لتقبل الآثار التي يمكن أن تنجم عن استخدام الروبوتات ، وإقناعها بمزايا هذا الاستخدام من ناحية تحسين بيئة العمل ودرء المخاطر وتحقيق مرتبة أفضل في مجال المنافسة الدولية ، إضافة إلى المزايا المترتبة على رفع مستوى الأداء في القطاعات الخدمية[١] .

وهناك ضرورة في عالمنا العربي لرفع مستوى الخدمة الطبية وكفاءة الأطباء العاملين في أقسام الجراحة ، بتدريبهم على استخدام الروبوتات وأجهزة الكمبيوتر في العمليات الجراحية ، من خلال ورش العمل في المستشفيات ، واستخدام تقنيات الواقع الافتراضي Virtual Reality ، التي تعد من التقنيات الحديثة في مجال الطب لتدريب الطلاب والأطباء . وقد يكون من المفيد أن نذكر هنا إلى بعض المحاولات الرائدة في استخدام الروبوتات في المجال الطبي في عالمنا العربي، والتي نتمنى أن تزداد لتتناسب مع الاهتمام والتقدم الحادث عالمياً . ففي سبتمبر 2004 ، استخدم الروبوت «دافنشي» بنجاح ولأول مرة عالمياً ، في مستشفى الملك خالد الجامعي في السعودية ، لإجراء عملية جراحية نادرة في جراحة الأطفال عبارة عن ربط المعدة بواسطة الروبوت لطفلة تعاني من سمنة مفرطة ، أدت إلى عدم قدرتها على الحركة الطبيعية[٢] ، كما أجريت من قبل عام 2003 بمستشفي الملك خالد أيضاً عمليات جراحية روبوتية أخرى لاستئصال المرارة ، ولجراحة القلب[٣] ، وفي مستشفى الملك فيصل التخصصي ، تم أيضاً إجراء عملية روبوتية لاستئصال ورمين حميدين من كبد سيدة[٤] .

سابعاً : مستقبل الروبوتات في العالم .. وتساؤلات مشروعة :

في ضوء المؤشرات الخاصة بإنتاج الروبوتات في العالم الآن ، يمكن التنبؤ بأن السنوات القادمة سوف تشهد زيادة هائلة في إنتاج الروبوتات بوجه عام والروبوتات في كل مجالات الحياة ، وسوف يزداد استخدامها في الأعمال المنزلية . وقد يكون من الصعب معرفة إلى أين ستتجه التطورات السريعة والمتقدمة في تكنولوجيا الروبوتات الذكية في المستقبل ، ولكن تشير توقعات علماء وخبراء الذكاء الاصطناعي إلى أن الروبوتات الذكية التي تتمتع بقدر من الوعي الذاتي ستكون بيننا بحلول العام 2050، ففي هذا المجتمع الحديث ستتمكن الروبوتات من التواصل مع البشر بذكاء ،

(١) انظر : عبد الواحد ، أنور محمود ، عبد المجيد ، أحمد أمين ، مرجع سابق ، ص 207 .

(٢) انظر : «للمرة الأولى عالمياً ، عملية جراحية لطفلة بواسطة الروبوت في مستشفى الملك خالد الجامعي» ، صحيفة الجزيرة السعودية ، عدد 12 سبتمبر 2004 ، موقع الصحيفة www.al-jazirah.com .

(٣) انظر : «الجراح الإلكتروني يجري مائة عملية جراحية في السعودية» ، صحيفة الشرق الأوسط اللندنية ، عدد 16 مايو 2003 . موقع الصحيفة www.aawsat.com .

(٤) انظر : «استئصال ورمين من كبد سيدة سعودية بواسطة الروبوت في المستشفى التخصصي بالرياض» ، صحيفة الشرق الأوسط اللندنية ، عدد 16 مايو 2003 . موقع الصحيفة www.aawsat.com .

وستكون لها عواطف بدائية وقدرة على تمييز الحديث ، وستمتلك الحس والذوق السليمين ؛ حتى يتمكن البشر من التواصل معها بسهولة[١] .

وهذا دفع علماء وخبراء الروبوتات أن يتساءلوا مجموعة من التساؤلات الفلسفية والأخلاقية ، والتي من بينها ، ما الذي سيحدث عندما تتعارض مصالح الروبوت مع مصالح الإنسان ؟ وهل تستطيع أجهزة الروبوت أن تؤذينا ولو بالمصادفة ؟ وهل من الممكن أن تسيطر علينا ؟ لأننا نتعامل مع آلات تمتلك إرادة مستقلة ومزودة بقدرات عقلية وفيزيائية هائلة قد تتفوق على قدراتنا ، خاصة بعد أن نجحت شركة IBM في تطوير جهاز الكمبيوتر الذكي Deep Blue ، الذي تمكن عن جدارة عام 1997 من هزيمة بطل العالم في الشطرنج آنذاك جاري كاسباروف Garry Kasparov ، والذي اعتبره البعض علامة فارقة في تطور الذكاء الاصطناعي .

وقد يكون من الصعب الإجابة عن هذه التساؤلات المشروعة ، التي لم تعد من قضايا التخمين البحت ، والتي أولاها الباحثون في مجال الذكاء الاصطناعي كثيراً من التفكير، حيث يقول خبير الذكاء الاصطناعي دانييل كريفير Daniel Crevier، من جامعة مونتريال الكندية ، عندما تمتلك الآلات ذكاء يتفوق علي ذكائنا ، فمن المستحيل إبقاؤها مطيعة ، ويقول عالم الروبوتات هانز مورافيك Hans Moravec في جامعة كارنيجي ميلون الأمريكية ، أن الآلات الذكية مهما كانت خيرة تهدد وجودنا ، لأنها بمنزلة سكان بديلين لموقعنا الأيكولوجي ، وسيكون للآلات التي هي بمستوى ذكاء البشر فقط تفوق هائل في المواقف التنافسية ، كما أننا سنتمكن من صنع روبوت يقوم بالأعمال البشرية نفسها بكل تفصيلاتها ، وتستطيع أن تختبره وسيجيبك كأي شخص عادي[٢] .

وقد تناولت أيضاً أفلام الخيال العلمي هذه القضايا ، ففي فيلم «2001 : أوديسا الفضاء» 2001 : A Space Odyssey عام 1968 عن رواية بالاسم نفسه لكاتب الخيال العلمي البريطاني أرثر سي كلارك Arthur C. Clarke ، نجد الروبيوت «هال – 9000» Hall-9000 ، بمثابة الدماغ المفكر في مركبة الفضاء Discovery خلال مهمتها إلى المشترى ، فهو قادر على تمييز الصوت وفهم اللغة العادية وقراءة الشفاة والتفكير ، إضافة إلى مقدرته على حمل الحقد والضغينة ؛ لدرجة أنه يقوم بنقل أحد طاقم مركبة الفضاء ، ويقرر أحد الرواد أن يقضي على «هال» ، فيعمل على إزالة الأجهزة المتطورة الموجودة داخله ، مما يضعف قدراته

(١) انظر : Kaku, Michio, Visions : How Science Will revolutionize the 21 st century. (New York Anchor Books, (1997), P. 90.

(٢) انظر : Ibid, PP. 130-131.

بالتدريج ، وكان ذلك بمثابة قتل للروبوت . وقد أثار هذا الروبوت تساؤلات عديدة حول الصراع بين الإنسان والروبوت، وعن إمكانة تصميم روبوت حقيقي بمواصفات «هال» نفسها ، وهكذا ثار جدل كبير حول مدى فائدة الإنسان من اختراع روبوت متطور وذكي ، قد يشكل يومًا ما خطراً حقيقيًّا على حياته . ويعالج هذه القضايا أيضاً الفيلم الجديد «أنا والروبوت» I, Robot عام 2004 ، والمستمد من مجموعة قصصية بالاسم نفسه عام 1950 لكاتب الخيال العلمي الأمريكي إسحاق عظيموف، وتقع أحداث هذا الفيلم في العام 2035 ، وفكرته الأساسية تدور حول أن الروبوتات قد وجدت طريقها لكسر قوانين البشر ، ورد فعل البشر تجاه ذلك ، وموضوع القصة يدور حول محقق يكلف بالتحقيق في جريمة ارتكبها روبوت ، ومن المستحيل محاكمته لعدم وجود قانون ينص علي معاقبة الروبوتات ؛ لأن البشر وضعوا ثلاثة قوانين ، تتركز فقط على حماية البشر من الروبوتات وهجماتهم .

وتهدف معظم جهود العلماء المبذولة الآن إلى إكساب الروبوتات صفات وخصائص الإنسان ، حتى يمكن قبولها وتقبلها بسهولة في المجتمع البشري ، وخاصة أن باحثين يابانيين من جامعة طوكيو ، يقومون حالياً بتطوير جلد صناعي سيمنح أجهزة الروبوت وغيرها من الأجهزة الإلكترونية في المستقبل القدرة على الإحساس باللمس بصورة ، تشابه تلك التي يقوم بها الجلد الطبيعي[1] .

وإذا كان هناك تخوفات من البعض من ردود الفعل التي قد تصدر تجاه هذه الروبوتات الذكية ، إذ زالت كل الفوارق الظاهرية بحيث يصعب التمييز بين الإنسان والروبوت ، وبخاصة فيما يتعلق بالخصائص البشرية المميزة والمتميزة ، فقد تؤدي البحوث والتطبيقات الحديثة إلى تحقيق هذه النتائج ، مما يؤدي بالتالي إلى إثارة كثير من القلق والخوف من مخاطر احتمال سيطرة تحكم هذه الروبوتات في حياة البشر ؛ وبخاصة حين تنجح البحوث في إنتاج روبوتات يمكنها القيام بالتعليم والتدريس ومرافقة المسنين أو روبوتات محاربة في ميدان القتال . يقول العالم كيفين وارويك Kevin Warwick ، أستاذ علم السيبرنتيك (التحكم الآلي) Cybernetics في جامعة ريدنج البريطانية وأول إنسان في العالم يقوم بزراعة شريحة كمبيوترية في ذراعه، بأن التهديد الوشيك الذي ستشكله الروبوتات في المستقبل هو تهديد حقيقي، فالروبوتات العسكرية تشهد تطوراً سريعاً ، حيث تطور حالياً طائرات مقاتلة دون طيار، وإذا تمت المزاوجة بين الذكاء الاصطناعي والقدرة العسكرية ، ستكون الهيمنة

(١) انظر : Someya, Takao *et al.*, "A large-area flexible pressure sensor matrix with organic field-effect transistors for artificial skin applications", Preceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 101, No. 27, July 6 2004, PP. 9966-9970.

للآلات ، ويقول أيضاً إنه في يوماً ما سوف تتطور الروبوتات بدرجة كبيرة ، ووقتها سوف تعتقد الروبوتات أنه لا يجب عليها الاستماع لتعليمات البشر[1] . كما أن عالم الروبوتات الأمريكي رودني بروكس Rodney Brooks ، قلق أيضاً بشأن الروبوتات الكثيرة التي يتم التحكم فيها عن بعد وتستخدم في المجال العسكري ، والتي ربما سيتم تزويدها بأسلحة ومنظومات للتهديف لتتخذ القرارات بنفسها ، ثم يتساءل هل نريد أن يحصل مثل ذلك في عالمنا :؟ أم أننا نريد حظر انتشار مثل هذه الاستخدامات ، مثلما حظرنا انتشار الأسلحة الجرثومية والكيماوية ؟ ويجيب أنا لا أعتقد أن ذلك سؤال سهل ، ولا أعتقد أنني من يتخذ هذا القرار[2] !

الخاتمة

تناولت الدراسة بعض جوانب التقدم العلمي والتكنولوجي الحادث في العالم الآن في مجال تكنولوجيا الروبوت ، والذي سيبشر بثورة في المستقبل القريب في جميع مجالات الحياة .. فقد تناولت الدراسة مفهوم مصطلح الروبوت ومكوناته وتصنيفه ، وأكدت أنه لم يعد يدخل ضمن باب الخيال العلمي ، بل أصبح حقيقة واقعة ، ثم تعرضت باختصار للتطور الحادث في تكنولوجيا الروبوت ، وتبين لنا أن هذا التطور نتيجة طبيعية للتطورات الأخرى السريعة الحادثة في تكنولوجيا الكمبيوتر والذكاء الاصطناعي والهندسة الميكانيكية والالكترونيات الدقيقة والنانوتكنولوجيا . وبعد ذلك تناولت الدراسة بعض المجالات الجديدة التي تستخدم فيها الروبوتات حالياً والتي تبشر بمستقبل واعد لهذه التكنولوجيا مثل مجالات الطب، الأعمال العسكرية، الفضاء ، الأعمال المنزلية .

وتكاد الروبوتات حالياً أن تدخل في مختلف مجالات الحياة في دول العالم المتقدمة ، إلا أن إلقاء نظرة سريعة على واقعنا العربي يظهر القصور الشديد في الأخذ بمقومات تطبيق هذه التكنولوجيا الواعدة ، حتى أن الثقافة الروبوتية تكاد أن تكون معدومة في عالمنا العربي ، وهذا يدفعنا إلى تهيئة الأجواء في عالمنا العربي لاستقبال الثورة الروبوتية القادمة ؛ إذ تشير الحقائق والمخترعات الروبوتية المتوافرة حالياً إلى أن المنافسة علمياً واقتصادياً ، ستكون للدول الأكثر اهتماماً واستخداماً لتكنولوجيا الروبوت .

(٢) انظر : Sherriff, Lucy, "Captain Cyborg to risk all for science", 2 August 2004. at : www.theregister.co.uk.

(٣) انظر : Graham-Row, Duncan, "Opinion Interview : Rodney Brooks", New Scientist, 1 June 2002, PP. 46-49.

المراجع :

المراجع العربية :

(١) تقرير التنمية الإنسانية العربية للعام 2003 ، نحو إقامة مجتمع المعرفة ، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ، موقع الإنترنت www.undp.org .

(٢) عبد الواحد ، أنور محمود ، عبد المجيد ، أحمد أمين ، الروبوت بين الخيال والعلم ، (القاهرة : مركز الأهرام للترجمة والنشر ، 1996) .

المراجع الأجنبية :

(3) Adam, James, The Next World War. (New York. Simon & Schuster, 1998).

(4) Asimov, Isaac, Robot Visions. (Newe York: New Amerian Library, 1990).

(5) Asimov, Isaac, I, Robot (New York : New American Library, 1958) .

(6) Baig, Edward, "A robot revolutions is coming your way", USA Today February , 2002.

(7) Beasley, Deena, "Robots at the bedside in US health car experiment", March 6, 2003 at www.reuters.com.

(8) Bhattacharjee, Yudhijit, "Making Robots More Like US", The New York Times, March 6, 2003.

(9) Breazeal, Cynthia, Designing Social Robots. (Massachusetts : The MIT Press, 2002)

(10) Bridges, Andrew, "NASA Robot Melts Arctic Ice in Test", 15 January 2002.

(11) Briggs, Helen, "Rise of the humanoids", BBC News, 3 September, 2001. at : http://news.bbc.co.uk

(12) Brooks, Rodney, "Humanoid Robots", Communications of The ACM, Vol. 45, No. 3, March (2002).

(13) Brooks, Rodney, Flesh and Machines : How Robots Will Change Us ? (New York Pantheon Books, 2002).

(14) Capek, Karel, The Insert Play / R.U.R. (London, 1961).

(15) "Code Created for Shape-Shifting Robots", New Scientist, 17 September (2004). at www.newscientist. com.

(16) Crissey, Mike, "Courier robots get reaction in hospitals after fit and starts", USA Today, 7 July, 2004 at:www.usatoday. com.

(17) Dreifus, Claudia, "A Passion to build a better Robot", The New York Times, June 10, 2003, at: ww.nytimes.com.

(18) "Dr. Robot Tested at Hopkins", August 5, 2003. at : www.hopkinsmedicine.org/press.

(19) Eisenstein, Paul, "World's Smallest Robot", Popular Mechanics, June (2003).

(20) Engelberger, Joseph, Robotics in Service. (Massachusetts : The MIT Press, 1989).

(21) "Epson Announces Advanced Model of the World's Lightest Micro-Flying Robot", The Epson Company, 18 August, 2004. at : www.epson.co.jp/e/newsroom/news.

(22) Espinoza, Mauriio, "Robotic harvester developed at OARDC", The Ohio State University. at : www.osu.edu.

(23) "Foster-Miller Unveils TALON Robot that Detects Chemicals, Gases, Radiation and Heat", Sep. 27, 2004. at : www.foster-miller.com.

(24) "Fujitsu, PFU Launch Inital Sales of MARON-1 Internet-Enabled Home Robot to Solutions Providers in Japa Market", Fujitsu Limited, March 13, 2003. at : Http://pr.fujitsu.com/en/news.

(25) Gordon, Theodore & Glenn, Jerome, "Millennium 3000 Scenarios", at : www.acunu.org/millennium/m3000-scenarios.html.

(26) Graham-Rowe, Duncan, "Scrubbing up for robotic surgery in space", New Scientist, 11 October, 2004. at : www.newscientist.com.

(27) Graham-Rowe, Duncan, "The Robot that Needs to kill", New Scientist, Vol. 183, No. 2464, 11 September (2004).

(28) Graham-Row, Duncan, "Disembodied robotic arm clambers round home", New Scientist, 11 March 2004. at:www.newscientist.com.

(29) Graham-Rowe, Duncan, "Robots will learn like we do", New Scientist, 3 August 2002.

(30) Graham-Row, Duncan, "Opinion Interview : Rodney Brooks", New Scientist, 1 June 2002.

(31) Graham-Rowe, Duncan, "Feed me : Could the Future of Robotics be a toy train with a taste for flesh?", New Scientist, Vol. 167, No. 2248, 22 July (2000).

(32) "Honda Reveals Technologies Next-Generation", Honda Motor Co., December 15, 2004. at : http://world.honda.com/news.

(33) Hunt, Daniel, Smart Robots : A Handbook of Intelligent Robotic Systems, Chapman and Hall, 1985).

(34) "J-UCAS X-45 Destroys Target", April 19, 2002. at:www.darpa.mil/j-ucas.

(35) Kaku, Michio, Visions : How Science Will revolutionize the 21 st century. (New York Anchor Books, (1997).

(36) Knight, Will, "Shape-Shifting Robot Shows off its Moves", New Scientist, 17 November 2004). at : www.newscientist.com and www.hydra-Robot.com.

(37) Koch, Andrew, "The Shape of Military Technology to Come", Jane's Defence Weekley, 25 October (2000).

(38) Kucera, Joshua "US Army speeds fielding of armed robots to Iraq", Jane's Defence Weekly, Vol. 42, No. 5, February 2, 2005.

(39) Logsdon, Tom, The Robot Revolution. (New York : Simon & Schuster, 1984).

(40) Mackay, Neil, "Pentagon to Pay Millions for Scots' Robot Soldiers", Sunday Herald, September 21, 2003. at:www.sundayherald.com.

(41) Marescaux, Jacques *et al.*, Transatlantic robot-assisted telesurgery", Nature, Vol. 413, No 6854, 27 September (2001).

(42) "MARS Pathfinder Sojoumer Rover", at:www.robothalloffame.org/mars.html.

(43) "Mars Exploration Rover Mission", Jet Propulaion Laboratory. at:http://marsrovers.jpl.nasa.gov/home/.

(44) Maux, Rex & Allsup, Randall, Robotics : A Manager's Guide.

(New York : John Wiley & Sons, 1986).

(45) Meadows Michelle, "Robots Lend a Helping Hand to Surgeons", FDA Consumer Magazine, U. S. Food and Drug Administration, May-June 2002. at : www.fda.gov/fdac/features/2002/302-bots.html.

(46) "New Bot : Roborior-A glowing guard for your home", 5 dec.2004. at:www.onrobo.com.

(47) Pollack, Jordan, & Lipson, Hod, "Automatic design and Manufacture of Robotic Lifeforms", Nature, Vol. 406, August (2000).

(48) "Remote-Controlled, Throwable Robots Developed at Carnegie Mellon in Conjunction with U.S. Marine Corps Are Being Sent to Iraq for Testing", Carnegie Mellon, Press Release, June 23, 2004. at : www.cmu.edu.

(49) "Robo Space : New Solar-Powered Hyperion Robot Stays In Sync With The Sun", June 25, 2001. at : www.spacedaily.com.

(50) Sample, Lan, "Twist and Scout : They've already burrowed through beefateak, so could corkscrewing microbots lance tumours in the body?", New Scientist, 16, June, (2001).

(51) Schrope, Mark, "Bug Propelled Submarines", New Scientist, Vol. 168, No. 2266, 25 November, (2000).

(52) Schodt, Frederik, Inside the Robot Kingdom : Japan, Mechatronics, and the Coming Robotopia. (New York : Kodansha International Ltd., 1988).

(53) Sherriff, Lucy, "Captain Cyborg to risk all for science", 2 August 2004. at : www.theregister.co.uk.

(54) "Socially Adept Robot to Participate in AAI's Annual Mobile Robro Challenge", Carnegie Mellon University, & August 2002. at : www.ri.cmu.edu/events/GracePR.html.

(55) Someya, Takao *et al.*, "A large-area flexible pressure sensor matrix with organic field-effect transistors for artificial skin applications", Preceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 101, No. 27, July 6 2004.

(56) "Study suggests patients comfortable, satisfied with robotic doctor", 8 May 2004. at : www.hopkinsmedicine.org.

(57) Taubes, Gary, "Biologists and Engineers a New generation of Robots that imitate Live", Sience, Vol. 288, No. 5463, April 7 2000.

(58) Will Knight, Sendai, "Drugs delivered by robots in the blood", New Scientist, 1 october, 2004. at : www.nescientist.com.

(59) "World Robotic 2004," United Nations Economic Commission for Europe. at www.unece.org.

(60) Yamauchi, Brian *et al.*, "Bloodhound : A Semi-Autonomous Battlefield Medical Robot", Army Science Conference. at:www.asc2004.com.

(61) Yang, Sarah, "UC Berkley Researchers Developing Robotic Exoskeleton that can enhance human strengeth and endurance", March 3, 2004. at:www.berkley.edu/news.

رقم الإيداع: ٢٠٠٥/٢١٠٢١
ISBN: 977-281-290-8