استخدام نموذج Bass للانتشار في التنبؤ بمبيعات منتج جديد

دراسة خدمة ويماكس لشركة اتصالات الجزائر

Using the Bass Diffusion Model to Forecast New Product Sales Study of Algérie Télécom's Wimax service

محمد سليماني*[1]

[1] كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة المسيلة، مخبر الاستراتيجيات والسياسات الاقتصادية في الجزائر، الجزائر

mohamed.slimani@univ-msila.dz

تاريخ الاستلام: 2022/10/22 تاريخ القبول: 2022/12/09 تاريخ النشر: 2022/12/31

ملخص: تم استخدام نموذج باس للانتشار بغرض التنبؤ بمبيعات منتج جديد وهو خدمة WiMax لشركة اتصالات الجزائر، بعدها تم إعادة تعديل النموذج واستخدامه مرة ثانية بغرض تحسين التنبؤ، النتائج المتحصل عليها من النموذجين تمت مقارنتها بالبيانات الفعلية، وجدا أن نتائج المتحصل عليها من النموذج الأول كانت تتسم بالتفاؤل الكبير، أما تلك الخاصة بالنموذج الثاني فكانت أكثر واقعية وأقرب للبيانات الفعلية. وبذلك نجح نموذج Bass المعدل في وصف مسار عملية انتشار المنتج الجديد وكذلك إعطاء تنبؤات دقيقة لبعض القيم المبيعات المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: نموذج Bass للانتشار، التنبؤ بالمبيعات، منتج جديد، خدمةWimax.

تصنيفاتJEL : O31، C53، M31

Abstract : The Bass Diffusion Model was used to predict the sales of a new product, which is the WiMax service of Algeria Telecom. then the model was modified and used again for the purpose of improving forecasting. Its results were more optimistic than the first model, while those of the second one were more realistic and closer to the actual data. Thus, the modified model succeeded in describing the process of spreading the new product, as well as giving accurate forecasts for some future sales values.

Keywords: Bass Diffusion Model, Forecasting Sales, New Product,Wimax service.

Jel Classification Codes: O31, C53, M31.

*المؤلف المرسل

1. مقدمة:

إن بقاء المؤسسة في السوق ليس مرهوناً فقط بقدرتها على الابتكار وتقديم الجديد بل أيضا بدرجة تبني المستهلكين المحتملين لابتكاراتها، فكما أن الابتكار مهم وضروري لنجاح أي مؤسسة فهو أيضا قاتل لها لما يحتويه من مخاطرة عالية، إذ أنه يمثل تكلفة لا يمكن استرجعها في حالة الفشل، وترغب المؤسسات في معرفة الكيفية التي سيستقبل بها المستهلكين منتجاتها الجديدة، لكي تتلافى أي مشاكل مستقبلية ممكنة غير أن تحقق ذلك ليس بالسهل.

ويعتبر التنبؤ بالمبيعات بناء على نظرية انتشار الابتكارات طريقة مبتكرة لمعرفة مدى استقبال المنتجات الجديدة من قبل السوق، فالخبرة السابقة لا تسمح بإعطاء تقديرات دقيقة كما أن تقنيات التنبؤ المتقدمة كتقنية Box Jenkis لا يمكن تطبيقها عندما يتعلق الأمر بالتنبؤ بمبيعات المنتجات الجديدة.

ولحسن الحظ فإن التطورات التي شهدتها نظرية الانتشار المقدمة من قبل Rogers وتلك لـ Bass سمحت بالاستفادة منها في مجال التسويق، ولقد قدمت نماذج الانتشار مجموعة من الحلول للمسوقين أهمها أنها تسمح لهم بالتنبؤ على أساس علمي بمبيعات المنتجات الجديدة في حالة تعذر وجود بيانات تاريخية كافية أو عجز في استخدام الطرق النوعية.

إن شركات الاتصالات مثلها مثل أي شركة تحاول أن تعرف حجم السوق ومدى اختراق منتجاتها الجديدة وانتشارها في السوق المستهدف، وتعتبر شركة اتصالات الجزائر التي طرحت منتج WiMax وهو موجه للمهنيين واحدة من هذه الشركات التي ترغب في معرفة واستشراف مستقبل أعمالها، حيث أن دراسة انتشار المنتجات الجديدة (الابتكارات) مهمة بالنسبة للمسوقين لرسم الاستراتيجيات المناسبة من أجل نمو الشركة.

1.1.إشكالية الدراسة:

عادة ما يكون هناك نقص أو غياب للبيانات التاريخية للمنتج الجديد ما يحول دون استخدام الطرق المتقدمة للتنبؤ التي تسمح بالحصول على تقديرات دقيقة، كما أن الطرق النوعية لا تعطي لوحدها تنبؤات مقنعة أو أن تكلفة الحصول عليها من خبراء تكون عالية هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن ظاهرة انتشار منتج جديد هي ظاهرة تسويقية تخضع للتفاعل بين أثرى الابتكار والتقليد وبالتالي فإن الزمن لا يعتبر متغير مفسر حصري لتطور المبيعات أو انتشار المنتج الجديد (الابتكار) ما يعيق تطبيق نماذج النمو.

إن نموذج الانتشار لـ Bass دون غيره من نماذج النمو الأخرى يأخذ بعين الاعتبار أثرى الابتكار والتقليد وكذا الزمن ونقص البيانات التاريخية وبالتالي يتم استخدامه للتنبؤ بمبيعات المنتجات الجديدة، غير أن استخدام نموذج Bass في التنبؤ لا يضمن بالضرورة نتائج مرضية دائماً، لذا توجد عدة توسيعات تم تطويرها لنموذج الانتشار الأساسي لـ Bass بغرض تحسين عملية التنبؤ وعليه ومما سبق نطرح التساؤل الآتي:

إلى أي مدى يمكن الاعتماد على نموذج Bass للانتشار وتوسعاته في التنبؤ بمبيعات المنتج الجديد - خدمة Wimax - لمؤسسة اتصالات الجزائر؟

ومنه الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما المقصود بظاهرة انتشار الابتكارات؟
- ما هو نموذج Bass للانتشار وكيف يتم استخدامه للتنبؤ بالمبيعات المنتج الجديد؟
- هل يضمن نموذج Bass للانتشار دائماً وصف دقيق لظاهرة الانتشار الفعلية للمنتجات الجديدة؟
- هل تتفوق نماذج Bass المعدلة على النموذج الأساسي لـ Bass؟

2.1.فرضية الدراسة:

- يقدم نموذج Bass تنبؤات دقيقة لمبيعات المنتجات الجديدة وبالتالي يمكن أن تعتمد عليه مؤسسة اتصالات الجزائر؛
- يعطي نموذج Bass المعدل نتائج أفضل من النموذج Bass الأساسي في وصف انتشار المنتج الجديد وبالتالي تنبؤات أدق

3.1.أهداف البحث:

تتمثل أهداف هذا البحث في النقاط الآتية:

- التعريف بنماذج انتشار المنتجات عامة ونموذج الانتشار لـ Bass خاصة؛
- توضيح كيفية استخدام نموذج الانتشار لـ Bass في التنبؤ بمبيعات منتج جديد؛
- مقارنة نتائج وأداء نموذج Bass وتوسعاته في وصف ظاهرة الانتشار ودقة التنبؤات النقطية؛

- حل مشكلة التنبؤ بمبيعات خدمات الجديدة باستخدام منهجية نماذج الانتشار المختلطة.

3.1.منهجية البحث:

اعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي الذي يجمع بين الوصف والتحليل من خلال سرد لأهم المفاهيم ذات العلاقة بموضوع انتشار الابتكارات وكذا عرض لنماذج الانتشار وكيفية استخدامها في التنبؤ بالمبيعات من خلال تطبيق نموذج Bass للانتشار وأحد توسعاته وتحليل النتائج على أساس المقارنة مع البيانات الفعلية.

2. مفهوم الابتكار والانتشار:

يعرف الابتكار Innovation على أنه عملية تغطي استخدام المعرفة أو المعلومات ذات الصلة لإنشاء أو تقديم شيء جديد ومفيد، (Knut, 1988, p. 13) والابتكار من وجهة نظر تسويقية هو منتج تم تقديمه مؤخرًا وينظر إليه المستهلكون على أنه جديد مقارنة بالمنتجات أو الخدمات الحالية، تساعد عدة عوامل في تحديد ما إذا كان سيتم اعتبار منتج ما جديدًا أم لا، ولعل أهم هذه العوامل هو مدى تغيير سلوك المستهلك، حيث لا يمكن تسمية المنتج الذي يفشل في تغيير سلوك أو نمط حياة المستهلكين بأنه منتج جديد أو مُبتكر، في حين أن المنتج الذي يقود المستهلكين إلى الانخراط في أنماط حياة جديدة تمامًا هو بالتأكيد مبتكر للغاية. (Mowen & Minor, 1998, p. 500) . ومن وجهة نظر مجتمعية ربما تكون عملية الانتشار أكثر أهمية من الابتكار نفسه. حيث يعرف الانتشار diffusion على أنه: "عملية الاتصال والاستخدام التي يتم من خلالها نشر (بث) الابتكار من المصدر إلى المستخدمين المحتملين. (Knut, 1988, p. 18) ".

ويعتبر الانتشار وكما هو موضح في الشكل (01) الجزء الأخير من عملية الابتكار ويحدث في السوق -في فترة ما بعد الابتكار، وتستغرق عملية الانتشار وقتًا طويلاً حتى في الحالات التي تكون فيها المنافع الاقتصادية واضحة، إن الوقت المنقضي بين أول مستخدم للابتكار وحتى اعتماده من قبل كل أولئك الذين يمكنهم الاستفادة منه يعتبر طويل. حيث يتراوح في الغالب بين 15-20 سنة أو أكثر وبالتالي ستكون هناك فجوة زمنية طويلة بين ما هو معروف وما يتم استخدامه بالفعل. .(Knut, 1988, p. 18) ، والشكل الآتي يوضح العلاقة بين الانتشار والابتكار.

الشكل 01: " نموذج عملية الابتكار ضمن سياق اجتماعي"

فترة التصور المسبق	الفترة الابتكارية		فترة ما بعد الابتكار
اكتشاف تقدم تكنولوجي	اختراع	التطبيق (أول تجسيد)	انتشار التطبيقات الجديدة

المصدر: (Knut, 1988, p. 18)

3.أنواع نماذج الانتشار:

إن البحث في انتشار الابتكارات ضمن المجتمع بدأه علماء الاجتماع والمختصين الآخرين من خارج حقل التسويق، إلاّ أن المختصين في التسويق تنبهوا لهذا الموضوع ورأوا فيه طريقة قيمة لفهم شراء المنتجات، فهي واحدة من النظريات القليلة التي أخذت بعين الاعتبار سلوك متخذ القرار الفردي والتأثيرات الاجتماعية وفي نفس الوقت تقدم أساس للتنبؤات الكلية (Bagozzi, 1991, p. 98)

تجدر الإشارة إلى أن هناك عدة معايير لتصنيف نماذج الانتشار ومن بين التقسيمات الشائعة تقسيم Bagozzi وهو أحد كبار المختصين في التسويق الكمي (علم التسويق) الذي قسم نماذج الانتشار إلى نماذج كلية ونماذج جزئية (وحدوية) والشكل (02) يوضح تقسيم مقترح لنماذج انتشار الابتكارات:

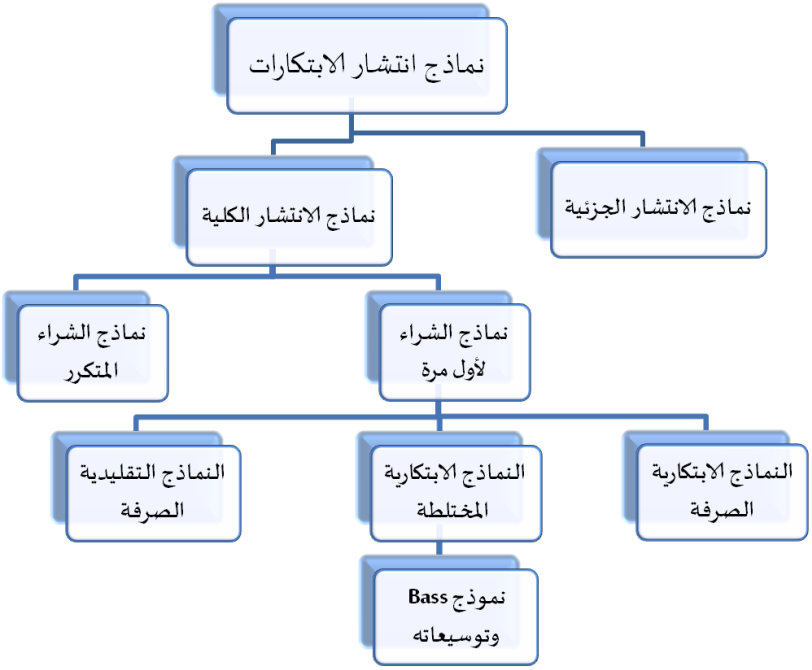
1.3.نموذج الانتشار الوحدوي A Micro Model of Diffusion:

من المفيد تقسيم عملية اتخاذ القرار التي يمر بها الفرد في طريقه نحو الشراء النهائي إلى مراحل من وجهة نظر صانع القرار يمكن التفكير في المراحل على النحو التالي: (Bagozzi, 1991, p. 98)

الوعي ← الاهتمام ← التقييم ← التجربة ← التبني.

يجب أن يتعرض الشخص أولاً للابتكار لكي يدرك وجوده، بعد ذلك بافتراض أن التصورات (الإدراك) الأولية تحفز فضوله أو تُثير حاجاته بطريقة ما، عندها سيُنمي اهتمامًا بالابتكار ويسعى للحصول على معلومات إضافية، وسيعقب ذلك تخصيص المعلومات لتقييم قدرته على تلبية الحاجات والآثار الأخرى للمتبني المحتمل .ثم يؤدي التقييم الإيجابي (المواتي) إلى التجربة، وإذا تم تأكيد توقعات الفرد فسيتم التبني النهائي.

الشكل 02: "موقع نموذج Bass ضمن نماذج الانتشار"



المصدر: من إعداد الباحث

2.3.نماذج الانتشار الكلي A Macro Model of Diffusion

يهتم المديرون أكثر بمستوى التبني الإجمالي أو الكلي لمنتجاتهم بمرور الوقت، هناك حاجة إلى معلومات حول المعدل والمستوى الإجمالي للمبيعات للتنبؤ بالطلب المستقبلي، وتقييم مدى نجاح تحقيق الأهداف والاستمرار في الوفاء بها، وتقدير المبلغ الذي ينبغي إنفاقه على الإعلان والترويج وما إلى ذلك.

3.3.نماذج الانتشار المختلطة:

يشكل النموذج اللوجستي المعمم المقترح من قبل Bass سنة 1969 مثال ممتاز لنموذج الانتشار " المختلط" متكاملا ضمن نفس البنية التحليلية لكل من أثر الابتكار وأثر التقليد، وهذا النموذج يفترض أن المبيعات المشاهدة هي نتيجة عملية تتضمن: (Dorey & Choffray, 1983, p. 111)

- مكون محفز يتوافق مع عمليات الشراء ذات الطبيعة المبتكرة حيث يفترض النموذج في هذا الصدد أن مؤشر الابتكار p يظل ثابتًا بمرور الوقت.

- مكون مستحث يتوافق مع عمليات الشراء المقلدة، تأتي هذه من التفاعل بين الإمكانات المتبقية التي سيتم التقاطها وحصة الاختراق التي تم تحقيقها بالفعل.

4. نموذج الانتشارلباس Bass Diffusion Model:

1.4. تقديم النموذج Bass :

طور فرانك باس Frank Bass أول نموذج انتشار مختلط سنة 1969 ويعتبر هذا العمل نقطة فارقة في مجال التنبؤ بانتشار المنتجات الجديدة، جلب باس Bass بعض الأفكار الرياضية لمفهوم روجرزRogers حيث اعتمد على فكرة المعادلة التفاضلية لكونها تسمح بالتنبؤ بالقيم المستقبلية لمقادير أو كميات مادية بالاستناد على كميات الحالية ومعدلات التغير. (Trott, 2017, p. 102)

يأخذ نموذج Bass في الاعتبار وضعين لنشر الابتكارات، يتوافقان مع نوعين من العملاء في السوق المجموعة الأولى، توصف بالمبتكرين Innivators، تخضع بشكل أساسي للتأثير الخارجي، حيث يعتبر اتصال الشركة كافٍ بالنسبة لهم للحصول على فكرة ويقرروا ما إذا كانوا سيشترون المنتج أم لا. أما المجموعة الثانية الموصوفة بالمقلدين Imitatorsفإنها تتخذ اختيارها على أساس مراقبة بيئتها الاجتماعية، حيث لا يفكر أعضاء هذه المجموعة في شراء المنتج إلاّ عندما يرون الآخرين يشترونه ويستخدمونه. هذا يجعل من الممكن دمج الظواهر الشخصية والكلمة المنطوقة في نشر الابتكارات. من المثير للاهتمام ملاحظة أن المصطلحين "مبتكرين" و "مقلدين" يستخدمان أكثر لوصف ظاهرة التأثير السائدة بين المشترين أكثر من استخدامهما للحكم المسبق على الترتيب الذي يشترون به المنتج. وبالتالي هناك مبتكرون يشترون المنتج في وقت متأخر عن بعض المقلدين. (Gotteland & Haon, 2005, p. 190)، إن معادلة حساب عدد المشترين الجدد (المتبنين) في كل فترة أو ببساطة صيغة نموذج Bass الأساسي لانتشار الابتكارات هي كما يلي: (Lilien, Kotler, & Moorthy, 2010, p. 469)

$$\mathbf{Q_t} = \underbrace{p(\overline{Q} - \mathbf{N_t})}_{\text{أثر الابتكار}} + \underbrace{r\left(\frac{\mathbf{N_t}}{\overline{Q}}\right)(\overline{Q} - \mathbf{N_t})}_{\text{أثر التقليد}} = \left(p + r\frac{\mathbf{N_t}}{\overline{Q}}\right)(\overline{Q} - \mathbf{N_t}) \dots\dots\dots (\mathbf{1})$$

حيث:

Q_t : عدد المتبنين في الزمن t .

$\overline{Q}$: العدد النهائي للمتبنين.

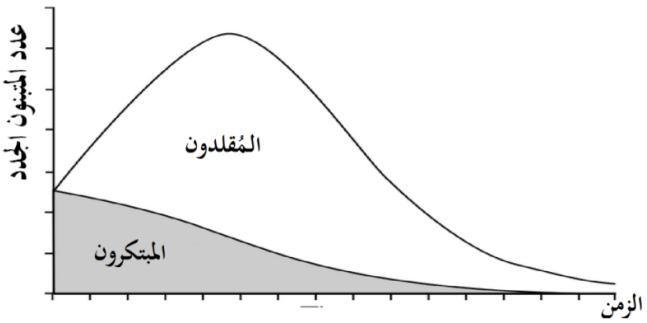
N_t : العدد التراكمي للمتبنين إلى الفترة t

r : أثر كل متبني على غير متبني أو (معامل التأثير الداخلي أو أثر التقليد)

p : نسبة التحول الفردي في غياب تأثير المتبنين أو (معامل التأثير الخارجي أو أثر الابتكار)

سيكون هناك في كل فترة مبتكرون ومقلدون يشترون المنتج، لا يتأثر المبتكرون في وقت شرائهم (عند قيامهم بالتسوق) بعدد الأشخاص الذين اشتروا بالفعل، لكنهم قد يتأثرون بالتدفق المستمر للعروض الترويجية، ومع استمرار العملية ينخفض العدد النسبي للمبتكرين بشكل رتيب بمرور الوقت .أما المقلدون فيتأثرون بعدد المشترين السابقين ويزيد عددهم بالمقارنة مع عدد المبتكرين مع استمرار العملية، والشكل الآتي يوضح هاتين العمليتين:

الشكل 03: "الهيكل المفاهيمي لنموذج Bass"



المصدر: (Mahajan, Muller, & Bass, 1990, p. 04)

- يُعطى المعدل المشترك للشراء الأول (لأول مرة) من قبل المبتكرين والمقلدين بواسطة الحد:

$$p + r\frac{N_t}{\bar{Q}}$$

ويزداد بمرور الوقت بسبب ازدياد N_t بمرور الوقت، في الواقع يكون معدل الشراء الأول دالة خطية للعدد التراكمي للمشترين لأول مرة السابقين غير أن عدد غير المتبنين المتبقين والذي يعطيه المقدار $\bar{Q} - N_t$ يتناقص بمرور الزمن.

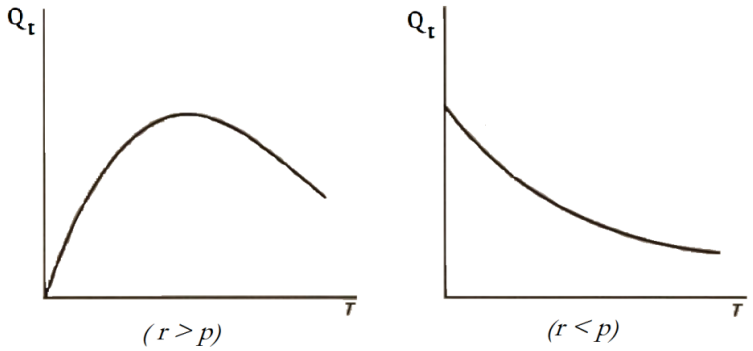
يمثل الحد الأول $\bar{Q} - N_t$ حصة المشترين الجدد بين t و $t-1$ ويأتي من مجموعة المبتكرين غير الحساسين لعدد العملاء الذين اشتروا المنتج بالفعل، حيث p هو معامل الابتكار

و يمثل احتمالية شراء المنتج في اللحظة $t = 0$، أي دون أن يكون التقليد ممكنًا، وكلما زاد هذا الثابت كلما عنى ذلك أن الاتصال وحده يسهل نشر المنتج.

أما $\bar{Q}$ فهو العدد الإجمالي للمبيعات التي تتوقعها الشركة و N_t هو العدد التراكمي للمشترين خلال الفترات السابقة. يتوافق هذا الحد الأول من جميع النواحي مع نموذج Fourt و Woodlock وهو أحد النماذج الابتكارية الصرفة. (Dorey & Choffray, 1983, p. 111)

ويعتمد شكل منحنى المبيعات الناتج للمتبنين الجدد على المعدلات النسبية لهذين الاتجاهين المعاكسين في حالة منتج جديد ناجح عندها من المرجح أن يتجاوز معامل التقليد معامل الابتكار -أي $r > p$ حيث سيرتفع منحنى المبيعات أولاً ثم ينخفض، وعندما يكون $r < p$ سينخفض منحنى المبيعات باستمرار كما هو موضح في الشكل 04.

الشكل 04: "منحنى مبيعات مشتري الجديد"



(r > p) *(r < p)*

المصدر: (Bass, 2004, p. 1826)

2.4.تقدير معلمات نموذج Bass:

إن الشيء الجذاب في نموذج Bass لتحليل تطور مبيعات منتج جديد هو حقيقة أن معالمه p مؤشر الابتكار r مؤشر التقليد و $\bar{Q}$ السوق المحتملة يمكن تقديرها إحصائيا، حيث يمكن إعادة كتابة المعادلة (1) كما يلي: (Bass, 2004, p. 1827)

$$Q_t = p\bar{Q} + (r - p)N_t - \frac{r}{\bar{Q}}N_t^2 \dots\dots\dots (2)$$

لاحظ أنها أصبحت معادلة انحدار كثير حدود من الدرجة الثانية ويمكن تقدير معالمها باستخدام تقنية المربعات الصغرى العادية.

وهكذا نضع:

$$Q_t = p\bar{Q} + (r-p)N_t - \frac{r}{\bar{Q}}N_t^2$$
$$Q_t = a + bN_t + cN_t^2 \dots\dots\dots (3)$$

حيث:

$$a = p\bar{Q}$$
$$b = r - p$$
$$c = -\frac{r}{\bar{Q}}$$

البيانات هي سلاسل زمنية من Q_t و N_t حيث يمكن تقدير المعادلة (03) بمجرد توفر البيانات لأول 3 سنوات من مبيعات المنتج الجديد لأنه يجب تقدير ثلاثة معلمات a, b, c خاصية تشترك فيها نماذج النمو)، وبعد تقديرها يكون من السهل استخراج قيم مؤشرات النموذج أي p، r ، $\bar{Q}$ (Lilien, Kotler, & Moorthy, 2010, p. 470)

5. الجانب الميداني:

لغرض التنبؤ بمبيعات منتج جديد ممثل في خدمة WiMax المقدمة من قبل مؤسسة اتصالات الجزائر، تم الاستعانة بنموذجين هما نموذج Bass الأساسي ونموذج Bass المعدل وتم ترميزهما بالنموذج 01 والنموذج 02 على التوالي، النتائج المتحصل عليها تم مقارنتها مع البيانات الفعلية.

1.5.عرض لخدمة WiMax المقدمة من قبل مؤسسة اتصالات الجزائر:

تعتبر تقنية WiMAX اختصار(البينيّة التشغيلية العالمية للولوج بالموجات الدقيقة) تقنية اتصال عن بعد ودعم نطاق اتصال بعيد، وقد تم ابتكارها ليتم استخدامها في شبكات الهاتف أي المكالمات وأيضًا للاتصالات المحددة مثل الإنترنت في المنزل، وهي تقنية مكلفة تتطلب استثمارات كبيرة، تم إدخالها إلى الجزائر في سنة 2013 من قبل شركة اتصالات الجزائر لسوق الوطني حيث تعتمد على موجات الراديو بتقنية الإرسال اللاسلكي عالية السرعة تصل إلى 20 ميجابت / ثانية على مدى نظري يبلغ 25 كم، وهي منتج موجه للمهنيين حصرا ويتمثل العرض في توفير الانترنت الثابت ذات التدفق العالي بتدفق يصل إلى 20 ميجا، ومن مميزات هذه الخدمة هي إيصال الانترنت للشركات التي تعمل في المناطق التي ليست بها تغطية مع تمتعها بدرجة عالية من الأمان ضد أي اختراقات، ما يعني أن التعامل مع البنوك وشركات التأمين يعتبر آمن. (Algerie Télécom Direiction Relation Corporate, 2015, p. 01)

2.5.بيانات الدراسة:

تم جمع البيانات والتي تخص منتج (خدمة الويماكس) منذ طرحها في السوق عام 2013 وحتى سنة 2021، حيث شهدت ارتفاع إلى غاية سنة 2018 بعدها شهدت انخفاض في السنوات 2019-2022 والذي قد يعزى لتأثير جائحة كورونا، والجدول الآتي يلخص هذه البيانات.

الجدول 01: "عدد المشتركين في خدمة "WiMax

السنوات	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
المشتركين في خدمةWiMax	179	216	233	251	621	619	444	443	443

المصدر:(Ministère de la Poste et des Télécommunications, 2020, p. 08)

3.5. طريقة التنبؤ المستخدمة:

1.3.5. تقدير نموذج Bass الأساسي (النموذج 01)

النموذج الأول المستخدم للتنبؤ بتبني خدمة Wimax هو نموذج Bass الأساسي وقد تم استخدام المعادلة الآتية:(Steyer, Clauzel, & Quester, 2005, p. 128)

$$Q_t = (p + rN_t)(\bar{Q} - N_t) \dots \dots \dots (4)$$

ويمكن كتابتها بصورة مكافئة كما يلي:

$$Q_t = p\bar{Q} + (r\bar{Q} - p)N_t - rN_t^2 \dots \dots \dots (5)$$

لاحظ أنه أصبح لدينا نموذج انحدار كثير الحدود من الدرجة الثانية كما يلي:

$$Q_t = a + bN_t + cN_t^2 \dots \dots \dots (6)$$

يمكن تقدير المعادلة (6) باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية، ومنه معادلة النموذج المقدرة باستخدام برنامج Minitab هي:

$$Q_t = 140{,}7 + 0{,}3893N_t - 0{,}00331N_t^2 \dots \dots \dots (7)$$

2.3.5. تقدير نموذج Bass المعدل (النموذج 02)

النموذج الثاني المستخدم للتنبؤ بتبني خدمة Wimax هو نموذج باس المعدل أو النموذج 02

يمكن تعديل النموذج باس الأساسي كما يلي: (Steyer, Clauzel, & Quester, 2005, p. 129)

$$\frac{Q_t}{\bar{Q} - N_t} = a + bN_t \ \dots\dots\dots (8)$$

المعادلة (08) هي معادلة نموذج انحدار خطي بسيط وسيتم تقدير معالم هذا النموذج باستخدام برنامج Minitab 17 والمعادلة المقدرة هي:

$$\frac{Q_t}{\bar{Q} - N_t} = 0{,}02010 + 0{,}000266N_t$$

3.3.5.محاكاة انتشار خدمةWIMAX في السوق الوطني:

يمكن استخلاص مؤشرات نموذج باس الثلاث وهي مؤشر الابتكار، مؤشر التقليد وحجم السوق النهائي (الكامن) من خلال مطابقة معادلة الانحدار المقدرة أي المعادلة (7) مع المعادلة (5) وإجراء عمليات جبرية نجد:

$$0{,}00331 = \frac{0{,}3893}{\bar{Q}} + \frac{0{,}1407}{\bar{Q}^2}$$

ينتج لدينا معادلة من الدرجة الثانية

$$0{,}00331\bar{Q}^2 - 0{,}3893\bar{Q} - 140{,}7 = 0$$

بعد حل هذه المعادلة ينتج لدينا حلين أحدهما سالب (مرفوض) والآخر موجب قيمته:

$$\bar{Q} = 12148 \text{ مشترك}$$

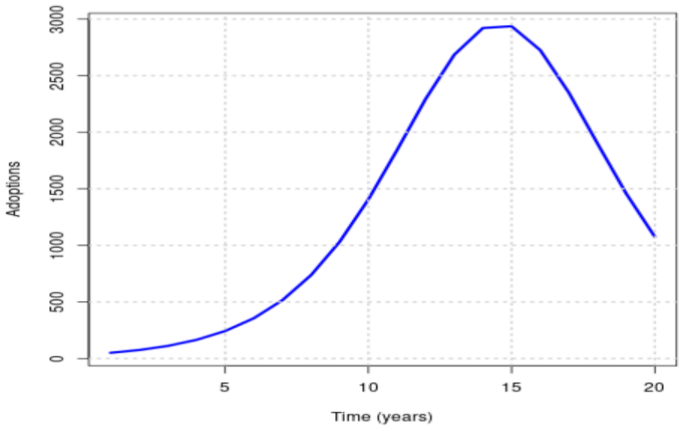
هذا يعني في النهاية أنه سيتم تزويد 12148 زبون مهني بخدمة الوايماكس WIMAX، هذا الرقم يعتبر صغير للغاية إذ أنه لا يمثل سوى 001 % من المشتركين في خدمة الانترنت الثابت على المستوى الوطني.(ARPCE, 2020, p. 03) .

ومنه فإن قيم مؤشرات نموذج **Bass** التي تم تقديرها انطلاقا من معادلة 07 هي كما يلي:

مؤشر الابتكار	$p = 0{,}0115$
مؤشر التقليد	$r = 0{,}4008$
حجم السوق النهائي	$\bar{Q} = 12148$

انطلاقا من هذه المؤشرات وبالاستعانة بحزمة **R** يمكن محاكاة انتشار خدمة WIMAX في السوق الوطني والتمثيل البياني الموالي يحاكي عملية انتشار خدمة **WIMAX** في السوق المستهدف عبر الزمن.

الشكل 05: "انتشار خدمة WIMAX في السوق المستهدف"



المصدر: من إعداد الباحث باستعانة بحزمة **R**

الشكل أعلاه يوضح بأن هذا المنتج (خدمة WiMax) هو منتج ناجح حيث أن مؤشر التقليد أكبر من مؤشر الابتكار، ويكون من المهم تحديد وقت ذروة المبيعات (الانتشار)، ولهذا الغرض يمكن حسابه كما يلي: (Winston, 2014, p. 430)

إذا تم تحديد مبيعات المنتج بواسطة المعادلة (4) فسيتبع ذلك وقت ذروة المبيعات من خلال ما يلي:

$$maxQ_t = \frac{\ln(r) - \ln(p)}{p + r}$$

بالتعويض نجد وقت الذروة ومنه ستصل المبيعات إلى ذروتها بعد 8.61 سنة أي مع نهاية سنة 2020.

4.5.تشخيص النموذجين:

تعتبر مرحلة تشخيص النموذج مهمة في عملية النمذجة وهي تسمح باتخاذ قرار الاعتماد على نتائج المقدرة باستخدام النموذج، وفيما يلي تلخيص للنتائج:

الجدول 02: "مقارنة النموذجين"

المعايير	النموذج الأول	النموذج الثاني
قيمة R	% 78,2	% 90
مقياس ثيل	0,1326	0,2989
قيمة الارتباط بين الفعلي والمقدر	0,539	0,619
مقياس MAPE	% 21,38	% 34,64

المصدر: من إعداد الباحث

- قيمة معامل التحديد تحسب نسبة التباين في قيم المتغير التابع التي يمكن تفسيرها عن طريق قيم المتغير المستقل وحسب مؤشر معامل التحديد R فإن النموذج 02 أفضل من النموذج 01 حيث تبلغ قيمته 90 % مما يعني أن هذا النموذج يصف معدل النمو جيداً أفضل من النموذج 01؛
- قيمة مقياس ثيل لكلا النموذجين أقل من 1 وهذا يعني أن هناك حاجة لاستخدام طريقة أخرى أكثر تقدما، وبالنسبة للنموذجين فإن النموذج 02 يعتبر طريقة متقدمة على النموذج 01 حيث تسمح بتقديم تنبؤات أدق؛
- قيمة معامل الارتباط بين المبيعات الفعلية والمقدرة في النموذج 02 أكبر من 01 ما يعني أن هذا النموذج يصف ظاهرة الانتشار لمنتج (خدمة WiMax) بشكل أفضل من النموذج 01؛
- قيمة مقياس MAPE تشير ضمنياً إلى أن متوسط خطأ التنبؤ للنموذج 01 هو حوالي 21,38 % من المبيعات الفعلية وهي أقل من تلك المحسوبة للنموذج 02، وعليه حسب هذا المقياس فإن النموذج 01 أفضل من النموذج 02.

5.5.استخدام النموذجين 01 و02 للتنبؤ بمبيعات منتج جديد (خدمة Wimax):

إن الهدف الأساسي من النموذجين هو التنبؤ بعدد المتبنيين لخدمة الويماكس، وبما أن عدد المشتركين في خدمة الويماكس هو نفسه عدد المتبنين بحسب نموذج باس الأساسي والذي يتناسب مع ظاهرة الشراء لأول مرة فإن هذا العدد يمثل أيضا المبيعات لذا يمكن وضع $v_t = Q_t$ يصبح لدينا

$$v_t = -0{,}00331N_t^2 + 0{,}3893N_t^2 + 140{,}7$$

ولغرض التنبؤ نضع:

$$N_t = N_{t-1} + v_{t-1}$$

ونفس الشيء مع النموذج 02 ولغرض التنبؤ نضع:

$$v_t = (\overline{Q} - N_t)(0{,}02010 + 0{,}000266N_t)$$

6. تحليل نتائج الدراسة والتحقق من الفرضيات:

1.6. تحليل نتائج الدراسة:

تم استخدام كلا النموذجين للتنبؤ بمبيعات (انتشار) خدمة Wimax المقدمة من قبل مؤسسة اتصالات الجزائر إلى قطاع سوقي مكون من الشركات والمهنيين والجدول 03 يلخص المبيعات المقدرة باستخدام النموذجين 01 و02 والمبيعات الفعلية لخدمة Wimax للسنوات 2022-2019

الجدول 03: "المبيعات الفعلية والمبيعات المتنبئ بها لكل نموذج"

السنوات	المبيعات المقدرة حسب النموذج 1	المبيعات المقدرة حسب النموذج 2	المبيعات الفعلية
2019	817	477	444
2020	998	242	443
2021	1160	76	443
2022	1265	18	؟

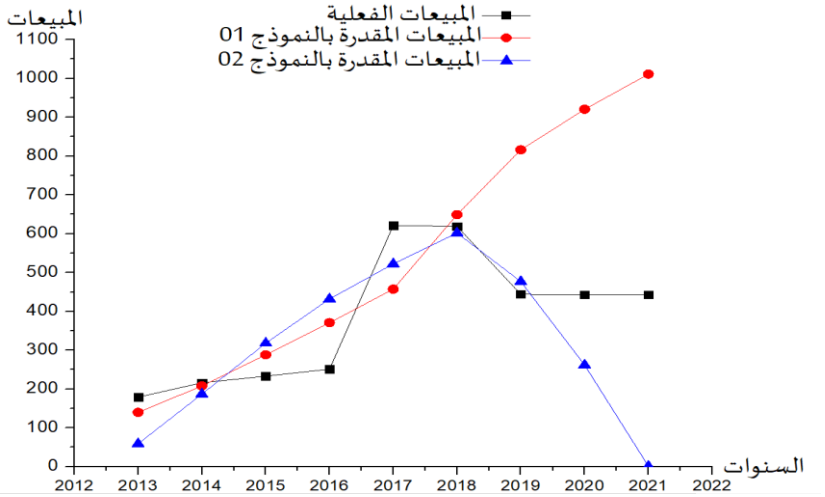
المصدر: من إعداد الباحث

يلاحظ من الجدول (03) أن النموذج 01 يوحي بتزايد مستمر للمبيعات ما يعني أن هناك فرصة قائمة في هذا القطاع السوقي وأن آفاق المنتج الجديد مبشرة جداً بينما واقع الحال يشير إلى خلاف ذلك إذا أخذنا بمنحنى المبيعات الفعلية، كما يلاحظ أيضاً أن المبيعات المقدرة بالنموذج 02 تأخذ منحنى متناقص وهي في ذلك تتوافق مع النمط الذي تأخذه المبيعات الفعلية،

نستخلص أن كل نموذج يشير إلى مسار أو سيناريو تأخذه مبيعات المؤسسة مخالف للأخر ما يعني أن هناك اختلاف وعدم تأييد بينهما، ويسمح التمثيل البياني بإجراء مقارنة بصرية بين المبيعات المقدرة بالنموذجين والبيانات الفعلية لخدمة Wimax المحققة من قبل مؤسسة

اتصالات الجزائر والشكل الآتي يوضح المبيعات الفعلية والمبيعات المقدرة باستخدام نموذج 01 (نموذج باس الأساسي) والنموذج 02 (نموذج باس المعدل) حيث ستكون المبيعات الفعلية هي الفيصل في الحكم على جودة كلا النموذجين في وصف ظاهرة الانتشار وكذا التنبؤ الدقيق بالمبيعات.

الشكل 06: "التمثيل البياني لمبيعات المقدرة والفعلية"



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج ميكروسوفت

يمكن ملاحظة من الشكل أعلاه أن تقديرات النموذجين لعدد المتبنين (المبيعات قبل 2018 كانت متطابقة في وصف ظاهرة الانتشار مع تفوق النموذج 01 من حيث إعطاء تنبؤات أقرب للفعلية من النموذج 02، غير أن النموذجين أعطايا نتائج مختلفة تماما بعد سنة 2018 حيث تتميز تقديرات النموذج 01 بالتفاؤل الكبير بينما تقديرات النموذج 02 تميزت بالتشاؤم، حيث تشير نتائج النموذج 01 إلى أن المبيعات المتوقعة لعام 2022 هي 1264.9 وحدة كما أن المبيعات المقدرة لسنة 2021 هي 1160 وحدة غير أن المبيعات الفعلية هي 443 وحدة فقط لنفس السنة هذا يقودنا إلى استنتاج الآتي وهو أن النموذج 01 فشل في وصف الظاهرة بعد سنة 2018 ما قادنا لاعتبار نموذج Bass المعدل الذي سميناه النموذج 02.حيث أعطى نتائج قريبة من الواقع فيما يخص التنبؤ بمنحى ظاهرة الانتشار بعد سنة 2018 وكذلك إعطاء تنبؤات نقطية دقيقة (قريبة من الفعلية) ويتعلق الأمر بمبيعات 2019 .

يوضح التقييم العام تفوق النموذج 02 على النموذج 01 (نموذج Bass الأساسي) في عدة نقاط هي:

- تمكن النموذج 02 من وصف ظاهرة الانتشار أفضل من النموذج 01 من خلال التنبؤ بذروة للمبيعات ثم بداية انخفاضها؛
- قدرة النموذج 02 على التنبؤ بمبيعات سنة 2019 بدرجة كبيرة من الدقة بالمقارنة مع النموذج 01 المتفائل جداً؛
- فيما يتعلق بنتائج ما بعد 2019 فهي تخضع لأثر جائحة الكورونا وهذا لا يعتبر نقيصة في النموذج 02 حيث لم يعطي تقديرات دقيقة لهذه الفترة.

2.6. التحقق من فرضيات البحث:

1.2.6.التحقق من الفرضية الأولى:

إن النتائج الخاصة بالنموذج 01 سمحت بإعطاء تنبؤات قريبة من الواقع قبل سنة 2018، وعلى الرغم من نجاحه في الفترة 2013-2018. فإنه فشل فيما يتعلق بالفترة من 2018-2022، هذه النتائج تؤيد عدم تحقق الفرضية الأولى للبحث القائلة " يقدم نموذج Bass تنبؤات دقيقة للمبيعات المنتجات الجديدة وبالتالي يمكن أن تعتمد عليه مؤسسة اتصالات الجزائر".

2.2.6.التحقق من الفرضية الثانية:

إن النتائج الخاصة بالنموذج 02 سمحت بتوضيح مسار عملية الانتشار في السوق (التنبؤ بالمبيعات) للمنتج الجديد (خدمة الويماكس)، وكذا إعطاء تنبؤات نقطية تتسم بدرجة عالية من الدقة، وعليه فإن الفرضية الثانية التي مفادها أن " يعطي نموذج Bass المعدل نتائج أفضل من النموذج Bass الأساسي في وصف انتشار المنتج الجديد وبالتالي تنبؤات أدق " قد تحققت.

7.الخاتمة:

تم في هذا البحث معالجة موضوع مهم في مجال التسويق ويواجه المؤسسات بشكل مستمر وهو موضوع التنبؤ بمبيعات المنتجات الجديدة، وقد وقع الاختيار على نموذج الانتشار لـ Bass والذي ينتمي إلى نماذج الانتشار المختلطة بغرض استخدامه للتنبؤ بمبيعات منتج جديد.

تم اختيار هذا النموذج لكونه النموذج الأساسي لنماذج الانتشار وأيضا لبساطته وملائمته لبيانات الدراسة، كما تم تعديله لغرض تحسين عملية التنبؤ، ولغرض التعريف بهذا النموذج تم تقديم إطار النظري من خلال التطرق إلى المفاهيم الأساسية لظاهرة الانتشار التي تستند عليها نماذج الانتشار مع التركيز بالطبع على نموذج Bass، كما تم اختيار إحدى المنتجات والمتمثلة في

خدمة WiMax للانترنت الموجهة للمهنيين، هذا المنتج الجديد تم طرحه لأول مرة سنة 2013 من قبل مؤسسة اتصالات الجزائر.

تم استخدام برنامج مايكروسوفت إكسل لإجراء الحسابات اللازمة وكذلك برنامج Minitab 17 لتقدير معالم النموذجين. بعدها تم مقارنة نتائج النموذجين والتي سميناها مبيعات المقدرة مع البيانات الفعلية المحقق من قبل المؤسسة محل الدراسة التي سميناها المبيعات الفعلية، والغرض هو التحقق من فرضيات البحث وخلاصة هذه الورقة البحثية هو عدم تحقق فرضية البحث الأولى وتحقق الفرضية الثانية.

1.7. النتائج:

إن أهم نتائج هذا البحث هي:

- سهولة استخدام نموذج الانتشار لـ Bass الأساسي في عملية التنبؤ؛

- لا يتطلب تطبيق نموذج الانتشار لـ Bass الأساسي مجهود كبير ولا بيانات ضخمة ما ينعكس على انخفاض تكلفة تطبيقه؛

- بالرغم من النجاح الموصوف في الأدبيات لنموذج الانتشار لـ Bass الأساسي في وصف ظاهرة انتشار المنتجات الجديدة عبر السوق وكذا التنبؤ بالمبيعات المنتجات الجديدة فإن إمكانية عجزه تبقى قائمة حيث لم تمكن من تحقيق ذلك مع خدمة WiMax؛

- إمكانية تفوق النموذج المعدل على النموذج الأساسي كانت حاضرة وهذا يتوافق مع فكرة أن أداء النماذج المعدلة سيكون أفضل من أداء النماذج الأساسية؛

- يعتبر نموذج الانتشار لـ Bass مع تنويعاته أداة قوية في يد المسوقين للتنبؤ بمبيعات المنتجات الجديد.

2.7. الاقتراحات:

وانطلاقا من مقولة الإحصائي البريطاني George Box حيث قال "كل النماذج خاطئة لكن بعضها مفيد" وبناء على نتائج هذه الورقة البحثية نقدم الاقتراحات الآتية:

- يمكن الاعتماد على الطرق الكمية غير المعقدة ممثلة في نماذج الانتشار للتنبؤ بمبيعات المنتجات الجديدة إذا أنها أعطت نتائج مشجعة في هذا السياق؛
- عدم الاكتفاء بنموذج واحد للتنبؤ واستخدام أكثر من نموذج لمقارنة النتائج وضمان الحصول على رؤية أفضل لمستقبل الأعمال؛

-ينبغي على المسوقين الممارسين تبني التقنيات الكمية في حل المشاكل التي تواجههم ومن بينها مشكلة التنبؤ بمبيعات المنتجات الجديدة وعدم الاكتفاء بالأساليب النوعية؛

وفي الأخير على إدارة المؤسسة بصفة عامة أن تتوجه نحو استخدام الطرق الكمية للتنبؤ بمبيعات الجديدة خاصة تلك التي تعتمد على البيانات الضخمة واستخبارات الأعمال.

8.قائمة المراجع:

- Direiction Relation Corporate, 2015, p. 01)
- Rapport de development du Marché de la Telephonie et de l'internet en Algerie pour l'année 2019, Mai 2020. (2020).
- ARPCE. (2020). /Observatoire du marché de l'Internet en Algérie-Année 2020. Alger.
- Bagozzi, R. P. (1991). Principles of Marketing Management. New York: Macmillan Publications.
- Bass, F. M. (2004). A New Product Growth for Model Consumer Durables. Management Science , 50 ((12_supplement)), 1825-1832, .
- Blackwell, R. D., Miniard, P. W., & Engel, J. F. (2006). Consumer Behavior (éd. 10th edition). Mason Ohio: Thomson South western.
- Direction des Statistiques, des Etudes et de la Prospective. (2020). : rapport de development du Marché de la Telephonie et de l'internet en Algerie pour l'année 2019, Mai 2020.
- Dorey, J.-M., & Choffray, F. (1983). : Développement et Gestion des Produits Nouveaux, concepts méthodes et applications. Paris: McGraw-Hill.
- Gotteland, D., & Haon, C. (2005). Développer un nouveau produit: méthodes et outils. Paris: Pearson education France.
- Knut, H. (1988). Knut Holt : Product Innovation Management : a workbook for management in industry. (3. edition, Éd.) london: Butterworths.

- Lilien, G. L., Kotler, P., & Moorthy, K. (2010). Marketing Models. New Delhi.: , PHI Learning Private Limited,.
- Mahajan, V., Muller, E., & Bass, F. M. (1990). New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Research. Journal of Marketing , 54 (01), , pp. 1-26.
- Ministère de la Poste et des Télécommunications. (2020).
- Mowen, J. C., & Minor, M. (1998). Consumer Behaviorl (éd. 5th edition). Upper sadle New Jersey: Prentice-Ha.
- Robertson, T. S. (1971). Innovative Behavior and Communication. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Steyer, A., Clauzel, A., & Quester, P. (2005). Marketing une approche quantitative. Paris: , Pearson education.
- Trott, P. (2017). Innovation Management and New Product Development (éd. , 6th edition,)., Harlow , England,: Pearson Educatio.
- Winston, W. L. (2014). Marketing Analytics, Data-Driven Techniques with Microsoft Excel.