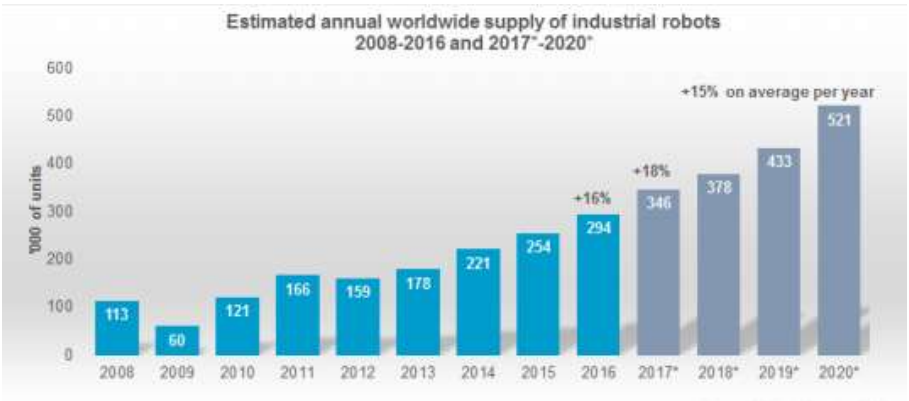
---

* بديع الزمان أبو العز إبن إسماعيل – الملقب بالجزرى ، عالم و مهندس مسلم ممن يمكن إعتبارهم أحد أكبر مهندسى الميكانيكا أو علم الحيل فى البلاط الملكى خاصة خلال القرن السادس الهجرى – الثالث عشر الميلادى و المولود بقرية ديار بكر فى سوريا .
يعتبر كتابه " الجامع بين العلم و العمل " أحد أهم المراجع و التى إحتوت على العديد من الإبتكارات مثل المضخة الماصة الكابسة و إستخدام عامود الكرنك و كذلك العديد من طرق نقل الحركة و رفع المياة .

[1] محمد على الشرقاوى (أ.د)، الذكاء الإصطناعى و الشبكات العصبية، مركز الذكاء الإصطناعى للحاسبات، الكتاب الأول ضمن سلسلة علوم و تكنولوجيا حاسبات المستقبل، 1996 .

أو أنه " آلة أوتوماتيكية التحكم، منها ما هو ثابت و ما هو متحرك، يتم برمجتها لإستخدامها بتطبيقات الأتمتة الصناعية" .
هذا و تستحوذ مجالات صناعات السيارات، المعادن و الآلات، الصناعات الكهربية و الإلكترونية على نصيب الأسد من مجالات إستخدام الروبوتات .

و تجدر الإشارة إلى أنه قد تم إستخدام 135 ألف روبوت بالقطاعات الصناعية الأمريكية وحدها، و ذلك خلال السنوات القليلة الماضية فقط، لتحتل بذلك المرتبة الثانية بعد اليابان من حيث عدد الروبوتات المستخدمة فى القطاع الصناعى على مستوى العالم، فى حين تعتبر كوريا الجنوبية أكثر الأسواق كثافة فى إستخدام الروبوتات و ذلك نظراً لزيادة معدلات إستخدام الروبوتات بالصناعات الإلكترونية و الكهربية و صناعة السيارات الخاصة بها، تليها فى ذلك سنغافورة و اليابان ثم ألمانيا.



شكل (3) إحصائية عن عدد الروبوتات الصناعية حول العالم للأعوام من 2008 و حتى 2020 [1]

و قد بلغت نسبة الروبوتات الصناعية العاملة فى جميع أنحاء العالم إلى حوالى 1,8 مليون وحده، و ذلك خلال عام 2016 (شكل 3) حصلت الصين على النصيب الاكبر من مبيعاتها بنسبة 27 % متفوقة على دول الإتحاد الأوروبى، و التى جاءت فى المركز الثانى بنسبة 20 % مع توقعات بزيادة نسبة تلك الروبوتات بنحو المليون وحده بحلول عام 2019 .

و تشير التقارير إلى أن أكثر القطاعات عرضة لإستبدال العنصر البشرى بأخر آلى هى قطاعات الإقامة و الفندقة و الخدمات الغذائية، يليها فى ذلك القطاعات الصناعية ثم قطاع تجارة التجزئة . و يتوقع البعض بأن تنضم القطاعات المتعلقة بالتدريس سواء الجامعى أو ما قبل الجامعى لتلك المجموعة خلال السنوات القليلة القادمة .

موقف العالم العربى من تكنولوجيا الأتمتة :- [2]

يعتبر مصطلح تكنولوجيا الأتمتة CLC أحد أكثر المصطلحات شيوعاً فى الأونة الأخيرة خاصة فى قطاعات الإنتاج النمطى و التدريب المهنى ، و هو ما يمكن توصيفه بإعتباره إستخدام تكنولوجيا الإدارة و التحكم بالدوائر المغلقة و هندسة الحاسبات للوصول إلى الحلول الصناعية الحديثة . [3]

تحتل الدول العربية مكانة متأخرة بين أقرانها من الدول، إذ يشكل الإقتصاد الرقمى للدول العربية نسبة لا تزيد عن 4 % من الناتج المحلى، مقارنة بنسبة 6 % بدول الإتحاد الأوروبى، و 8 % بالولايات التحدة الأمريكية .

---

[1] تقرير الإتحاد الدولى للروبوتات (IFR) لعام 2017
https://ifr.org/downloads/press/English_Press_Release_IFR_World_Robotics_Report_2017-09-27.pdf
[2] كيف تستعد سوق العمل لعصر الروبوتات ، العربية.نت ، أكتوبر 2017
[3] http://www.lucas-nuelle.ae/3101/apg/3318/تكنولوجيا-الأتمتة-CLC..htm

و تشير إحدى الدراسات إلى أن نسبة الوظائف الرقمية فى سوق العمل لا تتعدى 1,7 % فقط، فى حين تصل إلى نسبة 5,4 % بدول الإتحاد الأوروبى .

و تبلغ نسبة البطالة من حملة الشهادات الجامعية فى مصر و الجزائر مثلاً و هما من أكبر الدول العربية 25 % بينما تصل فى الأردن إلى 20 % مقارنة مع نسب البطالة العامة لتلك البلدان و التى تتراوح ما بين 11-13 %، فى حين لا تزيد نسبة البطالة من حملة الشهادات الجامعية فى دولة مثل البرازيل عن 6 % مقارنة مع نسب البطالة العامة و التى تصل إلى 13 % .

مميزات تعميم إستخدام التكنولوجيات التى تتعلق بالأتمتة :- [1]

هناك عدة أسباب تدفع بالشركات إلى إحلال العمالة الآلية محل العمالة البشرية و التى يمكن إجمالها فيما يلى :

1- تقليص النفقات و التكاليف الخاصة بالعمالة البشرية .

2- تعزيز القدرة التنافسية عن طريق رفع الكفاءة الإنتاجية و زيادة فاعليتها .

3- الحد من الأخطاء البشرية و عدم إستقرار العمالة .

4- الزيادة الكبيرة فى معدلات الإنتاج الآلية مقارنة بمعدلات الإنتاج البشرية .

5- عدم إضطرار الشركات بالإلتزام بأية حقوق أو أجازات أو غير ذلك من الأمور التى تشكل عبئاً على الشركات تجاه العمالة الآلية مقارنة بنظيرتها من العمالة البشرية .

مخاطر تعميم إستخدام التكنولوجيات التى تتعلق بالأتمتة :- [2]

تتزايد المخاوف يوماً تلو الأخر من إحلال الروبوبات و الآلات محل العنصر البشرى، الأمر الذى قد يؤدى إلى فقدان الآلاف من فرص العمل .

و تشير تقديرات المنتدى الإقتصادى العالمى إلى فقدان حوالى 7 مليون فرصة عمل فى 15 دولة من دول العالم المتقدم بحلول عام 2020 أغلبها من الوظائف الروتينية و الإدارية و النمطية Routine Jobs أو التى تحتاج إلى مهارات منخفضة Low Skilled Jobs، فى حين يتوقع ان يتم إستحداث حوالى 2 مليون فرصة عمل جديدة فى القطاعات الهندسية والرياضية و قطاعات الحاسب الآلى . [3]

و بصفة عامة فإنه تقل إحتمالية إحلال الآلات و الروبوتات محل البشر و خاصة فى الوظائف التى تتطلب خبرات و مهارات فى التخطيط و صناعة القرار، إدارة و تطوير الموارد البشرية و كذلك التى تتطلب العمل الإبداعى

فعلى سبيل المثال، قامت شركة Foxconn و التى تعد من أكبر شركات الإلكترونيات على مستوى العالم بالإستغناء عن خدمات 60 ألف عامل فى عام 2016، لتقوم الروبوتات بأداء وظائفهم الروتينية مع التنويه بأن الشركة سوف تعتمد على التدريب، مع تمكين الموظفين من إمتلاك مهارات ذات قيمة مضافة أكبر لعمليات التصنيع، و خاصة التى تتعلق بالبحوث و التطوير، مراقبة عمليات الإنتاج و مراقبة الجودة . [1]

---

[1] ثائر سوقار ، ثورة روبوتات تهدد مستقبل البشر ، أخبار سكاى نيوز عربية ، نوفمبر 2015

[2] سارة عبد العزيز سالم ، البطالة التكنولوجية مستقبل الوظائف فى عصر الروبوتات و الأتمتة الذكية ، مركز المستقبل للأبحاث و الدراسات المتقدمة ، يناير 2017

(3) World Economic Forum , Annual Report 2015-2016 , September 2016
http://www3.weforum.org/docs/WEF_Annual_Report_2015-2016.pdf

[1] Jane Wakefield , Foxconn replaces '60,000 factory workers with robots' , BBC News , 25th of May 2016 .
http://www.bbc.com/news/technology-36376966

سبل التعامل مع الأتمتة للحد من ظاهرة البطالة :- [2]

يحدد المنتدى الإقتصادى العالمى عشرة مهارات يتعين علينا إكتسابها لتفادى الأثار السلبية التى قد تنجم عن تعميم إستخدام التكنولوجيات المتعلقة بالأتمتة و هى : [2]

1- حل المشكلات المعقدة Complex problem solving .

2- التفكير الناقد Critical thinking .

3- الإبداع Creativity .

4- إدارة الأفراد people management .

5- التنسيق مع الآخرين Coordinating with others .

6- ذكاء العاطفة Emotion Intelligence .

7- المحاكمة العقلية و إتخاذ القرارات Self judgment and decision making .

8- التنسيق الخدمى Service orientation .

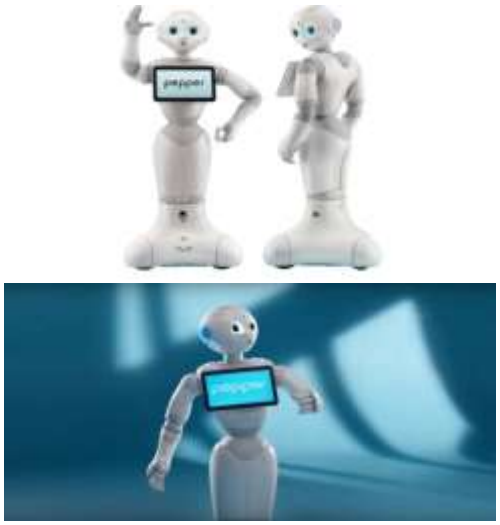
9- التفاوض Negotiation .

10 – المرونة المعرفية Cognitive flexibility .

مما تقدم نجد أنه قد أصبح من الجائز جداً أن يتم إستحداث بعض الوظائف الجديدة خلال السنوات القليلة القادمة لعل منها :

1- معلم غناء و مصمم حركات و رقصات للروبوت .

قامت شركة سوفت بانك Softbank Robotics اليابانية خلال عام 2015 بإزاحة الستار عن روبوتها الإجتماعى الجديد Pepper . [3] و قد جرى تصميم Pepper و تزويده بوحدات إستشعار و كاميرات قادرة على رصد و تفسير المشاعر الإنسانية وفقاً لنغمة الصوت و من ثم الغناء و الرقص للتسرية عن صاحبه كلما إقتضت الحاجه، و من هنا برزت الحاجة للتحديث الدائم لقدرات ذلك الروبوت كى لا يصاب صاحبه بالملل بعد فتره .



شكل (4) الروبوت Pepper [1]

[2] World Economic Forum , Annual Report 2015-2016 , September 2016
http://www3.weforum.org/docs/WEF_Annual_Report_2015-2016.pdf

[3] ثائر سوقار ، ثورة روبوتات تهدد مستقبل البشر ، أخبار سكاى نيوز عربية ، نوفمبر 2015

[1] https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper

2- مصمم و مطور للروبوت .

سوف يكون هناك إحتياج دائم لتزويد الروبوتات بميزات تفضيلية ترضى مالكيها، كأن يتم تزويدها بأطراف أقوى، معالجات أسرع، أو أن يتم تغيير ألوانها و أشكالها الخارجية سواءً جزئياً أو كلياً، و لعل أبسط مثال على ذلك هو الروبوت الإجتماعى Buddy من إنتاج شركة Blue Frog Robotics و الذى وعدت شركته المنتجه عملائها بإتاحة فرص مستمرة لتطويره و ترقيته للحفاظ على رضائهم . [1]

شكل (5) الروبوت Buddy

3- مختص بصيانة الروبوت .

و ذلك لإحتياج الروبوت من فترة لأخرى لفحوص دورية للتأكد من كونه يؤدى وظائفه بسلاسه شأنه فى ذلك شأن أية آله أو معدة .

4- مختص بسفريات الروبوت .

مع تزايد الإعتمادية على الروبوتات سوف تنشأ علاقات وثيقة فيما بينها و بين مالكيها، خاصة من الأطفال الأمر الذى سوف يتطلب تصميم حقائب لتخزين و شحن و تنقل الروبوتات، بالإضافة إلى إيجاد مراكز ثابتة و متنقلة للصيانة و إصلاح الأعطال يستطيع العملاء اللجوء إليها فى رحلاتهم .

5- منظمون و مختصون بتنظيم مسابقات و معارض لإختيار أفضل روبوت .

سوف يصبح الروبوت شأنه شأن الحيوانات الأليفة بالنسبة للكثير من ملاكه يهتمون و يحرصون بأن يكون هو الأفضل بين أقرانه، بل إن الأكثر من ذلك أن الروبوت سوف يصبح رمزاً للمفاخرة سواء بين الشركات المنتجة للحصول على شهادات تثبت جودة تصميماتهم، و بين الملاك أيضاً للتدليل على مستوى ثرواتهم و رفاهيتهم .

[1] http://www.bluefrogrobotics.com/en/buddy/

النتائج :-

1. لا يمكن إعتبار الأتمتة و ما يتعلق بها من تكنولوجيات وبالاً أو خطراً يهدد بالتناقص الحاد فى الوظائف الأمر الذى قد يهدد حياة الآلاف من البشر بقدر ما يمكن إعتبارها فرصة و مجالاً واعداً يفتح العديد من مجالات و فرص العمل الجديدة و التى تتطلب إكتساب بعض المهارات و المعارف لضمان تحقيق الإستفادة المثلى من تعميم إستخدام الأتمتة .

2. الإستثمار فى مجال الذكاء الإصطناعى و العلوم ذات الصلة أصبح ضرورة حتمية .

3. يمكن للذكاء الإصطناعى و التكنولوجيات المتعلقة بالأتمتة العمل على تحسين حياة البشر و دفعها نحو الافضل، و لكن مع إيجاد بعض الضوابط و القوانين التى تؤمن ذلك .

4. حاجة القوى العاملة إلى إكتساب مهارات جديدة، و إلا ستكون قد تركت مواقعها طواعية لتسيطر عليها الأتمتة .

5. أصبح التركيز على إكساب طلاب المراحل الدراسية المختلفة سواء كانت الجامعية أو ما قبل الجامعية المهارات الإبداعية و تنمية القدرة على الإبتكار و التفكير الناقد من أولويات الحياة فى عصر الأتمتة و التى لا تقل فى أهميتها عن الغذاء و الكساء .

التوصيات :-

يوصى البحث بضرورة تبنى الحكومات و الهيئات و الجامعات العربية لتقنية الذكاء الإصطناعى و ما يندرج تحتها من علوم و مسميات، و إستصدار بعض التشريعات التى تنظم العمل فى هذا الخصوص، و كذلك الحض على تنمية المهارات و إكتساب المعارف الجديدة وخاصة ما يتعلق بالجوانب الإبداعية و المرونة المعرفية و التفكير الناقد لضمان تحقيق أقصى إستفادة من تعميم إستخدام الأتمتة .

المراجع :

1. Jane Wakefield , Foxconn replaces '60,000 factory workers with robots' , BBC News , 25th of May 2016 .

http://www.bbc.com/news/technology-36376966

2. World Economic Forum , Annual Report 2015-2016 , September 2016

http://www3.weforum.org/docs/WEF_Annual_Report_2015-2016.pdf

3. تقرير الإتحاد الدولى للروبوتات (IFR) لعام 2017

https://ifr.org/downloads/press/English_Press_Release_IFR_World_Robotics_Report_2017-09-27.pdf

4. ثائر سوقار ، ثورة روبوتات تهدد مستقبل البشر ، أخبار سكاى نيوز عربية ، نوفمبر 2015

5. سارة عبد العزيز سالم ، البطالة التكنولوجية مستقبل الوظائف فى عصر الروبوتات والأتمتة الذكية ، مركز المستقبل للأبحاث و الدراسات المتقدمة ، يناير 2017

6. فيصل العباس ، أكرم شقرة ، الأتمتة ، المجلد الأول ، الموسوعة العربية

https://www.arab-ency.com/ar/البحوث/الأتمتة

7. كيف تستعد سوق العمل لعصر الروبوتات ، العربية.نت ، أكتوبر 2017

8. محمد على الشرقاوى (أ.د)، الذكاء الإصطناعى و الشبكات العصبية، مركز الذكاء الإصطناعى للحاسبات، الكتاب الأول ضمن سلسلة علوم و تكنولوجيا حاسبات المستقبل، 1996 .

9. https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper

10. http://www.bluefrogrobotics.com/en/buddy/