

Abstract :

Public service is considered as an indicator of the effectiveness of performance in order to provide excellent services to meet the needs of customers and gain their satisfaction, but the high light of the problems facing heavily on public institutions , to provide the service and there are long queues waiting of customers waiting and how long they are waiting for time, that have a significant impact on the level of service, Accordingly, the paper aims to find out how to use the queuing theory models as input, to raise the efficiency of the performance of public institutions, Scientific manner that helps in the analysis of the phenomenon and the reduction of standby time

key-words : Quantitative methods, public service , effective performance , queuing models.

المخلص

ينظر للخدمة العمومية كمؤشر لفعالية الأداء و ذلك من أجل تقديم خدمات متميزة لتلبية حاجات العملاء وكسب رضاهم، لكن من أبرز المشاكل التي تعترض بكثرة على المؤسسات العمومية في تقديم الخدمة وجود طوابير انتظار طويلة من العملاء وطول فترة زمن الانتظار اللذان لهما تأثير كبير على مستوى تقديم الخدمة، وعليه تهدف الورقة البحثية إلى معرفة كيفية استخدام نماذج نظرية صفوف الانتظار كمدخل للرفع من كفاءة أداء المؤسسات العمومية، التي تساعد بأسلوب علمي في تحليل الظاهرة والتقليل من زمن الانتظار.

الكلمات المفتاحية: أساليب كمية، الخدمة العمومية، فعالية الأداء، نماذج صفوف الانتظار.

المقدمة:

تلعب الخدمة العمومية دورا في الحياة اليومية للمواطن أو للمؤسسات التي تستفيد من الخدمة المقدمة لها من طرف مؤسسات الدولة ، في كافة المجالات الاقتصادية و الاجتماعية ، لذا تسعى الدولة بكل ما أوتيت من طاقة بشرية كانت أو مادية لتحقيق وهو هدف تقديم الخدمة بالمستوى المطلوب والمرغوب به من طرف المتلقين، وقد يشكل تسيير وإدارة الخدمة إحدى المشاكل التي تواجه الدولة في تقديمها التي استعصت عن الحل ، فهي تحاول جاهدة للبحث عن سبل و طرق لتحسين الخدمة أو القضاء على مشكلة ما ورغم كل محاولات الدولة التي سعت إليها إلا أنها لم تعطي و النتائج المرجوة أو الأهداف المحددة الأمر الذي جعلنا نتساءل هل هذه المحاولات مدروسة من ناحية التشخيص والبحث في جذور المشكلة ومن ثم اقتراح الحلول أم أنها حلول ظرفية. إن من هاته المشاكل التي شكلت عائق لدى الدولة في القضاء عليها أو التخفيف منها في العديد من القطاعات

المقدمة للخدمة كالبريد والبلديات والدوائر هي ظاهرة صفوف الانتظار أو طوابير الانتظار الطويلة، لذا سنقدم في مداخلتنا هذه إحدى الأساليب لعلم بحوث العمليات الذي يقدم لنا طرق رياضية تقنية مساعدة في القضاء أو التخفيف من هاته الظاهرة ألا وهي " نظرية صفوف الانتظار" أو نماذج صفوف الانتظار" ولهذا سنحاول في هذا المقال الإجابة على الإشكالية التالية:

— كيف يمكن لنظرية أو نماذج صفوف الانتظار الرفع من كفاءة أداء الخدمة العمومية
خلال هذه الورقة البحثية سوف نحاول الإلمام بالإشكالية من خلال محورين :
— المحور الأول: مفاهيم الخدمة العمومية .

المحور الثاني: نماذج صفوف الانتظار كمدخل لتحليل أداء الخدمة العمومية.

المحور الأول: مفاهيم الخدمة العمومية:

سنحاول في هذا المحور إبراز تعريف الخدمة العمومية وخصائصها ومميزاتها

1-1 تعريف الخدمة العمومية للخدمة العمومية تعاريف مخصصة لها أهمها وأشهرها ذلك الصادر من طرف مدرسة الخدمة العمومية، أنها تآزر خدمات عمومية منظمة ومراقبة من قبل حاكمين ، ومن هنا يظهر مفهوم الخدمة العمومية¹: "هي كل وظيفة يكون أداؤها مضمونا ومضبوطا ومراقبا من قبل الحاكمين، لأن تأدية هذه الوظيفة أمر ضروري لتحقيق وتنمية الترابط الاجتماعي، وهي من طبيعة لا تجعلها تتحقق كاملة إلا بفضل تدخل قوة الحاكمين"

من هذا التعريف يمكن استنتاج النقاط التالية:

أولاً: تستعمل الدولة بصفة كاملة الأسواق العمومية كوسيلة للتدخل وهذا معناه أن الإدارة هي التي تنتج منافع للمصلحة العامة وأنها ممثلة من طرف الخدمات العمومية، ولذلك فهي عندما تسعى لتفضيل الصالح العام فهي مدعوة لضمان السير الحسن للخدمات العمومية . وإذا وجدت الإدارة نفسها مدعوة للتكفل بهذه النشاطات، فذلك راجع إلى اقتناعها بأن الأشخاص الخاصين هم غير قادرين على تأدية مهام الأساسية لمجموع المواطنين. هذه المتطلبات التقنية، الاجتماعية والسياسية هي سر حضور الخدمة العمومية وإن سلطات الدولة هي موضوعة لإشباع حاجات المواطنين عن طريق الخدمات العمومية.

ثانياً: لكي تصبح الخدمة، خدمة عمومية فذلك معناه أن هذه الخدمة تتمتع بمعياري ثنائي، فهي من جهة "اقتصادية" (صناعية تجارية) أو "إدارية" ومن جهة أخرى مراقبة الدولة لها تجعلها "سياسية".

ثالثاً: ما هو أساسي في المصلحة العمومية هو مفهوم الهدف، فأى نشاط لا يؤدي بمفهوم الفائدة العمومية والمصلحة العامة هو بالضرورة غير صادر

عن مصلحة عمومية. ولذلك فإنه عندما تفضل الخدمات العمومية الكبرى لصفحتها التجارية و الصناعية فإن الرأي العام يتهمها بالتخلي عن دورها كخدمة عمومية، فإذا تخصص مثلا قطاع البريد والاتصالات فقط في العمليات المرجحة والزبائن المرشحين فإنها ستفقد بسرعة دورها كخدمة عمومية لأن الهدف الأول و الأساسي للنشاط العمومي هو إرضاء المصلحة العامة، وهذا ما يبرز احتفاظ هذه المصالح العمومية ببعض النشاطات الغير المرجحة أيضا، لذا فالهدف الأساسي للخدمات العمومية ليس هو تعظيم الربح المادي، بل تعظيم الربح الاجتماعي.

ويركز الدكتور ثابت عبد الرحمن إدريس في تعريفه للخدمة العمومية على محورين²:

أولا : مفهوم الخدمة العامة كعملية حيث يمكن اعتبار الخدمة التي تقدمها المنظمات الحكومية، على أنها تمثل عمليات ذات طابع تكاملي تنطوي على مدخلات وتشغيل ومخرجات، وبالنسبة للمدخلات فإن هناك ثلاثة أنواع يمكن أن تجري عليها عمليات التشغيل لإنتاج الخدمة المطلوبة وهي:

- الأفراد: إذ يمثل المواطن طالب الخدمة أحد أنواع المدخلات في عمليات الخدمة العمومية، أي عندما تؤدي هذه العمليات على المواطن بذاته. مثال على ذلك مثلما يدخل مريض إلى المستشفى فإن عمليات العلاج والوقاية ومختلف الخدمات الصحية تجرى عليه بذاته.

- المعلومات : تمثل أحد أنواع المدخلات في عمليات الخدمة العمومية ويطلق عليها عمليات تشغيل المعلومات ويعكس هذا النوع الجانب الحديث للخدمة العمومية ، كمحصلة للتطور في تكنولوجيا المعلومات والاتصال ، مثل خدمات تحليل البيانات في مراكز المعلومات ، وعليها تشغيل البيانات في مراكز البحوث والجامعات.

ثانيا: مفهوم الخدمة العمومية كنظام انطلاقا من مفهوم النظم يمكن النظر إلى الخدمة التي تقدمها المنظمات العامة كنظام يتكون من أجزاء مختلفة تشمل ما يلي³:

- نظام عمليات تشغيل أو إنتاج الخدمة وفق هذا النظام تتم عمليات التشغيل على مدخلات الخدمة لإنتاج العناصر الخاصة بالخدمة

- نظام تسليم الخدمة ووفق هذا النظام يتم تجميع نهائي لعناصر الخدمة، ثم التسليم النهائي للخدمة، و إيصالها للمواطن طالب الخدمة، ويتضمن مفهوم الخدمة العمومية كنظام شكلين:

- خدمة عمومية مرئية أو منظورة لمستقبل الخدمة (المواطن)

- خدمة عمومية غير مرئية أو غير منظورة ، ويطلق عليها جوهر الخدمة الفنية ، غير أن بعض الدراسات تميل إلى استخدام تعبير المكتب الأممي بالنسبة للأجزاء المرئية أو المنظورة في نظام الخدمة وتعبير المكتب الخلفي بالنسبة للأجزاء غير المرئية أو غير المنظورة.

2.1 مميزات الخدمات العمومية:

يتميز قطاع الخدمات العمومية بمجموعة من الخصائص من أهم هذه الخصائص نذكر⁴:

- إن الصفة المشتركة لكل المؤسسات العمومية هي تركزها في القطاعات القاعدية وكونها كلها قطاعات مهم لأسباب سياسية ، اجتماعية واقتصادية و غيرها.

هذه المؤسسات للخدمات العمومية موجودة في وضعية احتكارية للسوق ، أي أنها متواجدة في سوق الاحتكار التام (عارض وحيد وطلب متعدد) مثل احتكار الكهرباء والغاز في الجزائر من طرف سونلغاز .

- أغلب هذه المؤسسات للخدمة العمومية هي مؤسسات ضخمة وكبرى ، من حيث معدل تشغيلها ورقم أعمالها ومعدل استثماراتها المحققة . إذا تعلق الأمر بالقطاعات القاعدية كالطاقة ، النقل .

- بالنظر إلى تميز هذه المؤسسات باحتكار التخصص بالإضافة إلى احتكار جغرافي ، فإنها مؤسسات لا تمثل الأقليات لأن تسعى لتمكين البيع لأوسع نطاق من الجمهور، إن من مميزاتا انسجامها في علاقات مع زبائن الكثرة، ولذلك فشكل هذه المؤسسات وأسلوب تنظيمها ، ونوعية علاقاتها مع الجمهور وأسلوب إنتاجها يجب أن يكون من نوع خاص .

أولويات أغلب مؤسسات الخدمات العمومية وحتى ذات الطابع الصناعي والتجاري البحث عن تحقيق الربح المادي بل تحقيق الربح الاجتماعي ولكن مع ذلك فإن عدم البحث المنهجي في هذه المؤسسات عن الربحية لا يعني منعها لأنه في أحيان كثيرة لا يتناقض الربح الاجتماعي مع الربح المادي.

-يختلف سلوك منتجي المؤسسات العمومية للخدمات عن سلوك أي مسؤول في مؤسسة عادية، وذلك بالنظر إلى طبيعة الإنتاج العادي من وإلى القيود والعراقيل التي تفرضها السلطات العمومية.

-تتميز المؤسسات العمومية للخدمات بمعيار "كثافة الرأسمال" وذلك بالنظر إلى انتمائها إلى قطاع الصناعات الثقيلة المتميزة بالرأسمال الكبير، وبالتجهيزات الضخمة وبالوحدات الإنتاجية المركزة والمكلفة، وبالاستثمارات الواسعة ذات المردودية الضعيفة على المدى القصير، وكمثال على ذلك نذكر (مؤسسات السكك الحديدية، البريد و الاتصالات، النقل، الكهرباء...) ولذلك فإن هذا القطاع هو بعيد كل البعد عن المؤسسات الخاصة التي ليس بإمكانها مسايرة مثل هذه ديناميكية.

- تخول للمؤسسات العمومية للخدمات لها مهمة أساسية تتمثل في إرضاء أسواقها بأقل تكلفة لها وللسلطات العمومية وبأحسن طريقة للمستهلك، وحتى في بعض الأحيان لما تطلب منها الدولة خدمات خاصة ربما مخالفة تماما لفائدتها الاقتصادية.

3-1

خصائص الخدمات العمومية الخدمات العمومية متنوعة: فالبعض منها ذو طابع إداري، والبعض الآخر ذو طابع

صناعي وتجاري. وأهم هذا الاختلاف هناك خطوط مشتركة مميزة للخدمة العمومية هي :
- البحث عن المصلحة العامة .

الاستقلالية عن السوق. وهذا معناه أنه حتى تكون الخدمة المؤداة حقيقة ذات مصلحة عامة، فيجب أن تضمن تحقق

خطتين هذان الخطان لهما آثار معتبر على مستوى تسيير الخدمات العمومية وبالتالي على سياسات التسويق **1-1**

3-1 منطق المصلحة العامة : لكي يؤهل نشاط الخدمة العمومية لمستوى المصلحة العمومية يجب أن يخضع لـ 3

قواعد موضوعة من ⁵ ROLLAND هذه القواعد هي :

- مبدأ المساواة أمام فئتين : فئة مستعملة للخدمة العمومية ، وفئة غير مستعملة للخدمة العمومية ولكن لها

علاقة بها .

مبدأ الاستمرارية : الذي يعني ضمان استمرارية الخدمة العمومية بصورة منتظمة وبدون انقطاع مهما كانت

الظروف .

مبدأ الملائمة : الذي يعني ضرورة تكيف وانسجام الخدمة مع رغبات الجمهور، والبعض الآخر من الكتاب اقترحوا

إضافة قاعدتين أخريين⁶ :
- مبدأ

الحيادية : معناه أن تشتغل المصلحة العمومية بالأخذ بعين الاعتبار فقط المصلحة العامة دون أي اعتبارات

أخرى .
- مبدأ

المجانية : والذي يعني أن تشتغل المصلحة العمومية بدون مقابل . ولكن هذين المبدأين لا نأخذهما بعين الاعتبار،

لأن الحيادية ما هي إلا أثر المساواة ، إذ أن من أهم المساواة "مبدأ الحيادية" ، أما المجانية فلا معنى لها ، لأن المصلحة

العمومية لا يمكن أن تستمر في الاشتغال بدون تحصيل موارد وتحقيق أرباح .
1-3

2 الاستقلالية اتجاه السوق : الاستقلالية اتجاه السوق في الخدمات العمومية يقابلها ويعوضها في جانب مقابل مراقبة

عمومية أقل أو أكثر اتساعا، لذلك سيتم معالجة هذا العنصر في نقطتين
- غياب منطق

السوق: المؤسسة الخاصة لا تجلب مواردها إلا من السوق، ولذلك تعتبر ارتفاع وضخامة مبيعاتها كمؤشر لكفاءتها

ومن وكجزء لحسن تعاملها مع السوق .

هنا يطرح السؤال التالي: هل يمكن لمصالح الخدمات العمومية التي تجلب بعض الموارد المالية خارج السوق، والتي تباع

خدماتها لزبائن خاضعين أن يكون مؤشر كفاءتها وفعاليتها هو ذاته مؤشر كفاءة المؤسسة الخاصة؟ للإجابة

عن السؤال يجب أن نفرق بين الخدمات العمومية ذات الطابع الإداري من جهة، وبين الخدمات العمومية ذات

الصناعي التجاري من جهة أخرى فالخدمات العمومية ذات الطابع الإداري في الحقيقة ليس لها سوق، لأنه ليس لها ما يتبع بالمعنى الحقيقي إذ لا يوجد هناك تبادل بين المستعملين و مقدمي الخدمة ولذلك فقرار التعامل مع الخدمة الإدارية ليس في أي حال من الأحوال (قرار الشراء) ومن ذلك لا يمكن اعتبار حجم عدد الزبائن كمؤشر ومعيار لمستوى الخدمة المؤداة ، فالعدد الكبير من الأشخاص الذين يزورون البلدية يوميا لقضاء حاجاتهم لا يعتبرون معيارا لمستوى نجاعة ونجاح هذه الإدارة أما الخدمات العمومية ذات الطابع الصناعي والتجاري فرغم كونها تتمتع بعلاقة سوقية مع مستعمليها الذين يعتبرون حسب المنطق الاقتصادي (زبائن) رغم ذلك لا يمكن اعتبار كثرتهم كمعيار لكفاءتها نظرا لعاملين:

— كون هؤلاء الزبائن خاضعين، ولا خيار أو بديل لهم أمام التعامل مع الخدمة العمومية .
— كون الخدمة العمومية قطاعا محتكرا، لا يوفر للزبائن البدائل المناسبة التي يحتاجون إليها. (مثل احتكار قطاع البريد والاتصال لتوزيع الرسائل، الطرود، الإنترنت) ولذلك فالزبون الذي يقف كل مرة في طابور طويل لمدة ساعة أو أكثر ليخرج مبلغا من حسابه الجاري البريدي، تجده غير مسرور بتواجده في تلك الحالة، ولكنه مع ذلك يستمر في تعامله مع قطاع البريد وربما مع نفس الوكالة لسبب وحيد هو كونه لا يملك حولا تغييرية ، ولذلك كله فإن اللجوء للخدمة العمومية ليس نتيجة قرار ، بل نتيجة احتكار مفروض من قبل السلطات العمومية ، فلا قرار عند انعدام الاختيار والقبول المفروض للخدمة كما هي (فشراء طابع بريدي، أو الحصول على دفتر للشيكات إنما هي خدمات مفروضة) هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن منطق السوق يفرض على المؤسسة التي تعاني من العجز أن تتلقى شللا محتوما، في حين أن الخدمات العمومية مستثناة من هذه القاعدة (فاستمراريتها مضمونة بفضل تكفل الدولة بما) نظرا لضرورة وأهمية استمرارية خدماتها. هذه الإمكانية لإيجاد موارد خارج السوق تحدد من جهة مفردة عدم تبعية الخدمة العمومية للسوق⁷، ومن هنا فإن عدم كفاية الموارد المتأتية من السوق لا تتسبب في اختفاء الخدمة العمومية ، لأنه ما دامت هذه الخدمة ذات مصلحة عامة فإنه من الضروري أن تؤدي بأي ثمن وأن أي عجز مهما كان وزنه يجب أن يؤخذ على عيب السلطات العمومية⁸، وهذا ما يعبر صراحة على محدودية سلطة السوق بالنسبة لقطاع الخدمات العمومية.

حضور المراقبة العمومية⁹: محدودية سلطة السوق هي معوضة من طرف زيادة وارتفاع في سلطة السلطات العمومية ، ويمكن أن نحدد موقع الخدمة العمومية من خلال مجموعة متجانسة من النقاط تمتد ابتداء من تبعية كبرى اتجاه السوق ومن شبه استقلالية اتجاه السلطات العمومية (مخطط مستقل ، حرية في تحديد الأسعار)، إلى استقلالية كاملة اتجاه السوق.

المحور

الثاني: نماذج صفوف الانتظار كمدخل لتحليل أداء الخدمة العمومية.

نظرية صفوف الانتظار هي من أحد الأساليب والتقنيات لحل المشاكل التي يتعرض لها عند تقديم الخدمة وهي تعالج المدة المستغرقة من أجل تقديم الخدمة وما ينتج عن طولها إلى ظاهرة الانتظار .

2-1 نشأة النظرية و تطورها: يرجع أصل نظرية صفوف الانتظار إلى عام 1909 حيث قام مهندس الهاتف الدنماركي ايرلانج ERLANG بدراسة بهدف حل مشكلة الازدحام في مركز تبادل المكالمات الهاتفية من قبل العاملين، في البداية قام بدراسة مدة التأخير بالنسبة للعامل الواحد في المحولة، ثم عمم نتائج أبحاثه على عدد من العمال، وتم نشر هذه الدراسات سنة 1913، وقد عرفت هذه النظرية تعديلات من قبل العديد من الباحثين المهتمين بها من KOLMOGROV, KHINTCHINE ,KENDAL ,BOREL.

و تختص النظرية بوضع الأساليب الرياضية اللازمة لحل المشاكل المتعلقة بالمواقف التي تتسم بنقاط اختناق، أو تشكل صفوف انتظار نتيجة لوصول الوحدات الطالبة للخدمة وانتظار دورها لتلقيها. على أن يكون الوصول الى مكان أداء الخدمة عشوائيا يتبع توزيعا معيناً، كما أن زمن أداء الخدمة لكل وحدة يمكن أن يأخذ صيغة عشوائية وتبعاً لتوزيع معين. كما تقدم قياساً لقدرة مركز الخدمة على تحقيق الغرض الذي أنشئ من أجله، ويكون ذلك عن طريق قياس رياضي دقيق لمتوسط وقت الانتظار للحصول على الخدمة¹⁰. اذا فنظرية صفوف الانتظار أداة احتمالية تسمح بنمذجة وظيفة مركز الخدمة¹¹.

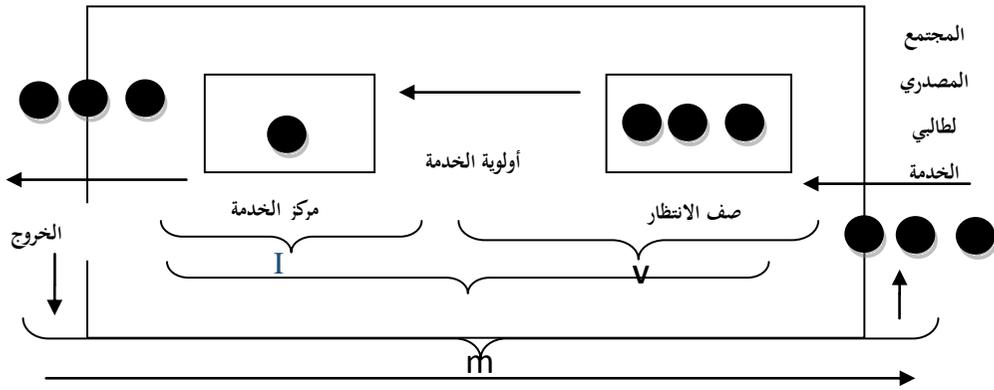
- 2-2 بعض مجالات تطبيق نظرية صفوف الانتظار:** من بين المجالات التي يتم الاستفادة منها نذكر:
- **تخطيط مواضع الاداء:** يقصد به تحديد المساحات اللازمة للنشاط الإنتاجي ومرافقه ومستلزماته وتوزيع مواضع الأداء الإنتاجي أو الخدمي داخل المبنى وحوله لتسهيل انسياب الوحدات في النظام.
 - **تحليل التكاليف المثلى لصفوف الانتظار:** إن مشكلة التكاليف وكيفية معالجتها تفرض على متخذ القرار التفكير في توسيع نطاق تقديم الخدمة لغرض تقليل وقت الانتظار أخذاً بعين الاعتبار موضوع التكاليف وما سيترتب عليه من أعباء مالية ضائعة¹².
 - وتمثل التكاليف المترتبة عن ظاهرة الانتظار في:
 - **تكلفة الخدمة:** تسمى تكلفة الطاقة وهي التكلفة الخاصة بالمحافظة على قدرة النظام في تقديم الخدمة.
 - **تكلفة الانتظار:** وتكون مرتبطة بانتظار العملاء للحصول على الخدمة.
 - **تحديد مستويات أداء الخدمة:** إن تطبيق نماذج صفوف تمكن للمنظمة من الإجابة على الأسئلة التالية:

1/ ما هو متوسط الوقت الذي يستغرقه العميل أمام مركز الخدمة؟

2/ ما هو متوسط عدد العملاء الذين ينتظرون في الصف للحصول على الخدمة؟
الإجابة على هذه الأسئلة من تحديد مستوى جودة الخدمات المقدمة من قبلها¹³.
وفي بعض المؤسسات الخدمية أحيانا لا يمكنها دراسة النموذج واتخاذ القرار بناء على التكلفة لأنه لا يمكن تحديدها بشكل دقيق خاصة ما يتعلق بتكلفة انتظار العميل، وهنا ظهر معيار آخر وهو مستوى الطموح، أي السعي لتحقيق مستوى معين من الخدمة تبعا لمتخذ القرار.
عن طريق تحديد الحدود المناسبة لقيم المؤشرات المعنية بالتقييم، ومن بينها فترة الانتظار التي يمكن أن تكون مقبولة من العميل، زمن بقاء الوحدات الطالبة للخدمة في النظام، ويتم تحديد عدد المراكز الأمتل الذي يحقق المؤشرات السابقة¹⁴.

3- المكونات الأساسية لصفوف الانتظار: يمكن وصف عملية تقديم الخدمة على أنها تدفق للزبائن على مركز الخدمة، حيث يقومون بالاصطفاف في صف أو عدة صفوف يختلف طولها، ويتلقى كل واحد الخدمة عندما يصل دوره. ويمكن تمثيل هذه الظاهرة بالشكل التالي:

الشكل 1: يبين العناصر الأساسية المكونة لنظام صفوف الانتظار



المصدر: هشام بوريش، تسيير الخدمات المرفئية باستخدام الأساليب الكمية حالة ميناء عنابة، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تحت إشراف د.السعدي رجال، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري قسنطينة، 2001-2002، ص 95

عدد: m حيث أن
الوحدات التي يمكن أن نجدها في الظاهرة
عدد: n

V. الوحدات الموجودة في النظام.

عدد الوحدات في الصف. I

وعدد الوحدات في الخدمة.

الشكل نلاحظ أن ظاهرة صفوف الانتظار تتكون من العناصر التالية:

المصدر: وهو عبارة عن كل الوحدات التي يمكن أن تتقدم طالبة الخدمة، ويعتبر بذلك المنبع الذي يتدفق منه الزبائن. إن المدخل الذي سوف يتبع في تحليل مشكلة صفوف الانتظار يعتمد على ما إذا كان المجتمع المصدر غير محدود أو المجتمع المصدر المحدود.¹⁵

الواصلين: يقصد بها تلك الخصائص المميزة للعملاء الوافدين إلى مركز الخدمة، ومن أهم هذه المميزات: - **درجة التحكم في عدد الواصلين:** وهي العدد المحتمل من العملاء التي قد تطلب الخدمة في أي وقت من مجتمع غير محدود أو محدود، مع الإشارة أن نماذج صفوف الانتظار تفترض في معظمها وصول النهائي لطالبي الخدمة فعدد طالبي الخدمة القادمين في وحدة زمنية معينة هو مجرد جزء من كم هائل محتمل (غير محدود)، وكمثال على ذلك السيارات التي تصل إلى مركز دفع رسم الطريق السريع.

- **نمط الوصول:** هو المعدل الذي يصل طالبي الخدمة إلى مكان تقديم الخدمة خلال فترة زمنية معينة، ويفترض في معظم الأحيان أن حالات الوصول مستقلة عن بعضها البعض، وتتغير عشوائياً مع مرور الوقت.¹⁶

- **سلوك متلقي الخدمة:** تفترض معظم النماذج أن متلقي الخدمة عندما يصل سوف ينتظر حتى يتلقى الخدمة، ولن يقدم على تغيير محطة الخدمة أو الصف الذي وصل إليه¹⁷. غير أن الواقع غير ذلك إذ نجد بعض العملاء الكثير من الحالات يرفضون الانضمام إلى صف الانتظار، وهناك صنف آخر أين ينضمون إلى صف الانتظار لكن سرعان ما يغادرون دون تلقيهم الخدمة. كما يمكن أن نصادف نوعاً آخر من العملاء أين يغيرون الصف. مواصفات صف الانتظار: ومن أهم معالمه:¹⁸

- **طول صف الانتظار:** وهناك نوعان: الصف ذو الطول المحدد والصف ذو الطول غير محدد

- **عدد صفوف الانتظار:** يمكن أن تكون خطوط الانتظار منفردة أو متعددة.¹⁹

- **الأولويات:** يشير ذلك إلى نظام خط الانتظار، أي إلى الترتيب الذي بواسطته يتم إمداد الوحدات بالخدمة التي يطلبونها وتكون غالباً الواصل أولاً²⁰.

خصائص محطة الخدمة: تختلف في أداء مهمتها باختلاف نوعية الخدمة المقدمة، وعادةً فيمكن لنظام أن يكون ذو منفذ خدمة وحيد أو متعدد. كما يمكن للزبون أن يحصل على الخدمة في مرحلة واحدة أو على عدة مراحل.

2-4 أهم التوزيعات الاحتمالية المستخدمة في نظرية صفوف الانتظار: كثيراً ما نجد أن هذه القيم العشوائية

تخضع إلى نوعين من التوزيعات النظرية، فوصول العملاء كثيرا ما يتبع التوزيع النظري لبواسون، أما فترات الخدمة فهي تتبع التوزيع الأسّي. لكن هذا لا ينفي وجود توزيعات نظرية أخرى يمكن أن تتبعها كل من الوصول وفترات الخدمة.

2-4-1 توزيع بواسون: يسمى بقانون الاحتمالات الصغيرة، ويتم الاستفادة منه في العديد من العمليات العشوائية التي تتولد مفرداتها في وحدة زمنية أو مكانية معينة. مثل عدد العملاء الذي يصلون إلى أحد البنوك كل 5 دقائق، ويمكن القول أن وصول العملاء إلى مراكز الخدمة يتبع توزيع بواسون إذا توفرت شروط سياقات بواسون وهي: 21

إن احتمال تحقق حدث في الفترة Δt يعتمد فقط على طول الفترة. ويمكن التعبير عنها بثبات الوسط الحسابي لعدد الحوادث في وحدة من الزمن، أي احتمال الانتقال من الحالة n إلى $n-1$ متساوي، حيث يكون $\lambda_n = \lambda$. عدد الحوادث الواقعة في فترة معينة مستقل عن عدد الحوادث في الفترات السابقة. — احتمال تحقق حدثين في نفس الفترة صغير جدا. لا يمكن تحقق إلا حدث واحد خلال الفترة Δt . ونكتب الصيغ العامة للقانون لبواسون بالشكل

$$P_n(t) = \frac{(\lambda t)^n}{n!} e^{-\lambda} \quad \text{التالي:}$$

2-4-2 التوزيع الأسّي: يستفاد منه في تحليل عدد العملاء الواصلين في فترة زمنية معينة، و أيضا الأوقات الفاصلة بين وصولين متتابعين. كما يستخدم في دراسة أوقات الخدمة. 22 يعرف التوزيع الأسّي بالصيغة التالية:

$$P_n(t) = \mu e^{-\mu t}$$

2-5 المعالجة الرياضية لنماذج صفوف الانتظار: تمكن الباحثون الذين عملوا في مجال نظرية صفوف الانتظار من وضع نماذج رياضية تهدف إلى دراسة سلوك أنظمة صفوف الانتظار وتحديد مؤشراتهما بشكل سهل وسريع. ونظرا للعدد الكبير من هذه النماذج الرياضية فإننا نركز في هذه الدراسة على النماذج التي تتبع التوزيع البواسوني في عملية الوصول للوحدات، والتوزيع الأسّي لأوقات الخدمة. ومن أهم المؤشرات:

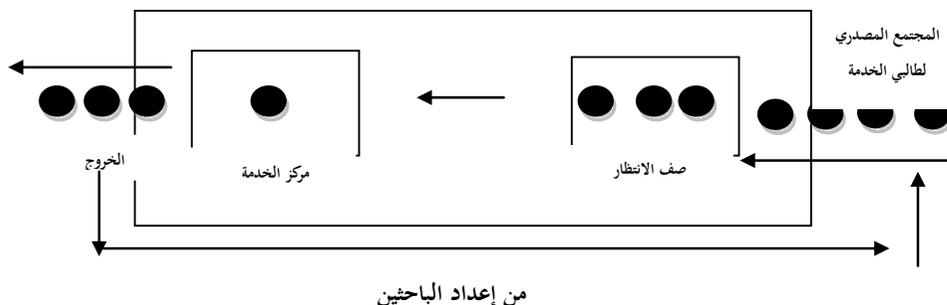
μ : معدل أداء الخدمة. λ : معدل وصول العملاء.

L_Q : متوسط عدد الوحدات في الصف. L_S : متوسط عدد الوحدات في النظام.

W_Q : متوسط الوقت المستغرق في الصف W_S : متوسط الوقت المستغرق في النظام

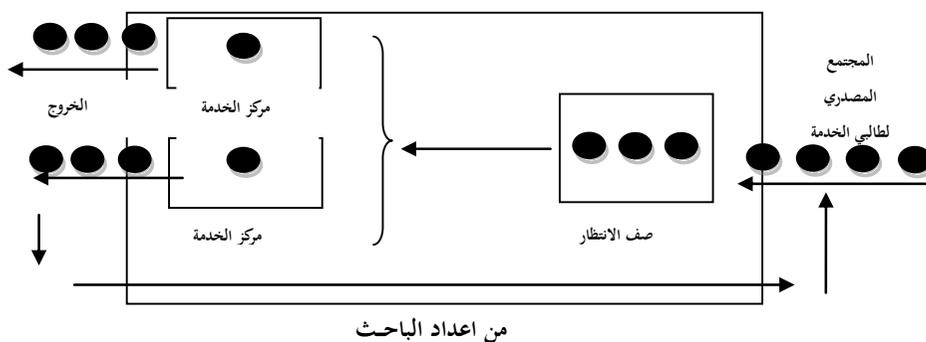
2-6 أشكال وصيغ تقديم الخدمة هناك عدة أشكال وصيغ²³ لتقسيم الخدمة منها:

الشكل 2: نظام انتظار ذو صف انتظار واحد، ومركز تقديم خدمة واحد وبمرحلة واحدة



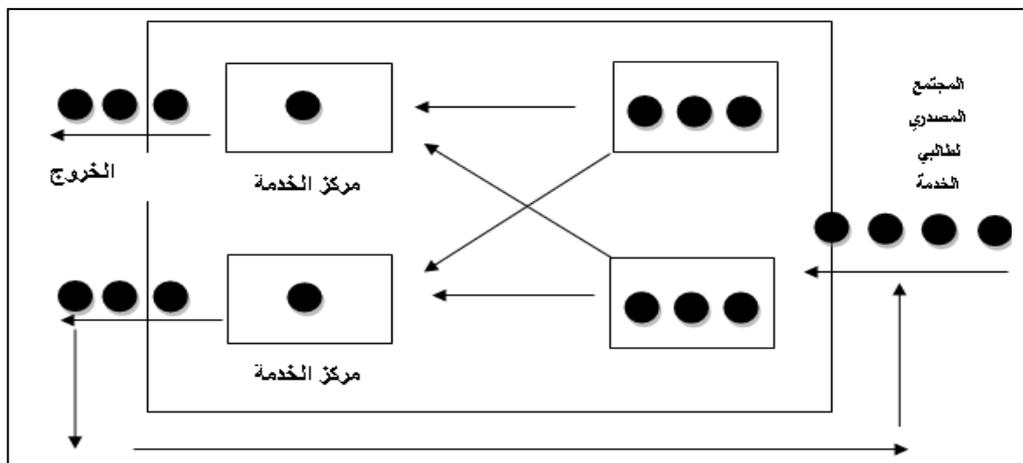
من خلال هذا الشكل نلاحظ أن هذا النظام تقدم فيه الخدمة على مرحلة واحدة ومن خلال مركز تقديم خدمة واحد لطالبي الخدمة الموجودين في صف انتظار واحد.

الشكل 3: نظام انتظار ذو صف انتظار واحد، وعدة مراكز لتقديم الخدمة واحد وبمرحلة واحدة



يتكون هذا النظام من عدة مراكز لتقديم الخدمة نفسها وعلى مرحلة واحدة لطالبيها المتواجدين في صف انتظار واحد، وما يميز هذا النظام عن السابق أنه يقلل وقت الانتظار لأنه يقدم الخدمة لأكثر من طالب لها في نفس الوقت.

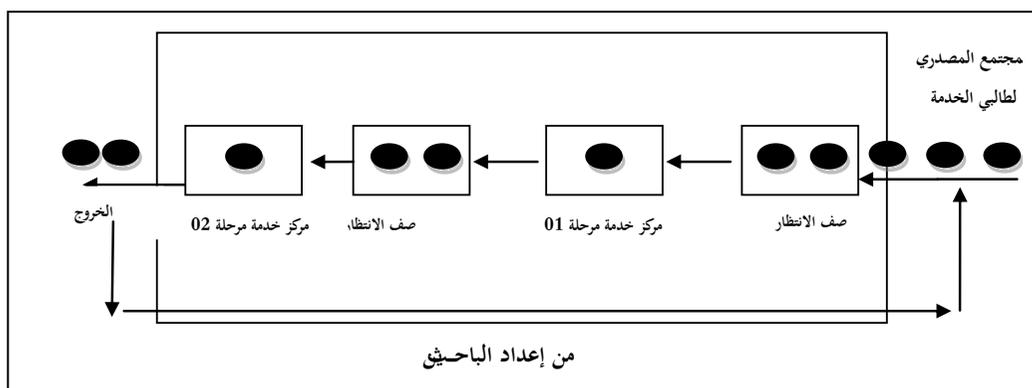
الشكل 4: نظام انتظار به عدة صفوف الانتظار، وعدة مراكز لتقديم الخدمة واحدة وبمرحلة واحدة



من إعداد الباحثين

يختلف هذا النظام عن السابق في عدد صفوف الانتظار لأنه متعدد مراكز تقديم الخدمة وبمرحلة واحدة

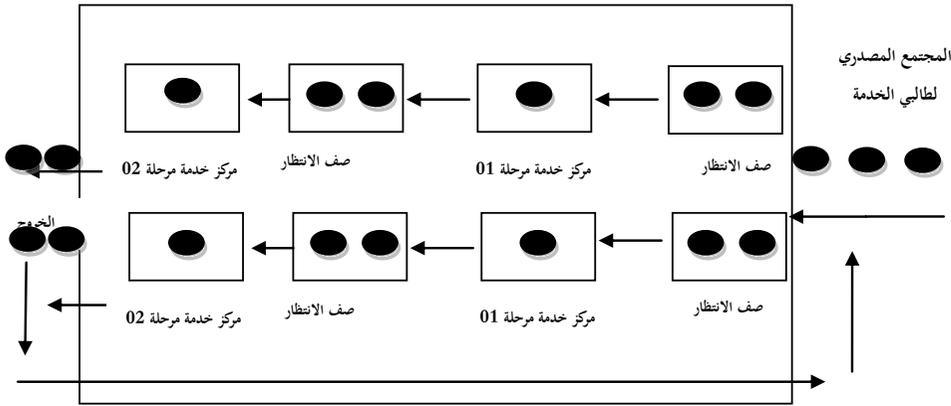
الشكل 5: نظام انتظار به عدة صفوف الانتظار، وعدة مراكز لتقديم الخدمة واحد وبمرحلة واحدة



من إعداد الباحثين

في هذا النظام تقدم الخدمة لطلابها على عدة مراحل وفي نهاية هذه المراحل يحصل على الخدمة كاملة ، يمكن أن يتشكل بعد كل مرحلة صف انتظار كما يمكن أن ينتقل طالب الخدمة مباشرة إلى المرحلة الموالية دون الدخول في صف جديد.

الشكل 6 : نظام انتظار به عدة صفوف انتظار، وعدة مراكز تقديم الخدمة على عدة مراحل



من إعداد الباحثين

هذا النظام يختلف عن سابقه في تعدد صفوف الانتظار وتعدد مراكز تقديم الخدمة ويشترك معه في أن الخدمة تتم على عدة مراحل

2-6-1 معدل تقديم الخدمة وهو متوسط عدد طالبي الخدمة الذين يمكن خدمتهم في فترة زمنية محددة²⁴، ويشبه معدل تقديم الخدمة معدل الوصول فيما أن يكون:

معدل ثابت: أي أن كل طالب للخدمة سيحصل على الخدمة في وقت ثابت (نفس زمن الخدمة من طالب لآخر)، كالغسيل الآلي للسيارات.

معدل عشوائي: أزمنة الخدمة الموزعة توزيعا عشوائيا²⁵.

2-7 الخروج من النظام بعد حصول طالب الخدمة على الخدمة فهناك احتمالان هما: يمكن أن يعود وينظم إلى الواصلين لطلب الخدمة مرة أخرى، وكمثال على ذلك الآلة التي تحتاج إلى صيانة وقائية دورية. يمكن أن يدخل في

توقع الاحتمالات الضعيفة لطالبي الخدمة مرة أخرى، وكمثال على ذلك آلة تم تطوير قدرة تحملها واحتمال الرجوع إلى الصيانة الوقائية أصبحت ضعيفة جدا.²⁶

جدول 1: بعض النماذج الرياضية لصفوف الانتظار

عدة مراكز للخدمة		مركز خدمة واحد		المؤشر
على التوازي	على التسلسل	صف غير محدود	صف محدود	
$L_Q = P_0 \frac{s^s P^{s+1}}{s!(1-P)^2}$	$L_Q = L_{Q1} + L_{Q2}$	$\frac{\lambda}{\mu} \neq 1 \quad L_Q = \frac{N(N+1)}{2(N+2)}$ $W_Q = \frac{[1-P^N - NP^N(1-P)]}{(1-P)(1-P^{N+2})} \frac{\lambda}{\mu} \quad \frac{\lambda}{\mu} = 1$	$L_Q = \frac{(\lambda/\mu)^2}{1-(\lambda/\mu)}$	L_Q
$L_s = p_0 \frac{s^s p^{s+1}}{s!(1-p)^2} + sp$	$L_s = L_{s1} + L_{s2}$	$\frac{\lambda}{\mu} \neq 1$ $L_s = \frac{p}{1-p} - \frac{(N+2)P^{N+2}}{1-P^{N+2}}$ $\frac{\lambda}{\mu} = 1 \quad L_s = \frac{N+2}{2}$	$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$	L_s
$W_Q = \frac{P_0}{\mu s} \frac{(sp)^s}{s!(1-p)^2}$	$W_Q = W_{Q1} + W_{Q2}$	$\frac{\lambda}{\mu} \neq 1 \quad W_Q = \frac{N(N+1)}{2\lambda(N+2)}$ $\frac{\lambda}{\mu} = 1$ $W_Q = \frac{1-P^N - NP^N(1-P)}{\mu(1-P^{N+2})}$	$W_Q = \frac{\lambda}{\mu - (\mu - \lambda)}$	W_Q

$W_s = \frac{p_0}{\mu_s} \frac{(sp)^2}{s!(1.p)^2} + \frac{1}{\mu}$	$W_s = W_{s1} + W_{s2}$	$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda} - \frac{(N+2)^{\frac{\lambda}{\mu} \neq 1}}{\mu^{N+2} - \lambda^{N+2}}$	$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$	W_s
--	-------------------------	--	---------------------------------	-------

المصدر: تم إعداد هذا الجدول من طرفنا بالاعتماد على: أ.محمد عبد العال النعيمي و آخرون

الختامة:

إن الوضع الحالي للخدمة العمومية ومع تغير الظروف البيئية أصبح من الضروري الاستعانة بأساليب علمية للرفع من مستوى الأداء وللتحسين من مستوى الخدمة، ولتحقيق هاتين الأخيرتين يجب التشخيص العلمي الدقيق للمشكلة المطروحة، و للوصول إلى الهدف المنشود وجب على المؤسسات الوطنية إعادة النظر في إستراتيجيتها تماشياً مع محيطها، وعلى الرغم من أهمية نظرية صفوف الانتظار كأداة مساعدة للمديرين والمسؤولين إلا أن استخدامها يبقى ضيق النطاق وهذا راجع لعدم الاهتمام بالأساليب الكمية والنماذج الرياضية لحل المشاكل الإدارية، ومع تنامي الحاجة إلى استخدام نظرية صفوف الانتظار بصفة خاصة والأساليب الكمية والنوعية في تحسين أداء كفاءة الخدمات إلا أن هذه الأساليب يواجهه عدة عراقيل أهمها:

- عدم الاهتمام بتطبيق أساليب كمية في التسيير .
- نقص تدريب وتكوين الموارد البشرية في مجال بحوث العمليات.
- عدم التعاون بين المؤسسات والجامعات حول إمكانية تطبيق هذه الأساليب.
- عدم دراية المسؤولين على مستوى المؤسسات بأهمية نظرية صفوف الانتظار.
- في الأخير وعلى ضوء ما سبق توصي الدراسة بما يلي:
- العمل على تنمية الوعي لأهمية وفوائد بحوث العمليات للمساعدة في حل المشاكل الإدارية عن طريق عقد ندوات ، محاضرات واللقاءات المفتوحة بين الأكاديميين ومسيري المؤسسات.
- الاهتمام بالزبون عن دراسة الاقتراحات والمشاكل والآراء التي يطرحها .
- الاهتمام بالتكوين لما له من أهمية في إعداد المديرين الحاليين وإعادة تأهيلهم .

المصادر والمراجع:

- ¹Jaques Chevallier, "le service public", 1^{er} édition 1971, presse universitaire de France (Vendôme), p20-21 .
- ² ثابت عبد الرحمن إدريس، "المدخل الحديث في الإدارة العامة"، دون بلد النشر، الدار الجامعية، 2001، ص، 455.
- ³ نفس المرجع، ص-ص 457، 458.
- ⁴ Jaques Chevallier, op cit, p 21.
- ⁵ عبد القادر برانيس، "التسويق في مؤسسات الخدمات العمومية (دراسة على قطاع البريد والمواصلات)"، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 2007، ص120.
- ⁶ Jaques Chevallier op cit, p41.
- ⁷ SIAIS M, et Leonardi J-P ,Service public et service du public ,Revue Français de gestion , Juillet –Aout 1977,cité par Jérôme Bon, Albert Louppe.
- ⁸Jérôme Bon, Albert Louppe ,op cit p 36
- ⁹Jérôme Bon, Albert Louppe ,op cit p 37
- ¹⁰ د.محمد توفيق الماضي، "الأساليب الكمية في المجال الإدارة"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1999، ص338.
- ¹¹Doubosson (M) etRousseau(M),Le service global international- strategie international de développement dans les services,Maxime ,Paris ,1997,p 328.
- ¹² الموسوي عبد الرسول، "مدخل لبحوث العمليات"، دار وائل، عمان، الطبعة الأولى، 2001، ص321.
- ¹³Thiel (D),Recherche opérationnelle et management des entreprises, Col : exercices et cas, Economica, paris, 1990,p52.
- ¹⁴ د.أنعام باقية ود.إبراهيم نائب، "بحوث العمليات الخوارزميات و برامج الحاسوبية"، دار وائل، الأردن، الطبعة الأولى، 1999، ص374.
- ¹⁵ د.سونيا محمد البكري، استخدام الأساليب الكمية في الإدارة، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1997، ص375.
- ¹⁶ برنارد تايلور الثالث، "مقدمة في علم الإدارة"، الجزء الثاني، ترجمة: سرور علي إبراهيم سرور، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2007، ص780.
- ¹⁷ د.جلال إبراهيم العبد، "استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2004، ص424.
- ¹⁸ أ.د.محمد عبد العال النعيمي وآخرون، "بحوث العمليات"، دار وائل للنشر، الأردن، 1999، ص388.
- ¹⁹ د.أنعام باقية ود.إبراهيم نائب، مرجع سابق، ص340.
- ²⁰ د.احمد فهمي جلال، "مقدمة في بحوث العمليات و العلوم الإدارية"، دار الفكر العربي، القاهرة، 1999، ص183.
- ²¹ Carton (D), Processus Aléatoire utilisées en recherche opérationnelle ,Masson, Paris, 1975,p73.
- ²² Pfaffenberger (R) et Patterson (J), Statistical methods for business and economics,1977,p201
- ²³ تم اقتباس فكرة هذه الأشكال مما ورد في نماذج صفوف الانتظار الواردة في كتب بحوث العمليات والأساليب الكمية.
- برنارد تايلور، "مرجع سابق"، ص780. ²⁴
- جلال إبراهيم العبد، "مرجع سابق"، ص429. ²⁵
- ²⁶ أبو القاسم مسعود الشيخ، "بحوث العمليات، المجموعة العربية للتدريب والنشر"، القاهرة، مصر، 2009، ص351 .