DOI: http://dx.doi.org/10.33948/sjes-ksu-2-20-5

تحديات السلامة المرورية وقيادة المركبات للصم وضعاف السمع بالمملكة العربية السعودية

د. غيثان بن صالح العمري[1]

(قدم للنشر 1446/06/17هـ -وقبل 10 /08/ 1446هـ)

المستخلص: هدفت الدراسة إلى التعرف على تحديات السلامة المرورية التي تواجه الصم وضعاف السمع في المملكة العربية السعودية واقتراح حلول لها. اعتمدت على المنهج الكيفي من خلال مقابلات شخصية مع 20 مشاركًا من الصم وضعاف السمع من مدن مختلفة تشمل المدينة المنورة، مكة المكرمة، حائل، جازان، الجوف، وتبوك. كشفت النتائج عن ثلاث فئات رئيسية من التحديات: **تحديات الطرق**، مثل ضعف وضوح وكفاية الإشارات المرورية البصرية في بعض المناطق؛ **تحديات بشرية**، أبرزها ضعف المعرفة بأنظمة المرور، استخدام الهاتف أثناء القيادة، ضعف الإلمام بميكانيكا المركبات، وعدم مراعاة الآخرين لمسؤولية القيادة، إضافة إلى صعوبات في التواصل مع الجهات المعنية مثل المرور وشركات التأمين؛ و**تحديات متعلقة بالمركبات**، كغياب إشارات إنذار مرئية واضحة تخص الوقود والزيت ودرجة حرارة المحرك. أوصت الدراسة بتدريب الصم وضعاف السمع على قواعد المرور وإصلاح الأعطال البسيطة، تحسين الإشارات المرورية الضوئية، توفير موظفين ملمين بلغة الإشارة لدى الجهات المختصة، وتسهيل استبدال السيارات القديمة بسيارات حديثة مزودة بتكنولوجيا داعمة.

الكلمات المفتاحية: الصم – ضعاف السمع – التواصل - الإشارات البصرية - تحديات المركبات - تحديات بشرية.

Challenges of Traffic Safety and Vehicles for Deaf and Hard of Hearing in the Kingdom of Saudi Arabia

Ghaithan S. Alamari[1]

(Submitted 19-12-2024 and Accepted on 09-02-2025)

Abstract: The study explored traffic safety challenges faced by the deaf and hard of hearing in Saudi Arabia and proposed solutions. Using a qualitative approach, interviews were conducted with 20 participants from Madinah, Makkah, Hail, Jazan, Al-Jouf, and Tabuk. The findings identified three key challenges: Road-related challenges, such as inadequate and unclear visual traffic signals; Human-related challenges, including limited knowledge of traffic rules, non-compliance, use of mobile phones while driving, poor understanding of vehicle mechanics, and insufficient driving responsibility. Additionally, participants faced communication barriers with entities like traffic authorities and insurance companies. Vehicle-related challenges included unclear visual warning signals for fuel, oil, and engine temperature. The study recommended training the deaf and hard of hearing in traffic rules and basic vehicle repairs, improving visual traffic signals, appointing staff proficient in sign language at relevant institutions, and facilitating access to modern vehicles with supportive technologies.

Keywords: Deaf - Hard of hearing - Communication - Visual signals - Vehicle challenges - Human challenges.

---

(1) Department of Special Education - College of Education - Taibah University

(1) قسم التربية الخاصة - كلية التربية - جامعة طيبة

E-mail: Ghithan-us@hotmail.com

المقدمة

إن تحسين الظروف المرورية للأفراد ذوي الإعاقة، وخاصة الصم وضعاف السمع، أصبح ضرورة ملحّة في ظل التقدم التكنولوجي وزيادة الوعي المجتمعي بأهمية السلامة المرورية. والتي تشمل التدابير والإجراءات الهادفة إلى حماية حياة الأفراد وممتلكاتهم أثناء استخدام الطرق. وتشمل تصميم الطرق لتسهيل حركة المرور، تقليل فرص الحوادث، توفير إشارات مرورية واضحة، وتطبيق القوانين للالتزام بقواعد القيادة الآمنة لتحقيق بيئة مرورية آمنة ومنظمة للسائقين والمشاة على حد سواء (الرشيدي، 2018).

تُعد فئة الصم وضعاف السمع من بين الفئات الأكثر عرضة للتحديات المرورية. ويرجع ذلك إلى اعتمادهم الرئيسي على الإشارات البصرية بدلاً من السمعية، مما يؤدي إلى صعوبات كبيرة في التعامل مع المواقف الطارئة أثناء القيادة. كما أن ضعف الاستجابة السمعية يزيد من صعوبة اكتشاف إشارات التحذير الصوتية أو أصوات الطوارئ، والذي يرفع من احتمالية وقوع الحوادث. وقد أشارت الدراسات إلى تأثير ذلك على السلامة المرورية (Poddar et al., 2023; McCloskey et al., 1994).

وفقًا للإحصائيات العالمية، فإن هناك أكثر من 430 مليون شخص يعانون من إعاقات سمعية، منهم 70 مليون يعتمدون على لغة الإشارة كوسيلة رئيسة للتواصل (Poddar et al., 2023). في المملكة العربية السعودية، تمثل نسبة انتشار الإعاقة في المملكة العربية السعودية (1.8%) من إجمالي السكان وفقًا لتعداد 2022، حيث تشكل الإعاقة السمعية (7%) من هذه النسبة. ومن بين أسباب الإعاقة بشكل عام، تُعزى (4.7%) من الحالات إلى حوادث السير. مما يعكس ضرورة تكييف القوانين المرورية وتطوير البنية التحتية بما يلبي احتياجاتهم ويوفر بيئة قيادة آمنة (الهيئة العامة للإحصاء، 2023). لذلك، تسعى الدراسة الحالية إلى التعرف على تحديات السلامة المرورية التي تواجه الصم وضعاف السمع واقتراح حلول تسهم في تعزيز شمولية النظام المروري.

ويمثل الوعي المروري في المجتمع السعودي أحد الركائز المهمة للوقاية من الحوادث المرورية، التي تشكل مصدر قلق كبير لأفراد المجتمع. الوعي المروري يشمل الإلمام بقواعد المرور وأنظمته، التعرف على أسباب الحوادث وكيفية تفاديها، وتقدير دور رجال المرور في تحقيق الأمن والسلامة (البقمي، 1434هـ). الحوادث المرورية تُعد أحد أهم مصادر استنزاف الموارد المادية والبشرية، إذ تسبب خسائر بالمليارات سنويًا وآلاف الوفيات والإصابات (العجاجي، 2016).

ومع وجود نسبة كبيرة من الصم وضعاف السمع الذين يقودون المركبات، تظهر تحديات إضافية تتعلق بأدائهم أثناء القيادة. حيث أظهرت الدراسات أن السائقين من هذه الفئة يميلون إلى الأداء الأسوأ عند تعرضهم لعوامل تشتيت الانتباه مقارنة بالسائقين السامعين. كما أن ضعف السمع يرتبط غالبًا بالتقدم في العمر، مما يزيد من عدد السائقين المتأثرين بهذه المشكلة مع مرور الوقت. في الوقت نفسه، أصبحت بيئة القيادة أكثر تعقيدًا بسبب زيادة الأجهزة التكنولوجية داخل السيارات (Thorslund et al., 2014).

من هذا المنطلق، تركز الدراسة الحالية على تحليل تحديات السلامة المرورية التي يواجهها الصم وضعاف السمع في المملكة العربية السعودية، مع اقتراح حلول مبتكرة لتعزيز سلامتهم وتحقيق بيئة مرورية أكثر شمولية.

مشكلة الدراسة

تعاني المملكة العربية السعودية من ارتفاع معدلات الحوادث المرورية مقارنة بالدول المتقدمة. على سبيل المثال، يُظهر عدد الحوادث المرورية السنوية في المملكة لعام 2022م 16962 حادثاً مروريًا (الهيئة العامة للإحصاء، 2023). ومن بين الفئات المتضررة، تظهر فئة الصم وضعاف السمع التي تواجه مخاطر أكبر أثناء القيادة بسبب اعتمادها على الإشارات البصرية بدلاً من السمعية.

تشير دراسة Gordon and Pearson (2016) إلى أن السائقين الصم وضعاف السمع معرضون للإصابات الخطيرة أو الوفاة في الحوادث المرورية بمعدل يزيد ثلاثة أضعاف مقارنة بالسائقين السامعين، وقد أظهرت النتائج المستندة إلى بيانات نظام أخذ عينات الحوادث الوطني (NASS) في الولايات المتحدة خلال الفترة من 2008 إلى 2013 أن السائقين الصم وضعاف السمع أكثر عرضة للإصابة الخطيرة أو الوفاة في الحوادث بمعدل يتراوح بين 1.5 إلى 9 مرات مقارنة بالسائقين السامعين. وللأسف لم يتوصل الباحث إلى نتائج دقيقة بشأن الحوادث التي يتسبب فيها قائدو المركبات من الصم وضعاف السمع بالسعودية.

ومن أبرز التحديات التي تواجه هذه الفئة:

1. عدم ملاءمة الإشارات المرورية: ضعف وضوح الإشارات البصرية على الطرق قد يجعل القيادة أكثر خطورة.
2. تصميم الطرق :عدم تكييف تصميم البنية التحتية مع احتياجاتهم يؤدي إلى صعوبة التفاعل مع بيئة القيادة.
3. التواصل مع الجهات المختصة: صعوبة التواصل مع إدارات المرور أو شركات التأمين بسبب غياب موظفين يجيدون لغة الإشارة (Thorslund et al., 2013a; Magnet, 1992).
4. نقص إشارات التحذير البصرية في المركبات :غياب التنبيهات المتعلقة بالمحرك أو الوقود يؤدي إلى زيادة احتمالية الأعطال والحوادث (Hasan et al., 2020).

أظهرت الدراسات أن ضعف السمع يرتبط بزيادة مخاطر الحوادث المرورية (Picard et al., 2008; Barreto et al., 1997)، حيث أفاد مكلوسكي وآخرون (McCloskey et al., 1994) بأن مستخدمي المعينات السمعية أكثر عرضة للحوادث، بينما أوضحت دراسة لثورسلوند وآخرين (Thorslund et al., 2013b) أن السائقين الصم وضعاف السمع يعتمدون استراتيجيات تعويضية مثل تقليل السرعة وإهمال المهام الثانوية. ورغم اقتراحات مثل إضافة مرايا لتحسين الرؤية (Glad, 1997)؛ تشير دراسات أخرى إلى أن الصم وضعاف السمع قد لا يستخدمون آليات تعويضية فعالة بما يكفي (Magnet, 1992).

إضافة لما سبق يلاحظ وجود تباين في النتائج بعض الدراسات؛ فمن ناحية تشير بعض الدراسات إلى أن الصم وضعاف السمع أكثر أماناً في القيادة (Zodda, 2012)، كما يعتمد الصم وضعاف السمع بشكل أكبر على الإشارات البصرية، ما قد يعزز الانتباه للأهداف الطرفية (Codina et al., 2017; Dye & Bavelier, 2010). من ناحية أخرى تؤكد دراسات أخرى أن الصم وضعاف السمع أكثر عرضة للحوادث (Hersh et al., 2010; Lee, 2008)، وأن ضعف السمع قد يؤثر على القيادة من خلال الحد من القدرة على سماع الإشارات الصوتية مثل صفارات الإنذار، مما يزيد المخاطر في مناطق معينة مثل معابر السكك الحديدية (Mohamed & Coppola, 2020). ومع ذلك،

تبقى مشكلات التواصل مع الركاب أو المستجيبين للطوارئ تحدياً إضافياً (Xu et al., 2021; Ruiz, 2022). وتقدم التقنيات الحديثة حلولاً مثل أنظمة التنبيه المرئية التي تدعم سلامة القيادة (Kumar et al., 2023). وهو ما يعكس الحاجة لفهم أعمق للعوامل المؤثرة على سلامة القيادة لدى هذه الفئة.

كما تناولت بعض الدراسات تأثير المهام الثانوية ونقص الإشارات البصرية على انتباه السائقين (Thorslund et al., 2012; 2014)، ودور التكنولوجيا في تحسين تجربة القيادة للصم، رغم قلة التركيز على السياقات المرورية في الدول النامية (Hamilton, 2015). ومدى تأثير ضعف السمع على قرارات القيادة في ظروف محددة مثل القيادة الليلية أو على الطرق السريعة (Vivoda et al., 2021)، مما يعزز الحاجة إلى تطوير حلول مبتكرة.

ورغم أهمية الدراسات السابقة، فإن معظمها ركز على السياقات الغربية، مما يترك فجوة معرفية حول ظروف المملكة العربية السعودية، خاصة فيما يتعلق بالبنية التحتية، وسلوكيات السائقين الآخرين، وآليات التواصل مع الجهات المرورية وشركات التأمين (Thorslund et al., 2014; Beha, 2022). كما أن قلة الدراسات تناولت التحديات الفريدة التي تواجه الصم وضعاف السمع في السياق المحلي، مثل تأثير البنية التحتية السعودية وسلوكيات القيادة في البيئة المرورية المختلفة.

بناءً على ما سبق، تتطلب تحديات القيادة التي يواجهها الصم وضعاف السمع في السعودية دراسة معمقة. وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل تأثير البنية التحتية المرورية، وسلوكيات السائقين، التحديات الخاصة بالمركبات، مع اقتراح حلول لتحسين تجربتهم وتقليل الحوادث ودمجهم بفعالية في النظام المروري. وفي ضوء ما سبق تسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

أسئلة الدراسة:

1) ما تحديات الطرق التي تؤثر على قيادة الصم وضعاف السمع في المملكة العربية السعودية؟
2) ما تحديات العنصر البشري التي تؤثر على قيادة الصم وضعاف السمع بالمملكة العربية السعودية؟
3) ما تحديات المركبات التي تؤثر على قيادة الصم وضعاف السمع بالمملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة

1) تحليل تحديات الطرق التي تواجه الصم وضعاف السمع في القيادة داخل المملكة العربية السعودية: ويشمل ذلك تحديد المشكلات المرتبطة بالبنية التحتية والعلامات المرورية ووسائل السلامة على الطرق.
2) تحليل تحديات العنصر البشري التي تؤثر على قيادة الصم وضعاف السمع بالمملكة: مثل التفاعل مع السائقين الآخرين، وتلقي التعليمات من أفراد المرور، والتواصل في حالات الطوارئ.
3) تقييم تحديات المركبات التي تواجه الصم وضعاف السمع أثناء القيادة: ويشمل ذلك تحديد العقبات المرتبطة بتصميم المركبات، وتوافر التقنيات المساعدة، وإجراءات التعديل والتكيف في المركبات لتناسب احتياجاتهم، في خطوة لاقتراح حلول لمواجهة هذه التحديات.

أهمية الدراسة

الأهمية النظرية

1) فهم كيفية تأثير الصمم وضعف السمع على القدرات الحسية والأداء أثناء قيادة المركبات وكذلك التفاعل مع بيئة الطرق والمركبات،

وهو ما يعد ضروريا لفهم التحديات التي تواجه هذه الفئة في بيئات الطرق.

2) تحديد العوامل التي قد تؤثر على السلامة المرورية وتقليل حوادث الطرق المرتبطة بالصمم أو الضعف السمعي، وهو ما قد يحث الباحثين في مجالات البحث الأخرى على تطوير استراتيجيات جديدة لتعزيز السلامة على الطرق بشكل يناسب احتياجات الصم وضعاف السمع.

الأهمية التطبيقية

1) يمكن للدراسة الحالية أن تساهم في تطوير سياسات وتشريعات تعزز قدرة الأفراد الصم وضعاف السمع على الحصول على رخصة القيادة والقيادة بأمان، وبالتالي تحقيق المساواة والشمولية في الحقوق المدنية.

2) يمكن الاستفادة من النتائج في تحسين برامج التدريب على القيادة للأشخاص الصم وضعاف السمع.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: تمثلت في التعرف على تحديات السلامة المرورية وقيادة المركبات للصم وضعاف السمع بالمملكة العربية السعودية.

الحدود الزمانية: العام الدراسي 1446هـ.

الحدود البشرية: تمثلت في عينة الدراسة (20) أصمًا وضعيف سمع بالمملكة العربية السعودية.

الحدود المكانية: تمثلت في عدة محافظات (الجوف – مكة – حائل – تبوك – المدينة المنورة- جازان) بالمملكة العربية السعودية.

مصطلحات البحث:

السلامة المرورية: هي مختلف الخطط والبرامج والإجراءات الوقائية المتبعة لمنع حوادث المرور أو التقليل منها، وذلك لضمان سلامة الفرد وممتلكاته والحفاظ على أمن البلاد ومقوماتها البشرية والاقتصادية (عليلش، 2020).

ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنها: مجموعة التدابير والممارسات المطبّقة على الطرق، والتي تهدف إلى تقليل مخاطر الحوادث وحماية المستخدمين. وتشمل هذه التدابير: تصميم الطرق بشكل آمن، وتثبيت إشارات المرور بوضوح، وتطبيق قوانين المرور بصرامة، وتوعية السائقين والمشاة بأهمية الالتزام بقواعد المرور. ويُقاس نجاح السلامة المرورية من خلال مؤشرات انخفاض معدلات الحوادث والإصابات.

قيادة المركبات: هي قيادة المركبة (كل وسيلة من وسائل النقل أو الجر ذات عجلات أو جنزير تسير بواسطة قوه آلية أو جسدية) من قِبل الأفراد المصرح لهم بالقيادة بعد الحصول على الرخصة من الجهة المخولة بمنح رخص قيادة المركبات وفقا لأحكام وقواعد قانون المرور (الرواحي، 2019).

ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنها: عملية تشغيل والتحكم في وسيلة النقل بشكل يتوافق مع القوانين المرورية المعمول بها. ويُشترط في السائق القدرة على التعامل مع المركبة بمهارة، والالتزام بإشارات المرور والقواعد المرورية الأخرى، لضمان سلامته وسلامة الآخرين على الطريق. ويمكن تقييم الأداء في قيادة المركبات من خلال تقليل الحوادث والالتزام بالقواعد المقررة.

الصم: هم أولئك الذين تجاوزت درجة فقدانهم السمعي 70 ديسيبل والذين لا يمكنهم سماع الأصوات بالاعتماد على الأذن أو من خلال استخدام المعينات السمعية (Luckner & Cooke, 2010).

ضعاف السمع هم الذين لديهم فقدان سمعي يتراوح بين 35 و69 ديسبل باستخدام أجهزة سمعية (Lang, 2002).

ويعرّف الصم وضعاف السمع إجرائيا بأنهم: الأشخاص الصم وضعاف السمع الذين يواجهون تحديات في السلامة المرورية وقيادة المركبات بالمملكة العربية السعودية.

الإطار النظري:

السلامة المرورية وقيادة المركبات:

تعد السلامة المرورية موضوعا حيويا يرتبط بالعامل الإنساني، حيث يُعد الإنسان المحرك الأساسي لتعزيز الوقاية. تُظهر الطبيعة الفسيولوجية للبشر تغيرًا مستمرًا في أداء وظائف الجسم، مما يؤثر على كفاءته على مدار الحياة (عليلش، 2020).

وتعرف السلامة المرورية بالوقاية للحد من وقوع الحوادث المرورية أو منعها ضماناً لسلامة الإنسان وممتلكاته، وحفاظاً على أمن البلاد ومقوماتها البشرية والاقتصادية وتهدف إلى تبني جميع الخطط والبرامج واللوائح والإجراءات (العباسي وآخرون، 2009). كما تعرف بأنها نتاج جهود كافة الجهات ذات العلاقة بالعمل المروري التي عن طريقها تتحقق التوعية اللازمة بقواعد المرور ونظمه، وسلامة المركبة، وتصميم الطريق وصيانته، لتؤدي في نهاية المطاف إلى الحد من الحوادث المرورية (الرشيدى، 2018).

عناصر السلامة المرورية:

- **المركبة**: تجهيزها بوسائل السلامة مثل الإطارات، المصابيح، الإشارات، حزام الأمان، والوسائد الهوائية.
- **الطريق**: تصميمه وفق معايير السلامة لضمان أمان المستخدمين.
- **العنصر البشري**: سلامة الحواس، والالتزام بأنظمة المرور، والتركيز أثناء القيادة، وصيانة المركبة. وغالبا ما تنتج الحوادث عن خلل في أحد هذه العناصر (الرشيدى، 2018).

تحديات السلامة المرورية للصم وضعاف السمع:

يواجه الأفراد الصم وضعاف السمع تحديات في قيادة المركبات والسلامة المرورية مقارنة بنظرائهم السامعين. وأهم هذه التحديات هو الاعتماد على الإشارات السمعية أثناء القيادة. يمكن للأفراد السامعين الاعتماد في كثير من الأحيان على أصوات والإشارات السمعية الأخرى للتنقل على الطريق بأمان، بينما قد لا يتمتع السائقون الصم وضعاف السمع بنفس المستوى من الوعي بالبيئة المحيطة بهم بسبب نقص المدخلات السمعية (Hasan et al., 2020)، وهو ما قد يؤثر على وقت استجابتهم وصنع القرار أثناء القيادة وعليه فإنهم غالبًا ما يعتمدون على حواسهم الأخرى بشكل أكبر أثناء القيادة، مثل زيادة الانتباه البصري والوعي بالاهتزازات في السيارة، ولذلك قد يؤدي هذا التركيز على حواس الاهتزاز واللمس والمساعدات البصرية والحركية وإشارات التحسس والإشارات البصرية إلى تحسين مهارات المراقبة على الطريق (Beha, 2022).

ولمواجهة هذه التحديات، تلعب التقنيات الحديثة دورًا محوريًا في تعزيز سلامتهم. يمكن استخدام وسائل بصرية مثل الأضواء الساطعة أو التنبيهات الاهتزازية كبدائل للإشارات السمعية. كما أسهم التقدم التكنولوجي في تطوير أجهزة متخصصة تنبه السائقين إلى الأصوات المهمة عبر إشارات مرئية أو حسية (de Winter et al., 2024; Rosekind et al., 2024). إلى جانب ذلك، يُعد التعليم والتوعية أمرًا أساسيًا. برامج التدريب تُمكّن السائقين الصم وضعاف السمع من تعلم القيادة بأمان، مع تعزيز وعي السائقين السامعين بمشاركة الطريق مع أصحاب الاحتياجات التواصلية المختلفة (Sato et al., 2023; Hudson & Walker, 2022). ومن ثم؛ فإنه مع توفير التقنيات الملائمة

والتعليم المناسب، يمكن تعزيز بيئة مرورية أكثر أمانًا وشمولية لجميع السائقين.

الدراسات السابقة:

أجرى ماجنت (1992) Magnet دراسة تجريبية حول مسألة التعويض (زيادة في مستوى قدرات أخرى تعويضا لضعف السمع) لدى السائقين الصم، حيث ركزت الدراسة على الإدراك البصري والتوجه البصري. وكان الهدف هو معرفة كيفية استخدام السائقين الصم للآليات التعويضية أثناء القيادة. ومن المثير للاهتمام أن الدراسات التي أجريت على مجموعات من الصم وضعاف السمع لم تكشف عن أي اختلافات كبيرة في معالجة المعلومات. ولم يثبت أن الصم يعوضون عن طريق زيادة تثبيت البصر. بل على العكس من ذلك، أظهر الصم انخفاضًا في الأداء المعتمد على المجال البصري. وبالتالي فمن المتوقع أن يكون لدى الصم مهارات جيدة في القيادة نتيجة لعوامل أخرى مثل الموقف أو الدافع أو سمات الشخصية.

في دراسة أجراها زودا وآخرون (Zodda et al., 2012)، تم التحقيق في تأثير استخدام لغة الإشارة على أداء القيادة لدى السائقين الصم مقارنة بالسائقين السامعين الذين يتحدثون أثناء القيادة، استنادًا إلى نموذج "تقسيم الانتباه" لتريزمان (1964). شملت الدراسة 50 مشاركًا (25 أصمًا و25 سامعًا). استخدمت الدراسة عدة أدوات، منها: اختبار مجال الرؤية المفيد لتقييم سرعة المعالجة البصرية والانتباه، ومحاكاة القيادة SimuRide Commercial Editionلقياس الأداء وتسجيل الأخطاء، واختبار طلاقة القراءة لتقييم الاستجابة للمحادثات. تم تقسيم التجربة إلى ثلاث مراحل: تدريب على المحاكاة، قيادة غير مشوشة، وقيادة مع الاستجابة لمحادثات (بلغة الإشارة للصم وباللغة المنطوقة للسامعين). وقد أظهرت النتائج أن أداء السائقين السامعين كان أفضل بشكل طفيف أثناء القيادة المشوشة، لكن الفارق لم يكن ذا أهمية في الحياة الواقعية، وأن السائقين الصم ارتكبوا أخطاء متعلقة بالسرعة بسبب عدم سماع الإشارات الصوتية، مع عدم وجود فروق كبيرة في القيادة غير المشوشة، ولم تثبت الدراسة أن لغة الإشارة أثناء القيادة أكثر تشتيتًا من التحدث. خلصت الدراسة إلى أن استخدام لغة الإشارة أثناء القيادة لا يشكل خطرًا إضافيًا مقارنة بالتحدث.

هدفت دراسة ثورسلوند وآخرين (Thorslund et al., 2012) إلى تحليل تجارب مستخدمي الطرق من ذوي فقدان السمع بدرجاته المختلفة في السلامة والتنقل، مقارنة بالأفراد السامعين. شارك في الدراسة 194 شخصًا من الجمعية السويدية لضعاف السمع، موزعين على أربع فئات حسب شدة فقدان السمع (خفيف، متوسط، شديد، وعميق)، إلى جانب 125 فردًا من السامعين. أشارت النتائج إلى أن ذوي فقدان السمع كانوا أقل احتمالًا للحصول على رخص قيادة، كما أثّر فقدان السمع على معايير اختيار وسائل النقل، لكن لم يُلاحظ فرق كبير في استخدام الوسائل المختلفة بين مجموعات فقدان السمع، وكان لفقدان السمع تأثير واضح على الجوانب المرتبطة بالسمع وأداء السائق. لم يكن هناك ارتباط كبير بين فقدان السمع وتجنب مواقف مرورية معينة، لكنه أثر بشكل طفيف على مسببات تشتت الانتباه، وقد أبدى جميع المشاركين، بغض النظر عن مستوى السمع، اهتمامًا عاليًا بأنظمة تحذير عدم الانتباه، كما أظهر الأفراد ذوو فقدان السمع الشديد قلقًا أقل بشأن تأثير فقدان السمع، مما يعكس اعتمادهم على استراتيجيات تكيف فعّالة. باختصار؛ أكدت الدراسة تأثير فقدان السمع على جوانب متعددة من التنقل والسلامة، مع تفضيل

عام لأنظمة دعم السائق الصوتية لدى جميع الفئات.

وقد أجرى ثورسلوند وآخرون .Thorslund et al (2013a) دراسة لتقييم إشارة الملاحة Navigation اللمسية التكميلية على سلوك القيادة وحركات العين للسائقين الذين يعانون من فقدان السمع مقارنة بالسائقين ذوي السمع الطبيعي. قام 32 مشاركًا (16 ممن يعانون من فقدان السمع و16 من العاديين) بأداء مهمتين ملاحيتين مبرمجتين مسبقًا. في إحدة المهمتين، تلقى المشاركون معلومات بصرية فقط، بينما تضمنت الأخرى أيضًا اهتزازًا في المقعد لتوجيههم في الاتجاه الصحيح. تم استخدام نوع من النظارات لتتبع العين، وتسجيل نقطة النظر داخل المشهد. تم إجراء التحليل على مناطق محددة مسبقًا. وقد أشارت النتائج إلى أن فقدان السمع ارتبط بانخفاض السرعة وارتفاع الرضا عن الإشارة اللمسية، وزيادة معدل النظرات في مرآة الرؤية الخلفية. كما أدى الدعم اللمسي إلى قضاء وقت أقل في عرض شاشة الملاحة.

أجرى ثورسلوند وآخرون (Thorslund et al., 2014) دراسة باستخدام تقنية تتبع العين لمقارنة السلوك البصري بين الأفراد ذوي السمع الطبيعي وذوي فقدان السمع المتوسط خلال القيادة في حالتين: القيادة العادية والقيادة أثناء أداء مهمة ثانوية. شارك في الدراسة 24 فردًا من ذوي فقدان السمع و24 من السامعين. كانت المهمة هي القيادة العادية والقيادة مع مهمة ثانوية (استدعاء أحرف معروضة بصريًا). تم قياس عدد النظرات بعيدًا عن الطريق، ومدتها، والنسبة المئوية للنظر للطريق. أثناء المهمة الثانوية، كما تم قياس عدد النظرات إلى شاشة المهمة، ومدتها، والأداء في استدعاء الأحرف. أشارت النتائج إلى أن السائقين ضعاف السمع قاموا بالنظر إلى المرآة الخلفية ضعف عدد مرات السائقين السامعين، سواء في القيادة العادية أو أثناء المهمة الثانوية، كما نظر السائقون ضعاف السمع بعيدًا عن الطريق بشكل أكثر تكرارًا لكن لفترات أقصر مقارنة بالسائقين السامعين أثناء المهمة الثانوية. وقد أظهر ضعاف السمع أداءً أقل، في المهمة الثانوية، مع عدد أكبر من الأحرف المتخطاة وأقل من الصحيحة مقارنة بالسائقين السامعين. أي أن السائقين ضعاف السمع يميلون إلى سلوك بصري مختلف عن السامعين، حيث يركزون بشكل أكبر على المرآة الخلفية وينظرون بعيدًا عن الطريق بشكل متكرر أثناء أداء المهام الثانوية، ما قد يؤثر على أدائهم خلال القيادة.

أجرى هاميلتون (Hamilton, 2015) دراسة للكشف عن عادات القيادة لدى السائقين الصم وطرق تكيفهم مع تجربة القيادة. شملت الدراسة مجموعتين: الأولى مكونة من 10 سائقين صم شديدي الصمم يستخدمون لغة الإشارة الأمريكية، والثانية من 11 سائقًا سامعًا يتحدثون الإنجليزية بطلاقة ولديهم مهارة في لغة الإشارة. أظهرت النتائج أن السائقين يكيفون أساليب التواصل حسب بيئة القيادة، بغض النظر عن حالتهم السمعية. اكتشف الباحث أن السائقين الصم يستخدمون خدمات الفيديو مثل Skype لدعم التواصل أثناء القيادة، مما يبرز استخدامهم للتكنولوجيا لتسهيل التواصل. كما ساعد الركاب الصم في ضمان فهم السائق الأصم للمحادثات. وعلى الجانب الآخر، تكيّف السائقون السامعون أيضًا في أساليب التواصل. على الرغم من قوانين حظر استخدام الهواتف أثناء القيادة، ما زال استخدام التكنولوجيا قائمًا بفضل تطور الوسائط الإلكترونية. ووجد أن كلا المجموعتين تستخدم الأجهزة الإلكترونية للتواصل، لكن تختلف الأساليب بناءً على القدرة على السمع، مع

اعتماد السائقين الصم بشكل كبير على التواصل المرئي. وتباينت الآراء حول قدرات القيادة بين المجموعتين، حيث اعتقد كل طرف أن مهاراته في القيادة متفوقة استنادًا إلى تجربته وقدراته الفريدة.

كما أجرى فيفودا وآخرون Vivoda et al. (2021) دراسة حول تأثير ضعف السمع على تجنب القيادة بين مجموعة كبيرة من السائقين الأكبر سنًا. تم استخدام البيانات من دراسة الجمعية الأمريكية للسيارات American Automobile Association (AAA) البحثية الطولية حول السائقين المسنين (للمسافات الطويلة) لتقييم تأثير ضعف السمع على تجنب القيادة، حيث تم جمع البيانات باستخدام الاستبيانات والتقييمات السريرية الشخصية وأجهزة تسجيل البيانات المثبتة في مركبات المشاركين. كما تم تحليل بيانات (2030) فردًا في هذه الدراسة. أشارت النتائج إلى أن فقدان السمع يلعب دورًا معقدًا في تجنب القيادة، وكان ضعف السمع الأكبر مرتبطًا بانخفاض معدل القيادة الليلية وعلى الطرق السريعة، والرحلات التي تزيد عن 15 ميلاً من المنزل، وانخفاض احتمالات تجنب أوقات الذروة أثناء القيادة.

وفي دراسة أجراها بيها (Beha, 2022) لتقييم قدرات القيادة لدى السائقين الصم والسامعين وتأثير تكرار الاتصالات والمخالفات والحوادث المرورية، شارك في الدراسة 60 سائقًا (30 أصما و30 سامعًا). استخدم الباحث التحليل النوعي والكمي لمعالجة البيانات. أظهرت النتائج أن كلا المجموعتين تقيمان قدراتهما على القيادة بأنها جيدة جدًا وآمنة، مع وجود اختلافات في جانب السلامة، حيث أبدى السائقون السامعون بعض الشكوك بشأن سلوك السائقين الصم. أظهرت الدراسة أن السائقين السامعين يتواصلون بشكل أكبر، ويعانون من حوادث مرورية أكثر. لم تُلاحظ فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين فيما يخص العلاقة بين تكرار الاتصالات وعدد المخالفات. وأكد الباحث أن الحوادث تحدث بشكل متكرر على الرغم من التقييم الإيجابي للقدرة على القيادة، مشددًا على أهمية تقليل المحادثات مع الركاب لتفادي التشتيت أثناء القيادة.

تعقيب على الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات تأثير فقدان السمع على القيادة بنتائج متباينة بسبب اختلاف المناهج البحثية. فقد اعتمدت بعضها على الاستبيانات (Thorslund et al., 2012)، بينما لجأت أخرى للتجارب المخبرية أو السريرية (Thorslund et al., 2014; Vivoda et al., 2021) هذا التنوع، بجانب التفاوت في تجانس العينات كما في دراسة (Hamilton, 2015) ذات العينة الصغيرة، يجعل مقارنة النتائج وتعميمها أمرًا معقدًا.

ركزت غالبية الدراسات على التعويض الحسي، مثل زيادة استخدام البصر لتعويض فقدان السمع أثناء القيادة، لكن هذا التعويض قد لا يكون دائم الفعالية. إضافة إلى ذلك، تجاهلت بعض الأبحاث الجوانب النفسية والاجتماعية المؤثرة، رغم أهميتها التي لفتت الانتباه إليها (Magnet, 1992).

ومن حيث السلامة المرورية، تبين أن مهارات القيادة لدى الصم غالبًا ما تكون مشابهة للسامعين، مع فروق طفيفة مثل استخدام المرايا أو مقاومة التشتت (Zodda et al., 2012) ومع ذلك، قد يتجنب السائقون الصم مواقف معينة كالقيادة الليلية، بسبب قلة الثقة كما ورد في (Vivoda et al., 2021).

وأخيرًا، اعتمدت بعض الدراسات على التقييم الذاتي للسائقين، مما قد يسبب تحيزًا. فمثلًا، أظهرت (Beha, 2022) أن السائقين الصم يقيمون أنفسهم إيجابيًا، لكن هذا التقييم لا يعكس بالضرورة أدائهم الفعلي.

منهج الدراسة:

اعتمد الباحث في الدراسة الحالية على المنهج النوعي الإجرائي الذي يركز على تحليل البيانات الوصفية المستمدة من المقابلات والوثائق الأخرى. وقد اختير هذا المنهج لملاءمته لطبيعة أهداف الدراسة وأسئلتها الاستكشافية، التي تسعى لفهم وجهات نظر أفراد العينة. كما أن الاعتماد على المنهج النوعي يُتوقع أن يوفر معلومات أكثر ثراء مقارنة بالمنهج الكمي الذي هيمن على الدراسات السابقة في هذا المجال.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع الصم وضعاف السمع بالمملكة العربية السعودية والبالغ عددهم (84025) أصما وضعيف سمع بنسبة 0.3% من إجمالي عدد سكان المملكة، حسب إحصائيات الهيئة العامة للإحصاء لعام 2023م.

عينة الدراسة:

بلغت العينة النهائية: (20) أصما وضعيف سمع، وكان منهج اختيار العينة هو مدى إتاحتها للباحث، فيما يعرف أحيانا باسم العينة المتاحة أو القصدية. ويمثل الجدول التالي خصائص العينة:

جدول (1)

عينة الدراسة وخصائصها

م	الحالة	الجنس	الحالة السمعية	المحافظة	العمر	الوظيفة
1	ع.ك	ذكر	ضعيف سمع	الجوف	28	طالب
2	س.م	ذكر	أصم	الجوف	26	طالب
3	س.غ	ذكر	ضعيف سمع	الجوف	25	طالب
4	ف.ح	ذكر	ضعيف سمع	الجوف	24	طالب
5	ع.ش	ذكر	أصم	المدينة	32	طالب
6	و.م	ذكر	أصم	المدينة	35	طالب
7	ع.م	ذكر	أصم	المدينة	33	طالب
8	س.ب	أنثي	صماء	المدينة	40	موظفة
9	ر.س	أنثي	صماء	المدينة	42	موظفة
10	م.ف	أنثي	صماء	المدينة	39	طالبة
11	ر.خ	ذكر	ضعيف سمع	تبوك	25	طالب
12	أ.خ	ذكر	ضعيف سمع	تبوك	35	موظف
13	ع.س	ذكر	أصم	مكة	32	موظف
14	ع.ح	ذكر	أصم	مكة	23	طالب
15	ن.ش	ذكر	أصم	مكة	26	طالب
16	ع.خ	ذكر	أصم	حائل	29	طالب
17	س.ع	ذكر	ضعيف سمع	حائل	27	طالب
18	س.ز	ذكر	أصم	حائل	35	طالب
19	ج.ع	ذكر	أصم	حائل	27	طالب
20	ع.س	ذكر	أصم	جازان	28	طالب

يتضح من جدول (1) أن عدد المشاركين (20)، موزعين حسب الجنس إلى (3) إناث و(17) ذكرًا، وحسب الحالة السمعية إلى (6) ضعاف سمع و(14) أصما، وحسب مكان الإقامة إلى (4) من

الجوف و(6) من المدينة و(2) من تبوك و(3) من مكة و(4) من حائل و(1) من جازان، وحسب الوظيفة إلى (4) موظفين، و(16) طالبا. وتتراوح الأعمار ما بين (23 إلى 42) عاما.

أداة الدراسة:

نظرًا لاعتماد الدراسة الحالية على المنهج النوعي، فقد استخدم الباحث أسلوب المقابلة شبه المنظمة Semi-Structured Interview كأداة أساسية لجمع البيانات. اختيرت المقابلة لمرونتها وقدرتها على استكشاف وجهات النظر بعمق، بما يتماشى مع طبيعة البحث النوعي الذي يهدف إلى فهم التحديات المرتبطة بقيادة المركبات لدى الصم وضعاف السمع في السياق السعودي.

بناء أداة الدراسة

تم تصميم أداة المقابلة وفق الخطوات التالية:

1) تحديد محاور الدراسة: صُممت الأسئلة بناءً على مراجعة أدبيات الدراسات السابقة ذات الصلة، مع التركيز على المحاور الأساسية للدراسة، وهي تحديثات الطرق والتحديات البشرية وتحديات المركبات أثناء القيادة.
2) صياغة الأسئلة المفتوحة: تضمنت المقابلة ثلاثة أسئلة رئيسية مفتوحة، صيغت بطريقة تشجع المشاركين على التعبير بحرية، مع توفير مرونة للباحث للتعمق أو طلب توضيحات حسب استجابة المشارك.

مثال على الأسئلة: "ما هي التحديات التي تواجهك أثناء القيادة؟" و"كيف تتعامل مع المواقف المرورية غير المتوقعة؟"

3) تحكيم الأداة: عُرضت الأسئلة على مجموعة من الخبراء في مجال علم النفس المروري وذوي الخبرة في العمل مع الصم وضعاف السمع لضمان ملاءمتها ووضوحها.
4) التجربة المبدئية: أجريت مقابلات تجريبية مع عينة صغيرة خارج نطاق الدراسة للتأكد من وضوح الأسئلة وفعالية تصميم المقابلة.

إجراءات استخدام الأداة

- تنفيذ المقابلات: أُجريت المقابلات بشكل فردي في بيئة مريحة للمشاركين، مع مراعاة التكيّف مع احتياجاتهم (مثل استخدام لغة الإشارة مع الصم). واستغرقت كل مقابلة حوالي 30-45 دقيقة، حسب تفاعل المشارك-ولكون الباحث يتقن لغة الإشارة فلم يتم الاستعانة بمترجم لغة إشارة مع الصم.

- تسجيل البيانات: تم تسجيل المقابلات باستخدام جهاز تسجيل صوتي بموافقة مسبقة من المشاركين، مع تدوين ملاحظات إضافية أثناء المقابلة لتعزيز التحليل لاحقًا.

تحليل البيانات وصلاحيتها وموثوقيتها

تم تحليل البيانات بناءً على منهجية Creswell (2014)، حيث تضمنت:

1) القراءة والتفريغ: مراجعة السجلات المكتوبة في المقابلات وتنظيمها.
2) تنظيم البيانات والترميز: تصنيف النصوص وفق محاور الدراسة، وتحديد الأنماط المتكررة باستخدام رموز تعبر عنها.
3) تدوين الملاحظات وصياغة النتائج: تسجيل ملاحظات تحليلية وربط الرموز لاستخلاص تفسيرات أولية، ثم تجميع الأنماط ضمن فئات تعكس أبعاد الدراسة.
4) التحقق من المصداقية: مراجعة النتائج مع البيانات الأصلية لضمان دقتها وتوافقها مع أهداف الدراسة.

صلاحية وموثوقية البيانات

اعتمدت الدراسة عددًا من الإجراءات لتعزيز موثوقيتها وجدارتها:

المصداقية: تضمنت التعرف على ثقافة الصم وضعاف السمع، إعداد مقابلات ملائمة، تشجيع المشاركة، وإتاحة خيار رفضها.

القابلية للتحويل: توفير أدلة على إمكانية تطبيق النتائج في سياقات مشابهة.

الاعتمادية: ضمان استقرار تفسير البيانات بمرور الوقت من خلال التحقق المستمر.

القابلية للتأكيد: توثيق وتوفير جميع المواد المستخدمة لضمان الشفافية وإمكانية التدقيق.

تم عرض أسئلة المقابلة على متخصصين في مجال الصم وضعاف السمع لضمان ملاءمتها، مع اتباع معايير أخلاقيات البحث مثل ترميز أسماء المشاركين لضمان الخصوصية. تضمنت الدراسة تسجيل البيانات، فحصها مرارًا، ومراجعة النتائج، مما عزز دقة البيانات وزاد من موثوقية النتائج النهائية.

جدول (2)

تكرارات الصم وضعاف السمع على تحديات الطرق التي تؤثر على قيادتهم

م	التحديات	التكرارات
1	شبكات الطرق الحالية لا تراعي احتياجات الصم وضعاف السمع.	9
2	التخطيط الهندسي للطريق لا يناسب الصم وضعاف السمع.	9
3	إضاءة الطريق غير كافية.	15
4	يوجد عوائق طبيعية مثل الأتربة والرمال المتحركة.	14
5	عدم وضوح أو كفاية الإشارات المرورية البصرية في بعض المواقع، مما قد يؤثر على قدرة الصم وضعاف السمع على فهم الإرشادات أو التحذيرات بسرعة.	18
6	تمثل الشاحنات المنتشرة بين مدن ومحافظات المملكة خطر على قيادة الصم.	13

نتائج الدراسة ومناقشتها:

نتائج السؤال الأول ومناقشته:

للإجابة على هذا السؤال الذي ينص على **"ما تحديات الطرق التي تؤثر على قيادة الصم وضعاف السمع في المملكة العربية السعودية؟"** يوضح الجدول التالي تكرارات استجابات أفراد العينة على أسئلة المقابلة:

نشير بداية إلى أن التحديات المذكورة في الدراسة قد تؤثر على الجميع، لكنها تؤثر بشكل أكبر على الصم وضعاف السمع بسبب فقدانهم القدرة على سماع التنبيهات الصوتية. على سبيل المثال، الإشارات المرورية البصرية غير الكافية والتخطيط الهندسي للطرق قد يجعل التنقل أكثر صعوبة لهم. كما أن الشاحنات تمثل خطرًا أكبر عليهم بسبب عدم قدرتهم على سماع الأصوات التحذيرية.

من خلال تحليل استجابات المشاركين في الجدول رقم (2)، تبين أن التحدي الأكثر تكرارًا كان مرتبطًا بـ"عدم وضوح أو كفاية الإشارات المرورية البصرية في بعض المواقع، مما قد يؤثر على قدرة الصم وضعاف السمع على فهم الإرشادات أو التحذيرات بسرعة". وقد أفاد غالبية المشاركين بعدم وجود لوحات إرشادية كافية على الطرق السريعة، بالإضافة إلى ضرورة تحسين العلامات التحذيرية لتكون علامات ضوئية.على سبيل المثال، ذكر (ع. ك): "أنا أسافر كثيرًا، وخاصة أني أدرس في جامعة طيبة وأهلي بالجوف. بالطريق لا توجد لوحات أو علامات إرشادية كثيرًا ما أراها حيث أركز في الطريق وما في إضاءة لها". كما أكد (ع. س): "أنا من سكان جازان وأدرس في جامعة طيبة، والمسافة بين المدينة وجازان كبيرة. أسافر أحيانًا بالسيارة ولكن يوجد مشاكل بالطريق، وأحتاج إلى العلامات الضوئية لأنها تلفت انتباهي أكثر". وأوضحت (م. ف): "أسكن بالمدينة وتتوفر لوحات ضوئية كثيرة وخاصة عند أعمال صيانة الطرق، ولكن لا توجد علامات بلغة الإشارة. نحتاج إلى هذه العلامات لأننا أحيانًا قد لا نفهم الكلمات المكتوبة".

بناءً على هذه الاستجابات، يلاحظ أن عدم وجود علامات إرشادية بلغة الإشارة وقلة

اللوحات الضوئية على الطرق السريعة يشكلان تحديًا رئيسيًا. ويؤكد الباحث أن الإشارات البصرية تُعتبر الوسيلة الأساسية لفهم التعليمات المرورية بالنسبة للصم وضعاف السمع، مما يجعل غيابها أو ضعف وضوحها خطرًا على سلامتهم. هذه النتيجة تتفق مع دراسة ثورسلوند وآخرين (Thorslund et al., 2012) التي أكدت أهمية توافر العلامات الإشارية الضوئية للصم على الطرق السريعة لزيادة انتباههم، ودراسة هاميلتون (Hamilton, 2015) التي أوضحت دور لغة الإشارة في تسهيل قيادة الصم.

التحدي الثاني: "إضاءة الطرق غير كافية" جاءت في المرتبة الثانية. أفاد بعض المشاركين من مدن خارج المدينة المنورة مثل (س. ز) و(ر. خ) و(أ. خ) بأن "الطريق إضاءته غير كافية ومسافات طويلة غير مضاءة". في المقابل، أوضح آخرون مثل (ع. ش)، (س. ب)، و(م. ف): "الإضاءة متوفرة داخل المدينة في كل الطرق". هذا يشير إلى أن التحديات تتواجد بشكل أساسي في الطرق السريعة التي تفتقر إلى الإضاءة الكافية، مما يؤثر على قدرة الصم وضعاف السمع على القيادة ليلاً. هذه النتيجة تتوافق مع دراسة بيها (Beha, 2022)، التي أكدت على أن انخفاض مستوى الرؤية بسبب ضعف الإضاءة يزيد من احتمالية وقوع الحوادث، حيث يعتمد الصم وضعاف السمع بشكل كبير على الإشارات البصرية أثناء القيادة.

التحدي الثالث: "وجود عوائق طبيعية مثل الأتربة والرمال المتحركة" كان التحدي الثالث. ذكر المشاركون من مكة المكرمة مثل (ع. س)، (ع. ح)، و(ن. ش): "توجد كثير من الرمال في بعض المناطق على طريق مكة-المدينة مما قد يؤثر على القيادة". يرى الباحث أن هذه التحديات طبيعية ولا يمكن التحكم بها بشكل كامل، لكنها تستدعي توفير إشارات ضوئية وتحذيرات بلغة الإشارة لتعزيز السلامة. وجود عوائق مثل الأتربة والعواصف الرملية يُصعب القيادة على الصم الذين يعتمدون على الرؤية المباشرة.

تحديات أقل تأثيرًا: التحديات المتعلقة بـ"الشاحنات المنتشرة بين مدن ومحافظات المملكة" حصلت على تكرار أقل. رغم أن الشاحنات تشكل خطرًا عامًا على جميع السائقين، إلا أن الصم وضعاف السمع قد يواجهون صعوبات إضافية في التعامل مع التحذيرات الصوتية، مثل أصوات التنبيه وصفارات الإنذار.

كما جاءت فقرتا "شبكات الطرق الحالية لا تراعي احتياجات الصم وضعاف السمع" و"التخطيط الهندسي للطريق لا يناسب الصم وضعاف السمع" في المرتبة الأخيرة. أفاد بعض المشاركين أن تصميم الطرق مناسب بشكل عام، مشيرين إلى الجهود التي تبذلها المملكة في توفير شبكة طرق عالية الجودة بمساحات واسعة.

تشير النتائج إلى أن تحديات الطرق التي تواجه الصم وضعاف السمع أثناء القيادة ترتبط بوضوح الإشارات البصرية وكفايتها، بالإضافة إلى مشكلات في البنية التحتية مثل الإضاءة والعوائق الطبيعية. تحسين هذه الجوانب يمكن أن يسهم بشكل كبير في تعزيز سلامة القيادة لهذه الفئة. ولذا ينبغي تحسين الإشارات المرورية البصرية لتشمل علامات ضوئية ولغة الإشارة، خصوصًا على الطرق السريعة، وزيادة إضاءة الطرق السريعة لضمان وضوح الرؤية ليلاً، وتوفير تحذيرات مرئية إضافية في المناطق التي تتسم بالعوائق الطبيعية، ومراعاة احتياجات الصم وضعاف السمع في تصميم وتخطيط الطرق لتعزيز سلامتهم.

نتائج السؤال الثاني ومناقشته:

للإجابة على هذا السؤال الذي ينص على **"ما تحديات العنصر البشري التي تؤثر على قيادة الصم وضعاف السمع بالمملكة العربية السعودية.؟"** يوضح الجدول التالي تكرارات استجابات أفراد العينة على أسئلة المقابلة:

جدول (3)

تكرارات الصم وضعاف السمع على تحديات العنصر البشري التي تؤثر على قيادتهم

م	التحديات	التكرارات
1	ضعف المعرفة بأنظمة وتعليمات المرور وعدم التقيد بها بشكل كافٍ.	12
2	عدم التركيز أثناء القيادة واستخدام الجوال.	15
3	ضعف الإلمام بميكانيكا المركبة وعدم القيام بالصيانة الدورية اللازمة.	19
4	عدم وجود الوسائل المساندة، كالنظارات الطبية وحقيبة الإسعاف والوسادة الهوائية، والإنذارات الضوئية.	15
5	عدم الالتزام باستخدام حزام الأمان أثناء القيادة.	10
6	عدم تقدير أو مراعاة الآخرين للمسؤولية تجاه احتياجات الصم وضعاف السمع على الطريق.	18
7	صعوبة التواصل مع الجهات المعنية مثل: (نجم، شركات التأمين، المرور).	19

يوضح الجدول (3) أن التحديات البشرية المؤثرة على قيادة الصم وضعاف السمع في المملكة العربية السعودية تتمثل بشكل أساسي في ضعف الإلمام بميكانيكا المركبة والصيانة الدورية (الفقرة 3) وصعوبة التواصل مع الجهات المعنية (الفقرة 7). ومن بين المشاركين، أفادت (س.ب)، (م.ف)، و(ر.س) أنهن، كنساء، يعتمدن على شراء سيارات حديثة لتجنب الأعطال الفنية. بينما ذكر (س.س) و(س.ز) معرفتهما البسيطة بالسيارات، ولكنهما يلجآن للمساعدة الخارجية في حال حدوث أعطال مثل "بنشر الكفر". وأوضح (ع.ح) صعوبته في التواصل مع شركة نجم لعدم فهمهم لغة الإشارة، مضيفًا: "أحاول فهم قراءة الشفاه، وأحيانًا أكتب، لكن الرسائل لا تُفهم دائمًا". وبالمثل، ذكر (ر.خ) أنه واجه مشاكل مع المرور، لكن تسهيل الإجراءات الإلكترونية خفف من التحديات، بينما أشار (ع.ش) إلى صعوبات في التواصل مع شركات التأمين، وخاصة شركة تقدير. أما (م.ر)، فأكد أن الإجراءات الإلكترونية حسّنت الوضع، لكنه يواجه صعوبة في فهم النصوص بالمواقع الإلكترونية.

يرى الباحث أن ضعف الإلمام بميكانيكا المركبات يعود إلى عدم سعي الصم وضعاف السمع للحصول على التدريب اللازم لحل الأعطال البسيطة، خاصة أن عينة الدراسة تسافر لمسافات طويلة. أما تحدي التواصل، فينبع من نقص الخدمات الملائمة مثل مترجمي لغة الإشارة أو أنظمة التواصل النصي، بالإضافة إلى ضعف الفهم القرائي والتعبير الكتابي لدى الصم وضعاف السمع، وهو ما يتفق مع دراسة بيها (Beha, 2022) التي أشارت إلى صعوبة تواصل هذه الفئة مع الآخرين، مما يؤثر على قيادتهم وسلامتهم المرورية.

نقص التقدير وغياب المسؤولية المجتمعية: جاءت الفقرة (6) في المرتبة الثانية، وتشير إلى "عدم تقدير أو مراعاة الآخرين لاحتياجات الصم وضعاف السمع على الطريق". وصرح (ع.خ) بأن تهور الشباب أثناء القيادة يُسبب حوادث، بينما ذكر (س.ع) أن السماح للأطفال بالقيادة يشوش انتباهه. وأضاف (س.ز) أن سائقي الشاحنات والحافلات غالبًا لا يلتزمون بالمسارات الصحيحة، مما يعرقل قيادته. ويرى الباحث أن نقص الوعي المجتمعي يؤدي إلى تفاقم مشكلات

الصم وضعاف السمع على الطرق، ما يزيد من عزلتهم النفسية والاجتماعية. ولذا يوصى بتشديد العقوبات على السائقين المخالفين لتحسين السلامة المرورية، وهي نتيجة تتفق مع دراسة ثورسلوند وآخرين (Thorslund et al., 2013b).

التحديات الأخرى: التركيز والأدوات المساندة: احتلت الفقرتان (2) و(4) المرتبة الثالثة، حيث أشار المشاركون إلى "عدم التركيز أثناء القيادة نتيجة استخدام الجوال" و"غياب الوسائل المساندة مثل النظارات الطبية وحقيبة الإسعاف". وأفاد (ر.خ) بعدم الرد على المكالمات أثناء القيادة إلا بعد التوقف، بينما ذكر (ع.ح) و(ن.ح) أن التواصل بالفيديو مع العائلة أثناء السفر يجعلهم يستخدمون الجوال. وأكد معظمهم عدم معرفتهم بالأدوات المساندة الضرورية. ويرى الباحث أن استخدام الجوال أثناء القيادة يشكل خطرًا مضاعفًا على الصم وضعاف السمع، حيث يعتمدون على الرؤية لفهم البيئة المحيطة. وأشار إلى ضرورة توعية هذه الفئة بأهمية الأدوات المساندة، في ظل عدم توفر دراسات تغطي هذا الجانب. وقد دعمت دراسة عرفات وآخرين (Arafat et al., 2023) أهمية الإشارات البصرية كبديل للتواصل الصوتي.

ضعف المعرفة بقوانين المرور: حصلت الفقرة (1) المتعلقة بـ"ضعف المعرفة بأنظمة وتعليمات المرور" على المرتبة قبل الأخيرة، فيما جاءت الفقرة (5) بشأن "عدم استخدام حزام الأمان" في المرتبة الأخيرة. أفاد نصف المشاركين بمعرفتهم ببعض القوانين مثل استخدام حزام الأمان، بينما أشار البعض مثل (ف.ح) إلى محاولته تجنب السرعات العالية فقط بسبب وجود نظام ساهر. وأوضح (س.غ) أنه يربط حزام الأمان فقط في الطرق الطويلة أو عند وجود كاميرات. ويرى الباحث أن ضعف المعرفة بالقوانين المرورية يرتبط بقلة المواد التعليمية الموجهة للصم وضعاف السمع، حيث لا تُقدم بلغة الإشارة أو بشكل بصري مناسب. وأوصى بضرورة إعداد برامج توعوية شاملة لتحسين المعرفة المرورية لديهم، بما يتفق مع مراجعة تيري وميرا (Terry & Meara, 2024) حول نقص البرامج التدريبية المخصصة للصم.

وبشكل عام تتسق هذه التحديات مع ما هو مذكور في التراث الأدبي من أن أبرز ما يواجهه السائقون الصم من تحديات أثناء القيادة؛ غياب الإدراك السمعي للإشارات مثل صفارات الإنذار وأصوات المركبات، مما يؤثر على سرعة الاستجابة. كما يواجهون صعوبة في الحفاظ على السرعة نتيجة لافتقارهم إلى الضوضاء كمؤشر للضبط، بالإضافة إلى تحديات في التواصل البصري أثناء التفاعل مع الركاب، مما يزيد من خطر التشتت. يعتمد السائقون الصم بشكل كبير على الرؤية لتعويض غياب السمع، إلا أن ذلك قد لا يكون كافيًا لتمييز المخاطر المحيطة بسرعة. وقد أوصت الدراسة باستخدام تقنيات مثل الاهتزازات والتنبيهات البصرية لتعزيز أمانهم أثناء القيادة (University Transportation Research Center [UTRC], 2019).

وباختصار تشير هذه النتائج المتعلقة بتحديات العنصر البشري التي تواجه قيادة الصم وضعاف السمع إلى أن تحديات القيادة لدى الصم وضعاف السمع تتنوع بين نقص المعرفة والتدريب، وصعوبة التواصل مع الجهات المعنية، وغياب الوعي المجتمعي باحتياجاتهم. ولذا يُوصى بتوفير برامج تدريبية متخصصة، وزيادة وعي المجتمع بأهمية مراعاة هذه الفئة، وتطوير أنظمة تواصل فعالة مع الجهات الرسمية لتحسين تجربتهم على الطريق.

نتائج السؤال الثالث ومناقشته:

للإجابة على هذا السؤال الذي ينص على **"ما تحديات المركبات التي تؤثر على قيادة الصم وضعاف السمع بالمملكة العربية السعودية.؟"** يوضح الجدول التالي تكرارات استجابات أفراد العينة على أسئلة المقابلة:

جدول (4)

تكرارات الصم وضعاف السمع على تحديات المركبات التي تؤثر على قيادتهم

م	التحديات	التكرارات
1	عدم توفر إشارات إنذار مرئية واضحة كمؤشرات الوقود، والزيت، ودرجة حرارة المحرك، وعدّاد السرعة، وشحن البطارية الكهربائية.	6
2	عدم كفاية وضوح أو مستوى إضاءة المصابيح الأمامية والخلفية.	5
3	عدم وضوح أو كفاءة إشارات الانعطاف والتنبيه الضوئية في المركبة.	4
4	عدم توفر مرايا عاكسة بجودة عالية أو كافية لكشف الطريق والمركبات المحيطة.	5
5	نقص تجهيزات السلامة، مثل المسّاحات الفعالة والعوازل المقاوِمة للحرائق داخل المركبة.	3
6	عدم وجود الإطار الهوائي (العجلة) الاحتياطي وأدوات الفك والتركيب.	4
7	غياب طفاية الحريق في المركبة.	2
8	عدم توفر أنظمة أمان متقدمة مثل إغلاق الأبواب تلقائيًا في حالة انقلاب المركبة.	6

يوضح جدول (4) تحديات العنصر البشري التي تؤثر على قيادة الصم وضعاف السمع بالمملكة العربية السعودية، وتمثلت أعلى التكرارات في الفقرة (1) والفقرة (8) واللتان تنصان على "عدم توفر إشارات إنذار مرئية واضحة كمؤشرات الوقود، والزيت، ودرجة حرارة المحرك، وعدّاد السرعة، وشحن البطارية الكهربائية"، والفقرة (8) تنص على "عدم توفر أنظمة أمان متقدمة مثل إغلاق الأبواب تلقائيًا في حالة انقلاب المركبة"، ويتضح للباحث من خلال الاستجابة على تكرارات تحديات المركبة جاءت بنسب ضعيفة وذلك لأن معظم العينة يملكون سيارات حديثة ومعظم الكماليات والناحية الالكترونية بها متوفرة مما أظهرت هذه التحديات بتكرارات ضعيفة. وعليه فإن التحسينات في تكنولوجيا السيارات ربما ساهمت في تخفيف بعض من هذه التحديات، مثل أنظمة القيادة الآلية أو المساعدة الإلكترونية التي تجعل بعض هذه المشكلات أقل أهمية أو تأثيرًا على السائقين الصم وضعاف السمع.

وقد أفاد (س.ز)، و(ر.خ)، و(ن.ح) بأن لديهم سيارات قديمة ولا تتوفر بها لمبات الإنذار الصوتية ولا الضوئية، وكذلك إنذار حزام الأمان الضوئي ولا الصوتي مما قد يؤثر على سلامتهم المرورية، بينما أفاد معظم العينة أن السيارات حديثة وبها جميع الإمكانيات من إنذارات صوتية ومرئية وكاميرات خلفية، وطفايات حريق، ومساحات، وفرش مقاوم للحريق، وإشارات ضوئية في المركبة تدل على الانعطاف أو التنبيه، والمصابيح بحالة ممتازة، والمرايا العاكسة. وهذا ما يتفق مع دراسة (Thorslund et al., 2014) التي أكدت على ضرورة وجود مرايا عاكسة في جميع جوانب سيارات الصم وبالمنتصف لاعتماد الصم وضعاف السمع اعتمادا كليا عليها أثناء القيادة، وأيضا توافر التكنولوجيا الحديثة بالسيارات من كاميرات وغيرها، وهذا ما يؤكد عليه الباحث لأن الصم يعتمدون اعتمادا كليا على البصر أثناء القيادة.

ولعل أبرز ما يمكن تناوله بشأن تحسين أمان القيادة على الطرق السريعة لمجتمع الصم وضعاف السمع؛ هو تصميم محاكاة قيادة منخفضة التكلفة لقياس أداء السائقين في مواقف تعتمد على الصوت أو الرؤية، بحيث يتم تعديل المحاكاة لتلائم احتياجات السائقين الصم عبر

إضافة اهتزازات تتناسب مع سرعة السيارة لتحفيز الحس البديل وتحسين التدفق البصري بزاوية (180°) لدعم الإدراك المحيطي لديهم. بالإضافة إلى تطوير مقياس "الأداء العام للقيادة Overall Driving Performance (ODP)" لتقييم قدرة السائقين على الحفاظ على السرعة والمسار (UTRC, 2019).

التوصيات:

وعليه تشير هذه الدراسة إلى أنه لتحسين سلامة القيادة للصم وضعاف السمع، يجب تبني مجموعة متكاملة من التوصيات التي تدمج الجوانب التقنية، التدريبية، والتوعوية. على مستوى البنية التحتية، يُوصى بتطوير الإشارات المرورية البصرية لتكون أكثر وضوحًا وشمولية، مع تحسين إضاءة الطرق والمناطق الخطرة لضمان رؤية أفضل ليلاً. كذلك، يجب توفير تجهيزات السلامة في السيارات تلبي احتياجات الصم وضعاف السمع، مع التركيز على أنظمة الإنذار المرئية والإضاءة عالية الجودة.

على الجانب التكنولوجي، ينبغي دمج أنظمة تنبيه بديلة كاهتزازات المقاعد وتحسين المرايا العاكسة والكاميرات المحيطية لضمان الإدراك البصري الكامل. كما يُوصى بتعزيز وعي المصنعين بأهمية تصميم تجهيزات خاصة للصم، ودعم السائقين للحصول على سيارات مجهزة بتقنيات متطورة تُسهل القيادة وتضمن الأمان.

أما من الناحية التوعوية، فمن المهم إعداد أدلة إرشادية مكتوبة ومرئية مترجمة بلغة الإشارة لتوضيح وسائل السلامة وإرشادات القيادة، إلى جانب توفير ترجمة إشارية أثناء دورات القيادة والحوادث والقضايا المرتبطة بالسلامة المرورية. كما يُوصى بإطلاق برامج تدريبية متخصصة تحاكي احتياجات الصم وضعاف السمع، مع تصميم محاكاة قيادة منخفضة التكلفة لتمكينهم من التفاعل مع المواقف الطارئة بفعالية.

وأخيرًا، يتطلب الأمر وضع سياسات داعمة تُلزم الطرق بتوفير إشارات مرورية مناسبة، وتشجيع الأبحاث لتطوير حلول مبتكرة لهذه الفئة، مع تعزيز وعي المجتمع بأهمية مراعاة احتياجاتهم لتحقيق بيئة قيادة أكثر أمانًا وشمولية.

مقترحات بحثية

استنادًا إلى نتائج البحث الحالي، يمكن اقتراح الأسئلة البحثية التالية لدراسات مستقبلية في هذا المجال:

1. كيف يمكن تصميم أنظمة إنذار مرئية أكثر كفاءة لتلبية احتياجات السائقين الصم وضعاف السمع؟ (سؤال مرتبط بتحدي عدم توفر إشارات الإنذار المرئية الواضحة في المركبات).
2. ما تأثير تحسين جودة وكفاءة المرايا العاكسة على تجربة القيادة والسلامة للسائقين الصم وضعاف السمع؟ (سؤال مرتبط بتحدي نقص جودة أو كفاية المرايا العاكسة).
3. إلى أي مدى يمكن أن تساهم تحسينات الإضاءة الأمامية والخلفية في تقليل الحوادث للسائقين الصم وضعاف السمع؟ (سؤال مرتبط بتحدي عدم كفاية مستوى الإضاءة).

هذه الأسئلة يمكن أن توجه الباحثين لدراسات أعمق وأكثر تخصيصًا، مع تعزيز المعرفة وتحسين الخدمات المقدمة لهذه الفئة.

المراجع العربية

البقمي، درزي بن فيحان. (1434هـ). *دور إدارة مدارس التعليم العام في رفع مستوى الوعي المروري لدى الطلاب من وجهة نظر مديري مدارس مدينة الطائف ومعلميها وطلابها*. (رسالة ماجستير منشورة). قسم الإدارة التربوية والتخطيط، كلية التربية، جامعة أم القرى.

الرشيدى، على بن ضبيان بن شلال. (2018). دور التنسيق في تحقيق السلامة المرورية: دراسة تطبيقية على القطاعات التنفيذية ذات العلاقة بالعمل المروري. *الفكر الشرطي*، 27، 106، 47-95.

الرواحي، جمعة بن محمد بن حمد. (2019). الأفكار اللاعقلانية نحو قيادة المركبات لدى طلبة التعليم ما بعد الأساسي بمحافظة الداخلية في سلطنة عمان. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*،3، 22، 209-239.

العباسي، عبدالحميد محمد، وأيوب، حسن بسيوني، والظفيري، لافي منشر. (2009). الوعي والسلامة المرورية لدى الشباب الكويتي: مدخل للحد من الحوادث المرورية. *مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية*، 35، 133، 161-220.

العجاجي، صالح بن عبدالله (2016). واقع تفعيل دور مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في توعية الطلاب بإجراءات السلامة المرورية. *المجلة العلمية لكلية التربية النوعية*، 5 (1)، 61-94.

الهيئة العامة للإحصاء. (2023). *نشرة إحصاءات الإعاقة لعام 2023*. https://www.stats.gov.sa/

عليلش، فلة. (2020). الإيقاع الحيوي ودوره في تحقيق السلامة المرورية: دراسة ميدانية على عينة من سائقي الأجرة بالشركة الوطنية للتأمين SAA - بولاية مستغانم. *مجلة دراسات نفسية وتربوية*، 13، 2، 93-107.

Aleish, F. (2020). Biorhythm and its role in achieving traffic safety: A field study on a sample of taxi drivers at the National Insurance Company SAA - Mostaganem. *Journal of Psychological and Educational Studies*, 13, 2, 93-107.

Al-Rashidi, A. D. S. (2018). The role of coordination in achieving traffic safety: An applied study on executive sectors related to traffic work. *Police Thought*, 27, 106, 47-95.

Al-Rawahy, J. M. H. (2019). Irrational ideas towards driving vehicles among post-basic education students in Al-Dakhiliyah Governorate in Sultanate of Oman. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 3, 22, 209-239.

General Authority for Statistics. (2023). *Bulletin of Disability Statistics for the year 2023*. https://www.stats.gov.sa/

المراجع الأجنبية:

Al-Abbasi, A. H. M., Ayoub, H. B., & Al-Dhafiri, L. M. (2009). Traffic awareness and safety among Kuwaiti youth: An approach to reducing traffic accidents. *Journal of Gulf and Arabian Peninsula Studies*, 35, 133, 161-220.

Al-Ajaji, S. A. (2016). The reality of activating the role of science curricula in the intermediate stage in the Kingdom of Saudi Arabia in raising students' awareness of traffic safety procedures. *Scientific Journal of the College of Specific Education*, 5 (1), 61-94.

Al-Baqmi, D. F. (1434 AH). T*he role of public school administration in raising the level of traffic awareness among students from the point of view of school principals, teachers and students in Taif City*. (Published Master's Thesis). Department of Educational Administration and Planning, College of Education, Umm Al-Qura University.

Arafat, M., Y., Roy, S., Alam, A. (2023) Next-Generation Railway Safety: Designing an Automatic Gate System with Voice-Activated Alarms. *International Journal of Research In Science & amp; Engineering, (IJRISE)*, 4(01), 1–9.

Barreto, S. M., Swerdlow, A. J., Smith, P. G. & Higgins, C. D. (1997). A nested case–control study of fatal work related injuries among Brazilian steel workers. *Occup Environ Med*, 54:599–604

Beha, A. (2022). Self-Assessment of Driving Abilities of Deaf and Hearing Drivers. *European Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(6), 70–75.

Codina, C. J., Pascalis, O., Baseler, H. A., Levine, A. T., and Buckley, D. (2017). Peripheral visual reaction time is faster in deaf adults and British Sign Language interpreters than in hearing adults. *Front. Psychol*. 8:50. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00050

Lang, H. G. (2002). Higher education for deaf students: Research priorities in the new millennium. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 7(4), 267–280. https://doi.org/10.1093/deafed/7.4.267

Lee, J. D. (2008). Fifty years of driving safety research. *Hum Factors*, 50(3):521-8. doi: 10.1518/001872008X288376.

Luckner, L. & Cooke, C. (2010). A Summary of The Vocabulary Research with Students Who Are Deaf or Hard of Hearing. *American Annals of The Deaf*, 155(1), 38-67. Doi: 10.1353/Aad.0.0129

Magnet, W. (1992). Empirische Untersuchung zur Kompensationsfrage *bei gehörlosen Autofahrern: Eine differentielle Analyse der visuellen Wahrnehmung von gehörlosen Kraftfahrern* [Empirical investigation of compensation strategies in deaf drivers: A differential analysis of visual perception in deaf motorists]. *Universitaet Innsbruck, Naturwissenschaftliche Fakultaet Innrain 52 Innsbruck, Oesterreich A-6020* [University of Innsbruck, Faculty of Natural Sciences, Innrain 52, Innsbruck, Austria A-6020].

McCloskey, L. W., Koepsell, T. D., Wolf, M. E. & Buchner, D. M. (1994). Motor-vehicle collision injuries and sensory impairments of older drivers. *Age Ageing*, 23:267–273

Mohamed, A., Coppola, M. (2020). *Comparing Behavioral and Parent-Report Measures of Executive Functioning in Deaf and Typically Hearing Children*. Honors Scholar Theses, University of Connecticut, Department of Psychological Science.

Picard, M., Girard, S. A., Courteau, M., Leroux, T., Larocque, R., Turcotte, F., Lavoie, M. & Simard, M. (2008). Could driving safety be compromised by noise exposure at work and noise-induced hearing loss? Traffic Inj Prev 9:489–499

Poddar, R., YM, P., Jayakumar, D., P., Naik, T., Tripathi, P., TP, N., Yeddula, H., R., Kumar, P., Jain, M. & Swaminathan, M. (2023). SignIt! An Android game for sign bilingual play that collects labelled sign language data. *ITU Journal on Future and Evolving Technologies*, 4(4), 678-696.

Rosekind, M., Michael, J., P., Dorey-Stein, Z., L., Watson, N., F. (2024). Awake at the Wheel: How Auto Technology Innovations Present Ongoing Sleep Challenges and New Safety Opportunities. *Sleep*, 47 (2), 1-7.

Ruiz, O. (2022). *Exploring the Communication and Systematic Barriers of Deaf and Hard-of-Hearing Graduate Students in*

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.): Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

de Winter, J., C., F., D., Driessen, T., Dodou, D., Cannoo, A. (2024). Exploring the challenges faced by Dutch truck drivers in the era of technological advancement. *Frontiers in Public Health*, 12:1352979.

Dye, M. W. G., and Bavelier, D. (2010). Attentional enhancements and deficits in deaf populations: an integrative review. *Restor. Neurol. Neurosci.* 28, 181–192. doi: 10.3233/RNN-2010-0501

Glad, A. (1977). Requirements regarding drivers: hearing ability. *Transportekonomiskt Institut, Oslo*, p 30

Gordon, M. E., & Pearson, J. J. (2016). Preliminary analysis of roadway accident rates for deaf and hard-of-hearing drivers: Forensic engineering application. *Journal of the National Academy of Forensic Engineers (NAFE), 33*(1), 47–52.

Hamilton, P. T. (2015). *Communicating through Distraction: A Study of Deaf Drivers and Their Communication Style in a Driving Environment*. Thesis. Rochester Institute of Technology. Retrieved from: https://repository.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=10065&context=theses

Hasan, N., Huda, A., Prahendiono, H. (2020). Developing Driving Safety Stickers for Students with Hearing Impairment. *Journal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Luar Biasa*, 6(2): 7 – 11.

Hersh, M., Ohene-Djan, J. & Naqvi, S. (2010). Investigating road safety issues and deaf people in the United Kingdom: An empirical study and recommendations for good practice. *J Prev Interv Community*, 38(4):290-305. doi: 10.1080/10852352.2010.509021.

Hudson, M., Walker, M., M. (2022). Systematic review results are mixed for the effects of Visual Phonics on phonological awareness, reading decoding, and reading comprehension for hearing students at-risk for reading failure and d/deaf and hard of hearing students1. *Evidence-Based Communication Assessment and Intervention*, 16(1), 1-4

Kumar, D., S., M., Prabagar, D., S., Guruva, D., Latha, N. (2023). Securing Pedestrian Crosswalks in Smart Cities: An Embedded Vision System for Pedestrian Detection and Safety Enhancement. *2023 Second International Conference On Smart Technologies For Smart Nation (SmartTechCon)*, 1007-1012.

Thorslund, B., Peters, B., Lyxell, B. & Lidestam, B. (2012). The influence of hearing loss on transport safety and mobility. *European Transport Research Review,* 5. 10.1007/s12544-012-0087-4

University Transportation Research Center. (2019). *Deaf and Hard-of-Hearing Drivers: Making the Highways Safer for Everyone*. University Transportation Research Center, Region 2.

Vivoda, J. M., Molnar, L. J., Eby, D. W., Bogard, S., Zakrajsek, J. S., Kostyniuk, L. P., St. Louis, R. M., Zanier, N., LeBlanc, D., Smith, J., Yung, R., Nyquist, L., DiGuiseppi, C., Li, G., & Strogatz, D. (2021). The Influence of Hearing Impairment on Driving Avoidance Among a Large Cohort of Older Drivers. *Journal of Applied Gerontology*, 40(12), 1768-1777.

Xu, D., Yan, C., Zhao, Z., Weng, J., Ma, S. (2021) External Communication Barriers among Elderly Deaf and Hard of Hearing People in China during the COVID-19 Pandemic Emergency Isolation: A Qualitative Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2;18(21):11519.

Zodda, J. J., Nelson Schmitt, S. S., Crisologo, A. E., Plotkin, R., Yates, M., Witkin, G. A., & Hall, W. C. (2012). Signing While Driving: An Investigation of Divided Attention Resources Among Deaf Drivers. *JADARA*, 45(3). Retrieved from https://nsuworks.nova.edu/jadara/vol45/iss3/4

Higher Education. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctorate in Education, California State University, Fresno

Sato, M., Chonan, H., Watanabe, A. (2023). Effects of hearing aids and cochlear implants on the education of deaf and hard-of-hearing children and sound environment improvement. *INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings*, 1695-1701.

Terry, J., & Meara, R. (2024). A scoping review of Deaf awareness programs in Health professional education. *PLOS Global Public Health*, 4(8), e0002818. https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0002818

Thorslund, B., Ahlström, C., Peters, B. & Eriksson, O. (2014). Cognitive workload and visual behavior in elderly drivers with hearing loss. *European Transport Research Review*. 6. 377-385. 10.1007/s12544-014-0139-z

Thorslund, B., Peters, B., Herbert, N.C., Holmqvist, K., Lidestam, B., Black, A.A., & Lyxell, B. (2013a). Hearing loss and a supportive tactile signal in a navigation system: effects on driving behavior and eye movements. *Journal of Eye Movement Research*, 6(5):1, 1-9

Thorslund, B., Peters, B., Lidestam, B. & Lyxell, B. (2013b). Cognitive workload and driving behavior in persons with hearing loss. *Transp Res Part F*, 21:113–121