



التوجه نحو السيارات الكهربائية الصديقة للبيئة، عرض التجربة الإسكندنافية والصينية Going towards eco-friendly electric cars, Showcasing the Scandinavian and Chinese experience

د. حواس مولود

مخبر الصناعات التقليدية،

Algiers 3 University

houas.md@univ-alger3.dz

د. طاهير نادية*

مخبر رأس المال البشري والأداء،

Algiers 3 University

taher.nadia@univ-alger3.dz

تاريخ النشر: 2022/04/22

تاريخ القبول: 2022/02/14

تاريخ الإرسال: 2022/01/09

ملخص:

تسعى صناعة السيارات إلى إيجاد مواد مرعية للبيئة للمساعدة في الحد من المستويات العالية لانبعاثات غازات الدفيئة الضارة والحد منها في سياق تفاقم أزمة المناخ. ويبرز النقل البري باعتباره ملوثاً رئيسياً الحاجة الملحة إلى إيجاد حلول مستدامة في هذا القطاع. ووفقاً للجنة الاقتصادية الأوروبية التابعة للأمم المتحدة (UNECE)، فإنّ القطاع مسؤول عن 18% من انبعاثات غازات الدفيئة العالمية، ويمثل الوقود الأحفوري 96% من استهلاك الطاقة في النقل البري. تهدف هذه الورقة البحثية إلى تناول التوجه الحديث للدول نحو السيارات الكهربائية الصديقة للبيئة، وهذا بعرض التجربة الإسكندنافية والصينية والمقارنة بينهما.

الكلمات المفتاحية: بيئة؛ سيارات كهربائية؛ دول إسكندنافية؛ الصين.

Abstract :

The auto industry is seeking green materials to help limit and reduce high levels of harmful greenhouse gas emissions in the context of the worsening climate crisis. Road transport as a major polluter highlights the urgent need to find sustainable solutions in this sector. According to the United Nations European Economic Commission (UNECE), the sector is responsible for 18% of global greenhouse gas emissions, and fossil fuels account for 96% of energy consumption in road transport. This research paper aims to address the recent trend of countries towards environmentally friendly electric cars, by presenting the Scandinavian and Chinese experience and comparing them.

Key Words: Environment; Electric cars; Scandinavia, China.

JEL Classification: L62; O3; R41.

* مرسل المقال: طاهير نادية (taher.nadia@univ-alger3.dz)

المقدمة:

قبل عشر سنوات، كان من الصعب تصوّر أن تكون هناك سيارة تعمل ببطارية، وتكون وسيلة نقل اعتمادية يمكن الرهان عليها في الحياة اليومية، وكان الاعتقاد السائد وقتها أنّها مجرد ابتكار لا جدوى له وخدعة إعلامية لن تجد طريقها إلى التطبيق على أرض الواقع.

ولكن زيادة وعي المستهلك ورغبته القوية في السيطرة على التلوث البيئي والانبعاثات الكربونية من ناحية، ومن ناحية أخرى الابتكارات والتطور الحاصل في صناعة السيارات الكهربائية والصناعات المغذية لها، أعطى دفعة



مزدوجة لهذا النوع الجديد من المركبات الصديقة للبيئة، فمن أهم التوقعات المستقبلية التي صدرت مؤخراً عن قطاع السيارات الكهربائية ما نشرته صحيفة "بلومبرغ" الأمريكية، والتي ترى أنه بالتزامن مع الهدف العالمي لتصفير الانبعاثات الكربونية بحلول 2050، فإنه وقبلها بعشر سنوات أي بحلول 2040 تكون السيارات الكهربائية قد سيطرت على نحو ثلثي مبيعات السيارات في العالم، حيث تجذب العديد من المستهلكين عبر العالم، والمستهلك الإسكندنافي والصيني على وجه الخصوص، بوصفها الشكل الوحيد من وسائل النقل الذي يحافظ على البيئة والإنسان.

ومن هذا المنطلق، فإن الإشكالية المطروحة هي: « ما هو واقع السيارات الكهربائية الصديقة للبيئة في الدول الإسكندنافية (النرويج، السويد، الدنمارك)؟ وما واقعها في الصين؟ ».

أهداف الدراسة: تستهدف هذه الدراسة تحقيق ما يلي:

- التعرف على أهم مزايا السيارات الكهربائية، والعيوب التي تكتنفها؛
- استكشاف العوامل التي تؤثر على تشكيل اتجاه المستهلك الإسكندنافي والصيني نحو السيارات الكهربائية الصديقة للبيئة؛
- التعرف على البلدان (النرويج، السويد، الدنمارك، والصين) التي قطعت أشواطاً كبيرة في هذا المجال؛
- التعرف على التحفيزات المقدمة من طرف البلدان محل الدراسة (النرويج، السويد، الدنمارك، والصين) لمواطنيها لاقتناء السيارات الكهربائية الصديقة للبيئة.

أهمية الدراسة: تبرز أهمية هذه الدراسة من خلال تسليطها الضوء على التجربة الإسكندنافية والصينية مع السيارات الكهربائية الصديقة للبيئة، وإبراز مختلف التحفيزات المقدمة من طرف البلدان محل الدراسة (النرويج، السويد، الدنمارك، والصين) لمواطنيها لتغيير اتجاهاتهم السلبية وتشجيعهم على اقتناء السيارات الكهربائية، والتي يمكن الاستفادة منها في بعث مشروع السيارات الكهربائية في الجزائر.

منهج الدراسة: اعتمدت الورقة البحثية المنهج الوصفي لمعالجة الظاهرة ومختلف متغيراتها، نظرياً لإبراز الجانب المعرفي، وتحليلاً لمناقشة العلاقة بين المتغيرات بعرض مجموعة من الإحصائيات حول الموضوع.

I. ماهية نشاط النقل:

يناقش هذا المحور ماهية نشاط النقل، فيتطرق إلى تعريف هذا النشاط وخصائصه، وكذا أهميته.

1. ماهية نشاط النقل:

النقل لغة من نقل ينقل نقلاً، نقل الشيء أي حوّله من مكان لمكان، نقل الكلام أي رواه عنه (كافي، 2017). ويعرّف نشاط النقل على حسب الموسوعة العربية العالمية على أنه: "نقل الأفراد من مكان إلى آخر" (الموسوعة العربية العالمية، 2010).



ويعرّف نشاط النقل اصطلاحاً على أنّه: "عملية التحريك الميكانيكي للبضاعة من مكان لآخر" (المشاقبة، 2003). أي بمعنى آخر: "تغيير مكان السلعة من موقع تكون فيه المنفعة أقل إلى موقع تزداد فيه المنفعة" (حجازي، 2005).

وقد عرف القانون الجزائري النقل، على أنّه: "كل نشاط ينقل بواسطته شخص طبيعي أو معنوي أشخاص أو بضائع من مكان إلى آخر على متن مركبة مهما كان نوعها" (القانون رقم 88-17، 1988). من التعاريف السابقة، يمكن تعريف النقل بأنّه نشاط يختص بتحريك وانتقال الأشخاص و/أو الممتلكات من مكان إلى آخر لخلق منفعة مكانية ومنفعة زمنية.

2. خصائص النقل:

يمكن تناول خصائص النقل من خلال شقين، الخصائص المميّزة لجانب الطلب والخصائص المميّزة لجانب العرض، وهذا كما يلي (جدار، 2015-2016):

1.2. الخصائص المميّزة لجانب الطلب على خدمات النقل:

وهي تشمل:

أ. **الطلب على خدمات النقل هو طلب محفوز أو مشتق:** ويقصد بذلك أنّ خدمات النقل يختلف أنواعها لا تطلب لذاتها بالرغم من أنّ نشاط النقل هو نشاط مستقل قائم بذاته، وإنما تطلب لتحقيق أغراض مختلفة، فنلاحظ أنّ:

- طلب الأفراد المسافرين على خدمات النقل هو طلب مشتق من رغبتهم في الانتقال إلى مواقع العمل أو حيث تعقد صفقات التبادل التجاري الداخلي والخارجي، الرغبة في قضاء أوقات الفراغ والاستجمام، الرغبة في الانتقال إلى أسواق التداول؛
- الطلب على خدمات نقل البضائع هو طلب مشتق من الرغبة في نقل المواد الأولية والسلع الرأسمالية إلى مراكز التصنيع بغرض إعداد منتج قابل للاستهلاك، ومن ثم نقل السلع النهائية إلى مراكز التوزيع والاستهلاك، ومن ثم تحقيق وتعظيم ربحية المنتج ورفاهية المستهلك.

ب. اختلاف معدلات الطلب على خدمات النقل البديلة باختلاف الوفرة في زمن أداء خدمة النقل:

تتأثر معدلات الطلب على خدمة النقل باختلاف قدرة وسيلة النقل المستخدمة على اختصار عنصر الزمن الذي تستغرقه رحلة الانتقال من مكان إلى آخر، وتأتي أهمية الوقت المقتصد انطلاقاً من وجود تكلفة الفرصة البديلة لزمن رحلة الانتقال، والتي تخضع في جانب كبير منها للتقييم الشخصي كتقييمه للمنافع المستمدة من إطالة فترة التمتع والاستجمام كنتيجة لاختصار زمن السفر.

ج. تباين معدلات الطلب على خدمات النقل وفقاً لاختلاف مستوى النشاط الاقتصادي: يتصف الطلب

على خدمات وسائل النقل بصفة عامة بالتقلب وعدم الانتظام، ويرجع ذلك إلى وجود ارتباط وثيق بين الطلب على خدمات النقل والتقلبات الاقتصادية من رواج وكساد، فيميل الطلب على نقل البضائع إلى



الزيادة في فترات الرواج الاقتصادي نتيجة للتوسع في مراكز الإنتاج والاستهلاك، وينصرف نفس التحليل إلى الزيادة على خدمات السفر بغرض المتعة، حيث تتولد عن حركة الرواج في النشاط الاقتصادي زيادة في مستوى مداخل الأفراد على نحو يسمح بتخصيص جانب منها للقيام برحلات التنزه والاستجمام. أمّا في حالات الانكماش الاقتصادي فتتجه معدلات الطلب على خدمات النقل إلى التضاؤل نظراً لانخفاض معدلات الإنتاج والتداول، ممّا يؤثر على الطلب بغرض نقل المواد الأولية وعناصر الإنتاج إلى مراكز الإنتاج، وانخفاض الطلب على نقل المنتجات النهائية إلى منافذ التسويق. إضافة إلى ذلك، الانكماش في الطلب على خدمات السفر نظراً لتدهور مستويات مداخل الأفراد، ومن ثم ارتفاع تكلفة الفرص البديلة لأوقات الراحة والفراغ.

د. التقلبات في معدلات الطلب على خدمات النقل: وهي تشمل ما يلي:

- 1. التقلبات اليومية في الطلب على خدمات النقل:** بالنسبة لطلبات النقل بغرض السفر نلاحظ تقلب معدلات الطلب تبعاً لاختلاف مناطق تركّز القوى العاملة (بعدها أو قربها) من مراكز الإنتاج، وكذلك وفقاً لاختلاف مواعيد العمل ومواعيد الدراسة بالنسبة لطلاب المدارس؛
- 2. التقلبات الأسبوعية:** ويقتصر على الطلب على خدمات النقل بغرض السفر للعمل أو قضاء الإجازة الأسبوعية، وكذلك القوانين المنظمة لمواعيد الإجازة الأسبوعية للعاملين؛
- 3. التقلبات الموسمية:** بالنسبة للتقلبات الموسمية في الطلب على خدمات نقل البضائع فتختلف وفقاً لتنوع النشاط الاقتصادي في مختلف القطاعات، حيث تظهر تلك التقلبات بوضوح في القطاع الزراعي بدرجة أكبر من القطاع الصناعي، وذلك نظراً لارتباط النشاط الزراعي بمواعيد محددة للدورة الزراعية، وبالتالي يزداد الطلب على نقل مستلزمات الإنتاج الزراعي (البذور، الأسمدة)، كما يزداد الطلب على نقل المحاصيل الزراعية في أوقات حنيها.

2.2. الخصائص المميّزة لجانب العرض على خدمات النقل:

وهي تشمل:

- أ. اختلاف تكاليف عرض خدمات النقل باختلاف وسيلة النقل المستخدمة:** تتضمن تكاليف عرض خدمات نقل الركاب كافة المبالغ المدفوعة لوسيلة النقل، كما تتضمن تكاليف عرض خدمات نقل البضائع كافة المبالغ المنفقة المدفوعة لوسيلة النقل، مثل: تكاليف الشحن والتأمين والتخزين أثناء الطريق.
- ب. عرض خدمات قطاع النقل يتصف بعدم القابلية للتخزين:** تنفرد خدمات قطاع النقل بمختلف وسائله بخاصية مميّزة يطلق عليها اقتران الاستهلاك بالإنتاج في آن واحد؛ ويقصد بذلك أنّ خدمات وسائل النقل يتم استهلاكها بمجرد إنتاجها، ويترتب على ذلك عدم قابلية تلك الخدمات للتخزين.
- ج. عرض خدمات قطاع النقل يتصف بعدم القابلية للتجزئة:** يقصد بذلك أنّ خدمات النقل تقدم بصورة مستقلة ومتتابعة، بحيث يبدأ عرض هذه الخدمات من نقطة الانطلاق إلى نقطة الوصول بشكل لا يتجزأ.



د. اختلاف معدلات عرض خدمات النقل وفقاً لتباين وسيلة النقل على السبق في انجاز الخدمة: تعرف هذه الخاصية بالاعتمادية، ويقصد بذلك تباين حجم المعروض من خدمات النقل عبر وسائل النقل المختلفة، ويرجع ذلك إلى اختلاف طاقة النقل بالنسبة لكل وسيلة على حدى، ومدى تأثرها بالعوامل والظروف الطبيعية والاقتصادية التي قد تعوق انسياب تدفق حركة النقل عبر الوسيلة المستخدمة.

هـ. اختلاف عرض خدمات النقل من حيث معدل تكرار الخدمة وانجازها على الوجه الأكمل: ويقصد بذلك اختلاف وسائل النقل من حيث قدرة كل منها على تكرار أداء الخدمة، أي عدد المرات التي تصل بها وسيلة النقل بين محطات الانطلاق والوصول خلال فترة زمنية معينة. وفي هذا الصدد نجد أنّ وسائل النقل البري والجوي تحتل المكانة الأولى، ثم يليها النقل بالسكك الحديدية، ثم وسائل النقل المائي. أمّا من حيث القدرة على انجاز الخدمة على الوجه الأكمل، فيقصد بها مدى قدرة وسيلة نقل معينة على انجاز النقل بصورة تامة أو كاملة دون الحاجة إلى وسائل نقل وسيطة، أي قدرتها على أن تتولى بنفسها تقديم خدمة النقل من نقطة بداية الرحلة إلى نهايتها. ويأتي في مقدمة وسائل النقل بالنسبة لهذه الخاصية النقل البري، وذلك من خلال نقل الركاب من مناطق السكن ومواقع الأعمال إلى مراكز الإنتاج أو التسويق، وكذلك شحن البضائع ونقلها من مراكز الإنتاج إلى مواقع التصنيع، ثم إلى منافذ التوزيع والاستهلاك.

3. أهمية النقل:

يعتبر قطاع النقل أحد أهم قطاعات التنمية الشاملة في الدول المتقدمة، إذ يعتبر تخطيط النقل داخل المدن ذو جوانب متعددة، حيث ينظر إليه باعتباره جزء لا يتجزأ من عملية التخطيط الحضري ككل لارتباطه الوثيق بالتكوين العمراني واستعمالات الأراضي التي تعتبر أحد أهم العوامل المولدة للرحلات. وتتضح مكانة النقل وأهميته من خلال ما يلي (عشماوي، 2005):

1.3. الأهمية الاقتصادية لنشاط النقل:

تتضح أهمية النقل في الاقتصاد الوطني من خلال العناصر التالية:

- التأثير على استراتيجية التنمية الاقتصادية، حيث يأتي قطاع النقل على رأس القطاعات التي تدعم الهيكل الاقتصادي، ويعتبر الركيزة الأساسية للاقتصاد الوطني، إذ يمثل دعامة أساسية من دعائم التقدم، ولا يمكن تصور تحقق النمو المتوازن بين قطاعات الاقتصاد الوطني دون تأمين احتياجات تلك القطاعات من النقل؛
- يساهم قطاع النقل في التنمية الاقتصادية من خلال ربط مناطق الإنتاج بمناطق الاستهلاك؛
- يعتبر قطاع النقل أحد أهم القطاعات التي توفر الكثير من فرص العمل في المجتمع، ذلك أنّ العنصر البشري هو الأساس الذي تقوم عليه عملية النقل بما تتطلبه العملية من جهد بشري في إنجاح مهامها؛
- يساهم النقل في زيادة معدلات التكوين الرأسمالي (المادي والبشري)، حيث تعمل خدمات قطاع النقل على تسهيل عملية انتقال المعرفة التكنولوجية التي تزداد فاعليتها في رفع معدلات النمو الاقتصادي، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الطاقة الإنتاجية، والتي تعد بدورها من أهم محددات التنمية الاقتصادية؛



- الترابط والتكامل الاقتصادي، حيث يؤثر النقل في معالجة عامل المسافة والبعد وتوسيع السوق واستغلال الموارد الطبيعية والبشرية، وزيادة الإنتاج، وانتقال السلع، واليد العاملة إلى الأماكن التي تكون فيها أكثر نفعاً، وتوطين المشاريع في الأماكن ذات الجدوى الاقتصادية الأفضل، وبالتالي تدعيم علاقات التكامل الاقتصادي بين مختلف الصناعات ومختلف القطاعات الاقتصادية؛
- تحسين مركز ميزان المدفوعات، وذلك من خلال زيادة طاقة الدولة التصديرية، وتحقيق مزيد من العملات الأجنبية، إلى جانب توفير الواردات من السلع الإنمائية التي يوجه جانب منها لتشجيع الصناعات التي تخصص في إنتاج الصادرات من جهة، وتوفير بدائل الواردات من جهة أخرى، وبالتالي تخفيض معدلات عجز ميزان المدفوعات؛
- ساعد التقدم في وسائل النقل على رفع قيمة الكثير من الأراضي وزيادة إيجاراتها؛
- يساهم النقل في تنظيم الصناعة وتخفيض تكاليف الإنتاج بتيسيره لنظام التخصص وتقسيم العمل داخل الإقليم أو داخل الصناعة أو داخل وحدات الصناعة نفسها؛
- يساهم النقل أيضاً في توطن الصناعة في أنسب الأماكن، فهو يعتبر أحد المتغيرات الرئيسية التي تؤخذ في الاعتبار عند المفاضلة بين إقامة المشروعات في مواقع متعددة؛
- تحقيق اقتصاديات الحجم الكبير في مجال الإنتاج، فانتشار وزيادة مساحة الأسواق يزيد من حصة المنظمات، مما يمنحها فرصة الإنتاج بحجم أكبر؛ الأمر الذي يؤدي بدوره إلى انخفاض التكلفة، وبالتالي انخفاض أسعار المنتجات؛
- يساعد النقل على التقريب بين المنتج والمستهلك، ويعمل على إيجاد المنافسة وتثبيت الأسعار؛
- إنّ تقدم النقل يؤدي إلى إحداث توازن في العرض في مختلف الأسواق، وكلّما قلت نفقات النقل، كان هذا التوازن أشد ظهوراً، وبذلك يعمل النقل أيضاً على اتساع السوق ومكافحة التدهور الاقتصادي الذي يترتب على الإفراط في الإنتاج.

2.3. الأهمية الاجتماعية لنشاط النقل:

- تتجلى الأهمية الاجتماعية لنشاط النقل من خلال ما يلي:
- إعادة في توزيع السكان، فقد بدأ تركز السكان في أكثر بلدان العالم حول الموانئ والأنهار، ولكن تقدم نشاط النقل أدى إلى توزيع السكان توزيعاً مناسباً في المناطق الأخرى داخل البلاد؛
- ومما لا ريب فيه، أنّ تقدم النقل أدى إلى تقدم العلوم وانتشار الأمن، وتوحد اللهجات، وزادت الرفاهية الاجتماعية؛
- ساعد النقل في نمو المدن ووصولها إلى الحجم الذي نشاهده اليوم؛
- يعمل على تيسير انتقال الأفراد، فيؤدي إلى التبادل الثقافي بين الأمم والشعوب؛



- يؤدي النقل إلى التماسك بين أجزاء الوطن الواحد، فهو يعتبر عنصراً رئيسياً في تطوير المجتمعات وتقديمها، ويقاس تقدم الدول بمدى ملائمة وتقديم وسائل النقل.

II. أساسيات السيارة الكهربائية:

تساهم السيارات التقليدية التي تعمل بالبنزين أو الديزل في تلوث البيئة، لذا أصبح من الضروري التحول إلى أشكال أخرى من السيارات الصديقة للبيئة، وهي السيارات الكهربائية التي تعمل بالطاقة الكهربائية والسيارات الهجينة التي تجمع بين طاقتي الوقود والكهرباء.

1. مفهوم السيارة الكهربائية:

السيارة الكهربائية أو ما يصطلح عليها بالسيارة النظيفة أو النقية، هي: "تلك السيارة التي تعتمد على الطاقة الكهربائية من أجل تشغيلها ويتم استبدال المحرك الأساسي للسيارة بمحرك آخر يشتغل بالكهرباء، ويزود المحرك الكهربائي السيارة بالطاقة المطلوبة عن طريق بطاريات تخزين للتيار الكهربائي، ذات سعة كبيرة، يجب إعادة شحنها في محطات شحن ثابتة" (Mauguit, 2021).

ويخلط الكثير منا بين مفهوم السيارة الكهربائية ونظيرتها السيارة الهجينة، ولإزالة اللبس والغموض ارتأينا توضيح الفرق بين المفهومين:

- السيارة الكهربائية تعتمد على محرك يعمل بالطاقة الكهربائية بالكامل (100% كهرباء) لدفعها، وهي خالية من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2)؛
- السيارة الهجينة تعمل بمحرك كهربائي ومحرك وقود (بنزين أو ديزل)، لذا ينتج عن تشغيلها درجات متفاوتة من الغازات الكربونية.

2. مكونات السيارة الكهربائية:

تشابه السيارات الكهربائية مع السيارات التقليدية من حيث المظهر الخارجي والتصميمات الداخلية، ولكن يختلف هذا النوع من السيارات التي تعمل بالكهرباء عن السيارات التقليدية من حيث المكونات (الأجزاء) الأساسية، والمتمثلة فيما يلي (بن علي، 2021):

- **جهاز التحكم:** تعمل أجهزة التحكم كوسيط بين البطارية والمحرك، حيث تنقل الطاقة من البطارية وتمررها إلى المحرك ليعمل، وتقع أجهزة قياس فرق الجهد المتغير بين المحرك وجهاز التحكم، وهي المسؤولة عن تقديم الطاقة المناسبة للمحرك؛
- **المحرك الكهربائي:** يقوم المحرك الكهربائي بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية، وتقوم الطاقة الميكانيكية بتحريك السيارة للأمام؛
- **البطارية:** هي وحدة تخزين الطاقة، وتوجد أنواع عديدة من البطاريات، هي:



- بطاريات ليشيوم أيون: وهي الأفضل سعراً والأعلى أداءً والأخف وزناً، وهي نفس البطاريات المستخدمة في تخزين البيانات في الكاميرات الرقمية والهواتف الذكية؛
- بطاريات الرصاص الحمضي: وهي البطاريات الأكثر شعبية والأقل سعراً، وهي قابلة لإعادة التدوير بنسبة 97%؛
- بطارية نيكل-هيدريد فلز: تدعى بطاريات هيدريد النيكل المعدني، وتكلف أكثر بكثير من البطاريات الحمضية للرصاص ولكنها توفر مخرجات أعلى وأداء أفضل.

والجدير بالإشارة أنّ السيارات الكهربائية تشحن بطريقة أشبه بشحن الأجهزة الإلكترونية، وذلك باستخدام كابل شحن لتزويد السيارة بتيار 230 فولت، انطلاقاً من محطة شحن عامة أو محطة شحن منزلية، حيث يتدفق التيار الكهربائي إلى الشاحن، الذي يحوّل التيار إلى تنسيق، ما يسهل امتصاصه من طرف البطارية (وحدة التخزين)، ليتم استرجاعه مرة أخرى في أوقات تشغيل السيارة. أمّا بالنسبة لسرعة الشحن فتزيد كلما زادت قوة الشحن، ويمكن أن يختلف الوقت المستغرق في عملية شحن السيارة الكهربائية باختلاف وضع الشحن، مستوى شحن البطارية، الطاقة التي يمكن أن تقبلها السيارة، بالإضافة إلى الظروف البيئية، مثل درجة الحرارة، ضوء الشمس، ودرجة حرارة بطارية السيارة، فإذا تمت عملية الشحن عبر منفذ منزلي، فيمكن الشحن بمعدل 2 كيلو واط في الساعة، لكن الشحن عبر محطة شحن يكون أسرع، حيث يستغرق الشحن الكلي للبطارية من 5 إلى 8 ساعات، حسب حجم البطارية (Volkswagen, 2021).

3. مزايا السيارات الكهربائية:

- هناك العديد من المزايا التي تجعل السيارة الكهربائية تنافس السيارة التقليدية، بل وتحصد مكانها كسيارة المستقبل، نذكر أهمها فيما يلي (سيف و كوكش، 2021):
- **تكاليفها قليلة:** إن تكاليف السيارات الكهربائية أقل من السيارة التقليدية على المدى البعيد، فمثلاً شحن السيارة بالكهرباء أرخص من تزويدها بالوقود؛
 - **أعطائها قليلة:** لا تحتاج السيارة الكهربائية إلى صيانة دورية بقدر السيارة التقليدية، لأنها لا تحتوي على محرك يضم الكثير من الأجزاء الميكانيكية مثل السيارة التقليدية؛
 - **آمنة:** السيارات الكهربائية أكثر أماناً، وهذا لأنها أقل عرضة للحرائق أو الانفجارات؛
 - **تقلل انبعاثات الكربون:** إذ أنّ حركة السيارات الكهربائية تنتج انبعاثات غازات الدفيئة بمعدل يقل عن النصف ما تنتجه السيارات التقليدية، ويمكن أن تشحن السيارات الكهربائية من مصدر كهرباء متجدد، مثل الألواح الشمسية، مما يعمل على انعدام انبعاث غازات الدفيئة. وبالتالي، يؤدي ذلك إلى تقليل نسبة الأمراض التنفسية نتيجة جودة الهواء، كما تنقص من نسبة الاعتماد على البترول.



4. عيوب السيارات الكهربائية:

بالرغم من مزايا السيارات الكهربائية، إلا أنّها تواجه بعض العيوب كغيرها من السيارات، أهمها ما يلي (كوكش و سيف، 2021):

- **صعوبة إيجاد محطات الشحن:** يواجه أصحاب السيارات الكهربائية صعوبة في إيجاد محطات شحن الكهرباء المناسبة لنوع السيارة أثناء تنقلاتهم؛
- **وقت الشحن الطويل:** قد يتجاوز وقت الشحن 3 ساعات، كما أنّ التخطيط للسفر بالسيارة الكهربائية أمر صعب، لأنّ السيارات الكهربائية لا تقطع مسافات طويلة دون شحن (هناك سيارات كهربائية تقطع في المتوسط 160 كيلومتر في الشحنة الكاملة الواحدة). إضافة إلى ذلك، فإنّ السيارات الكهربائية مع قطعها مسافات طويلة مع الشحن المستمر، تضعف البطارية التي تخزن الكهرباء مع مرور الزمن، وبالتالي تقل المسافات التي تقطعها في كل مرة تشحن فيها؛
- **الوزن الزائد:** تواجه السيارات الكهربائية أيضاً مشكل الثقل، فهي أثقل من السيارات التقليدية، وهذا بسبب كبر حجم البطارية، حيث هناك سيارات تزن بطاريتها 450 كيلوغرام تقريباً، ممّا يجعل السيارات الكهربائية تفقد الكهرباء بشكل أسرع بسبب الوزن الزائد؛
- **زيادة الحمل على شبكة الكهرباء:** إنّ السيارات الكهربائية تزيد من الحمل على شبكات الكهرباء، لذا يتوقع بعض الخبراء أنّ شبكات الكهرباء قد لا تتحمل الاستهلاك الزائد عليها في المستقبل؛
- **ليست صديقة للبيئة 100%:** تطلق السيارات الكهربائية حوالي 150 غراماً من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل كيلو ونصف مسافة تقطعها. وإضافة إلى ذلك، فإنّ مصدر الكهرباء الذي تشحن به السيارة الكهربائية ينتج عن طريق حرق الوقود الأحفوري أو الغاز الطبيعي، ممّا يساهم في إنتاج غازات الدفيئة التي تزيد من الاحتباس الحراري، كما أنّ عملية تصنيع البطاريات تتسبب في انبعاثات كبيرة للكربون.

III. التجربة الإسكندنافية والصينية مع السيارات الكهربائية:

في قلب الجهود العالمية المتزايدة التي تسعى إلى إيجاد مواد صديقة للبيئة للمساعدة في الحد من المستويات العالية للانبعاثات الكربونية، تصدر الدول الإسكندنافية (النرويج، السويد، والدنمارك)، والصين قائمة الدول الأكثر استعداداً للتحويل إلى السيارات الكهربائية، فهي تملك السوق الأكثر نضجاً على المستوى العالمي من حيث مبيعات المركبات الكهربائية، محطات الشحن الكهربائي، بالإضافة إلى الحوافز المالية التي تقدمها الحكومة لتشجيع المستهلك على التحول من سيارات الوقود إلى السيارات الكهربائية الصديقة للبيئة.

1. تجربة الدول الإسكندنافية مع السيارات الكهربائية:

سجلت مبيعات السيارات الكهربائية في أوروبا أكثر من 500 ألف وحدة سنة 2020، وفقاً لما نشرته صحيفة "جارديان البريطانية" (عبد السند، 2020)، وهذا ما يمثل نقطة تحول إيجابية في اتجاهات المستهلك



الأوروبي نحو السيارات الكهربائية صديقة البيئة والإنسان، وقد فرض الاتحاد الأوروبي اعتباراً من أفريل 2021 على الشركات المصنعة حداً أقصى لانبعاثات السيارات من ثاني أكسيد الكربون مقداره 95 غراماً لكل كيلومتر، وهو مقرر خفضه بنسبة 55% في عام 2030، ثم إلى 100% عام 2050، لتصبح السيارات الكهربائية الوحيدة المسموح بسيرها على الطرق الأوروبية (France24, 2021). وتتصدر الدول الاسكندنافية (النرويج، السويد، والدنمارك) قائمة الدول الأوروبية التي قطعت شوطاً كبيراً في هذا المجال.

1.1. النرويج:

وفي قلب الجهود العالمية المتزايدة التي تسعى إلى إيجاد مواد صديقة للبيئة للمساعدة في الحد من المستويات العالية للانبعاثات الكربونية، تصدر النرويج قائمة الدول الأوروبية بشكل عام والدول الاسكندنافية على وجه الخصوص الأكثر استعداداً للتحويل نحو السيارات الكهربائية، حيث تهدف إلى حصر بيع جميع السيارات التي تعمل بالوقود بحلول عام 2025، وقد ظلت النرويج رائدة في مجال الطاقة الكهربائية نظراً للوعي البيئي لمواطنيها ودعمهم للمبادرات الخضراء، حيث يعتمد النرويجيون على الطاقة الكهرومائية بنسبة 95% لتغطية احتياجاتهم من الطاقة، ومن ثم فإنّ استخدام السيارات الكهربائية يتناسب تماماً مع حالة رواج الاعتماد على الطاقة المتجددة في البلاد (شوقي، 2020). وقد أصبحت النرويج أول دولة تفوقت فيها السيارات الكهربائية في نسبة مبيعاتها على تلك التي تعمل بوسائل أخرى، حيث بلغت مبيعات السيارات التي تعمل بالطاقة الكهربائية في سبتمبر 2021 نسبة 77,5% مقابل 61,5% في سنة 2020، وفقاً لبيانات الاتحاد النرويجي للطرق، وقد استحوذ الطراز "تسلا موديل واي" على 19,8% من المبيعات، تليه "تسلا موديل 3" و"شكودا إنياك" بنسبة 12,3% و 4,4% على التوالي (سكاي نيوز عربية، 2021).

ويعود الراج الكبير الذي تلقاه المركبات الكهربائية لدى المستهلك النرويجي إلى الحوافز التي تقدمها الحكومة لتشجيع الاعتماد على هذا النوع الجديد من السيارات النظيفة، حيث يمكن لأصحاب السيارات الكهربائية شحن مركبتهم مجاناً، في أي محطة من 5600 محطة شحن للسيارات الكهربائية المنتشرة في البلاد (كالو، 2020)، كما يمكنهم الاستفادة من إعفاءات ضريبية تشمل ضريبة القيمة المضافة وضريبة الطرق (EcoCo2, 2019). غير أنّ الفائزون من يسار الوسط في الانتخابات الأخيرة يدرسون إمكانية إعادة فرض ضرائب على النماذج الأعلى ثمناً، ممّا قد يؤثر سلباً على مبيعات الموديلات الراقية من تسلا وأودي ومرسيدس بنز وبورش في المستقبل (سكاي نيوز عربية، 2021).

2.1. السويد:

تُظهر السويد كذلك نمواً قوياً في اعتمادها على السيارات الكهربائية، إذ ارتفعت مبيعاتها بنسبة 47,1% في شهر أوت من العام الجاري، مقارنة بـ 29% في أوت 2020 (قذري، 2021). ووفقاً لما نشره المركز السويدي للمعلومات (SCI) فإنّ كل ثلاث سيارات جديدة تباع بالسويد، واحدة منها كهربائية استعداداً لتنفيذ خطة الحكومة السويدية لسنة 2030، حيث لن يكون من الممكن شراء سيارة جديدة تعمل بالبنزين أو الديزل، وسوف



تكون جميع السيارات الجديدة كهربائية أو هجينة، في حين يسمح ببيع وشراء السيارات القديمة التي تعمل بالبنزين أو الديزل والتي أنتجت وبيعت في السويد قبل سنة 2030 (مركز المعلومات السويدي، 2020)، ويعود الإقبال المتزايد للمستهلك السويدي على السيارات الكهربائية، بالدرجة الأولى إلى خطة الحوافز الحكومية المعدلة مؤخراً، لتشمل زيادة ضريبية على السيارات ذات الانبعاثات العالية، حيث أصبح من الممكن لأصحاب السيارات ذات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المنخفضة الحصول على ما يصل إلى 6000 أورو كمنحة، أستمها السويد بـ "المنحة المناخية"، فالسويد كدولة، تتمتع بملف بيئي جيد، حيث يتم الاعتماد على الطاقة النووية لتوليد الكهرباء بحوالي 40%، وسيهم التحول نحو السيارات الكهربائية بشكل كبير في تحسين الملف البيئي للسويد خلال السنوات المقبلة، في ما يتعلق بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ودرجة نقاء الهواء (Marcade, 2020).

وقد بدأت السويد فعلياً منذ سنة 2018 في نشر وتركيب محطات شحن السيارات بالطاقة الكهربائية، ليصل عددها في جويلية 2021 (من العام الجاري) 10370 محطة منتشرة عبر مختلف المدن والقرى السويدية (Guady, 2021). كما فتحت أول امتداد للطريق الكهربائي الذي يسمح للسيارات النظيفة بالشحن أثناء سيرها على الطريق، وذلك قبل بدء تنفيذ خطة النقل بدون وقود بحلول سنة 2030، إذ يعد الطريق الذي يبلغ طوله 1,25 ميل بين مطار ستوكهولم والموقع اللوجستي جزءاً من خطة أكبر لتحويل 12400 ميل من الطرق السريعة في البلاد إلى أخرى كهربائية يمكنها شحن السيارات تلقائياً، وذلك من أجل حل أكبر مشكلة تواجه السيارات الكهربائية، وهي كيفية ضمان شحنها لمسافات طويلة، في حين يؤكد الخبراء أنهم يحتاجون فقط إلى إمداد الطرق السريعة السويدية بالكهرباء، وليس الشبكة بأكملها، لأن السيارات لا تضطر للسفر أبداً لأكثر من 28 ميلاً للوصول إلى واحدة من هذه الطرق (عبد المنعم، 2018).

3.1. الدانمارك:

يعد الانتقال إلى استخدام السيارات الكهربائية بدلاً من نظيرتها التي تعمل بالوقود الأحفوري، هدفاً محورياً للدانمارك فيما يتعلق بخفض الانبعاثات الكربونية بنسبة 70% بحلول عام 2030، والوصول إلى الحياد المناخي بحلول 2050. وقد صرح المجلس الدانماركي المعني بتغير المناخ (جهة استشارية مستقلة) في مارس 2021، أنّ عدد السيارات الكهربائية يجب أن يرتفع إلى مليون وحدة على الأقل بحلول 2030 من أجل تحقيق الأهداف المناخية، حيث يسهم قطاع النقل بقرابة 40% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في البلاد. وقد شهدت مبيعات السيارات الكهربائية بالدانمارك ارتفاعاً قياسيًّا في شهر أوت 2021، حيث تم بيع 3050 سيارة كهربائية جديدة، وهذا يعني أنّ واحدة من كل خمس سيارات جديدة تم بيعها في هذه الفترة تعمل بالطاقة الكهربائية (بكين، 2021).

ووفقاً لما نشرته صحيفة "يولانديس بوستن"، فإنّ عدد المركبات الكهربائية قد تضاعف أربع مرات في الدانمارك، بينما زاد عدد السيارات الهجينة بنحو ستة أضعاف (الزيني، 2021). وقد جاءت هذه الزيادة بعد أن قررت الحكومة الدانماركية توزيع أموال المكافأة المناخية وتقديم إعفاءات ضريبية لتشجيع توجه المستهلك الدانماركي نحو السيارات الصديقة للبيئة، لكن المشكلة تبقى في كيفية تعامل شبكات الكهرباء مع الزيادة في الطلب على



الكهرباء لشحن السيارات الكهربائية، خاصة وأن بعض المدن والقرى الدنماركية تعاني بالفعل من نقص في الكهرباء حتى قبل الزيادة في عدد السيارات الكهربائية المنتشرة في البلاد، ما يعني احتمالية تعرضها لمشاكل في المستقبل، لذا تقترح هيئة التفتيش عن الطاقة عدداً من الإجراءات للسيطرة على مستهلكي الكهرباء (الدنمارك بالعربي، 2020). كما أكدت لجنة حكومية في الدنمارك، أنّ عملية التحول إلى السيارات الكهربائية، لتلبية الأهداف المناخية الطموحة في البلاد، ستترك فجوة هائلة بالموارد المالية للدولة الإسكندنافية، حيث تعتمد الدولة بشكل كبير على ضرائب السيارات والرسوم المفروضة على الطرق، والتي تبلغ قيمتها 50 مليار كرونة دنماركية (7.95 مليار دولار) سنوياً، ما يعادل 2.3% من الناتج المحلي الإجمالي لتمويل نظام الرعاية الاجتماعية، كما أوضحت اللجنة أنّ زيادة عدد السيارات الكهربائية إلى مليون وحدة، من خلال زيادة الدعم المقدم لها، سيؤدي إلى خسارة صافية إجمالية للمجتمع، تُقدّر بـ 5.7 مليار كرونة دنماركية في عام 2030، وأنّه بموجب النظام الضريبي الحالي، من المقرر أن تنخفض عائدات الضرائب على السيارات والطرق بمقدار 10 مليارات سنوياً حتى عام 2030، لذا طلبت الحكومة من اللجنة اقتراح طرق لكيفية التحول إلى السيارات الكهربائية بدلاً من سيارات الوقود الأحفوري خلال العقد المقبل، دون تعريض ميزانية الدولة للخطر (الطاقة، 2021).

وبحسب ما ورد في تقرير نشرته صحيفة "يولاندس بوستن" الدنماركية نقلاً عن المسؤولة المحلية "بيرجيت إس. هانسن" أنّ الحكومات المحلية تسعى للحصول على إذن لاستخدام الضرائب لبناء محطات شحن للسيارات الكهربائية، من أجل ضمان وصول البنية التحتية الخاصة بالمركبات الكهربائية خارج المدن الكبرى (الزيني، 2021). وفي هذا السياق، دخلت مجموعة "EVBox Group" مؤخراً في شراكة طويلة الأمد مع شركة "Norlys"، أكبر مجموعة دنماركية للطاقة والاتصالات، بهدف إنشاء 300 ألف محطة شحن في جميع أنحاء الدنمارك بحلول عام 2030 (Werwitzke, 2021).

2. تجربة الصين مع السيارات الكهربائية:

لقد أصبحت السيارات الكهربائية ركيزة لنمو سوق السيارات في الصين، فضلاً عن تحقيق أهداف بكين المتعلقة بالمناخ والانبعاثات الكربونية، وأظهرت بيانات صادرة عن جمعية سيارات الركاب الصينية أنّه في الأشهر الثمانية الأولى من عام 2021 تضاعفت مبيعات السيارات الكهربائية أكثر من ثلاث مرات، لتصل إلى 1,48 مليون وحدة، بزيادة قدرها 1,71% لسوق السيارات الإجمالي (عباس، 2021). وأشار التقرير الذي نشرته شركة "كاناليس" لأبحاث السوق البريطانية أنّ الطلب القوي على المركبات الكهربائية مستمر في 2021، وتحديدًا في السوقين الرئيسيين الصين وأوروبا، إذ استحوذوا على 87% من إجمالي المبيعات العالمية وسط تزايد توجهات خفض انبعاثات الكربون (حاتم، 2021).

كما تتطلع الصين إلى ريادة قطاع صناعة السيارات الكهربائية، فالسوق مازال بكرًا، وتكنولوجيا السيارات الكهربائية تشبه إلى حد كبير تكنولوجيا الهواتف الذكية، التي تعتبر الصين أكبر مُصنِّع لها، حيث تمثل البطاريات أهمية بالغة للمجالين، وهي صناعة تتركز في الصين وآسيا عامة، كما أنّ السيارات الكهربائية ترتبط بتكنولوجيا



القيادة الذاتية وأنظمة الترفيه والمساعدة الإلكترونية التي هي تنتمي إلى مجال البرمجيات مثل الهواتف المحمولة. فلدى الصين خطة لبناء 20 مدينة لصناعة السيارات الكهربائية، مع تقديم 30 مليار دولار لدعم مبيعات صناعة السيارات الكهربائية في البلاد.

وإلى جانب الدعم الكبير للمركبات الكهربائية، خلقت الحكومة الصينية بنية تحتية فعالة، إذ تكتسح الصين قطاع الشحن، بأكثر من 850 ألف محطة (284 ألف محطة في سنة 2020)، وهي تستحوذ بذلك على 3/2 من عدد محطات الشحن في جميع أنحاء العالم. وتتفوق الصين في مجال شحن السيارات الكهربائية مقارنة بدولة بحجم الولايات المتحدة الأمريكية، حيث أنّ كل محطة شحن في الولايات المتحدة تقابلها 8 محطات بالصين (schaeffer, 2021). ومن المحتمل أن يصبح هذا الفارق أكثر وضوحاً مع سعي الصين التكنولوجي، وتحفيزها لشركات صناعة السيارات بالابتعاد عن مستهلكي الغاز والبنزين وتسريع عملية طرح محطات الشحن، واستقطاب كبريات الشركات العاملة بمجال الطاقة للاستثمار في الطاقة النظيفة.

كما أنّ الصين تعطي امتيازات ضريبية كبيرة للسيارات الكهربائية مقارنة بالسيارات العاملة بالوقود، بل تمنح بعض المدن للسائقين مكافآت نقدية تصل إلى 1000 يوان (160 دولاراً) سنوياً للقيادة لمسافة تصل إلى 10 آلاف كيلومتر بالسيارات الكهربائية، حسبما ورد في تقرير لموقع "بلومبيرغ الشرق" (عربي بوست، 2021).

وتعد مدينة "ليوزهو" الصينية العاصمة الحقيقية لأكبر سوق للسيارات الكهربائية في العالم، حيث استحوذت هذه المركبات على 30% تقريباً من مجمل السيارات المباعة في "ليوزهو" خلال العام الماضي، وفق ما نشرته شركة "WAYS Information Technology"، هذه النسبة تشكل أكثر من خمسة أضعاف المتوسط في الصين، ممّا يجعل المدينة ذات الكثافة السكانية البالغة 4 ملايين نسمة، تسير على نهج العاصمة النرويجية أوسلو في اختراقها لعالم المركبات الكهربائية، والأمر لا يتوقف عند هذا الحد فحسب، بل إنّ جودة الهواء والماء تجعل من مدينة "ليوزهو" واحدة من أفضل المدن في بلد يعتبر عنواناً للتلوث الخانق. هذا العائد الأخضر يعد مكافأة للجهود التي بذلتها سلطات المدينة في جعل "ليوزهو" مركزاً لتصنيع السيارات الكهربائية، وكذلك للجهود الحثيثة للتغلب على مخاوف المستهلكين المتعلقة بالمدى والموثوقية وسلامة البطارية، التي أعاقت انتشار السيارات الكهربائية حول العالم، فضلاً عن مختلف الحوافز التي تمنحها السلطات لتشجيع المواطنين على شراء السيارات الكهربائية، من تجارب قيادة إلى مواقف مجانية للسيارات وعشرات الآلاف من نقاط الشحن. مثل هذا النهج، ربما يوفر مخططاً نموذجياً للمدن الأخرى حول العالم، التي تحاول إقناع المستهلك بضرورة التخلي عن السيارات العاملة بالوقود، لما تلحقه محركات البنزين والديزل من ضرر بالبيئة والإنسان على حد سواء (اقتصاد الشرق، 2021).



الخاتمة:

مّمّا خلال هذه الورقة البحثية، تمّ التوصل إلى أنّ الصين اليوم تنازع أوروبا الهيمنة على سوق السيارات الكهربائية الصديقة للبيئة، فعلى الرغم من صعود نجم أوروبا "النرويج" في عالم صناعة السيارات الكهربائية، إلّا أنّ البلد الإسكندنافي مهدد بالزوال في حال سُحب الدعم، وهو ما حدّر منه المحللون، خاصة أنّ الإعانات الحكومية للشركات المصنعة للمركبات الكهربائية من المقرر أن تنتهي نهاية عام 2021. ووفقاً لتصريحات "هاكان سامويلسون"، الرئيس التنفيذي لشركة "فولفو" السويدية لصناعة السيارات فإنّ الحوافز تساعد في جعل السيارات الكهربائية جذابة للغاية للمستهلك، لكن هذه الحوافز والإعفاءات الضريبية ليست مستدامة على المدى الطويل. وصرّح "آرنت إلينغهورست" محلل السيارات لصحيفة "وول ستريت": "إنّ السوق حساسة للغاية، وبمجرد سحب الإعانات الحكومية، ستنهار مبيعات السيارات الكهربائية بنسبة 30 إلى 40 في المئة على الأقل، حيث أنّ أسعار السيارات الكهربائية من دون الإعانات أغلى بكثير من نظيرتها ذات محرك الاحتراق المكافئ".

ويرى المحللون والخبراء أنّه من غير المرجح أن يتغير هذا الأمر حتى وقت لاحق من العقد الحالي، مع انخفاض أسعار البطاريات بسبب التكنولوجيا الجديدة والنطاق الأكبر والمنافسة. غير أنّ الأمر مختلف في الصين، فرغم تباطؤ بعض العلامات التجارية بمجرد إلغاء الدعم بالكامل على السيارات الكهربائية، فإنّ بكين ستظل متقدمة بأميال على منافسيها، حيث يوجد بالصين حالياً 138 طرازاً مختلفاً للمركبات الكهربائية يمكن للمستهلك الاختيار من بينها، في حين يتوافر 60 طرازاً فقط بأوروبا، و17 في الولايات المتحدة، كما أنّ الحكومة الصينية مدفوعة بتعدادها السكاني الضخم والاستثمارات الخاصة والدعم الحكومي عززت سوق السيارات الكهربائية لتحقيق حصة سوقية أعلى بكثير من تلك الموجودة في أوروبا، ممّا سيجعل الصين مستقبلاً في مقدمة سوق السيارات الكهربائية الصديقة للبيئة.

وبناءً على ما تقدم، يمكن تقديم بعض الاقتراحات والتوصيات للحكومة الجزائرية للاستفادة من التجربة الإسكندنافية والصينية في مجال السيارات الكهربائية الصديقة للبيئة، كما يلي:

- انتهاج سياسات تشجع التقليل من غازات الدفيئة الناتجة عن المركبات، ممّا يؤدي ذلك إلى تقليل نسبة الأمراض التنفسية نتيجة جودة الهواء، كما تنقص من نسبة الاعتماد على البترول؛
- نشر التوعية على نطاق واسع، بأهمية التوجه نحو السيارات الكهربائية حفاظاً على البيئة والإنسان؛
- تحسين اتجاهات المستهلك الجزائري نحو السيارات الكهربائية يزيد بفضل التطوير المستمر لكفاءة البطاريات وانخفاض تكلفتها، بالإضافة إلى الحوافز المالية التي تعرضها الحكومة على المواطنين؛
- فرض قيود صارمة ورسوم على قيادة السيارات التقليدية الملوثة للبيئة؛
- تطوير البنية التحتية الخاصة بالسيارات الكهربائية، من خلال إنشاء العدد الكافي من محطات الشحن وبالمستوى المطلوب لتلبية احتياجات المستهلك الجزائري؛



- ضرورة زيادة مصادر الطاقة المتجددة لتجاوز الضغط على شبكات الكهرباء التي قد لا تتحمل الاستهلاك الزائد عليها في المستقبل؛
- ضرورة تخفيض أسعار السيارات الكهربائية حتى تصبح أكثر تنافسية للسيارات التقليدية؛
- تحسين أداء البطاريات من حيث سعة التخزين وسرعة الشحن؛
- استمرار الابتكار من أجل إنتاج وتطوير سيارات كهربائية أفضل وأكثر ديمومة من سابقتها.

قائمة المراجع:

- أحمد حاتم. (21, 08, 2021). مبيعات السيارات الكهربائية ترتفع إلى 160 بالمئة عالميا في 6 أشهر. تاريخ الاسترداد 25, 12, 2021 من <https://www.aa.com.tr/ar> اقتصاد/مبيعات-السيارات-الكهربائية-ترتفع-160-بالمئة-عالميا-في-6-أشهر/2350849
- أحمد شوقي. (27, 10, 2020). "هولندا والنرويج في صدارة الدول الأوروبية المستعدة للتحويل للسيارات الكهربائية". تاريخ الاسترداد 24, 12, 2021، من <https://almalnews.com>/هولندا-والنرويج-في-صدارة-الدول-الأورو/
- أحمد شوقي. (24, 08, 2021). مبيعات السيارات الكهربائية قد تشهد قفزة كبيرة بحلول 2040. تاريخ الاسترداد 23, 12, 2021، من <https://attaqa.net/2021/08/24> /مبيعات-السيارات-الكهربائية-تشهد-قفزة /
- اقتصاد الشرق. (13, 08, 2021). دروس للعالم.. من عاصمة السيارات الكهربائية في الصين. تاريخ الاسترداد 25, 12, 2021 من https://www.asharqbusiness.com/article/21038?_x_tr_sl=ar&_x_tr_tl=fr&_x_tr_hl=fr&_x_tr_pto=sc
- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية. (10 ماي, 1988). المادة 16 من القانون رقم 88-17، المتضمن توجيه النقل الحضري وتنظيمه.
- الدغمارك بالعربي. (27, 10, 2020). "السيارات الكهربائية قد تتسبب بمشكلة لشبكات الكهرباء". تاريخ الاسترداد 24, 12, 2021، من <https://arbdk.info/sweden-news.2>-ل-بمشكلة-تتسبب-قد-الكهربائية-السيارات/html/
- دينا قدرى. (03, 09, 2021). السويد مبيعات السيارات الكهربائية ترتفع إلى أكثر من 47 % في أغسطس. تاريخ الاسترداد 23, 12, 2021، من <https://attaqa.net/2021/09/03> /للسويد-مبيعات-السيارات-الكهربائية-تر/
- رياض جدار. (2015-2016). اقتصاديات قطاع النقل ومشاكله في الدول العربية. أطروحة دكتوراه غير منشورة. جامعة الجزائر 3/ كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير. الجزائر.



- زينب عبد المنعم. (23 12, 2018). "السويد تفتتح أول طريق كهربائي يمكنه شحن السيارات تلقائياً أثناء سيرها". تم الاسترداد من <https://www.youm7.com/story/2018/4/27> -كهربائي-طريق-أول-تفتتح-السويد-3767477/أثناء-تلقائياً-السيارات-شحن-يمكنه
- سعد الدين عشموي. (2005). تنظيم وإدارة النقل: الأسس، المشكلات، الحلول. الرياض: دار المريخ للنشر والتوزيع.
- سكاي نيوز عربية. (03 11, 2021). السيارات الكهربائية. تاريخ الاسترداد 23 12, 2021، من <https://www.skynewsarabia.com/business/1476022> -السيارات-الكهربائية-النرويج-تتخلى-سيارات-الوقود-عام-202
- الطاقة. (09 09, 2021). "تحذيرات من فجوة مالية في الدنمارك بسبب التحوّل للسيارات الكهربائية". تاريخ الاسترداد 24 12, 2021، من <https://attaqa.net/2020/09/09> بسبب-الدنمارك-في-مالية-فجوة-من-تحذيرات/
- عربي بوست. (03 11, 2021). الصين وتركيا تراهنان على السيارات الكهربائية لتجاوز عمالة صناعة السيارات التقليدية. تاريخ الاسترداد 25 12, 2021، من <https://arabicpost.net> تحليلات/03/11/2021/السيارات-الكهربائية-2/
- علي المشاقبة وآخرون. (2003). إدارة الشحن والتأمين. عمان: دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع.
- علي عز الدين بكين. (01 09, 2021). الدنمارك.. مبيعات السيارات الكهربائية تسجل مستوى قياسي. تاريخ الاسترداد 23 12, 2021، من <https://justev.net/2021/09/01/4515> /السيارات-مبيعات-الدنمارك-الكهربائي-
- فراس كالو. (16 05, 2020). كيف شجعت النرويج سكانها على اقتناء السيارات الكهربائية؟. تاريخ الاسترداد 24 12, 2021، من <https://www.araposts.com/2019/06/Norway-encourages-the-purchase-of-electric-cars.html>
- القانون رقم 17-88. (10 ماي، 1988). المادة 16 من القانون رقم 17-88، المتضمن توجيه النقل الحضري وتنظيمه، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية (19).
- محمد أحمد بن علي. (03 04, 2021). السيارات الكهربائية: كيف تعمل؟ وما هي مكوناتها الداخلية؟. تاريخ الاسترداد 07 12, 2021، من <https://www.mena-tech.com> /السيارات-الكهربائية-كيف-تعمل؟-وما-هي-م-
- محمد حافظ حجازي. (2005). المقدمة في التسويق. الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.



- Schaeffer, F. (2021, 07 27). *La chine érige les bornes de recharge en priorité nationale*. Consulté le 12 25, 2021, sur <https://www.lesechos.fr/industrie-services/automobile/la-chine-erige-les-bornes-de-recharge-en-priorite-nationale-1334884>
- Volkswagen. (2021, 01 01). *Recharge et autonomie: Comment puis-je recharger ?*. Consulté le 12 13, 2021, sur <https://www.volkswagen.be/fr/e-mobility-et-id/toutes-les-informations-sur-la-conduite-electrique/recharge-autonomie-d-une-voiture-electrique/comment-puis-je-recharger.html>
- Werwitzke, C. (2021, 09 16). *Norlys et EVbox prévoient 300000 bornes de recharge du Danemark*. Consulté le 12 24, 2021, sur <https://www.electromobiliste.fr/norlys-et-evbox-prevoient-300-000-bornes-de-recharge-au-danemark/>