إطار بيئة عمل مناسبة من خلال دور الارغنوميا وتطبيقاتها في تحديد مصادر وآثار سلوك تشتت الانتباه لدى سائق الحافلة.

كفان سليم، جامعة سطيف 2

ملخص

يعتبر تشتت انتباه السائق مشكلة كبيرة في قطاع النقل العام في الجزائر. توجد طرق مختلفة للتحقيق في مشكلة سلوك تشتت انتباه السائق، تبحث هذه الدراسة طبيعة سلوك تشتت انتباه سائق الحافلة في عدد من شركات النقل العمومية والخاصة في مدينة سطيف، وحيث من خلال معرفة مصادر تشتت انتباه سائق الحافلة وآثارها على أداءه وهذا من خلال استخدام الأرغنوميا وتطبيقاتها لوضع إطار جديد لبيئة عمل مناسبة للسائق، يمثل هذا الإطار لبيئة عمل مناسبة مقاربة جديدة في تقييم سلوك تشتت الانتباه سياق البيئة الواقعية.

النتائج تشير إلى أن هناك عدد من مصادر تشتت الانتباه التي يمكن أن تعيق سائقي الحافلات أثناء القيادة، بما في ذلك تلك التي تأتي من مهمة السياقة نفسها، وتلك التي تنبثق من المتطلبات الإضافية المرتبطة بطبيعة العمل في الحافلات، مثل الركاب وتشغيل جهاز الراديو وإصدار التذاكر من طرف المساعد للسائق والحالات الاخرى المصاحبة لتشتت الانتباه. ويتم عرض تصنيف هذه المصادر المتعلقة بتشتت الانتباه لسائق الحافلة والتي تم تحديدها جنبا إلى جنب لكي يتم مناقشة التدابير الفعالة والمقترحة من خلال دور الأرغنوميا وتطبيقاتها بهدف الحد أو التخفيف من تلك المصادر وكذا آثارها على أداء السائق.

الكلمات المفتاحية: تشتت انتباه السائق، تطبيقات الأرغنوميا، إطار عمل جديد، تحليل المهمة.

A b s t r a c t:

A new framework of ergonomics methods for identifying sources and effects of bus driver distraction

Driver distraction represents a significant problem in the public transport sector. Various methods exist for investigating distraction; however, the majorities are difficult to apply within the context of naturalistic bus driving. This article investigates the nature of bus driver distraction at a major Algerian public transport company, including the sources of distraction present, and their effects on driver performance, through the application of a novel framework of ergonomics methods. The framework represents a novel approach for assessing distraction in a real-world context. The findings suggest that there are a number of sources of distraction that could potentially

distract bus drivers while driving, including those that derive from the driving task itself and those that derive from the additional requirements associated with bus operation, such as passenger and ticketing-related distractions. A taxonomy of the sources of bus driver distraction identified is presented, along with a discussion of proposed countermeasures designed to remove the sources identified or mitigate their effects on driver performance.

Keywords: Driver distraction, new framework, Ergonomics applications, Task analysis

1 . مقدمة:

على مدى السنوات الماضية تناولت بحوث كثيرة بالدراسة مشكلة تشتت الانتباه لدى السائق. وقد كانت الدوافع وراء هذه البحوث إلى حد كبير هو ازدياد عدد الأجهزة والتقنيات والتكنولوجيا الموجودة في السيارة، وبالتالي ازدادت المخاوف من أن استخدام السائقين لهذه التقنيات قد تنافس وتحد من الجانب التركيزي المعرفي لدى السائق، مما أدى إلى ضعف الأداء في مجال القيادة وكذا السلامة المرورية. Regan et al, (2008a), Young and Lenné, (2008)

ومن المسلم به الآن وعلى نطاق واسع ان مشكلة تشتت الانتباه لدى السائق يمكن اعتبارها من بين اهم المشاكل في مجال السلامة المرورية Hosking et al, (2009), Regan et al), (2008a) ، بالإضافة الى ذلك تشير البحوث إلى أن المشاركة في معرفة المهام التي يقوم بها السائق بما في ذلك التفاعل مع التقنيات والأجهزة الموجودة في السيارات، والتي حددها الباحثين بأنها من بين اهم العوامل التي تسهم في ما يصل الى 23٪ من حوادث الطرقات.(2006) .Klauer et al. بالإضافة إلى ذلك هناك مجموعة من الدراسات لاحظت أن السائقين الذين لديهم تشتت الانتباه اثناء القيادة، سينخفض ادائهم وهذا لعدم التقيد بإجراءات السلامة أثناء القيادة وأيضا عدم القيام بالمهام الاساسية في هذا المجال. Rakauskas et al, (2004), Strayer and Drews, (2004)

ولاحظت ايضا بعض الدراسات ان عدم التركيز اثناء السياقة من خلال الاستجابة إلى تلك للأحداث التي تكون في الطريق تؤدي الى زيادة الميل لعدم التقيد بإشارات وعلامات المرور (2001) ,Lee et al ,(2002) ,Burns et al ,e.g، وقد ركزت الكثير من البحوث في ان مشكلة تشتت انتباه السائق مازالت حتى الآن تشكل اهم الآثار السلبية على مقاييس الأداء في مجال السياقة وقد حددت هذه الاخيرة ان الجوانب المعرفية والإدراكية لها تأثير كبير

على تشتت الانتباه لدى السائق، وهذا هو الذي يؤدي إلى ضعف الأداء في مجال القيادة بشكل ملحوظ.(Young et al , (2008، ومن خلال ما سبق فان مشكلة تشتت الانتباه لدى السائقين اصبحت تشكل عبء كبير في قطاع النقل العام (أي والحافلات وسيارات الأجرة والقطارات)، ونحن من هذا المنطلق نعتقد أن السائقين الذين يعملون في مجال قطاع النقل قد يتعرضون الى العديد من العوامل المتعلقة بتشتت الانتباه كجزء إضافي من المهام التي يقومون بها في مجال عملهم، على سبيل المثال حين يقود السائقين الحافلات يقومون باتخاذ عدد من القرارات بالإضافة الى جانب مهمة "قيادة الحافلة" فهم يقومون بمهام إضافية، مثل التواصل مع المساعدين لهم المكلفين ببيع التذاكر ومراقبة صعود ونزول الركاب، وهذه المهام ايضا غالبا ما تنطوي على التفاعل مع مهام اخرى غير ذات الصلة بمهمة القيادة، حيث يكون هناك التفاعل مع العديد من التقنيات والتكنولوجيا والأجهزة الموجودة داخل هذه الحافلة (على سبيل المثال، وآلة التذاكر، وجهاز الراديو، وخاصة استخدام الهواتف المحمولة، وكذلك التفاعل مع الركاب وغيرها). بالإضافة الى ذلك فالسياقة في باصات النقل الداخلي هو مثال على المهام التي تؤثر بشكل سلبي على الصحة الجسدية كارتفاع الضغط لدى الفرد، وهذا نتيجة لما تتميز به هذه المهنة أعباء عديدة ومختلفة تؤثر الى حد كبير على الناحية الفسيولوجية والبدنية للسائق.

وفي الواقع، ومن خلال ما سبق فان الصفات الجسدية لما لها دور جد هام في مهنة السياقة فانه يفرض على السائق قدرا أكبر من اللياقة البدنية للحفاظ على القدرة على السيطرة التحكم في الحافلة، وهذا بالنظر الى ما يمكن يقوم به هذا السائق من الجمع بين أعباء العمل والأنشطة الإضافية المتعددة الاخرى التي تؤثر على مستوى الأداء وهو ما يجعل سائقي الحافلات أكثر عرضة للآثار السلبية لتشتت الانتباه.

وتقدم هذه المقالة تطبيق لدراسة ميدانية لعدد من سائقي الحافلات، وهذا بهدف وضع إطار جديد لبيئة عمل مناسبة من خلال استخدام تطبيقات الأرغنوميا في هذا الميدان، وهذا بالاعتماد على تحديد مصادر تشتت الانتباه لدى سائق الحافلة وتقييم آثارها على مستوى الأداء لهذا الأخير وكجزء من البحوث التي أجريت في هذا المجال، نحاول من خلال هذه الدراسة التي اجريت في بعض شركة النقل الحضري بمدينة سطيف حيث اجريت هذه

الدراسة الميدانية التي كان الهدف منها التحقيق على وجه التحديد في التعرف على مصادر تشتت الانتباه لدى سائقي الحافلات اثناء ادائهم لعملهم، وأيضا التأثير المحتمل على الأداء والسلامة والتي من المعتقد أن يكون لها تأثير سلبي على الاداء بالنسبة للسائق وما يمكن القيام به هنا للحد من التعرض السائق لتلك المصادر المتعلقة بتشتت الانتباه وهو الهدف من هذه المقالة خلال تقديم النتائج المستخلصة من هذا البحث وتحديد الخطوط العريضة لمنهجية تطبيقها في الميدان.

2 . مفهوم تشتت الانتباه لدى السائق:

يشير تشتت الانتباه لدى السائق لتلك الحالات عندما يتم تحول الانتباه من الأنشطة الاساسية للقيادة الآمنة نحو النشاطات الاخرى المنافسة لتلك الانشطة الاساسية.(Regan et al, (2008b، في حين نجد ان Regan et al. (2011) يؤكدون أن التعريفات القائمة على تحديد معنى لتشتت الانتباه لدى السائق ليست واضحة بشكل دقيق، وحيث يرى الباحثون "ان القيادة في هذا المستوى تكون بشكل غير كاف من حيث الاهتمام بتلك الأنشطة الاساسية للقيادة الآمنة، وهذا من خلال الاهتمام بباقي الانشطة الثانوية الاخرى والتي تحول انتباه السائق وتتسبب في تشتته ". ويمكن تحديد العديد من مصادر تشتت الانتباه والتي إما أن تنبع من داخل الحافلة (على سبيل المثال: صعود الركاب، والتكنولوجيا والأجهزة الموجودة داخل الحافلة) أو من خارج لحافلة (على سبيل المثال، الإعلانات الموجودة في الشارع والمشاة).

ويمكن تصنيف مستويات تشتت الانتباه الى اشكال متعددة بحيث لا نستطيع ان نفرقها عن بعضها البعض، وهذه الأشكال يمكن تصنيفها الى مثيرات: بصرية وإدراكية أو سمعية وأيضا بيولوجية وميكانيكية، وقد اثبت أنه في كثير من الاحيان يمكن ان يكون لهذه المثيرات تأثيرات متنوعة على الأداء في مجال القيادة ,e.g., Consiglio et al, (2003) Engström et al, (2005) ، وفي سياق القيادة في الحافلة على وجه الخصوص، قد أجريت بحوث قليلة جدا والأغلبية قد ركزت على استخدام الهاتف المحمول من قبل سائقي الحافلات. ,al e.g, Chen et (2006)

على الرغم من أن التصنيفات المتعلقة بتلك المصادر الخاصة تشتت الانتباه في

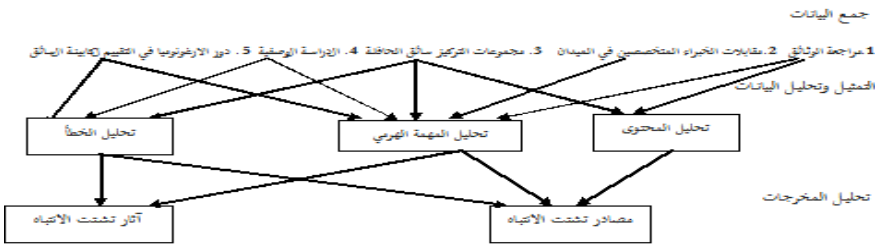
مجال القيادة إلا انه حتى الآن لم يكن هناك أي محاولة للتأكد من المصادر الفعلية لتشتت الانتباه والموجودة في سياق قيادة للحافلة. اضافة الى ذلك فان من آثار تلك المصادر على الأداء في قيادة الحافلات لا تزال مجهولة من حيث مستوى ذلك التأثير. e.g, Stutts et al, (2005) ، وبالتالي هناك حاجة إلى مزيد من البحوث لمعرفة تلك المصادر الفعلية لتشتت الانتباه وآثارها على اداء السائق في قطاعات النقل العام.

3. إطار عمل جديد من خلال الأرغنوميا وتطبيقاتها في تقييم تشتت الانتباه لدى السائق:

وقد اقترحت في هذا المجال أساليب مختلفة لتحديد مصادر تشتت الانتباه وهذا لتقييم آثار تلك المصادر على أداء السائق اثناء القيادة والمثال على تلك الطرق المستخدمة سابقا لتحديد مصادر تشتت الانتباه لدى السائق تشمل العديد من الطرق مثل: مراجعة قواعد البيانات لحوادث السيارات الموثقة لدى مصالح الامن. e.g, Stutts et al, (2001) ، يمكن تحديد بعضها مثل إجراء دراسات تنطوي تسجيلات الفيديو. e.g., Young and Lenné, (2008) ، وأيضا باستخدام استبيانات التقرير الذاتي لسائق السيارة اثناء القيادة. e.g, Klauer et al, (2006)

ومن هذا المنطلق فان الدراسات المتعلقة بتحديد مصادر تشتت الانتباه اثناء القيادة تعتبر صعبة ومكلفة وهذا لان البيانات الخاصة باستبيانات التقرير الذاتي قد تكون فيها الكثير من العيوب لأسباب عديدة من بينها نقص موضوعية البيانات ومحدودية النتائج المتحصل عليها. McEvoy and Stevenson, (2008)، وقد تكون ايضا قواعد البيانات المتعلقة بحوادث الطرقات تحتوي على مستوى من التفاصيل المطلوبة في تلك الحوادث من معلومات غير كافية لتحديد تلك المصادر المتعلقة بتشتت الانتباه لدى السائق Gordon, (2008)، وبالمثل فان تقييم آثار تشتت الانتباه وتأثيرها على أداء سائق الحافلة هو أيضا من الصعب تحديدها وهذا بالنظر إلى أن الاختبارات البديلة التي تستخدم عادة لتقييم مستوى تشتت الانتباه ليس لها القابلية لتعميمها على كل السائقين وإنما يقتصر ذلك على بعض السائقين الذين طبقت عليهم تلك الدراسة، بالإضافة الى ان الجامعة التي نعمل فيها لا تتوفر على الاجهزة والتقنيات الحديثة لمحاكاة سائق الحافلة التي يمكن استخدامها لأغراض هذا البحث.

وقد كان الهدف من هذه الورقة هو تقديم نهج وأسلوب لإطار عمل جديد ومناسب لسائق الحافلة من خلال دور الأرغنوميا وتطبيقاتها في تقييم تشتت الانتباه لدى السائق في إطار عملة. حيث ان المنهجية المطبقة (المعروضة في الشكل 1) تنطوي على تطبيق عدد من الأساليب المختلفة للارغنوميا على نحو متكامل، وهذا من خلال تحديد لعدد من الأسباب التي استخلصناها من مجموعة من الدراسات التي اعتمد فيها على دور الارغنوميا في هذا الصدد بما في ذلك عبء العمل (e.g, Brookhuis et al, (2009، الخطأ بشري.(e.g, Kirwan, (1998 ، ومستوى الوعي. (e.g, Walker et al, (2009 والقيادة والسيطرة. (Salmon et al, (2006



الشكل. 1. إطار عمل جديد من خلال الاغونوميا وتطبيقاتها في تقييم تشتت الانتباه لدى سائق الحافلة.

وقد كان ايضا المطلب الرئيسي من هذه الدراسة هو معرفة مصادر تشتت الانتباه لدى سائق الحافلة وآثارها على أدائه، وحيث تم من خلال مصادر البيانات التي تم تحديدها في المستوى، تم جمع البيانات وإجراء مراجعات للوثائق (على سبيل المثال: إجراءات وسياسات الشركة في مجال السلامة، وكتيبات التدريب)، وتم استخدام استمارة الاستبيان، وإجراء مقابلات مع الخبراء المتخصصين في هذا الموضوع (المدربين في مجال السياقة)، ومجموعات التركيز التي تنطوي على سائقي الحافلات، والملاحظة المباشرة لتلك الأنشطة التشغيلية للحافلة، ودور الأرغنوميا في التقييم الهندسي المريح لكابينة سائق الحافلة.

وقد تم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام إجراءات تحليل المحتوى (لتحديد مصادر وآثار تشتت الانتباه) وقد تم تطوير ما يعرف **بتحليل المهمة الهرمي** (HTA) Hierarchical Task Analysis في مجال قيادة الحافلات. (Stanton, (2006 ، حيث يستخدم التحليل الهرمي للوظائف لوصف أنساق العمل من حيث الأهداف والأهداف

الفرعية لتلك العمليات الجسدية والمعرفية اللازمة لتحقيق النجاح في العمل، وبما في ذلك التفاعلات القائمة بين الآلة والإنسان التي تقوم على تحقيق الهدف المطلوب أثناء أداء المهمة. ومن هذا المنطلق فان وصف "النسق" المتعلق بتشغيل وقيادة الحافلات على هذا النحو يقدم وصفا للمهمة المتعلقة بقيادة الحافلة التي ندعم من خلالها تحديد تلك المصادر المتعلقة بتشتت الانتباه لدى السائق، لأنه يقدم وصفا للعمليات المرتبطة بكل هدف من تلك الاهداف الخاصة بالنجاح في اداء في هذه المهنة.

وقد تم استخدام "تحليل المهمة الهرمي" باعتماد الاجراء المنهجي الذي يعرف " الحد من الخطأ الانساني والمقاربة التنبؤية وهذا إجراء يتم من خلاله Human Error Reduction . and Prediction Approach (SHERPA); Embrey, (1986) وضع مقاربة تنطوي على التنبؤ والتوقع للأخطاء المحتملة التي قد تنشأ عندما يكون هناك تشتت الانتباه لسائق الحافلة. استخدمت المخرجات من هذه التحليلات لوضع تصنيف لمصادر تشتت الانتباه لسائق الحافلة وأيضا تحديد الآثار المترتبة على سلوك تشتيت الانتباه لدى سائق الحافلة في مجال ادائه.

4. المنهجية والإجراءات:

1.4. المجتمع والمشاركين:

في إطار مشروع رئاسي لتحديث قطاع النقل الجماعي الحضري، وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 503 المؤرخ في 2006/12/24 تم إنشاء المؤسسة العمومية للنقل الحضري لمدينة سطيف ETUS، بدأت عملها في مارس 2008 لتضمن النقل على 5 خطوط تغطي المحيط العمراني للمدينة. بلغ عدد الموظفين في هذه المؤسسة في نهاية 2008، 142 موظف يوفرون الخدمة بواسطة 25 حافلة، وقد تم اختيار أربعون من سائقي الحافلات العاملين لدى هذه الشركة ونظرا لطبيعة الدراسة، لم يكن من الممكن جمع البيانات الديموغرافية لجميع من السائقين المعنيين بهذه الدراسة.

4. 2. الوسائل:

لقد تم الاعتماد على وثائق الشركة المختلفة للمراجعة خلال مرحلة جمع البيانات،

بما في ذلك القواعد ذات الصلة بالطرق والأنظمة والقوانين (مثل حركة السيارات والطرق وقواعد وإجراءات المرور)، اما فيما تعلق بالسائق (فهي تلك الاجراءات المتعلقة بسلوك السلامة للسائق والكتيبات المتعلقة بتشغيل وقيادة الحافلات)، لوائح الصحة والسلامة المهنية خاصة فيما تعلق بنقل الركاب كان يستخدم أجهزة التسجيل الصوتي لتسجيل المقابلات مع الخبراء المتخصصين في الميدان، ومن خلال الدراسة الوصفية تم بناء محاضر الملاحظة باستخدام القلم والورقة. تم استخدام أداة تحليل المهمة الهرمي HTA وهذا بالاعتماد الاجراء المنهجي للحد من مستوى الخطأ الإنساني SHERPA. استنسخت مخرجات HTA وSHERPA لعرضها في نتائج الدراسة لهذا المقال.

3.4. الإجراءات:

دامت مدة جمع البيانات حوالي ثلاثة أسابيع حيث قمنا فيها بأنشطة جمع البيانات المتعلقة بمهمة تشغيل وقيادة الحافلات وتحديد وأي من مصادر تشتت الانتباه التي قد تكون موجودة في هذا المجال. وتم الاعتماد في جمع البيانات على مراجعة وثائق الشركة المعنية (التي قدمتها شركة النقل)، وتم إجراء أربع مقابلات مع الخبراء المتخصصين في الميدان (على سبيل المثال، 2 مدربين على السياقة، 2 من ذوي الخبرة برامج التشغيل وقيادة الحافلات)، وإجراء ثلاث مناقشات مع مجموعات التركيز التي تنطوي على 40 من سائقي الحافلات، وإجراء دراسات قائمة على الملاحظة بشكل طبيعي على السائقين أثناء تشغيل وقيادة الحافلات.

تم جمع المعلومات المستمدة من أنشطة جمع البيانات التي استخدام فيها "أداة تحليل المهمة الهرمي "HTA"، لتحليل مهمة قيادة الحافلات وإجراء تحليل الخطأ البشري بالاعتماد على اجراء "الحد من الخطأ الانساني والمقاربة التنبؤية "SHERPA". أجري تحليل المحتوى على البيانات التي تم جمعها باستخدام" HTA "من أجل تحديد المصادر المحتملة لتشتت الانتباه ولضمان مصداقية النتائج المتحصل عليها فقد تم مناقشتها مع الخبراء المتخصصين في هذا الميدان في شركة النقل تم بعد ذلك تصحيح أية أخطاء في المخرجات في وقت لاحق بناء على المدخلات التي تم مراجعتها مع الخبراء المتخصصين.

5. النتائج:

1.5. تحليل مهمة سائق الحافلة:

تم تقديم النتائج المتحصل عليها من خلال استخدام اداة " HTA "، حيث عموما تم تحديد سبع فئات من المهام المتعلقة بسائقي الحافلات العاملة على أساس الهدف الرئيسي من المهام التي تكون على عاتقهم وأدائهم في هذا الميدان، وكانت هذه المهام هي كما يلي: مهام التحضير؛ مهام التحكم في المركبة من الناحية البدنية؛ المهام المعرفية ودورها في التحكم في الحافلة؛ الطريق / المهام والجداول الزمنية؛ المهام المتصلة الركاب؛ مهام الاتصالات؛ والمهام المتعلقة بالراحة الشخصية، ويرد وصف كل فئة من هذه المهام فيما يلي:

1. مهام التحضير: وتشمل المهام التي يقوم سائق الحافلة من خلالها بإعداد الحافلة قبل الانطلاق في طريق معين، وتشمل إجراء سلسلة من الفحوصات قبل المغادرة تهدف إلى تحديد ما إذا كانت الحالة العامة للحافلة على نحو ملائم مثل التحقق من الإطارات، والتحقق من محرك السيارة، ويلزم سائقي الحافلات أيضا لإجراء معاينة من خلال الفحص العلم للأجهزة الالكترونية للحافلة والقيام بالتعديلات على النحو المطلوب قبل القيادة، وتشمل ايضا ضبط المقعد، والتحقق وضبط المرايا.

2. مهام التحكم في المركبة من الناحية البدنية: وتشمل هذه الفئة المهام السيطرة على الحافلة من الناحية البدنية، وهي المهام الفعلية التي لديها تأثير على أداء سائق الحافلة لما يقود الحافلة. وتشمل المهام على العديد من المهام مثل العمل على دواسة البنزين والفرامل الدواسات.. الخ.

3. المهام المعرفية ودورها في التحكم في السيارة: تتضمن المهام المعرفية السيطرة على الحافلة وهذه الفئة للمهام المعرفية التي لها تأثير كذلك على سائق الحافلة وأدائه لما يكون في حالة السياقة. وتشمل هذه المهام: التخطيط والتحقق من المرايا، ومراقبة مستخدمي الطريق الآخرين والمشاة والتنبؤ وتوقع سلوك مستخدمي الطريق الآخرين"، وأيضا المهام الإدراكية والمتعلقة بصنع القرار.

4. الطريق / المهام والجداول الزمنية: وتشمل هذه الفئة المهام المتعلقة بالطريق / الجداول الزمنية المتعلقة بالمهام التي يطلب من سائق الحافلة اثناء السياقة الحفاظ على مسار المطلوب

مع احترام الجدول الزمني وهذا من خلال التحقق من الوقت الحالي للانطلاق والوقت المحدد للوصول.

5. المهام المتصلة الركاب: وتشمل هذه الفئة المهام المتعلقة بالتعامل مع الركاب، مثل فتح وإغلاق أبواب الحافلة، والتوقف عند المحطات لنزول وصعود الركاب، وإصدار تذاكر السفر، ومساعدة الركاب.

6. مهام الاتصالات: وتشمل هذه الفئة لمهام الاتصالات لها علاقة مع اداء سائق الحافلة، وتشمل الاتصالات مع مركز العمليات لشركة النقل، وأيضا التواصل مع المساعد المكلف بتذاكر الركاب، وأيضا اعداد التقارير عن كل ما يحدث داخل الحافلة.

7. **المهام المتعلقة بالراحة الشخصية:** يتضمن الشخصية الفئة المهام الراحة الشخصية التي يقوم بها سائق الحافلة من أجل الحفاظ على لياقته البدنية والذهنية بينما يكون يقود الحافلة. وتشمل هذه المهام إجراء تعديلات على المقعد، استخدام الواقي من الشمس وضبط والمرايا لتتوافق مع القيادة الملائمة، وأيضا اشباع الحاجيات البيولوجية الاخرى كالشرب والأكل.

وأشارت البيانات التي تم جمعها من مجموعات التركيز لسائقي الحافلات الشركة، أن نسبة كبيرة منهم ترى انه بعض من هذه المهام تعتبر ثانوية بالمقارنة مع المهام الاخرى لقيادة الحافلة، وبالتالي استنتج أن تلك المهام تمثل مصدرا محتملا لتشتت الانتباه لسائقي الحافلات، لأنها قد تكون قادرة على تحويل الانتباه لدى السائقين عن تلك الأنشطة الاساسية للقيادة الآمنة. وقد خلص إلى أن تلك المهام هي: المهام المتصلة الركاب، والمهام المتعلقة بالاتصالات، والمهام المتعلقة بالراحة الشخصية أثناء القيادة التي قد يؤدي بالسائقين الى تشتت الانتباه اثناء ممارساتهم للمهام الأساسية لقيادة الحافلة. إن المصادر الرئيسية لتشتت الانتباه سائق الحافلة من المرجح أن تنشأ عن ذات المهام المذكورة سابقا، وأيضا قد تكون التكنولوجيات والتقنيات المستخدمة في الحافلة عند القيام بمهام القيادة. ولمزيد من التحقق في هذه البيانات واستخدمت اداة "تحليل المهمة الهرمي "HTA" للتعرف أكثر على مصادر مختلفة من تشتت الانتباه لدى السائق.

1.1.5. مصادر تشتت الانتباه لدى سائقي الحافلات:

البيانات المتعلقة بمصادر تشتت الانتباه تم جمعها خلال مجموعات التركيز لدى سائقي

الحافلات، والمقابلات مع الخبراء المتخصصين، والدراسة الوصفية باستخدام اداة HTA، ثم تم بناء التصنيف عن مصادر تشتت الانتباه لدى سائق الحافلة، وهذا التصنيف يحتوي على جميع المصادر المحتملة لتشتت الانتباه التي تم تحديدها أثناء الدراسة، وقد صنفت المصادر المحتملة لتشتت الانتباه إلى سبع فئات رئيسية نوردها بشكل مختصر في ما يلي: (2010) ,Salmon et al.

1. **التشتت المتعلق بالتكنولوجيا:** وتشمل مصادر التشتت ذات الصلة بالتكنولوجيا، أي التشتت الذي ينتج خلال تفاعل السائق أثناء القيادة مع الأجهزة التكنولوجية في الحافلة، بما في ذلك الهواتف المحمولة، وجهاز الراديو ومشغلات CD...الخ.

2. **التشتت المتعلق الركاب:** وتشمل مصادر التشتت ذات الصلة بالركاب او أي جانب من جوانب إدارة الركاب التي يحتمل أن تصرف انتباه سائق الحافلة، بما في ذلك الاستماع إلى محادثات الركاب، ورصد سلوك الركاب، والحديث للركاب، وتقديم المساعدة لنقل الركاب، والتعامل مع الركاب المشاغبين والاستماع إلى حديث الركاب بصوت عال على الهواتف المحمولة.

3. **التشتت المتعلق البيئية:** وتشمل مصادر التشتت ذات الصلة بالمصادر البيئية او أي ظرف من الظروف البيئية التي قد تشتيت انتباه السائق مثل الأحوال الجوية (على سبيل المثال، السائق يحمي نفسه من حرارة الشمس)، او مثل التشتت الذي يكون من خلال الظروف الطبيعية الاخرى مثل تساقط الامطار والثلوج.

4. **التشتت المتعلق بالبنية التحتية للطرق:** وتشمل مصادر التشتت ذات الصلة ذات الصلة بالبنية التحتية للطرق فنجد أن السائق قد يتشتت انتباهه نتيجة العديد من المثيرات، مثل الإعلانات جانب الطريق (على سبيل المثال، الاعلانات على مواقف الحافلات والمركبات وفي الشوارع).

5. **التشتت المتعلق بالشخصية:** وتشمل مصادر التشتت ذات الصلة ذات الصلة بالشخصية، حيث في هذا المستوى هناك العديد من العوامل التي قد تشتت انتباه سائق الحافلة، مثل التعب، والعجز وتناول الدواء. يتم عرض مصادر تشتت الانتباه ضمن كل فئة من هذه الفئات في الشكل: 2.

Category	Source of distraction	Category	Source of distraction
Technology	- Radio (V); - Radio handset (V); - Ticket machine (V); - Mobile phone (V); - Personal entertainment e.g. Ipod (V); - Passenger technology	Bus cabin	- Rattles (e.g. ticket machine); - Faulty sun visor; - Adjusting seat; - Adjusting seat belt; - Adjusting steering column; - Operating climate controls
Operational	- Issuing tickets (V); - General broadcasts; - Personal broadcasts; - Recording broadcast details (V); - Communicating with Transport Operation Centre; - Timetable; - Reading route journal (V); - Amending route journal (V); - Changing route section points; - Bus stopping alert; - Hand brake warning alert; - Raising/lowering the bus (V); - Opening and closing the bus doors	Infrastructure	- Roadside advertising; - Lane width; - Road layout; - Road signage
		Environmental	- Weather conditions e.g. glare
Passenger	- Passenger conversations; - Passenger enquiries; - Talking to passengers (V); - Unruly passengers; - Non-paying passengers; - School children; - Elderly & disabled passengers; - Passengers with infants; - Monitoring bus stops; - Assisting passengers (V);	Personal	- Fatigue; - Incapacitation; - Sickness; - Medication; - Inexperience; - Eating; - Drinking

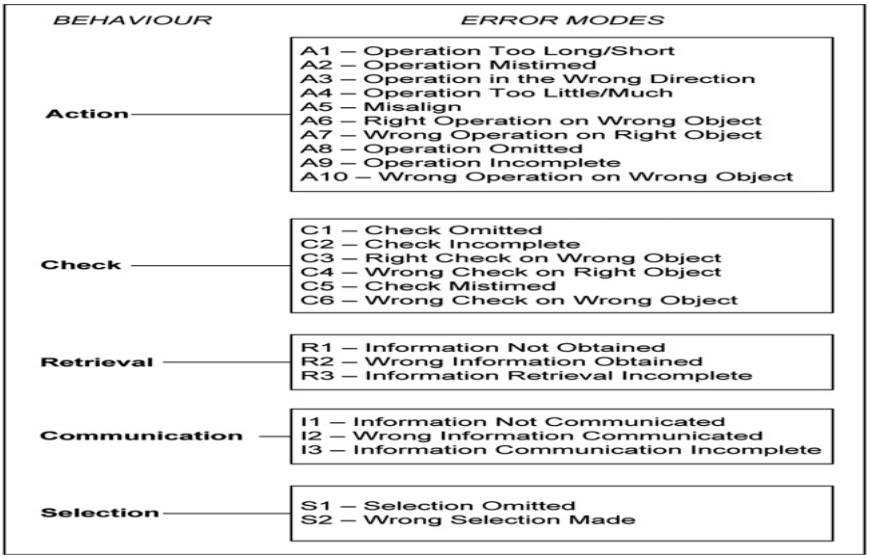
شكل 2. مصادر تشتت انتباه سائق الحافلة. (Salmon et al, 2010)

2.1.5. تحليل وتحديد الخطأ الإنساني

تحديد الخطأ الإنساني Human Error Identification (HEI) تقنيات تسمح للمحللين بالتنبؤ الأخطاء المحتملة التي قد تنشأ أثناء عملية التفاعل بين الإنسان الآلة human-machine-interaction (HMI)، وحيث تقوم هذه التقنية على فكرة أن فهم طبيعة عمل ومهام الموظف وخصائص التكنولوجيا المستخدمة يسمح للمحللين لتحديد الأخطاء المحتملة والتي قد تنشأ عن هذا التفاعل. Stanton and Baber, (1996)، وأجري تحليل وتحديد الخطأ الإنساني القائم على اساس تشتت الانتباه اثناء قيادة وتشغيل الحافلات باستخدام اداة تحليل المهمة الهرمي HTA كمدخل لها. حيث تم استخدام ايضا أسلوب تحديد الخطأ الإنساني HEI بالاعتماد على اجراء "الحد من الخطأ الانساني والمقاربة التنبؤية "SHERPA "، وهذا للتنبؤ الأخطاء المحتملة التي قد تنشأ عندما يتم تشتت انتباه سائق الحافلة.

وتم تصنيف كل خطوة من المهام على مستوى أنواع خمسة من السلوك المحتملة للخطأ بالاعتماد على اجراء "الحد من الخطأ الانساني والمقاربة التنبؤية "SHERPA، وتم تصنيف هذه الانواع الخمسة للسلوك كما يلي: (النشاط، التحقق، استرجاع المعلومات، الاتصالات والمعلومات، الاختيار)، وكل تصنيف من هذه الانواع الخمسة للسلوك لديها مجموعة من الأخطاء المرتبطة بها ويتم تقديم التصنيف للخطأ بالاعتماد على اجراء "الحد من الخطأ الانساني والمقاربة التنبؤية "SHERPA" التي نوضحها في الشكل 3، والتوقع المتعلق بأخطاء السائق التي قد تنشأ في حال تشتت الانتباه لدى سائق الحافلة، التي إما تكون لها علاقة بالجانب البدني، او

البصري أو المعرفي، أثناء أداء المهام لسائق الحافلة، والأخطاء التي تم تحديدها من المحتمل أن تؤثر سلبا على الأداء والسلامة المرورية أثناء قيادة السائق للحافلة.



شكل 3. تصنيف للأخطاء المحتملة بالاعتماد على اجراء « SHERPA » . Embrey, (1986)

6. مناقشة

تمثل هذه الدراسة واحدة من المحاولات للتحقيق في تشتت الانتباه لدى سائق الحافلة، حيث انها تهدف تحد جانبين: 1. التعرف على مصادر تشتت الانتباه التي لديها القدرة في تشتيت انتباه سائقي الحافلات وانخفاض الأداء ومستوى السلامة لسائق الحافلة، 2. تحديد تأثير تلك المصادر المختلفة على أداء سائق الحافلة. وتشير النتائج إلى أن تشتت الانتباه لسائق الحافلة مشكلة كبيرة لمجال السلامة على الطرق يمكن أن تكون هذه النتائج ذات اهمية لقطاع النقل العام.

والخطر الذي ينتج عن تشتت الانتباه له أهمية خاصة في هذا المجال حيث يتم إجبار السائقين انخفاض ادائهم اثناء ممارسة مهامهم من خلال أداء المهام الثانوية الإضافية، اضافة الى المهام الأساسية، وتقترن هذه المهام الإضافية في الحقيقة مع قيادة الحافلة وهو في حد ذاته يمثل عبء للعمل في هذا المستوى Evans and Johansson, (1998); Rydstedt et al, (1998).

وقد تم تحديد عدد من مصادر تشتت الانتباه لدى سائقي الحافلات أثناء القيادة وتم تصنيف هذه المصادر إلى الفئات التالية: التشتتات المتعلقة بالتكنولوجيا؛ التشتتات المتعلقة بقيادة وتشغيل الحافلات؛ التشتتات المتعلقة بالركاب؛ التشتتات المتعلقة بالبيئة؛ التشتتات المتعلقة بالبنية التحتية للطرقات، التشتتات المتعلقة بالشخصية. نشأت هناك نسبة كبيرة من مصادر تشتت الانتباه التي تم تحديدها خلال هذا البحث، والتي تمثل مهام الإضافية اخرى لدى سائق الحافلة وهي تلزمه على القيام بها كجزء من وظائفه الاساسية، وبالتالي فإن أهمية التصميم الإجرائي لتلك المهام هو ذات اهمية كبيرة في تقليل تشتت الانتباه لدى سائق الحافلة.

أشار تحليل وتحديد الخطأ الانساني بالاعتماد على اجراء "الحد من الخطأ الانساني والمقاربة التنبؤية "SHERPA" اثناء قيادة وتشغيل الحافلات أن عددا من الأخطاء الناجمة عن تشتت الانتباه يحتمل أن تكون من قبل السائقين الذين يشتغلون في أنشطة اخرى تؤدي الى تشتيت انتباههم اثناء قيادتهم للحافلة. وهذه الأخطاء قد يكون لها التأثير السلبي على أداء سائق الحافلة والتي تؤدي الى تلك المخاطر التي تؤدي الى الحوادث المرورية. وتم تحديد تلك الأخطاء الخطيرة على مجال السلامة المرورية التي تؤثر على الجانب البدني (مثل الكبح في وقت متأخر جدا أو الفشل في التحكم في الفرامل، والقيادة تحت الضغط النفسي والذي له تأثير سلبي على التحكم في المهام الاساسية للقيادة)، وأيضا الوظائف المعرفية التي لها تأثير في السيطرة على الحافلة (مثل الفشل في التحقق من غلق او فتح الأبواب قبل وبعد المغادرة، والفشل في التحكم من السرعة الحالية والفشل في مراقبة حركة المرور والمشاة، وعدم القدرة على مراقبة حركات الركاب)، والتي قد تؤدي إلى الصراع مع مستخدمي الطريق الآخرين.

وشملت التدابير العلاجية لتلك الأخطاء عددا من التغييرات مثل استخدام التكنولوجيا في هذا الصدد (على سبيل المثال، تقنيات وأنظمة التحكم في الحافلة واستخدامها ايجابيا في مجال السلامة المرورية)، واستخدام التدريب على التعامل مع آثار تشتت الانتباه المتعددة التي عرفناها سابقا، وشملت التدابير العلاجية الأخرى اجراءات وسياسة الشركة لمنع لبعض حالات من السائقين في ممارسة الأنشطة المخالفة لمستوى السلامة المرورية. ومع ذلك، فقد خلصنا أيضا إلى أن عددا من الأخطاء التي تم تحديدها، يتطلب الأمر فيها تطوير تكنولوجيات الاتصال والمعلومات وتوظيفها في هذا الميدان لتحسين الاداء لدى السائقين في مجال القيادة.

7. المراجع

1. Barr, L.C., Yang, D.C.Y., Ranney, T.A., 2003. Exploratory analysis of truck driver distraction using naturalistic driving data. In: Proceedings of the 82nd Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, DC, 2003.
2. Brookhuis, K.A., van Driel, C.J.G., Hof, T., van Arem, B., Hoedemaeker, M., 2009. Driving with a congestion assistant; mental workload and acceptance. Applied Ergonomics 40 (6), 1019e1025.
3. Burns, P.C., Parkes, A., Burton, S., Smith, R.K., Burch, D., 2002. How Dangerous is Driving with a Mobile Phone? Benchmarking the Impairment to Alcohol. TRL Limited, Crowthorne, UK.
4. Chen, W.-H., Lin, T.-W., Su, J.-M., Lee, S.-W., Hwang, S.-L., Hsu, C.-C., Lin, C.-Y., 2006. The effect of using in-vehicle communication system on bus drivers' performance in car-following tasks. In: 13th World Congress on Intelligent Transport Systems, London, UK.
5. Consiglio, W., Driscoll, P., Witte, M., Berg, W.P., 2003. Effect of cellular telephone conversations and other potential interference on reaction time in a braking response. Accident Analysis and Prevention 35 (4), 495e500.
6. Embrey, D.E., 1986. SHERPA: a systematic human error reduction and prediction approach. In: The International Meeting on Advances in Nuclear Power Systems, Knoxville, Tennessee, 1986.
7. Engström, J., Johansson, E., Ostlund, J., 2005. Effects of visual and cognitive load in real and simulated motorway driving. Transportation Research Part F 8, 97e120.
8. Evans, G.W., Johansson, G., 1998. Urban bus driving: an international arena for the study of occupational health psychology. Journal of Occupational Health Psychology 3, 99e108.
9. Gordon, C.P., 2008. Crash studies of driver distraction. In: Regan, M.A., Lee, J.D., Young, K.L. (Eds.), Driver Distraction: Theory, Effects and Mitigation. CRC Press, Boca Raton, Florida.
10. Hanowski, R.J., Perez, M.A., Dingus, T.A., 2005. Driver distraction in long-haul truck drivers. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 8 (6), 441e458.
11. Harbluk, J.L., Noy, Y.I., Trbovich, P.L., Eizenman, M., 2007. An on-road assessment of cognitive distraction: impacts on drivers' visual behavior and braking performance.Accident Analysis & Prevention 39 (2), 372e379.
12. Horberry, T., Anderson, J., Regan, M.A., Triggs, T.J., Brown, J., 2006. Driver distraction: the effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance. Accident Analysis & Prevention 38 (1), 185e191.
13. Hosking, S.G., Young, K.L., Regan, M.A., 2009. The effects of text messaging on young drivers. Human Factors 51, 581e592.
14. Kass, S.J., Cole, K.S., Stanny, C.J., 2007. Effects of distraction and experience on situation awareness and simulated driving. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 10, 321e329.
15. Kirwan, B., 1998. Human error identification techniques for risk assessment of highrisk systems e Part 1: Review and evaluation of techniques. Applied Ergonomics 29 (3), 157e177.
16. Klauer, S.G., Dingus, T.A., Neale, V.L., Sudweeks, J.D., Ramsey, D.J., 2006. The Impact of Driver Inattention on Near-crash/crash risk: An Analysis Using the 100-Car Naturalistic Driving Study Data. Virginia Tech Transportation Institute, Blacksburg, Virginia.

17. Lane, R., Stanton, N.A., Harrison, D., 2007. Applying hierarchical task analysis to medication administration errors. Applied Ergonomics 37 (5), 669e679.
18. Lee, J.D., Caven, B., Haake, S., Brown, T.L., 2001. Speech-based interaction with invehicle computers: Tthe effect of speech-based e-mail on drivers' attention to the roadway. Human Factors 43, 631e640.
19. McEvoy, S.P., Stevenson, M.R., 2008. Measuring exposure to distraction. In: Regan, M.A., Lee, J.D., Young, K.L. (Eds.), Driver Distraction: Theory, Effects and Mitigation. CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 73e84.
20. Noy, Y.I., Lemoine, T.L., Klachan, C., Burns, P.C., 2004. Task interruptability and duration as measures of visual distraction. Applied Ergonomics 35 (3), 207e213.
21. Nunes, L.M., Recarte, M.A., 2002. Cognitive demands of hands-free phone conversation while driving. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 5, 133e144.
22. Olson, R.L., Hanowski, R.J., Hickman, J.S., Bocanegra, J., 2009. Driver Distraction in Commercial Vehicle Operations. Report no. FMCSA-RRR-09-242. Federal Motor Carrier Safety Administration, Washington, DC.
23. Rakauskas, M.E., Gugerty, L.J., Ward, N.J., 2004. Effects of naturalistic cell phone conversations on driving performance. Journal of Safety Research 35, 453e464.
24. Reed, M.P., Green, P.A., 1999. Comparison of driving performance on-road and in a low-cost simulator using a concurrent telephone dialling task. Ergonomics 42, 1015e1037.
25. Regan, M.A., Lee, J.D., Young, K.L., 2008a. Driver Distraction: Theory, Effects and Mitigation. CRC Press, Boca Raton, Florida.
26. Regan, M.A., Young, K.L., Lee, J.D., 2008b. Introduction. In: Regan, M.A., Lee, J.D., Young, K.L. (Eds.), Driver Distraction: Theory, Effects and Mitigation. CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 3e10.
27. Regan, M.A., Young, K.L., Lee, J.D., Gordon, C., 2008c. Sources of driver distraction. In: Regan, M.A., Lee, J.D., Young, K. (Eds.), Driver Distraction: Theory, Effects and Mitigation. CRC Press, Florida, Boca Raton, Florida.
28. Rydstedt, L.W., Johansson, G., Evans, G.W., 1998. A longitudinal study of workload, health and well being among male and female urban bus drivers. Journal of Occupational and Organizational Psychology 71, 35e45.
29. Salmon, P.M., Stanton, N., Walker, G., Green, D., 2006. Situation awareness measurement: a review of applicability for C4i environments. Journal of Applied Ergonomics 37 (2), 225e238.
30. Salmon, P.M., Stanton, N.A., Jenkins, D.P., Walker, G.H., 2010. Hierarchical Task Analysis Versus Cognitive Work Analysis: Comparison of Theory, Methodology, and Contribution to System Design. Theoretical Issues in Ergonomics Science. Ifirst, 2nd February, pp. 1e28.
31. Stanton, N.A., 2006. Hierarchical task analysis: developments, applications, and extensions. Applied Ergonomics 37, 55e79.
32. Stanton, N.A., Salmon, P.M., Harris, D., Demagalski, J., Marshall, A., Young, M.S., Dekker, S.W.A., Waldmann, T., 2009. Predicting pilot error: testing a new method and a multi-methods and analysts approach. Applied Ergonomics 40 (3), 464e471.
33. Stanton, N.A., Baber, C., 1996. A systems approach to human error identification. Safety Science 22, 215e228.
34. Strayer, D.L., Drews, F.A., 2004. Profiles in driver distraction: effects of cell phone conversations on younger and older drivers. Human Factors 46, 640.
35. Stutts, J.C., Reinfurt, D.W., Staplin, L., Rodgman, E.A., 2001. The Role of Driver Distraction in Traffic Crashes. AAA Foundation for Traffic Safety,

Washington, DC.
36. Stutts, J., Feaganes, J., Reinfurt, D., Rodgman, E., Hamlett, C., Gish, K., Staplin, L., 2005. Drivers' exposure to distractions in their natural driving environment. Accident Analysis and Prevention 37, 1093e1101.
37. Walker, G.H., Stanton, N.A., Salmon, P.M., Jenkins, D., Stewart, R., Wells, L., 2009. Using an integrated methods approach to analyse the emergent properties of military command and control. Applied Ergonomics 40 (4), 636e647.
38. Young, K.L., Lenné, M.G., 2008. Victorian drivers' exposure to technology-based distractions: policy initiatives deriving from a driver survey. In: Proceedings of the 2008 Australasian Road Safety Research, Policing and Education Conference. 2008; Adelaide, SA.
39. Young, K.L., Regan, M.A., Lee, J.D., 2008. Measuring the effects of driver distraction: direct driving performances methods and measures. In: Regan, M.A., Lee, J.D., Young, K.L. (Eds.), Driver Distraction: Theory, Effects and Mitigation. CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 107e122