



الجرائم الإلكترونية المستحدثة وأثر الذكاء الاصطناعي على السياسة الجنائية

إعداد/

عادل سعد عبود

ماجستير القانون الرقمي

مقدمة:

مع التطور التكنولوجي المتسارع أصبح الذكاء الاصطناعي واحدًا من أبرز ملامح الثورة الصناعية الرابعة حيث تغلغل في مختلف مناحي الحياة الإنسانية من المجالات الطبية والتعليمية إلى النظم العسكرية والمالية، ولم تكن البيئة الرقمية بمعزل عن هذا التأثير، إذ لعب الذكاء الاصطناعي دورًا محوريًا في تحسين الخدمات السيبرانية من جهة، وفي فتح الباب أمام ظهور نمط جديد من الجرائم الإلكترونية من جهة أخرى، أكثر تعقيدًا وتطورًا وتهديدًا للخصوصية والأمن السيبراني ففي الوقت الذي مكن فيه الذكاء الاصطناعي المستخدمين من تطوير تقنيات الحماية والردع، فقد استخدم أيضًا كأداة من قبل مجرمين إلكترونيين لتنفيذ هجمات أكثر دقة وفعالية، مثل التزييف العميق (Deepfake)، الاختراقات المؤتمتة، وهجمات التصيد الذكية، وهنا يبرز تساؤل قانوني جوهري من المسؤول عن الأفعال الإجرامية الناتجة عن قرارات أو أفعال يقوم بها نظام ذكاء اصطناعي؟ هل يمكن تحميل النظام نفسه المسؤولية؟ أم تقع على مطور النظام أو مستخدمه أو مالكه؟ (عبد الجواد، ٢٠٢٥)

إن الطبيعة الذاتية لبعض خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتي تمنح الأنظمة قدرات تعلم ذاتي واتخاذ قرارات دون تدخل بشري مباشر، تخلق إشكاليات قانونية حقيقية أمام القواعد التقليدية للمسؤولية الجنائية، فهذه القواعد تقوم على وجود إنسان يتمتع بالإرادة والتمييز والوعي الكامل بالفعل الإجرامي وهي شروط لا تنطبق حرفيًا على الأنظمة التقنية، مما يطرح تحديًا على الصعيدين التشريعي والقضائي. ولا يقل الأمر تعقيدًا في مجال المسؤولية غير المباشرة حيث قد تثار المسؤولية على المطورين، أو مشغلي الأنظمة، أو حتى المؤسسات التي تعتمد الذكاء الاصطناعي، وذلك بناءً على درجة الرقابة التي يملكونها أو نية الاستخدام أو مدى توقعهم لنتائج الأفعال الصادرة عن النظام، ولعل ما يزيد من حدة الإشكال أن الكثير من التشريعات، سواء في الدول المتقدمة أو النامية، لا تزال تفتقر إلى نصوص صريحة وواضحة تنظم المسؤولية القانونية في هذا الإطار، ما يفتح الباب أمام اجتهادات قضائية متباينة، وقد يؤدي إلى نتائج غير متسقة تهدد استقرار العدالة الجنائية انطلاقًا من ذلك يسعى هذا البحث إلى دراسة مسؤولية الذكاء الاصطناعي " عن الجرائم الإلكترونية من خلال تحليل المفاهيم الأساسية، والاطلاع على التطورات التقنية ذات العلاقة، وتفصيل الإشكاليات القانونية المرتبطة بمفهوم المسؤولية، سواء الجنائية أو المدنية في هذا السياق. كما سيجري مقارنة بين مواقف بعض التشريعات، ولا سيما في الاتحاد الأوروبي، الولايات المتحدة، وبعض التشريعات العربية، للوقوف على أوجه الاتفاق والاختلاف، ومحاولة تقديم توصيات تساعد في سد الفراغ التشريعي في هذا المجال". (البيومي، ٢٠٢٣)

مشكلة الدراسة:

أدى التطور السريع للذكاء الاصطناعي إلى تأثيرات إيجابية كبيرة حيث ساهم في تحسين العديد من جوانب الحياة اليومية وجلب وسائل راحة متطورة إلا أنه في المقابل ساهم أيضاً في ظهور تحديات أمنية جديدة من أبرزها نشوء أنماط مستحدثة من الجرائم الإلكترونية ، فقد أصبحت الجرائم التقليدية مثل السرقة والاحتيال تتخذ أشكالاً رقمية جديدة ، مستفيدة من تقنيات الذكاء الاصطناعي ، مما أدى إلى تطور مفهوم الجرائم الإلكترونية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، ومع استمرار تطور هذه التقنيات ، تتغير طبيعة الجرائم الإلكترونية لتصبح أكثر تعقيداً ، إذ توفر هذه التكنولوجيا وسائل متطورة للمجرمين تتيح لهم تنفيذ أنشطتهم الإجرامية بسهولة أكبر ، مع زيادة صعوبة كشفهم أو ملاحقتهم ، علاوة على ذلك ، تسهم تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي في عولمة الجريمة الإلكترونية ، حيث تلغى الحدود الجغرافية بين الدول ، مما يجعل من الصعب رصد هذه الجرائم أو منعها ، كما تعيق جهود الأجهزة الأمنية في تعقب الجناة والقبض عليهم ، الأمر الذي يتطلب استراتيجيات أمنية متقدمة لمواجهة هذه التحديات المستجدة.(Dilek, Cakır, 2015,P.22)

وتأتى جرائم الذكاء الاصطناعي على قمة جرائم المستقبل القريب، إن لم يكن بدأ بعضها الآن فقد أدى التطور التكنولوجي خلال السنوات الماضي، والذي تسارعت وتيرته في الفترة الحالية إلى ظهور العديد من الجرائم الإلكترونية حيث أعطت البرمجة المتطورة لبعض الآلات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي قدرات تصل خطورتها إلى بناء خبرة ذاتية تمكنها من اتخاذ قرارات مفردة في أي مواقف تواجهها مثل الإنسان البشري. (Hubbard, 2011,p.421)

كما أصبحت الجرائم الإلكترونية واحدة من أهم الجرائم التي يتم تداولها بين الشركات والمنظمات والأفراد ، والتي تعتبر واحدة من أخطر الجرائم ، فتسعى هذه الجرائم إلى سرقة البيانات وتغيير مسار أجهزة الكمبيوتر عن طريق التلاعب بالأنظمة وتغيير برامج الحماية، وتؤثر الجرائم الإلكترونية على أداء أجهزة الكمبيوتر وكذلك الحالة النفسية للمستخدمين ، حيث أن سرقة البيانات أو تغييرها أو حذفها هي واحدة من أخطر الإجراءات التي تواجهها الشركات والأفراد(Mijwil, Aljanabi, 2023,65)

وتُعدّ الجرائم الإلكترونية المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي من أبرز التحديات الأمنية المستحدثة التي أفرزتها العولمة، حيث أصبح تطور التكنولوجيا الرقمية عاملاً رئيسياً في توسع نطاق هذه الجرائم وتعقيدها، فقد أسهم التقدم التقني الهائل خلال السنوات الأخيرة في تحويل العالم إلى قرية صغيرة مترابطة ، مما مكن المجرمين الإلكترونيين من استغلال هذا التطور لتنفيذ

أنشطتهم الإجرامية عبر الحدود دون عوائق تذكر ، وقد تجاوزت إمكانيات التقنيات الحديثة قدرة الأجهزة الرقابية التقليدية ، أدى التسارع التكنولوجي وتطور تقنيات الاتصال الحديثة إلى إضعاف فاعلية تطبيق القوانين الوطنية التقليدية في مواجهة الجرائم المستحدثة، لاسيما الجرائم الإلكترونية عابرة الحدود، وهو ما انعكس سلبيًا على قدرة الدول في بسط سيادتها الجنائية وضمان حماية أمنها الوطني وأمن مواطنيها وفي ظل هذا الواقع المتغير، بات من الضروري تبني استراتيجيات أمنية رقمية متقدمة تقوم على تحديث الأطر التشريعية، وتطوير القدرات التقنية للأجهزة المعنية، وتعزيز التعاون الدولي في مجالات تبادل المعلومات والملاحقة القضائية، خاصة في مواجهة الجرائم المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي، التي أضحت تمثل تهديدًا متناميًا للأفراد والمؤسسات والمجتمعات (المشهداني، ٢٠١٥، ص ٢٤).

كما أسهم الذكاء الاصطناعي في إحداث تحول نوعي في أنماط السلوك الإجرامي وأدواته، إذ اتجه المجرمون إلى توظيف تقنيات رقمية متقدمة في ارتكاب جرائمهم، ولم تعد الأدوات التقليدية كالأسلحة النارية أو المتفجرات تمثل الوسيلة الأساسية في النشاط الإجرامي المنظم، بل أصبحت في كثير من الأحيان أدوات بدائية لا تتسجم مع طبيعة العصر الرقمي، وقد تغيرت الصورة النمطية للعصابات الإجرامية التي ارتبطت تاريخيًا بجماعات المافيا التي نشأت في جزيرة صقلية ثم امتد نشاطها إلى الولايات المتحدة الأمريكية ومنها إلى مناطق أخرى من العالم، حيث كانت أنشطتها تتمثل في تهريب الخمر والمخدرات، والسطو المسلح، وفرض الإتاوات، وإدارة شبكات الدعارة.

أما في المرحلة المعاصرة، فقد ظهرت أنماط إجرامية تكنولوجية تعتمد على الحواسيب وشبكات المعلومات الدولية كأدوات رئيسة لتنفيذ أنشطتها غير المشروعة، بل إن بعض التنظيمات الإجرامية أصبحت تمتلك شركات تعمل في مجال برمجيات الحاسوب، وتستغلها كغطاء أو وسيلة لتنفيذ عملياتها، وحققت من خلال ذلك ثروات طائلة عبر الاتجار بالبشر، والاتجار بالمخدرات، وعمليات غسل الأموال المتحصلة من مصادر غير مشروعة. كما تطورت الوسائل الإجرامية لتشمل استخدام تقنيات متقدمة، مثل التفجير عن بُعد عبر إشارات لاسلكية أو أجهزة اتصال، فضلًا عن استغلال أنظمة الاتصالات الحديثة في تنفيذ جرائم الابتزاز والاحتيال الإلكتروني بدلًا من الأساليب التقليدية كخطف الأشخاص أو التهديد المباشر. وأضحى الحاسب الآلي وشبكة المعلومات الدولية من أبرز أدوات الجريمة المعاصرة، بما يعكس تحولًا جذريًا في بنية الجريمة المنظمة ووسائلها (عوض، ٢٠١٨، ص ٢٣٧-٢٣٨).

علاوة على ذلك، برز ما يُعرف بالمجتمع الافتراضي بوصفه فضاءً رقمياً تتشكل داخله أنماط متعددة من التفاعل الإنساني، بما في ذلك التفاعلات ذات الطابع الإجرامي عبر شبكة الإنترنت ومنصات التواصل الاجتماعي. وقد أصبح لهذا الفضاء تأثير مباشر ومنتام في مستوى الأمن المجتمعي، نتيجة ازدياد جرائم القرصنة الإلكترونية، والاتجار بالبشر، وتداول المواد المخدرة والعقاقير المصنعة، وغسل الأموال، فضلاً عن استغلال المنصات الرقمية وشبكات "الدارك ويب" (الإنترنت المظلم) في التواصل السري والتخطيط للأنشطة غير المشروعة. ويشير مفهوم المجتمع الافتراضي إلى منظومة العلاقات والتفاعلات التي تتم في البيئة الرقمية، حيث يتيح للأفراد إمكانات واسعة للتواصل وتبادل الأفكار والمعلومات دون قيود المكان والزمان، وذلك عبر شبكات التواصل الاجتماعي، والمنديات الإلكترونية، وغرف الدردشة، والمدونات، وغيرها من الوسائط الرقمية المتنوعة (البابلي، ٢٠٢٤، ص ص ١٤٤-١٤٥).

وفي هذا السياق، ورغم ما يقدمه الذكاء الاصطناعي من فوائد كبيرة تسهم في دعم التنمية وتحسين جودة الحياة، فإنه ينطوي في الوقت ذاته على مخاطر حقيقية تمس أمن المجتمع واستقراره، لاسيما مع تزايد استغلاله من قبل الجماعات الإجرامية. فقد تم توثيق عدد من الجرائم الإلكترونية المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي على المستوى الدولي، والتي تنوعت بين التزوير الرقمي، والاحتيال المالي، والسرقة، وانتحال الشخصية، بل وظهور ما يُعرف بالقتل الإلكتروني المرتبط بالتحكم أو التلاعب بالأنظمة التقنية الحساسة. كما تشمل هذه الجرائم القرصنة الرقمية، وانتهاك الخصوصية، واستغلال تقنيات التزييف العميق، وغيرها من الأنماط التي توظف القدرات التحليلية والتنبؤية المتقدمة للذكاء الاصطناعي.

ويُضاف إلى ذلك أن التطور المستمر في تطبيقات الذكاء الاصطناعي أتاح إمكانات هائلة في جمع البيانات الشخصية والحكومية وتحليلها بدقة عالية، الأمر الذي قد يُعرض الأفراد والمؤسسات، بما في ذلك الجهات الحكومية، لتهديدات جسيمة مثل الابتزاز الإلكتروني، وتسريب المعلومات الحساسة، والاختراقات الأمنية المعقدة. ومن ثم، فإن مواجهة هذه التحديات تتطلب تبني سياسات تشريعية وأمنية متكاملة، تقوم على تطوير آليات الرصد والاستجابة، وتعزيز التعاون الدولي، وبناء قدرات تقنية متخصصة قادرة على التصدي للجرائم الرقمية المتطورة (الذباحي، ٢٠٢٤، ص ٣).

وتبدو مشكلة الدراسة في أن معظم جرائم الذكاء الاصطناعي تعد من الجرائم الخفية حيث يقع العديد منها دون اكتشافه ، لطبيعة هذه الجرائم التي تتطوى على قدر كبير من الخداع والاحتيال الذي يبدو في قدرة مرتكبيها على إقناع ضحاياهم بأن

أهدافهم عادية ومشروعة ، كما تتسم هذه الجرائم بالتعقيد المتزايد الأمر الذي يعوق عملية الكشف عنها أو حتى ملاحقة مرتكبيها وعقابهم لقدرتهم الفائقة على إخفائها هذا بالإضافة إلى عدم وجود أجهزة متخصصة لكشفها والتحقق منها ، وللقصور التشريعي في مواجهتها وموقف الضحايا السلبي إما لعدم علمهم بارتكاب جرائم ضدهم ، أو لعدم وجود دليل مادي على مرتكبي الجرائم ضدهم ، أو للتسجيل المغلوط لجرائم التطور التكنولوجي. (عوض، ٢٠١٨، ص ٢٢٨)

في ضوء الطرح السابق تتبلور مشكلة الدراسة الحالية في استكشاف تأثير الذكاء الاصطناعي على أنماط ارتكاب الجرائم الإلكترونية وذلك من خلال تحليل كيفية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تسهيل هذه الجرائم ، وتحديد المخاطر والتحديات التي تواجه الضحايا.

أسئلة الدراسة:

في ضوء الإطار النظري المتعلق بالجرائم الإلكترونية المدعومة بالذكاء الاصطناعي وتأثير المجتمع الافتراضي في الأمن المجتمعي، يمكن صياغة أسئلة الدراسة في حدود خمسة أسئلة رئيسة على النحو الآتي:

١. ما طبيعة الجرائم الإلكترونية المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي، وما أبرز خصائصها وأنماطها المستحدثة؟
٢. كيف أسهم المجتمع الافتراضي ومنصات التواصل الاجتماعي والدارك ويب في تطور الأنشطة الإجرامية وتعقيدها؟
٣. ما مدى كفاية التشريعات الوطنية الحالية في مواجهة الجرائم الإلكترونية المستحدثة، خاصة تلك القائمة على الذكاء الاصطناعي؟
٤. ما أبرز التحديات الأمنية والقانونية التي تواجه أجهزة إنفاذ القانون في مكافحة الجرائم الرقمية العابرة للحدود؟
٥. ما الاستراتيجيات والتدابير المقترحة لتعزيز الأمن المجتمعي ومكافحة الجرائم الإلكترونية المدعومة بالذكاء الاصطناعي على المستويين الوطني والدولي؟

أهداف الدراسة:

في ضوء أسئلة الدراسة المقترحة، يمكن صياغة أهداف البحث على النحو الآتي:

١. تحليل مفهوم الجرائم الإلكترونية المدعومة بالذكاء الاصطناعي وبيان خصائصها وأشكالها المستحدثة مع توضيح الفروق بينها وبين الجرائم الإلكترونية التقليدية.
٢. رصد أثر المجتمع الافتراضي ومنصات التواصل الرقمي والدارك ويب في تطور الأنشطة الإجرامية وبيان انعكاس ذلك على الأمن المجتمعي.
٣. تقييم مدى كفاية وفعالية التشريعات الوطنية القائمة في مواجهة الجرائم الرقمية المستحدثة والكشف عن أوجه القصور التشريعي إن وجدت.
٤. تحديد التحديات الأمنية والتقنية والقانونية التي تواجه أجهزة إنفاذ القانون في التصدي للجرائم الإلكترونية العابرة للحدود.
٥. اقتراح استراتيجيات وتوصيات عملية لتعزيز الأمن الرقمي وتطوير آليات المكافحة والوقاية، بما يسهم في حماية الأفراد والمؤسسات من مخاطر الجرائم المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

منهجية الدراسة:

يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي المقارن باعتباره الأنسب لدراسة الظواهر القانونية والتقنية المعاصرة ذات الطابع المركب حيث يجمع بين الوصف الدقيق والتحليل القانوني المتعمق والاستفادة من المقارنة التشريعية لاستخلاص أفضل الممارسات في مواجهة الجرائم الإلكترونية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، يستخدم المنهج الوصفي لتوضيح مفهومي الذكاء الاصطناعي والجرائم الإلكترونية وبيان طبيعتها وخصائصها وصورها المستحدثة مع إبراز العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتطور السلوك الإجرامي، وبيان كيفية توظيف هذه التقنيات في ارتكاب الجرائم، إضافة إلى إمكانية الاستفادة منها في مجالات المكافحة والوقاية، بما يوفر إطارًا مفاهيميًا واضحًا للتحليل القانوني اللاحق.

كما يعتمد البحث على المنهج التحليلي والمقارن من خلال دراسة النصوص القانونية المتعلقة بالجرائم الإلكترونية وتحليل مدى انطباقها على الجرائم المدعومة بالذكاء الاصطناعي، بما يشمل أركان المسؤولية الجنائية والعقوبات المقررة وملاءمتها لخطورة الجرائم، وتقييم كفاية التشريعات الوطنية في مواجهة التطورات التقنية المستمرة، كما يستعين المنهج المقارن بدراسة التجارب التشريعية في بعض الدول المتقدمة التي نجحت في تنظيم استخدامات الذكاء الاصطناعي ومكافحة الجرائم الرقمية،

بهدف تحديد أوجه التشابه والاختلاف مع التشريع الوطني واستنتاج أفضل الممارسات التي يمكن الاستفادة منها في تطوير الأطر القانونية والأمنية داخل الدولة محل الدراسة، بما يسهم في تقديم رؤية علمية متكاملة لمواجهة الجرائم الإلكترونية الحديثة.

الخطة البحثية:

المبحث الأول: الإطار النظري للجرائم الإلكترونية والذكاء الاصطناعي

• المطلب الأول: مفهوم الجرائم الإلكترونية وتقنيات الذكاء الاصطناعي

- ✓ الفرع الأول: تعريف الجرائم الإلكترونية وأنماطها المستحدثة
- ✓ الفرع الثاني: الذكاء الاصطناعي واستخداماته وتأثيره على النشاط الإجرامي

• المطلب الثاني: خصائص الجرائم الإلكترونية وصورها الحديثة

- ✓ الفرع الأول: السمات المميزة للجرائم الإلكترونية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي
- ✓ الفرع الثاني: الأدوات والأساليب الرقمية المستحدثة في ارتكاب الجرائم

المبحث الثاني: الإطار القانوني والاستراتيجي لمكافحة الجرائم الإلكترونية

• المطلب الأول: المسؤولية الجنائية والعقوبات المقررة

- ✓ الفرع الأول: دراسة أركان المسؤولية الجنائية في الجرائم الإلكترونية المدعومة بالذكاء الاصطناعي
- ✓ الفرع الثاني: تحليل العقوبات ومدى ملاءمتها لخطورة الجرائم

• المطلب الثاني: التجارب المقارنة والاستراتيجيات المقترحة

- ✓ الفرع الأول: مقارنة التشريعات الوطنية مع تجارب بعض الدول المتقدمة
- ✓ الفرع الثاني: استراتيجيات تعزيز الأمن الرقمي وتطوير الإجراءات الوقائية والقانونية

الخاتمة:

النتائج:

التوصيات:

قائمة المراجع:

١. البابلي ، عمار ياسر محمد زهير (٢٠٢٤) : دور الذكاء الاصطناعي فى مواجهه الجريمة المنظمة عبر العالم الافتراضي دراسة تحليلية، مجله الدراسات القانونية والأمنية ، اكااديمية الشرطة ، مركز البحوث والدراسات الأمنية ، مجلد ٤ ، العدد ٢ ، القاهرة.
٢. الذباحي على سيف (٢٠٢٤) الذكاء الاصطناعي والجريمة ، الفكر الشرطي، القيادة العامة الشرطة الشارقة ، مركز بحوث الشرطة ، مجلد ٣٣ ، العدد ١٣٠ ، الامارات.
٣. عوض، السيد (٢٠١٨) : التطور التكنولوجي والجريمة ، المجله الدوليہ للآداب والعلوم الانسانيہ والاجتماعية ، الأكاديمية العربية للعلوم الانسانيہ والتطبيقية ، العدد ١٦ ، الجزء الأول، لبنان.
٤. المشهداني اكرم عبد الرازق (٢٠١٥) : الجرائم الإلكترونية : التحديات والمعالجة ، مجلة الدراسات الماليه والمعرفيه ، الأكاديمية العربية للعلوم المالية والمعرفيه ، مركز البحوث الماليه والمعرفيه ، المجلد ٢٣ ، العدد ١ ، القاهرة.
٥. عبدالرازق، رانا مصباح عبدالمحسن. (٢٠٢١). تأثير الذكاء الاصطناعي على الجريمة الإلكترونية. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل - العلوم الإنسانية والإدارية، مج ٢٢، ع ١ ، ٤٣٠ - ٤٣٧. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1091336>
٦. عبدالجواد، محمد سمير أبو الفتوح. (٢٠٢٥). تأثير الذكاء الاصطناعي على أنماط ارتكاب الجرائم الإلكترونية: دراسة ميدانية على عينة من الضحايا. المجلة العلمية بكلية الآداب، ع ٥٨ ، ٣٤٣٩ - ٣٥٣٢. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1582300>
٧. البيومي، رضا إبراهيم عبدالله. (٢٠٢٣). الحماية القانونية من مخاطر الذكاء الاصطناعي: دراسة تحليلية مقارنة. المجلة القانونية، مج ١٨، ع ٣ ، ١٠٢٧ - ١٠٥٤. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1465765>

٨. الدسوقي، منى محمد العتريس. (٢٠٢٢). جرائم تقنيات الذكاء الاصطناعي والشخصية القانونية الإلكترونية المستقلة:

دراسة مقارنة. مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، ع ٨١ ، ١١٤٠ - ١٢٢٢. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1350074>

المراجع الأجنبية:

9. Dilek, S., & Cakir, H. (2015). Applications of artificial intelligence techniques to combating cyber crimes: A review. International Journal of Artificial Intelligence & Applications (IJAIA), 6.(١)
10. Hubbard, F. P. (2011). "Do androids dream?": Personhood and intelligent artifacts. Temple Law Review, 83(1).
11. Mijwil, M. M., & Aljanabi, M. (2023). Towards artificial intelligence-based cybersecurity: The practices and ChatGPT-generated ways to combat cybercrime. Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics, 16(4). Published by the University of Tehran, College of Management.