

دور ذكاء الأعمال في إنجاز عمليات التسويق E-marketing and Business Intelligence in the Era of Big Data

Bechir Fridhi
bm.fridhi@mu.edu.sa

Mohamad Alwaheeb
m.Alwheeb@mu.edu.sa

Assistant Professor, College of Business Administration,
Majmaah University, Saudi Arabia

د.البشير مصباح الفريضي
bm.fridhi@mu.edu.sa

د.محمد حمد الوهيب
m.Alwheeb@mu.edu.sa

أستاذ إدارة الأعمال المساعد، قسم إدارة الأعمال، كلية إدارة الأعمال، جامعة
المجمعة، ص.ب. ٣٣٣، الرمز البريدي: ٢٣٢٤٥، المجمعة،
المملكة العربية السعودية

<https://doi.org/10.56760/SGEB6407>

Abstract

Telemarketing considers an effective tool, as it provides products or services to clients through different methods. The revolution in information and communication technology has greatly facilitated shared value between companies and customers. Marketing functions have turned into a new concept and taking a more effective form with the spread of digital technology. In the era of big data, companies have become increasingly dependent on business intelligence and data analytics to discover and gain crucial insights.

In this research, an accurate data collected from a bank data set during the period (2013-2018) were used, to sell long-term deposits, these data include 20 variables and 40.000 contacts, and a dual response variable ("yes" or "no") that describes whether or not a customer will purchase a long-term deposit, as the artificial neural network models, logistic regression and a naive rule are designed to measure performance.

This amount of data collected, known as big data, is changing the way companies work by opening new customers, companies, and markets the way each party is visible to everyone, and based on the results, it turns out that the predictive performance of multilayer artificial neural networks is better than other models.

Keywords:

big data; artificial neural network; logistic regression; naive base

ملخص البحث

يعتبر التسويق عن بعد أداة فاعلة، سواء من حيث التكلفة أو نسبة التغطية، إذ يقدم منتجات أو خدمات للعملاء من خلال وسائل اتصال مختلفة، وقد سهلت الثورة المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى حد كبير في خلق القيمة المشتركة بين الشركات والعملاء، وتحولت الوظائف التسويقية إلى مفهوم جديد، وباتت تأخذ شكلاً أكثر فاعلية مع انتشار التكنولوجيا الرقمية. ففي عصر البيانات الضخمة، أصبحت الشركات تعتمد بشكل متزايد على ذكاء الأعمال، وتحليل البيانات؛ لاكتشاف واكتساب نظرة شاملة. في هذا البحث تم استخدام بيانات حقيقية تم جمعها من مجموعة بيانات بنكية خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٨)، لبيع الودائع طويلة الأجل، وتشتمل هذه البيانات على ٢٠ متغيراً، وقرابة ٤٠ ألف جهة اتصال هاتفية، ومتغير استجابة ثنائي ("نعم" أو "لا") يصف ما إذا كان العميل سيشتري الوديعة طويلة الأجل أم لا. كما تم تصميم نماذج الشبكة العصبية الاصطناعية، الانحدار اللوجستي والقاعدة الساذجة لقياس الأداء. هذا الكم الهائل من البيانات المجمعة، والمعروف باسم البيانات الضخمة، يعمل على تغيير الطريقة التي تعمل بها الشركات من خلال استقطاب عملاء وشركات وأسواق جديدة، بالطريقة التي يكون بها كل طرف مرئياً للجميع. وبناءً على النتائج تبين أن الأداء التنبئي للشبكات العصبية الاصطناعية متعددة الطبقات أفضل من النماذج الأخرى.

الكلمات المفتاحية:

البيانات الضخمة، الشبكة العصبية الاصطناعية، الانحدار اللوجستي، القاعدة الساذجة.

١. مقدمة:

- بشكل كبير- نحو استغلال المسوقين لنشر إعلاناتهم عبر اليوتيوب مثلاً، الكثير من المشاريع العربية نجحت، وتم بيعها بملايين الدولارات، وآخرها موقع "طلبات دوت كوم" الذي تم بيعه ب ١٥٠ مليون دولار، وموقع "مكتوب" قبله تم بيعه ب ١٠٠ مليون، وسوق دوت كوم بأكثر من مليار دولار (آل مزهر، ٢٠١٥)، كل هذا يدل على أن المشاريع الرقمية الآن هي المستقبل، وهي الأكثر ربحاً.

لقد أصبح التسويق الإلكتروني من أهم الضروريات في حياة المؤسسات والمصانع والشركات التجارية في المجتمعات المحلية والعالمية، فمئات من البشر أصبحوا يتصلون بشبكة الإنترنت يومياً من جميع أنحاء العالم، ومن هذا المنطلق فقط تحول الإنترنت إلى قناة تسويقية كبيرة، وأصبح التسويق الإلكتروني أفضل الأدوات المستخدمة لفتح أسواق جديدة للشركات، بحيث تقوم باستغلال تلك الفرصة، وتحويل الإنترنت إلى سوق مفتوح- سواء محلي أو دولي- متنوع الجمهور لترويج السلع والخدمات، وتحقيق أهداف رجال الأعمال والشركات من خطط التسويق الإلكتروني؛ لتحقيق أعلى عائد من الأرباح. لقد أصبحت الأسواق الإلكترونية ذات تأثير كبير على الأسواق التقليدية، فعلى سبيل المثال نجد موقع "أمازون دوت كوم" ممنوعاً في العديد من الدول؛ وذلك لتسببه في رفع مستوى البطالة، وانخفاض الاعتماد على الكثير من المحلات والأسواق التقليدية.

لقد أصبح التسويق الإلكتروني في السنوات القليلة الماضية من أهم عناصر الاستراتيجية التسويقية الشاملة والحديثة لأي شركة أو مؤسسة، سواء كانت الشركة أو المؤسسة تسعى للربح أو الانتشار، وترجع تلك الأهمية لكونه:

لم يكن التحول المتسارع الذي نشهده الآن في العالم، في مختلف المجالات بتأثير التوسع في استخدام التكنولوجيا الرقمية بمنأى عن وظيفة التسويق، التي شهدت مثل غيرها من الوظائف تغيراً ملحوظاً في طبيعتها ومتطلباتها وفرص نجاحها. فقد تحولت الوظائف التسويقية إلى مفهوم جديد، وباتت تأخذ شكلاً أكثر فاعلية مع التكنولوجيا الرقمية، إلا أنها لم تستبعد أو تختلف كثيراً عن نظريات التسويق التقليدية، وإنما استفادت منها في تطوير وإيجاد حلول للمشاكل التي تواجهها، وأنتجت ظاهرة جديدة سميت: بالتسويق عبر تطبيقات الهواتف الذكية، وهو عبارة عن ممارسة أنشطة التسويق والبيع بوضع متجر إلكتروني يحاكي المتاجر الواقعية، عبر تطبيقات في الهواتف الذكية، أو من خلال معرفات باسم المنشأة في مواقع التواصل الاجتماعي.

وحيث إن التسويق الإلكتروني عبر تطبيقات الهواتف الذكية بات أحد الخيارات المتاحة للمستهلكين، مع تعدد قنواته وكثرة من ينتهج هذا الأسلوب من المنشآت العاملة في كثير من الأسواق؛ حاولنا في هذا البحث الوقوف على بعض اتجاهات المستهلكين تجاه هذا النمط التسويقي، ومدى قناعتهم به وإمكانية تعاملهم من خلاله؛ سعياً في إيضاح بعض جوانبه، وما فيه من الفرص التي تساعد المنشآت على استغلالها، والوصول لأكبر شريحة ممكنة من المستهلكين. فمشاريع الإنترنت هي المستقبل، والجميع الآن يقضون أوقاً طويلة على تطبيقات الجوال والمواقع، وهذه التطبيقات والمواقع تكسب ملايين من هذه الزيارات، فنجد على سبيل المثال السعودية هي الدولة رقم ١ في زيارات اليوتيوب (آل مزهر، ٢٠١٥)، وهذا يساعد على التفكير

مسوق من الترويج لسلعته وبيعها متخطيا بذلك الحدود الإقليمية لمكان تواجده، وليدخل بسلعته حدود العالمية التي تضمن على الأقل رواجاً أكثر لتلك السلعة أو الخدمة.

باختصار، ساعد التسويق الإلكتروني على الحصول على السلعة أو الخدمة ممكناً دون التقيد بالزمان أو المكان، وساهم في فتح المجال أمام الجميع للتسويق لسلعهم أو خبراتهم، دون التمييز بين الشركة العملاقة ذات رأس المال الضخم وبين الفرد العادي أو الشركة الصغيرة محدودة الموارد، ومن خلال استخدام التقنيات البرمجية المصاحبة لبيئة التسويق الإلكتروني ولعمليات الدعاية في هذه البيئة الرقمية؛ يمكن ببساطة تقييم وقياس مدى النجاح في أي حملة إعلانية، وتحديد نقاط الضعف والقوة فيها، كما يمكن توجيهها لتحديد التوزيع الجغرافي للشرائح المقصودة بهذه الحملات، وغير ذلك من الأهداف التي تبدو صعبة التحقيق عند استخدام الوسائل التقليدية.

٢. الإطار النظري والدراسات السابقة:

لقد سهلت الثورة المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى حد كبير في خلق القيمة المشتركة بين الشركات والعملاء (Bettencourt, Lusch, & Vargo 2014)، ففي الوقت الحاضر يتم إنشاء بيانات الأعمال والتقاطعها بمعدل أسّي. وهذا الكم الهائل من البيانات المجمعة، والمعروف باسم البيانات الضخمة، يعمل على تغيير الطريقة التي تعمل بها الشركات، من خلال بناء شبكة عملاء وشركات وأسواق جديدة بالطريقة التي يكون بها كل طرف مرئياً للجميع؛ لذلك تعمل البيانات الضخمة كنافذة زجاجية لسلوكيات العملاء وتفضيلاتهم ورغباتهم، وجلبت العديد من الفرص والتحديات لجميع الأطراف.

- يضمن استمرار البيع في كل الأوقات، فهو ليس مرتبطاً بوقت وزمان محدد، وهذا يساعد الشركات في إيصال منتجاتها وخدماتها للعملاء في كل وقت.
 - القدرة على الوصول إلى العملاء المستهدفين في أي مكان على وجه الأرض، فهو لا يقتصر على مكان جغرافي معين.
 - الفرق الكبير في التكلفة بينه وبين التسويق التقليدي، حيث إن التسويق التقليدي يرفع التكاليف على المستثمر، من حيث إنشاء متجر لعرض منتجاته، هذا بالإضافة إلى مصاريف العمالة والمخازن والإيجار.
 - يساعد على استمرار العلاقة بين الشركة وعملائها حتى بعد انتهاء عملية الشراء الأولى، التي تستمر من خلال تسويق منتجات الشركة الجديدة للمشتريين، عن طريق التواصل معهم مجدداً بواسطة البريد الإلكتروني، وقنوات التواصل الاجتماعي المختلفة.
 - يساعد على تحديد سلوك العملاء، والتعرف على الأنماط والمنتجات الملائمة والمرغوبة لهم؛ مما يتيح تحديد أفضل المنتجات التي تناسب شريحة معينة منهم.
 - تقنيات التسويق الإلكتروني تسمح بتطوير العلاقة مع الزبائن إلى مستوى لم يبلغه من قبل، فالتفاعل المتواصل وإن لقي بعض المقاومة من بعض الزبائن معتبرين هذا النوع من التسويق تطفلاً وسالبا للذاتية.
- بيئة الإنترنت الآن أصبحت واسعة الانتشار، وكذلك نظراً للتطور التقني وزيادة سرعة التصفح؛ أصبح من السهل الحصول على أي معلومة تخص منتجاً أو خدمة ما على هذه الشبكة، كما أصبح بالإمكان اقتناء تلك السلعة والحصول عليها في زمنٍ وجيز، ليتمكن بذلك أي

لاتخاذ قرار أفضل؛ لذلك تحتاج الشركات إلى تصنيف البيانات الضخمة واستخدامها بناءً على قيمة الأعمال؛ من أجل اتخاذ قرارات أفضل (Xie, Wu, Xiao, & Hu, 2016)، وهذا يضع تحديات المستهلك في ثورة ثورة البيانات الكبيرة. وتستخدم الشركات التحليلات لاستخلاص رؤية المستهلك من البيانات الضخمة، والاستفادة منها لتعزيز القدرات التسويقية (Erevelles, Fukawa, & Swayne, 2016) وبالتالي، من المهم الاستفادة من الإمكانيات الكاملة التي تقدمها البيانات الضخمة وتحليلات ذكاء الأعمال؛ من أجل الحصول على ميزة تنافسية (Mikalef, Pappas, Krogstie, & Gi-annakos, 2018) كما استخدمت الشركات مؤخرًا البيانات الضخمة وقدرات ذكاء الأعمال؛ لتحديد العملاء المستحقين واستهدافهم مباشرةً.

تستخدم العديد من الشركات التسويق المباشر لتوفير اتصال تفاعلي مع العملاء، وتلقي استجابة مباشرة منهم، وبالتالي التعرف على احتياجاتهم والوفاء بها. وتستخدم أدوات التسويق المباشر عادةً للحصول على عملاء جدد، وتوليد عائد إضافي من العملاء الحاليين، وبالتالي تعزيز المكافآت الاقتصادية للمؤسسة (Kotler, 2006). علاوة على ذلك تهدف أدوات التسويق المباشر في نهاية المطاف إلى إنشاء قنوات فعالة من حيث التكلفة، من خلال الاتصالات ثنائية الاتجاه، ومن شخص إلى آخر (Keles, & Keles, 2015). يعد الاتصال بالعملاء من خلال الهاتف لبيع المنتجات أو الخدمات (المعروفة باسم التسويق عبر الهاتف) تقنية تسويقية تفاعلية قوية وفعالة (Vajiramedhin, & Suebsing, 2014).

وتعتمد المؤسسات التسويق عبر الهاتف للاتصال بعملائها؛ من أجل تحسين الحملات التسويقية، من خلال الاستخدام المتكامل والمنهجي

في عصر البيانات الضخمة أصبحت الشركات تعتمد بشكل متزايد على ذكاء الأعمال (هو اسم شامل يضم العديد من إمكانيات الأجهزة والبرامج والتقنيات والأنظمة والتطبيقات؛ لاتخاذ قرارات عمل أفضل في الوقت المناسب) وتحليلات البيانات لاكتشاف واكتساب رؤى حاسمة من البيانات الخام التي تم جمعها من خلال أنظمة المؤسسات المختلفة للمعاملات، وكذلك المصادر الخارجية، وأدى ذلك إلى معلومات غير مسبوقه عن رأي المستهلك في تحديد فرص تجارية جديدة، علاوة على ذلك، تقدم حلولاً ذات صلة مباشرة بمنظمات الأعمال المعاصرة (Chen, Chiang, & Storey, 2012).

نشأ عصر البيانات الضخمة جنبًا إلى جنب مع الفرص والتحديات الكبيرة للتسويق، من حيث جمع البيانات وتخزينها وإدارتها، وقد تطلب ذلك أيضًا إستراتيجيات تسويق جديدة للحفاظ على الميزة التنافسية.

وقد ذكر (Hu, 2018) في بحثه أن الشركات بحاجة إلى أن تكون على دراية بمتطلبات هذا العصر والاستجابة لها؛ لتجنب الضياع من قبل المنافسين. في الوقت الحاضر الشركات قادرة على جمع البيانات من وسائل التواصل الاجتماعي، والمعاملات والدراسات الاستقصائية، وشبكات الاستشعار، والعديد من المصادر المختلفة. وحسب (Fan, Lau, & Zhao, 2015)، ستوفر القدرة على دمج مصادر المعلومات غير المتجانسة نظرة شاملة على المجال، وتولد ذكاء تسويقيا أكثر دقة. ويرى (Hassani, Huang, & Silva, 2018) أن الشركات تستخدم تقنيات استخراج البيانات للكشف عن المعلومات المخفية في البيانات الضخمة، علاوة على ذلك تُستخدم نماذج تحليل البيانات لالتقاط وتصوير وتحليل الأنماط الأساسية في البيانات

على العملاء (Moro, Cortez, & Rita, 2014). تستخدم العديد من البنوك تقنيات استخراج البيانات قبل فحص العملاء المتوقعين لفهم سلوكهم، من خلال تصنيف العملاء قبل تقديم خدمات خاصة (Vajiramedhin, & Suebsing, 2014). في هذا البحث اعتمدنا ثلاثة نماذج لتقنيات استخراج البيانات لمقارنتها: الشبكات العصبية الاصطناعية، القاعدة الساذجة، والانحدار اللوجستي. تمثل الشبكات العصبية الاصطناعية أدوات تعدين البيانات الواعدة التي تم استخدامها بنجاح في مشاكل التصنيف، ويستخدم نموذج القاعدة الساذجة على نطاق واسع لحل مشاكل التصنيف في مجالات استخراج البيانات والتعلم الآلي؛ بسبب بساطته ودقة التصنيف الرائعة (Zhang, 2017). بالإضافة إلى ذلك، يعد الانحدار اللوجستي نموذجًا بسيطًا لتفسير النموذج الكلاسيكي للمقارنة.

٣. الإجراءات المنهجية للدراسة:

١, ٣. البيانات:

سيتم في هذا البحث استخدام مجموعة بيانات حملة تسويق مكالمات هاتفية حقيقية تم رصدها من مجموعة بيانات بنكية خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٨) لبيع الودائع طويلة الأجل، وعادة يتم الاتصال بالعملاء أكثر من مرة لتحديد ما إذا كان العميل سيشتري المنتج. وتضم مجموعة البيانات ٢٠ متغيرًا، وقرابة ٤٠ ألف جهة اتصال هاتفية، ومتغير استجابة ثنائيًا ("نعم" أو "لا") يصف ما إذا كان العميل سيشتري الوديعة طويلة الأجل أم لا (الجدول ١).

أثناء حملة التسويق عبر الهاتف يتم استهداف قائمة العملاء، إما من خلال مكالمات هاتفية وعرض

للاتصالات وتكنولوجيا معالجة المعلومات، على عكس تقنيات المبيعات الأخرى، يُعتقد أن التسويق عبر الهاتف يوفر العديد من الفوائد للمؤسسات، من خلال تقليل التكاليف حتى النصف، وزيادة كمية المبيعات بشكل كبير، كما يسمح التسويق الهاتفي باستهداف مجموعة مختارة من العملاء؛ من أجل اختيار أولئك الذين هم متحمسون للغاية لشراء المنتج أو الخدمة المقدمة. ويمكن التسويق عبر الهاتف المؤسسات من فهم توقعات واحتياجات عملائها؛ لتقديم منتجات / خدمات نتيجة للإشارة مباشرة إلى مزايا شراء هذه المنتجات / الخدمات، مع الرد على اعتراضات العملاء أو مخاوفهم (Gherman, & Marcu, 2010). ويمكن أن يؤدي استهداف العملاء الجديرين فقط بعد تحديد خصائصهم إلى تحسين معدل الاستجابة وتقليل النفقات، وبالتالي زيادة الأرباح، ويعتبر تصفية البيانات مجموعة واعدة من تقنيات وإجراءات ذكاء الأعمال التي تعمل على تحسين جودة البيانات الأولية.

حاليًا، في عصر البيانات الضخمة، من الضروري امتلاك مثل هذه الأدوات لتحليل الكمية الهائلة من البيانات التي تحتاجها المنظمة، وبشكل عام يعتبر التصنيف مهمة تنقيب عن تميز البيانات وتميز فئات البيانات، فالهدف من التصنيف هو استخدام مجموعة بيانات تدريبية لفهم كيفية ارتباط قيم السمات بتسميات الصف، بعد ذلك يكون المصنف قادرًا على توقع تصنيفات الصف لحالات معينة (Farid, Zhang, Rahman, Hossain, & Strachan, 2014). وقد يساعد إنشاء بروتوكولات آلية لاختيار العملاء مقدمًا، باستخدام معلومات ومقاييس العملاء المتاحة على تقليل الوقت وتكاليف الحملات، وإجراء مكالمات هاتفية أقل عددًا وأكثر فاعلية، وتقليل من الضغوطات

شراء الإيداع، أو الاتصال بالعملاء على مركز "لا" (متغير ثنائي) اعتمادًا على ما إذا كان العميل الاتصال لأي سبب آخر، ويطلب منهم الاشتراك سيشترى الوديعة طويلة الأجل أم لا. في الإيداع، وبالتالي سيكون الرد إما "نعم" أو

الجدول ١: الوصف المتغير لمجموعة بيانات التسويق الهاتفية

م	متغير الوصف	النوع	الدور
١	العمر.	رقمي	مدخلات
٢	الوظيفة: نوع الوظيفة.	شكلي	مدخلات
٣	الحالة الزوجية.	شكلي	مدخلات
٤	التعليم.	شكلي	مدخلات
٥	افتراضي: لديه رصيد في التقصير؟	شكلي	مدخلات
٦	الإسكان: هل لديه قرض إسكان؟	شكلي	مدخلات
٧	القرض: لديه قرض شخصي؟	شكلي	مدخلات
٨	الاتصال.	شكلي	مدخلات
٩	الشهر: آخر اتصال في الشهر.	شكلي	مدخلات
١٠	يوم الأسبوع: آخر يوم اتصال في الأسبوع.	شكلي	مدخلات
١١	المدة: آخر مدة اتصال بالثواني.	رقمي	مدخلات
١٢	الحملة: عدد جهات الاتصال التي تم إجراؤها خلال	رقمي	مدخلات
١٣	أيام: عدد الأيام التي مرت بعد أن كان العميل	رقمي	مدخلات
١٤	السابق: عدد جهات الاتصال التي تم إجراؤها من قبل.	رقمي	مدخلات
١٥	النتيجة: نتيجة الحملة التسويقية السابقة.	رقمي	مدخلات
١٦	المعدل: معدل تغير العمالة: ربع سنوي.	رقمي	مدخلات
١٧	مؤشر أسعار المستهلكين: مؤشر شهري.	رقمي	مدخلات
١٨	مؤشر ثقة المستهلك: شهريًا.	رقمي	مدخلات
١٩	سعر euribor لمدة ٣ أشهر - مؤشر يومي.	رقمي	مدخلات
٢٠	العاملين: عدد الموظفين - مؤشر ربع سنوي.	رقمي	مدخلات
٢١	- هل اشترك العميل في وديعة لأجل؟	شكلي	مخرجات

والشبكة العصبية الاصطناعية (ANN)، والانحدار اللوجستي (LR).

يقارن هذا البحث القدرة التصنيفية لثلاثة نماذج لاستخراج البيانات: القاعدة الساذجة (NB)، والشبكة العصبية الاصطناعية (ANN)، والانحدار اللوجستي (LR).

تعتبر القاعدة الساذجة مفيدة وفعالة، وتستخدم عادة لحل مشاكل التصنيف في استخراج البيانات، علاوة على ذلك تفترض القاعدة الساذجة الاستقلال التام، أي أن تأثير جميع السمات على

تضم مجموعة البيانات قرابة ٤ آلاف مكالمات ناجحة (١٠٪)، و ٣٦ ألف مكالمات فاشلة (٩٠٪). وتم تقسيم مجموعة البيانات إلى قسمين (مجموعة تدريب ٩، ٦٩٪ لبناء النموذج وتحديد معالم المصنف، ومجموعة اختبار ١، ٣٠٪ لتطبيقها على المصنف المدرب لتقييم النموذج والأداء التنبؤي للمصنفات).

٢، ٣. نماذج تعدين البيانات :

يقارن هذا البحث القدرة على تصنيف ثلاثة نماذج لاستخراج البيانات: قاعدة ساذجة (NB)،

بالنسبة لمدخل معين x_k يتم حساب حالة الخلايا العصبية O_i بالمعادلة (٢):

$$O_i = f(w_{io} + \sum_{j \in P_i} w_{ij} * O_j) \quad (2)$$

حيث تشير P_i إلى مجموعة الخلايا العصبية، f هي دالة النقل، w_{ij} هو وزن الاتصال بين العصبون i و j ، و O_j يمثل ناتج العصبون j . قبل تطبيق نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN)، بشكل افتراضي، يتم توحيد المتغيرات المشتركة قبل التدريب على متوسط يساوي صفر

$$(X = 0) \text{ وانحراف معياري يساوي واحد}$$

($\sigma_X = 1$). وتم استخدام اختيار العمارة التلقائي لتعيين عدد الخلايا العصبية المخفية في الطبقة المخفية. أما الانحدار اللوجستي (LR) فهو نموذج تنبئي يستخدم على نطاق واسع في التصنيف، وهو انحدار خطي يكون فيه المتغير التابع فئويًا (ثنائيًا)، ويستخدم هذا النموذج لتقدير احتمالية الاستجابة الثنائية باستخدام مجموعة من المتغيرات التنبئية. وتم استخدام نموذج الانحدار اللوجستي متعدد مع متغيرات التنبؤ كما في المعادلة (٣):

$$P(y_i = 1/x_i) = (1 + e^{-\alpha - \theta x_i}) \quad (3)$$

حيث يكون x_i متجهًا مستقلًا للمتغيرات، θ هي معاملات الانحدار المقابلة و α هي التقاطع. ومن السهل تفسير الانحدار اللوجستي بسبب الجمع الخطي الإضافي للمتغيرات المستقلة. وتستخدم في الدراسة الحالية نموذج الانحدار اللوجستي لتحديد العملاء الذين اشترى الودائع طويلة الأجل.

فئة معينة مستقل عن بعضها البعض. القاعدة الساذجة هي نموذج احتمالي يعتمد على قاعدة بايز مع افتراض استقلالية قوية. وفقًا لقاعدة Bayes، فإن الاحتمال الذي ينتمي إليه عميل معين لفئة ما يُعطى بالمعادلة (١):

$$P(c_i/d) = \frac{P(d/c_i) * P(c_i)}{P(d)} \quad (1)$$

إن الإدراك المتعدد للطبقات هو نموذج شبكة عصبية مغذية، تتكون من عدد من الوحدات المتصلة بالكامل تسمى الخلايا العصبية، والتي يمكن مقارنتها بالخلايا العصبية البيولوجية في الدماغ. وتتكون الشبكة العصبية النموذجية من ثلاث طبقات: طبقة إدخال، طبقة مخفية، وطبقة مخرجات. والعصبون هو وحدة المعالجة الأساسية للشبكة، حيث تتعاون الخلايا العصبية عبر طبقات مختلفة من خلال عدة اتصالات مرجحة، وترتبط وظيفة النقل بكل عصبون من أجل وصف كيفية تحويل المجموع المرجح لمدخلاته إلى ناتج، ويتلقى العصبون معلومات من الخلايا العصبية الأخرى، أو أحيانًا من المنبهات الخارجية، ثم يولد مخرجات يتم نقلها إلى الخلايا العصبية لمزيد من المعالجة (Turban, Sharda, & Delen, 2011).

تتعرف الشبكة على العلاقة بين المدخلات والمخرجات عن طريق ضبط أوزان التوصيل بشكل متكرر حتى يتطابق مخرجها مع الإخراج الفعلي، بعد التدريب تستخدم الشبكة العصبية المعرفة المكتسبة للرد على المدخلات الجديدة، والتنبؤ بدقة جيدة، بينما تظل علاقة المدخلات والمخرجات غير معروفة (Ekonomou, Christ-odoulou, & Mladenov, 2016).

٣, ٣. تقييم الأداء:

إيجابية خاطئة +(FP): عدد توقع استجابة "نعم" بشكل غير صحيح.

$$(4) \text{ منحنى } (ROC) = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN}$$

منحنى ROC هو إجراء مفيد لتقييم أداء المصنفات لتغير الاستجابة الثنائية، ويتم إنشاؤه من خلال رسم الحساسية (النسبة المئوية لـ نعم التي تم توقعها بشكل صحيح، أي المعدل الإيجابي الحقيقي):

(sensitivity=TP/(TP+FN) مقابل "النوعية ١" أو المعدل الإيجابي الكاذب حيث تكون النوعية هي النسبة المئوية للعملاء الذين لم يشتركوا وتوقعوا بشكل صحيح (المعدل السلبي الحقيقي): (specificity=(TN)/(TN+FP)، ويوضح معدل الحساسية تأثير تحديد العملاء سابقاً، الذي سيستجيبون بشكل إيجابي للحملة. ومن ناحية أخرى، يُظهر معدل التحديد تأثير العملاء المحددين سابقاً الذين سيستجيبون بشكل سلبي للحملة (Keles, & Keles, 2015). ويشير الخط المائل بزواوية ٤٥ درجة إلى أنه في كل نقطة على الخط، فإن المعدل الإيجابي الحقيقي يساوي المعدل الإيجابي الكاذب، مما يعني أنه ليس لديه قوة تنبئية، بالإضافة إلى ذلك، كلما كان المنحنى العلوي قريباً من خط ٤٥ درجة، كانت دقة تصنيف النموذج أفضل، كما يوضح منحنى ROC نتيجة الأداء الكلي في جميع القيم الفاصلة سلوك نموذج التصنيف دون مراعاة تكلفة التصنيف الخاطئ.

٣. تحليل النتائج:

بعد بناء نماذج التصنيف تم تقييم قوتها التنبئية باستخدام عدد من معايير التقييم، وهي تقنيات

في هذه المرحلة يجب تقييم النماذج المولدة للبحث عن أفضل نموذج، ويتم استخدام تقنيات تقييم النموذج لاستكشاف وتسلط الضوء على أفضل نموذج تصنيف، ومع ذلك يتم استخدام متوسط معدل التصنيف الصحيح (ACC)، وخصائص تشغيل جهاز الاستقبال (ROC)؛ لتقييم أداء النماذج المطورة من أجل تعزيز نموذج التصنيف الأمثل، ومتوسط معدل التصنيف الصحيح هو معيار يستخدم على نطاق واسع يقيس القدرة التنبئية لمصنف ما. وعندما يظهر النموذج قوة تصنيف عالية، يمكن أن يفرق بين هؤلاء العملاء الذين سيشترون الودائع طويلة الأجل وأولئك الذين لن يفعلوا ذلك، ويقاس متوسط معدل التصنيف الصحيح النسبة المئوية للحالات المصنفة بدقة في مجموعة بيانات معينة علاوة على ذلك، ويساوي متوسط معدل التصنيف الصحيح عدد الحالات المصنفة والمقسمة بشكل صحيح على العدد الإجمالي للحالات، كما يتم تلخيص الناتج في مشكلة التصنيف الثنائي في الجدول التالي، حيث تمثل "نعم" متغير الفائدة كما في الشكل (١).

الشكل ١: الملاحظة والتنبؤ.

تنبؤ (Predicted)		ملاحظ (Observed)
لا	نعم	
(FP) ⁺	(TP) ⁺	نعم
(TN) ⁻	(FN) ⁻	لا

سلبية حقيقية -(TN): عدد استجابة "لا" المتوقعة بشكل صحيح.

سلبية خاطئة -(FN): عدد ردود "لا" المتوقعة بشكل غير صحيح.

إيجابية حقيقية +(TP): عدد ردود "نعم" المتوقعة بشكل صحيح.

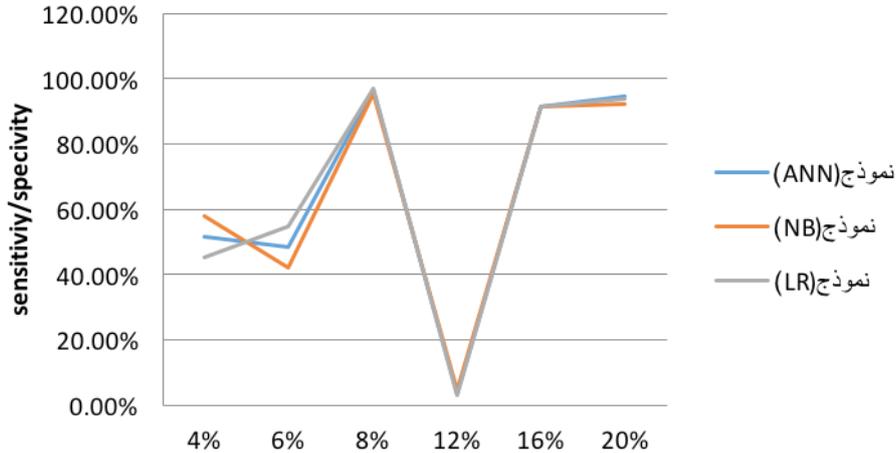
متوسط معدل التصنيف الصحيح و منحني ROC، وقد ساعد ذلك في إبراز النموذج الأمثل الذي يتوقع العملاء الذين سيشترون فيه. يوضح الجدول ٢ أنه على الرغم من تفوق نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN) بشكل طفيف على نماذج: القاعدة الساذجة (NB)، والانحدار اللوجستي (LR)، ومع ذلك انتقد ذلك بسبب طبيعته صندوقاً أسود.

الجدول ٢. نتائج التصنيف.

الإجابة الملحوظة	التوقع	نموذج (ANN)	نموذج (NB)	نموذج (LR)
نعم	نجاح	٥١,٧%	٥٧,٩%	٤٥,١%
	فشل	٤٨,٣%	٤٢,١%	٥٤,٩%
لا	نجاح	٩٦,٤%	٩٥,٥%	٩٧,١%
	فشل	٣,٦%	٤,٥%	٢,٩%
متوسط معدل التصنيف الصحيح (ACC)				
تشغيل جهاز الاستقبال (ROC)				
		٩١,٥%	٩١,٤%	٩١,٤%
		٩٤,٤%	٩٢,١%	٩٣,٦%

بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام جهاز الاستقبال (ROC) لتقييم القوة التنبؤية للنماذج أفضل. التي تم إنشاؤها، فكلما ارتفع المنحنى وكان أقرب

الشكل ٢: منحنيات النماذج



إن توقع دقة نماذج الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN)، والقاعدة الساذجة (NB)، والانحدار اللوجستي (LR) أعلى من نموذج (Keles, & Keles, 2014). كانت صحيحة، وأظهرت نتائج (Keles, & Keles, 2015) أن نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية حقق ٣١,٨٨٪، كما حقق نموذج القاعدة الساذجة ١٤,٦٩٪، وحقق نموذج الانحدار اللوجستي دقة تنبؤ ١٨,٨١٪. بالإضافة

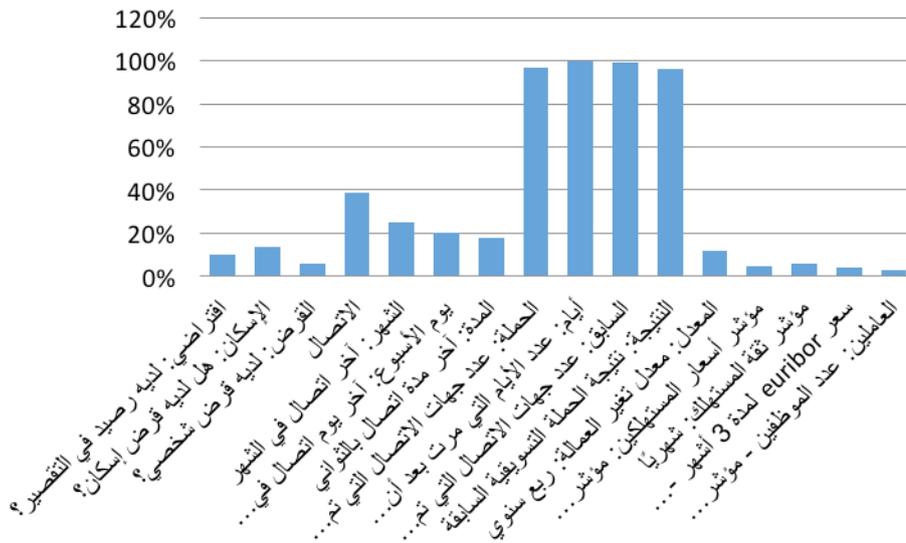
إلى ذلك، كانت نتائج هذا البحث لجميع النماذج أقل من نتائج (Vajiramedhin, & Suebsing, 2014)، ويوضح الشكل (٣) الترتيب التنازلي لقيم الأهمية، والقيم المعيارية لجميع المتغيرات (يتم وصف أسماء المتغيرات في الجدول ١). تشير أهمية المتغير المستقل إلى المقاييس، وهي مدى اختلاف القيمة المتوقعة للشبكة باختلاف القيم للمتغير المستقل؛ لذلك سيساعد هذا الرقم على

الأخيرة بالثواني) هي سمة مهمة أيضاً؛ يحدث هذا لأن المكالمات الطويلة مع العملاء ستساعدهم على طرح الأسئلة، والعثور على مزيد من التفاصيل حول مزايا المنتج، والأكثر من ذلك أن الحملة (عدد جهات الاتصال التي يتم إجراؤها خلال هذه الحملة لهذا العميل) هي متغير مهم يشير إلى أنه أثناء الحملات يحاول المسوقون الاتصال بالعملاء قدر الإمكان؛ مما قد يساعد في إبقاء المنتج في أذهانهم. وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج (Ahn, & Ezawa, 1997)، وكذلك مع نتائج (Moro, Cortez, & Rita, 2014). ومع ذلك فإن الطريقة التي ترتبط بها المتغيرات المستقلة بالقيمة المتوقعة لقرار العملاء ليست واضحة، وبناءً على توجه منطقي يمكن للمرء أن يخمن أنه كلما تم الاتصال بالعميل زاد احتمال اشتراكه. من ناحية أخرى، توجد متغيرات مثل يوم من أيام الأسبوع، والإسكان الزوجي والتقصير في أسفل قائمة الرتب المتغيرة (الشكل ٣).

تحديد خصائص العملاء الذين سيشاركون بالنظر إلى ترتيب إدخال المتغيرات (الشكل ٣)، وأظهرت النتائج أن أفضل أربعة متغيرات ذات صلة هي: أيام الأسبوع السابقة، المدة، الحملة، وعدد الأيام التي مرت بعد الاتصال بالعميل من الحملة السابقة. فكلما قل عدد الأيام التي مرت زاد احتمال اشتراك العميل، وقد يكون التفسير المنطقي لذلك ما يأتي: لا يزال العميل على دراية بالمنتج، ولكن بعد فترة أطول قد ينسى العملاء المنتج، وينتقلون إلى شيء آخر.

يستهدف العملاء بشكل ملحوظ العديد من المنتجات والخدمات من خلال وسائل التواصل الاجتماعي والتسويق عبر الإنترنت؛ لذلك ينجذبون إلى التسوق بدلاً من المدخرات. المتغير الثاني: يشير إلى عدد جهات الاتصال التي تم إجراؤها قبل هذه الحملة لهذا العميل إلى إجراء المزيد من الاتصالات مع العملاء، وسيجعلهم أهدافاً جيدة لشراء ودائع طويلة الأجل. المدة (مدة الاتصال

الشكل ٣: أهمية توزيع المتغيرات



نتائج (Ahn, & Ezawa, 1997)؛ مما يدل على أن العملاء المتزوجين أكثر استعداداً للاشتراك؛ لأنهم

قد يشير هذا إلى أن هذه المتغيرات قد يكون لها أقل تأثير على قرار العميل، وهذا يتعارض مع

مرت بعد الاتصال بالعميل من الحملة السابقة؛ زاد عدد جهات الاتصال التي تم إجراؤها قبل هذه الحملة لهذا العميل.

يسلط النقاش أعلاه الضوء على بعض الآثار المترتبة على الأسلوب الذي اتبعناه، بما في ذلك تحديد ثم استهداف مجموعة من العملاء ذوي الخصائص المحتملة بدلاً من جميع السكان؛ مما يسهل تحقيق هدف الحملة التسويقية بشكل أسرع، فيما يتعلق بالتكلفة المنخفضة وزيادة الربح، بالإضافة إلى ذلك هناك حاجة لبعض التغييرات التنظيمية، مثل وجود قسم تحليلات البيانات لاتخاذ قرارات أفضل، من خلال الاستفادة من قيمة البيانات الكبيرة، من الضروري للأنظمة التي تتناول الاستخدام الصريح للمعرفة في صنع القرار. بالنسبة للعميل المستقبلي، يمكن استخدام خوارزميات التصنيف الأخرى، مثل: أشجار القرار، والخوارزميات الجينية للتعامل مع مشكلات التصنيف المتعددة في الوقت الفعلي.

قائمة المصادر والمراجع:

المراجع باللغة العربية:

١. روبرت شريغلي، (٢٠١٦)، مفهوم الاتجاه وتعليم العلوم، ترجمة خليل الخليلي، منشورات مركز البحث والتطوير التربوي. جامعة اليرموك، أربد الأردن ٢٠١٦ م.

٢. عابد العبدلي، آثار التجارة الإلكترونية على الاقتصاد، الرياض: المملكة العربية السعودية، دار المعرفة، ٢٠٠٨ م.

٣. عابد بن عابد العبدلي، (٢٠١٨)، التجارة الإلكترونية في الدول الإسلامية: الواقع والتحديات والآمال، ورقة بحث مقدمة في المؤتمر العالمي الثالث للاقتصاد الإسلامي الذي نظّمته جامعة أم القرى بمكة المكرمة كلية الشريعة.

بحاجة لتأمين أطفالهم. في حين أظهرت النتائج في هذا البحث أن الشهر له تأثير معتدل على قرار العميل، (Moro, Cortez, & Rita, 2014)، فقد أظهرت النتائج أن الشهر (الذي يتم فيه الاتصال بالعميل) لعب دوراً مهماً في القرار.

٤. الخلاصة:

تستخدم البنوك أدوات فعالة من حيث التكلفة، من خلال استهداف العملاء المحتملين للتسويق عبر الهاتف؛ من أجل زيادة الأرباح مع تقليل التكلفة، في الوقت نفسه إذا اشترى العملاء الودعية طويلة الأجل فسيؤدي ذلك إلى زيادة رأس مال البنك.

استخدمنا في هذا البحث القوة التنبؤية لثلاثة نماذج تصنيف: الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN)، القاعدة الساذجة (NB)، والانحدار اللوجستي (LR) المصنفة لاختيار عملاء التسويق عبر الهاتف المصرفي. كان الهدف مقارنة القوة التنبؤية للنماذج الثلاثة، ثم تسليط الضوء على أفضل نموذج قائم على عدد من معايير التقييم، وتم فحص أداء الخوارزميات المقترحة باستخدام متوسط معدل التصنيف الصحيح (ACC) وخصائص تشغيل جهاز الاستقبال (ROC) لتقييم أداء النماذج المطورة؛ من أجل تعزيز نموذج التصنيف الأمثل. أظهرت الطرق المقترحة معدلات دقة تصنيف

جيدة، على الرغم من أن دقة تصنيف النماذج الثلاثة كانت قريبة، وكان أداء ANN أفضل قليلاً من NB و LR. وأظهرت النتائج التجريبية أن النماذج المقترحة يمكن استخدامها بنجاح لتصنيف مشاكل الحياة الحقيقية، بالإضافة إلى ذلك أشار هذا البحث إلى بعض المتغيرات التي قد تزيد من إمكانية نجاح المكالمات (يتم بيع المنتج). كما أظهرت النتائج أنه كلما قل عدد الأيام التي

S. L. (2014). A service lens on value creation: marketing's role in achieving strategic advantage. *California management review*, 57(1), 44-66.

Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS quarterly*, 36(4): 1165-1188.

Ekonomou, L., Christodoulou, C., & Mladenov, V. (2016). A short-term load forecasting method using artificial neural networks and wavelet analysis. *Int. J. Power Syst*, 1, 64-68.

Eletter, S. F., Yaseen, S. G., & Elrefae, G. A. (2010). Neuro-based artificial intelligence model for loan decisions. *American Journal of Economics and Business Administration*, 2(1), 27-34.

Erevelles, S., Fukawa, N., & Swayne, L. (2016). Big Data consumer analytics and the transformation of marketing. *Journal of Business Research*, 69(2), 897904.

Fan, S., Lau, R. Y., & Zhao, J. L. (2015). Demystifying big data analytics for business intelligence through the lens of marketing mix. *Big Data Research*, 2(1), 28-32.

Farid, D. M., Zhang, L., Rahman, C. M., Hossain, M. A., & Strachan, R. (2014). Hybrid decision tree and naïve Bayes classifiers for multi-class classification tasks. *Expert Systems with Applications*, 41(4), 19371946.

Gherman, C., & Marcu, M. (2010). The Role And Implications Of Telemarketing In Media. Case Study: Transilvania Express Daily Publication Of Brasov. *Annals of the*

٤. عبدالمجيد العدلاني، (٢٠١٥)،

<http://emarketingyemen.blogspot.com/2016/02/blog-post.html>.

٥. محمد الباشا ومحمد الجيوشي ونظمي شحادة ورياض الحلبي (٢٠١٧): مبادئ التسويق الحديث، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع الطبعة الأولى.

٦. محمد يحيى آل مزهر، (٢٠١٥)، التجارة الإلكترونية واتجاهات التغيير (الواقع والمستقبل في المملكة) ندوة التجارة الإلكترونية، جامعة الملك خالد أبها.

٧. مروى عجيزة وخالد الشمري، (٢٠١٢) التسويق الإلكتروني في العالم العربي، دار النشر للجامعات.

٨. مولود بوخرباش، (٢٠١٧)، إستراتيجيات المزيج التسويقي الإلكتروني بين المحافظة، مجلة الحكمة للدراسات الاقتصادية.

References:

Ahn, J. H., & Ezawa, K. J. (1997). Decision support for real-time telemarketing operations through Bayesian network learning. *Decision Support Systems*, 21(1), 17-27.

Asare-Frempong, J., & Jayabalan, M. (2017, September). Predicting customer response to bank direct telemarketing campaign. In 2017 International Conference on Engineering Technology and Technopreneurship (ICE2T) (pp. 1-4). IEEE.

Bekhet, H. A., & Eletter, S. F. K. (2014). Credit risk assessment model for Jordanian commercial banks: neural scoring approach. *Review of Development Finance*, 4(1), 20-28.

Bettencourt, L. A., Lusch, R. F., & Vargo,

- prediction of bank telemarketing. *Applied Mathematical Sciences*, 8(114), 5667-5672.
- Xie, K., Wu, Y., Xiao, J., & Hu, Q. (2016). Value cocreation between firms and customers: The role of big data-based cooperative assets. *Information & Management*, 53(8), 1034-1048.
- Yang, C. (2016). Predicting success of bank telemarketing with classification trees and logistic regression (Doctoral dissertation). University of Petroşani, 10(4), 97-104.
- Hassani, H., Huang, X., & Silva, E. (2018). Digitalization and big data mining in banking. *Big Data and Cognitive Computing*, 2(3), 18.
- Hu, Y. (2018). Marketing and Business Analysis in the Era of Big Data. *American Journal of Industrial and Business Management*, 8(07), 1747.
- Kankal, M., Akpınar, A., Kömürçü, M. İ., & Özşahin, T. Ş. (2011). Modeling and forecasting of Turkey's energy consumption using socio-economic and demographic variables. *Applied Energy*, 88(5), 1927-1939.
- Keles, A., & Keles, A. (2015). IBMMS Decision Support Tool for Management of Bank Telemarketing Campaigns. arXiv preprint arXiv:1511.03532.
- Kotler, P.G.A. (2006) *Principles of Marketing*. Pearson Prentice Hall.
- Mikalef, P., Pappas, I. O., Krogstie, J., & Giannakos, M. (2018). Big data analytics capabilities: a systematic literature review and research agenda. *Information Systems and e-Business Management*, 16(3), 547-578.
- Moro, S., Cortez, P., & Rita, P. (2014). A datadriven approach to predict the success of bank telemarketing. *Decision Support Systems*, 62, 22-31.
- Turban, E., Sharda, R. & Delen, D. (2011). *Decision support and business intelligence systems* (9th ed.). London: Pearson.
- Vajiramedhin, C., & Suebsing, A. (2014). Feature selection with data balancing for