

## سلوك السائق لقبول الثغرات الزمنية على تقاطعات الأفضلية

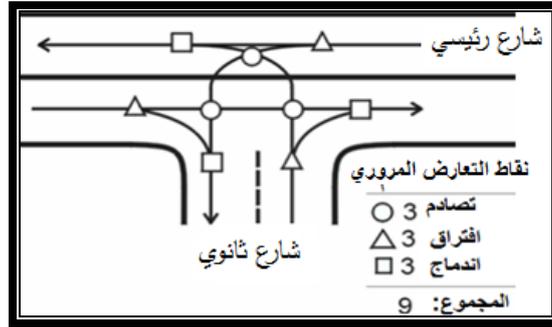
### Driver Behavior to Accept the Gaps at Priority

#### Intersections

##### مقدمة:

تشكّل تقاطعات الأفضلية نسبة كبيرة من تقاطعات الطرق والشوارع ضمن المدن وضواحيها، وتكون طريقة تنظيم الحركة عليها إمّا بإشارة " قف " أو بإشارة " تمهل أفضلية المرور للغير " الموجودة على الأذرع الثانوية للتقاطع، ونميّز منها التقاطعات بثلاثة أذرع أو أربعة أو متعددة الأذرع.

تتداخل على هذه التقاطعات حركة العربات على شوارع ثانوية مع حركة العربات على شوارع رئيسية مشكّلة بذلك أنواع متعددة لنقاط التعارض المرورية. كما هي موضحة بالشكل(1):



الشكل(1) نقاط التعارض على تقاطع من النوع

#### أولويات الحركة Priority of Stream [1]:

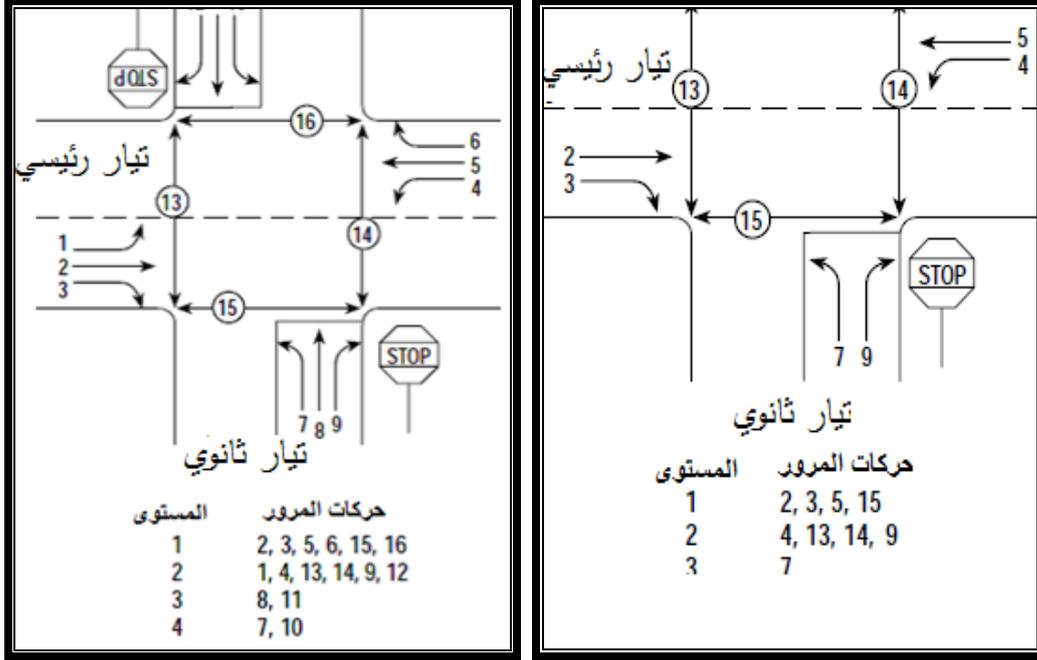
يعطى حق أفضلية المرور على تقاطعات الأفضلية لحركات مرورية معينة ويتم ترتيب أولويات الحركة وفقاً لأربعة مستويات كما هو موضح في الشكل (2):

المستوى 1 ( $r=1$ ): يشمل الحركات المستقيمة على التيار الرئيسي والحركات المنعطفة لليمين من التيار الرئيسي وحركة المشاة من الرئيسي إلى الثانوي.

المستوى 2 ( $r=2$ ): يشمل الحركات المنعطفة لليسار من التيار الرئيسي والحركات المنعطفة لليمين من التيار الثانوي وحركة المشاة من الثانوي إلى الرئيسي.

المستوى 3 ( $r=3$ ): يشمل الحركات المستقيمة من التيار الثانوي.

المستوى 4 (r=4): يشمل الحركات المنعطفة لليسار من التيار الثانوي.



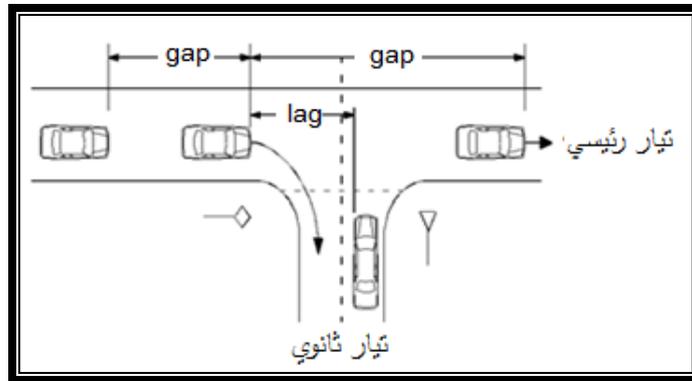
تقاطع من النوع <sup>1</sup> TWSC. b

تقاطع من النوع T. a

الشكل (2) ترتيب أولويات الحركة حسب Hcm2000

مبدأ عمل تقاطعات الأفضلية **The working principle at Priority Intersections**:

يعتمد مبدأ العمل على تقاطعات الأفضلية على استغلال الثغرات الزمنية بين العربات على الشارع الرئيسي أو اتجاه الحركة الرئيسي (الذي له أفضلية المرور) من قبل العربات على الاتجاه الثانوي للقيام بعملية العبور أو الانعطاف كما في الشكل (3)



الشكل (3) توضيح مفهوم الثغرة

Two-Way Stop-Controlled: <sup>1</sup> TWSC

إذا اعتبر السائق الذي يصل إلى التقاطع من الشارع الثانوي أن الثغرة الزمنية بينه وبين أقرب سيارة على الشارع الرئيسي (الثغرة المقترحة) كافية للقيام بعملية العبور أو الانعطاف، عندئذ يقرر مباشرة القيام بهذه الحركة، أمّا في الحالة المعاكسة يجب على السائق انتظار أقرب ثغرة زمنية بين العربات على الشارع الرئيسي يعتبرها كافية للقيام بالحركة المطلوبة. أثناء ذلك في حال وصول عربات أخرى إلى التقاطع من الشارع الثانوي فإنه يجب عليها الانتظار خلف العربة الأولى.

**Gap:** الفترة الزمنية بين وصول عربتين متتاليتين في التيار الرئيسي: يطبق هذا التعريف بغض النظر عن اتجاه الحركة. قدّم باحثون تعريف أكثر خصوصية وهو "الفترة الزمنية بين الجهة الخلفية للعربة الأولى والمقدمة الأمامية للعربة التالية عندما تتجاوزان نقطة معينة". [7]

**Lag:** الفاصل الزمني بين وصول عربة من الشارع الثانوي لخط التوقف والتحضير لتجاوز التقاطع ووصول الجهة الأمامية للعربة من التيار الرئيسي. أو بعبارة أخرى، هي الجزء المتبقي من الثغرة الأخيرة في التيار الرئيسي عندما تصل عربة من التيار الثانوي إلى التقاطع والتي تتحضر لتنفيذ المناورة المطلوبة. وفي هذا السياق، تعتبر دائماً الثغرة من النوع (lag) جزء بسيط من النوع gap. [7]

### الثغرة الحرجة Critical gap:

لتوضيح مفهوم الثغرة فيما يأتي مجموعة من التعاريف: [7]

أولاً: هي الفترة الزمنية بين وصول عربتين متتاليتين من التيار الرئيسي والتي ينتظرها سائق التيار الثانوي وحين يعتبرها كافية يتسنى له تنفيذ مناورته بأمان.

ثانياً: هي الثغرة التي يتساوى عندها عدد السائقين الذين يقبلون الثغرة مع عدد السائقين الذين يرفضونها.

ثالثاً: عرّفت Hcm<sub>1994</sub> الثغرة الحرجة بأنها الفترة الزمنية الأصغر بين تيار الحركة الرئيسي والتي تسمح لعربة التيار الثانوي بالمرور.

لقد أشارت الدراسات السابقة المتعلقة بتقاطعات الأفضلية بأنه يمكن دراسة وتحليل هذه التقاطعات ضمن إطار "خصائص قبول السائقين للثغرات الزمنية" التي تحدث باتجاه الحركة الرئيسي، وأشارت أيضاً إلى أهمية أن تؤخذ بعين الاعتبار خصائص السائقين، والمركبات، والرحلات والثغرات الزمنية بالإضافة إلى خصائص الحركة المرورية.

لقد أجريت دراسات تحليلية أخذت بعين الاعتبار عاملين أو ثلاثة عوامل، وتمّ استخدام نتائج هذه الدراسات في الطرق التحليلية المستخدمة في تحديد مستوى أداء تقاطعات الأفضلية.

### العوامل المؤثرة على سلوك السائق لقبول الثغرة

#### **:Factors Affecting Driver Gap Acceptance Behavior**

يتأثر سلوك السائق لقبول الثغرات الزمنية بخصائص وسلوك قيادته للعربة، ويتأثر أيضاً بالعناصر الهندسية للتقاطع، وبنوع وسرعة العربة المشكّلة للثغرة، وبحجم الثغرة بحدّ ذاتها، وبقدرة السائق على التقدير المناسب لسرعة العربة المشكّلة للثغرة، ويشعر السائق بالإرباك الناتج عن التأخير، ويعمر السائق وجنسه، وبخبرة السائق، وبهدف الرحلة، وبنوع المناورة، وبمعدل تدفق حركة المرور على التيار الرئيسي، وبحركة المشاة على التقاطعات وبدرجة تشغيل العربة.

العديد من العوامل المذكورة أعلاه ذكرت في أبحاث اهتمت بدراسة العوامل المؤثرة على سلوك السائق لقبوله الثغرات الزمنية على تقاطعات الأفضلية. إلا أن تلك الدراسات فشلت في معالجة التأثيرات الناتجة عن أغلبية تلك العوامل. ولوحظ في البعض من الدراسات وجود تباين كبير في النتائج المعلنة والمتعلقة بالتأثيرات الناتجة عن المتغيرات ومنها (سرعة التيار الرئيسي، حجوم حركة المرور، أزمنة التأخير). وقد أجريت سابقاً عدة دراسات اهتمت بتحليل العوامل المؤثرة على سلوك السائق لقبول الثغرة. [2,4,9,12,13]

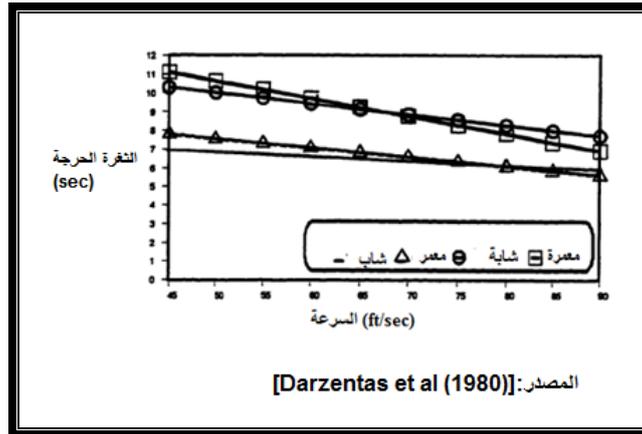
يمكن تنظيم العوامل المؤثرة على سلوك السائق كالاتي :

#### **:Driver Characteristics خصائص السائق**

تتضمن العوامل المتعلقة بالسائق والتي تؤثر على سلوكه لقبول الثغرة:

**عمر وجنس السائق Age and sex**: يحتاج السائقون المعمرون والسائقات الإناث إلى ثغرات أطول مقارنة مع السائقين الشباب والسائقين الذكور. [2,13,10]

يظهر الشكل (4) تطور العلاقة بين الثغرة الحرجة (Critical gap)(sec) وسرعة العربة المتقدمة (ft\sec) من أجل سائقين معمرين بأعمار تتراوح بين (61-70) years وسائقين شباب بأعمار تتراوح بين (16-40) years وتبعاً لجنس السائق أيضاً. [7]



الشكل (4) العلاقة بين الثغرات المقبولة وسرعة العربة المتقدمة وعمر السائق

**تجربة السائقين Driving Experience:** يوجد مقدارين لتعيين تجربة السائقين، عدد سنوات القيادة، وعدد الأميال المقطوعة في السنوات الماضية حيث تزداد إمكانية القبول كلما كانت تجربة السائق أكثر [7].

**مستوى التعليم Level of Education:** يتأثر سلوك السائق بمستوى تعليمه، حيث يقيّم السائقون ذوي المستويات التعليمية المختلفة مستوى المخاطرة المتعلقة بقبول الثغرة المتوفرة بصور مختلفة وتزداد قيمة ثغرة القبول كلما زاد مستوى تعليم السائق [7].

**نوعية السائقين (الألفة للموقع) Familiarity with the Site:** يتأثر سلوك السائق لقبول الثغرة لموقع معطى بمعرفته بالموقع. فيمكن أن يقبل السائق ذو الألفة للموقع ثغرات أقصر. وتقدر الألفة بعدد المرات التي يمر فيها السائق من الموقع خلال فترة من الزمن (بالأيام) [7].

#### الحوادث والمخالفات المرورية المسجلة

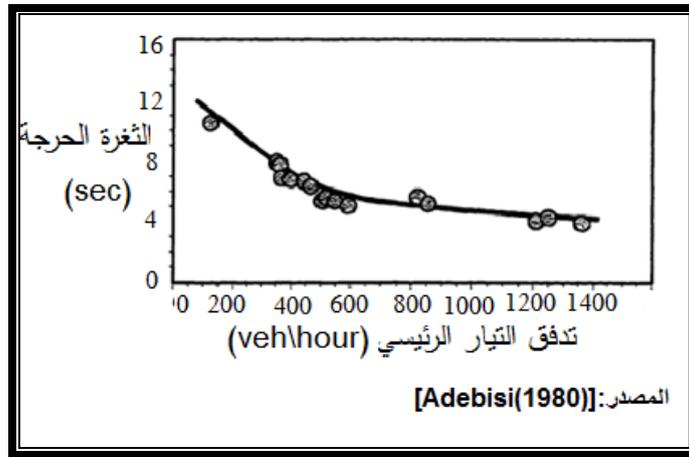
#### :Accident and traffic violation records

يتأثر سلوك السائق لقبول الثغرة بعدد الحوادث التي ارتكبها وبالمخالفات المرورية المسجلة. ويقبل السائق ذو المعدلات العالية للمخالفات والحوادث المرورية ثغرات أقصر [7].

## خصائص حركة المرور Traffic Characteristics:

حجوم التيار الرئيسي Major Stream Volume: يتأثر قبول السائق للثغرة بتدفق حركة المرور على التيار الرئيسي، ويمكن أن يؤدي تجاهل وإهمال حجم حركة المرور للتيار الرئيسي إلى 100% أخطاء في تقدير قيم الثغرات الحرجة. [7]

يظهر الشكل (5) تطور العلاقة بين الثغرات الحرجة ومعدل التدفق (vph) على الشارع الرئيسي للحركات المنعطفة نحو اليمين لتقاطع مؤلف من شارع رئيسي بحاريتين باتجاهين وشارع ثانوي بحارة واحدة باتجاه واحد. [2]



الشكل (5) العلاقة بين طول الثغرات الحرجة ومعدل التدفق على التيار الرئيسي

انتقد كلاً من الباحثين (1967) Wohl and Martin نتائج الدراسة السابقة وأشاروا بأنه لا توجد فروق بالأهمية في سلوك السائق بقبول الثغرة من أجل معدل تدفق حركة المرور (vph)-620 (470). [7]

وأشار الباحث (Neudorff(1985)) إلى أنه ليس لتدفقات التيار الرئيسي تأثير على قرار السائق بقبول الثغرة.

زمن التأخير على التيار الثانوي Minor Stream Delay: يعتبر زمن التأخير على التيار الثانوي واحد من العوامل القليلة التي حظيت باهتمام كبير سابقاً. وبالرغم من ذلك فإن النتائج المذكورة حول هذا العامل ليست حاسمة. فالعديد من الباحثين الذين اهتموا بدراسة هذا العامل ذكروا بأن أزمنة التأخير لها تأثير واضح على سلوك قبول السائق للثغرة، ويميل السائق بقبول

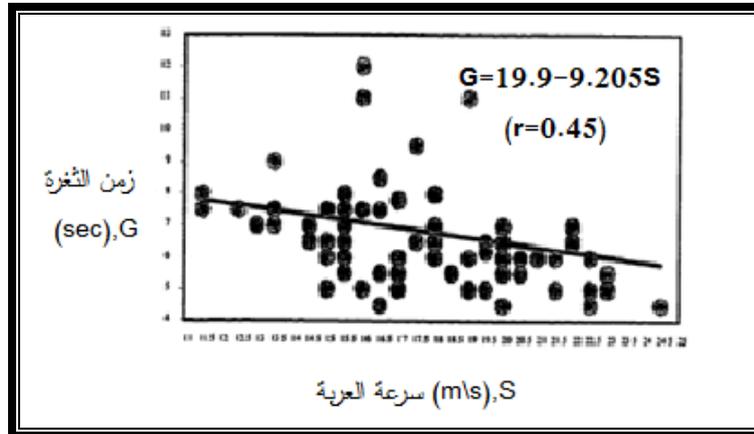
الثغرات الأقصر كلما ازدادت أزمنة التأخير [2,13,7]. بينما أشار البعض من الباحثين بأنه ليس لأزمنة التأخير أهمية بالتأثير على قرار قبول السائق للثغرة [7]. لقد اقترح الباحثون مقادير مختلفة لأزمنة التأخير، البعض فصل أزمنة التأخير إلى زمن تأخير خط التوقف وزمن تأخير الرتل، ووجد البعض منهم أنه من الأفضل جمع كلٍ منهما في متغير واحد يدعى (زمن التأخير الكلي).

### سرعة العربة القادمة (سرعة التيار الرئيسي) :Speed of the Oncoming Vehicle

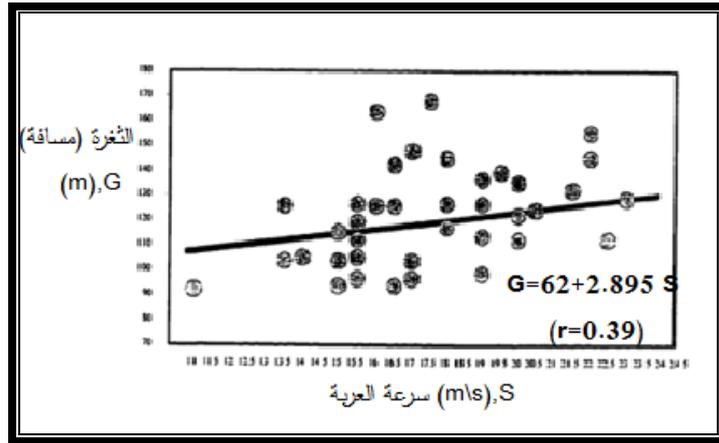
اهتم العديد من الباحثين بدراسة هذا المتغير. تؤثر قدرة سائق التيار الثانوي على تقدير سرعة العربة القادمة من التيار الرئيسي المشكلة للثغرة على سلوكه [7]. لقد أظهرت بعض الدراسات التأثير السلبي للسرعة على سلوك السائقين ووجدت أن متوسط ثغرة القبول تنقص كلما ازدادت سرعة العربة القادمة من التيار الرئيسي [7]. بينما أهملت بعض الدراسات سرعة العربة القادمة من التيار الرئيسي لعدم وجود تأثير مهم للسرعة على قرار قبول الثغرة [8].

بالعموم، وجد الباحثون بأن الثغرة المقبولة الأصغرية " الثغرة الحرجة " تقل كلما ازدادت سرعة العربة المتقدمة. [4,7]

يظهر الشكل (6) كما وجد الباحثان (Ashworth and Bottom, (1978)) العلاقة بين الثغرات المقبولة (زمن - مسافة) وسرعات العربات المتقدمة. [7]



a. علاقة زمن الثغرة وسرعة العربة المتقدمة



b. علاقة مسافة الثغرة مع سرعة العربة المتقدمة  
الشكل (6) العلاقة بين الثغرة مع سرعة العربة المتقدمة

نوع المناورة **Maneuver Type**: لقد عالج العديد من الباحثين تأثير نوع المناورة (اندماج- تقاطع- انعطاف) على سلوك قبول السائق للثغرة، وعادةً تملك مناورات الاندماج الثغرات الحرجة الأقصر، وتملك الحركات المنعطفة الثغرات الحرجة الأعلى. [2,13]  
يعتبر تأثير نوع المناورة على حجم ثغرة القبول من الأمور الثابتة (راسخة تماماً). غير أنه من الممكن أن تختلف أهمية تأثير عوامل مختلفة مؤثرة على سلوك السائق لقبول الثغرة تبعاً لنوع المناورة.

طول الرتل: صرح كلاً من الباحثين ((Pant and Balakrishnan, 1994)) بأن طول رتل عربات الشارع الثانوي يؤثر على قرار السائق في قبول أو رفض الثغرة. ولكن وجد الباحث ((Mase 1981)) أن طول رتل الشارع الثانوي ليس بعامل ذي أهمية على قرار السائق بقبول الثغرة والنتائج التي حصل عليها منظمة في الجدول (1).

الجدول (1) العلاقة بين طول الرتل على الشارع الثانوي ومتوسط الثغرات المقبولة

طول الرتل	متوسط طول الثغرة المقبولة (sec)
1-5	5.5
6-10	5.55
11-15	5.5
16-20	5.6
>=21	5.58

وصرح أيضاً كلاً من الباحثين ((Cooper and Wemell,1978)) بأن سلوك سائقي العربات المنعطفة لقبول الثغرة لا يعتمد على وجود عربات منتظرة خلفها. [7]

**حجم المرور للتيار الثانوي Minor Stream Volume**: تكون الثغرات الحرجة أقصر عندما تكون حجوم مرور التيار الثانوي عالية ويعود ذلك لإمكانية زيادة أزمنة التأخير وزيادة طول الرتل.

**زمن الوصول**: اهتم الباحث ((Troutbeck,1994)) بدراسة وجود تأثير لزمن وصول عربات التيار الثانوي على سلوك قبول الثغرة وصرح أن السائقين يترددون في قبول الثغرات من النوع (Lags).

صرح الباحث ((Neudorff,1985)) أن سائقي التيار الثانوي يقبلون ثغرات أقصر خلال فترات الذروة مقارنة مع فترات العطالة. [7]

**المشاة**: اهتم الباحث ((Dolus,1983)) بدراسة تأثير وجود حركة مشاة على سلوك السائق بقبول الثغرة وصرح أنه كلما زاد مستوى حركة المشاة ازداد زمن الثغرة المقبولة. [7]

### خصائص العربة Vehicle Characteristics:

**نوع العربة القادمة Type of Oncoming Vehicle**: يكون سائقو التيار الثانوي أكثر تردداً لقبول الثغرات المتاحة عندما تكون العربة القادمة من التيار الرئيسي عربة كبيرة. **درجة إشغال عربة التيار الثانوي Minor Road Vehicle Occupancy**: تؤثر درجة إشغال عربة التيار الثانوي على سلوك السائق لقبول الثغرة [7]. وكلما زادت درجة إشغال العربة، ازداد حجم ثغرة القبول خصوصاً إذا كان مشغلو العربة (الركاب) هم أفراد في أسرة واحدة أو مجموعة من الأصدقاء.

**نوع عربة التيار الثانوي Minor Road Vehicle Type**: يقبل سائقو العربات الكبيرة الثغرات الأطول ويعود ذلك للخصائص المختلفة لتلك العربات (تسارع بطيء وعربات أطول). بينما يقبل سائقو عربات النقل العام (التاكسي) الثغرات الأقصر مقارنة مع العربات الخاصة (الشخصية). [3]

**قدرة المحرك**: اهتم بعض الباحثين بهذا العامل وصرحوا بأن سائقي العربات ذوات المحركات القوية يقبلون ثغرات زمنية أقصر. [7]

## خصائص الثغرة **Gap Characteristics**:

**نوع الثغرة (Type of Gap (Gap or Lag):** اهتم بعض الباحثين بهذا المتغير وأفادوا بأن استجابة السائقين للثغرات الزمنية من النوعين (gaps/lags) متباينة [7]. وذكر بعض الباحثين بأن استجابة السائقين للثغرات الزمنية من النوع (lags) مختلفة عن استجابة السائقين للثغرات الزمنية من النوع (gaps) [4]. ووجد البعض منهم أن متوسط الثغرات من النوع (lags) المقبولة أعلى من متوسط الثغرات من النوع (gaps) المقبولة [7]. والحالة العامة هي استخدام كل من (lags/gaps) في بناء الموديل بدلاً من استخدام (lags) أو (gaps).

**حجم الثغرة (Gap Size):** يعتبر حجم الثغرة أحد العوامل المصيرية التي تؤثر على سلوك السائق لقبول الثغرة وكلما زاد حجم الثغرة، ازدادت احتمالية القبول [8].

**عدد الثغرات المرفوضة (Number of Rejected Gaps):** تعتبر عدد الثغرات المرفوضة من قبل السائق مقياس آخر لأزمة التأخير.

## خصائص الرحلة **Trip Characteristics**:

**هدف الرحلة (Tripe Purpose):** يؤثر هدف الرحلة على حساسية واستجابة السائق للثغرات. فعندما يقوم السائق برحلة إلى المستشفى (حالة طارئة) أو إلى العمل، يكون أكثر حساسية للثغرات و يقبل الثغرات الأقصر مقارنة بالحالات التي يقوم فيها برحلات استجمام.

**مدة الرحلة (Tripe Length):** تؤثر مسافة السفر على سلوك السائق لقبول الثغرة، فالسائقين الذين يتنقلون لمسافات قصيرة سيكونوا أكثر ارتباكاً عند دخول التقاطع ويفضلون قبول الثغرات الحرجة الأكبر [7].

**زمن الرحلة (Tripe Time):** يعتبر زمن الرحلة في فترات العطالة والذروة عامل يؤثر على سلوك السائق لقبول الثغرة [2]. فخلال فترات الذروة يقبل السائقون ثغرات أقصر [8]. ويعتقد أن تأثير هذا العامل يمثل ضمناً من خلال استخدام بعض المتغيرات والتي تشمل بشكل أساسي حجم حركة المرور، وأزمة التأخير، وهدف الرحلة.

## موديلات الثغرة المقبولة **Gap Acceptance Models**:

تعالج دراسات سلوك قبول الثغرة نوعين من الموديلات: [2]

- موديلات قبول الرتل والتي تربط طول كل ثغرة مقبولة في تيار الحركة الرئيسي بعدد عربات التيار الثانوي التي قبلت الثغرة.

- موديلات قبول الثغرة والتي تربط طول الثغرات في التيار الرئيسي باحتمالية قبول تلك الثغرات من قبل سائقي التيار الثانوي.

لقد استخدمت عدة طرق متضمنة تحليلات تجريبية وموديلات Logit and Probit النظرية لتطوير توابع الثغرة المقبولة على تقاطعات الأفضلية [12]، وافترضت تلك الطرق تناسق السائقين مما أدى لظهور أخطاء ثانوية (طفيفة) في تقديرات السعة وأزمنة التأخير. [6,11]

**موديل Probit:** عالجت موديلات Probit سلوك قبول الثغرة، معالجة إحصائية احتمالية كنسبة متوقعة للثغرة المقبولة (g) كما في دراسة للباحث (Pant and Balakrishnan, 1994):

$$y = 5 + \frac{1}{\sigma}(x - \mu)$$

حيث y: نسبة احتمالية الثغرة الحرجة.

$$x = \log(g) : x$$

μ : متوسط حسابي

**موديلات Logit:** لقد نمذج مجموعة من الباحثين موديلات logit للثغرة المقبولة بالصيغة الآتية:

$$P_{gd} = \frac{1}{1 + e^{-V_{gd}}}$$

حيث:  $P_{gd}$  : احتمالية الثغرة (g) التي سيقبلها السائق (d) .

$V_{gd}$  : الجزء الجبري لتابع المنفعة وهو تابع خطي من الدرجة الأولى من الشكل الآتي:

$$V_{gd} = B + B_1 \times X_1 + B_2 \times X_2 + \dots + B_n \times X_n$$

الموديل معاملات :  $B, B_1, B_2, \dots, B_n$

السمات المؤثرة على السائق :  $X_1, X_2, \dots, X_n$

المتغيرات المستخدمة في تابع المنفعة ملخصة في الجدول (2):

الجدول (2) يمثل متغيرات تابع المنفعة

المتغيرات الموديل	الموديل
التيار الرئيسي: طول الثغرة وحجم المرور . التيار الثانوي: طول الرتل.	Maze(1981)
التيار الرئيسي: طول الثغرة (لكل الموديلات) التيار الثانوي: زمن التأخير لمقدمة الرتل (الموديل 2)، زمن التأخير لمقدمة الرتل وزمن التأخير للرتل (الموديل 3)، زمن التأخير الكلي (الموديل 4)، عدد الثغرات المرفوضة (الموديل 5).	Madanat et al (1994)
التيار الرئيسي: طول الثغرة ، السرعة ونوع الحركة . التيار الثانوي: زمن التأخير لخط التوقف، نوع الحركة طريقة التحكم.	Pantand Balakrishnan

ملاحظات:

- لاحظ ((Maze,1981)) انحناء التوزيع الاحتمال التراكمي للثغرات المقبولة نحو اليمين ولقد مثل هذا الانحناء باستخدام محول الثغرات المقبولة ( $g_i$ ) بدلاً من استخدام الثغرات المقبولة بحد ذاتها:

$$X_i = \left( \bar{G} / g_i \right) - 1$$

- حيث :  $X_i$ : محول لطول الثغرة ( $i$ ).  
 $\bar{G}$ : متوسط زمن الثغرات المقبولة .  
 $g_i$ : زمن الثغرة المقبولة ( $i$ ).

- استخدم الباحث ((Drew,1961)) محول بالشكل: [7]

$$X_i = \log(g_i)$$

- طور ((Madanat et al ,1994)) خمس صيغ لموديلات لوغاريتمية ثنائي الحد لوصف قبول الثغرة binary logit models كما في الجدول (3):

الجدول (3) موديلات (1994) Madanat et al

$\text{mod1: } P(\text{accepte}) = \frac{1}{1 + e^{5.212 - 0.89934t}}$	
معاملات الموديل	المتغيرات المستقلة
-5.21200	الثابت
0.89934	طول الثغرة, t
$\text{mod2: } P(\text{accepte}) = \frac{1}{1 + e^{6.304 - 1.020t - 0.060D}}$	
معاملات الموديل	المتغيرات المستقلة
-6.304	الثابت
1.020	طول الثغرة, t
0.060	زمن التأخير في مقدمة الرتل, D
$\text{mod3: } P(\text{accepte}) = \frac{1}{1 + e^{8.053 - 1.158t - 0.039D1 - 0.078D}}$	
معاملات الموديل	المتغيرات المستقلة
-8.05251	الثابت
1.15822	طول الثغرة, t
7.82490E-002	زمن التأخير في مقدمة الرتل, D
3.87872E-002	زمن تأخير الرتل, D1
$\text{mod4: } P(\text{accepte}) = \frac{1}{1 + e^{7.49178 - 1.08159t - 0.043TD}}$	
معاملات الموديل	المتغيرات المستقلة
-7.49178	الثابت
1.08159	طول الثغرة, t
4.32609E002	زمن التأخير الكلي, TD
$\text{mod5: } P(\text{accepte}) = \frac{1}{1 + e^{5.96955 - 0.98422t - 0.1581N}}$	
معاملات الموديل	المتغيرات المستقلة
-5.96955	الثابت
0.98422	طول الثغرة, t
0.12581	عدد الثغرات المرفوضة, N

لقد اهتمت العديد من الدراسات بظاهرة قبول الثغرات على تقاطعات الأفضلية والعوامل المؤثرة على السائق لقبولها، ولكن فشلت تلك الدراسات في معالجة التأثيرات الناتجة عن أغلبية تلك العوامل ولوحظ تباين كبير في النتائج المعلنة والمتعلقة بالتأثيرات الناتجة عن بعضها. وتبقى آفاق توسيع الاهتمام بدراسة تلك العوامل ومدى تأثيرها على سلوك السائق ومدى تأثير بعضها على بعض ومدى ارتباطها مع بعضها البعض مفتوحاً أمام الباحثين والمهتمين بظاهرة قبول الثغرات على تقاطعات الأفضلية .

م. عبير محمد إسماعيل

## References

1. Highway Capacity Manual . Chapter 17, Unsignalized Intersection, Transportation Research Board U.S.A, 2000, 2-10.
2. Adebisi, O. and Sama, G. N., "Influence of Stopped Delay on Driver Gap Acceptance Behavior," ASCE , Journal of Transportation Engineering, Vol. 155, No. 3 , pp. 305-315, 1989.
3. Fitzpatrick, K. Gaps Accepted at Stop-Controlled Intersections. Transportation Research Record 1303, TRB, National Research Council, Washington, D. C. 1991. pp. 103-112.
4. Bottom, C. G., and Ashworth, R., "Factors Affecting the Variability of Driver Gap Acceptance Behavior," Ergonomics, Vol. 21, pp. 721-734, 1978.
5. Ashon, W.D., "Gap Acceptance Problems at a Traffic Intersections," Applied Statistics, Vol. 20, No. 2, PP. 130-138, Royal Statistical Society 1971.
6. Golias, J. and Kanellaiis, G.C., "Estimation of Driver Behavior Model Parameters", ASCE, Journal of Transportation Engineering, Vol. 116, No. 2, March/April, 1990.
7. Abdel Malek Mohamad, " Developing Behavioral models for driver gap acceptance at priority intersection" Civil Engineering, September, 1997.
8. Neudorff, L.G., "Gap-Based Criteria for Signal Warrants," Institute of Transportation Engineers Journal, Vol. 54, No. 1, pp. 15-18, 1985.
9. Madanat, S. M., Cassidy, M. J. and Wang, M. H., "Probabilistic Delay Model at Stop-Controlled Intersections," ASCE, journal of Transportation Engineering, Vol. 120, No. 1, Jan/Feb. 1994.
10. Darzentas, J., "Gap Acceptance: Myth and Reality ," Proceedings of the 8<sup>th</sup> Intersection Symposium on Transportation and Traffic Theory, 1989.

11. Hewitt, R. H., "A Comparison Between Some Methods of Measuring Critical Gap," *Traffic Engineering and Control*, vol. No. 1985.
12. Pant, P. D. and Balakrishnan, P., "Neural Network for Gap Acceptance at Stop-Controlled Intersection", *ASCE, Journal of Transportation Engineering* , vol. 120. No. 3, May\June, 1994.
13. Daganzo, C. F., "Parking Studies, Gap Acceptance and the Intervening Opportunities Model: A Unified Quick Calibration\Estimation Methods," *Proceedings of 8<sup>th</sup> International Symposium on Transportation and Traffic Theory*, pp. 157-174, 1987.