الجمهورية العربية السورية

وزارة النقـل

مديرية الدراسات والبحوث وشؤون البيئة

السيارة الكهربائية

ELECTRIC CAR

دمشق في ٢٠٠٩

السيارة الكهربائية

١- مقدمة

١-١- تعريف السيارة الكهربائية :

هي السيارة التي تعمل باستخدام الطاقة الكهربائية، وهنالك العديد من التطبيقات لتصميمها، وأحد هذه التطبيقات يتم باستبدال المحرك الأصلي للسيارة ووضع محرك كهربائي مكانه ، وهي أسهل الطرق للتحول من البترول للكهرباء مع المحافظة علي المكونات الأخرى للسيارة ويتم تزويد المحرك بالطاقة اللازمة عن طريق بطاريات تخزين التيار الكهربائي . وتختلف السيارة الكهربائية عن المركبة الكهربائية بأنها سيارات خاصة للأشخاص ، أما العربة أو المركبة الكهربائية فهي للاستخدام الصناعي أو نقل الأشخاص في إطار النقل العام.

وتعتمد تصميمات السيارة الكهربائية على محرك يعمل بالكهرباء، ونظام تحكم كهربائي ، و بطارية قوية يمكن إعادة شحنها مع المحافظة على خفض وزنها وجعل سعرها في متناول المشتري . وتعتبر السيارة الكهربائية أنسب من سيارات محرك الاحتراق الداخلي من ناحية المحافظة على البيئة حيث لا ينتج عنها مخلفات ضارة بالبيئة.

ويكاد ينحصر التطور الحالي بالنسبة للسيارات الكهربائية على سيارات صغيرة قصيرة المدى ، حيث تحتاج إلى بطاريات ثقيلة ومرتفعة الثمن. وتحاول مصانع إنتاج السيارات ابتكار بطاريات جديدة للسيارات يكون ثمن البطارية وحدها أقل من ٢٠.٠٠٠ دولار . علاوة على ذلك نجد أن مدى تلك السيارات التجريبية لا يزال **أقل من ٢٠٠كيلومتر** . ولكن العمل يسير بنشاط في عدد كبير من مصانع السيارات المرموقة وبتشجيع ودعم مالي من الحكومات في العالم لتطوير البطاريات التي تعمل على أساس بطارية الليثيوم Tec-Li . من تلك البطاريات ما نجح خلال الاختبار في إعادة شحنها ٣٠٠٠ دورة ، أي أن البطارية صالحة للعمل -من حيث المبدأ - **لمسافة كلية مقدارها ٣٠٠.٠٠٠ كيلومتر** . والصعوبة الحالية هي صعوبة زيادة مدى السيارة أكثر من ٢٠٠ كيلومتر بشحنة واحدة للبطارية ، وخفض زمن إعادة الشحن ، **إذ يستغرق شحن البطارية حاليا نحو ٨ ساعات** ، لا تتحرك خلالها السيارة.

١-٢- تطور السيارة الكهربائية :

بينما سار تطور سيارة الاحتراق الداخلي التي تعمل بالبنزين أو الديزل على قدم وساق خلال القرن الماضي تخلف تطور السيارة الكهربائية . وقد غير ذلك اختراع الترانزيستور خلال الأربعينيات من القرن العشرين ، حيث بدأت إحدى الشركات عام ١٩٤٧ في إنتاج أول سيارة تعمل بالطاقة الكهربائية ، وباستخدام الترانزيستور استطاعت انتاج سيارة سميت **هيني كيلوات** Henney Kilowatt.

١-٣- اهتمام بالسيارة الكهربائية في التسعينيات :

بعد غياب عن السوق و حدوث أزمة البترول العالمية ١٩٧٣، بدأ الاهتمام ثانيةً بالسيارة الكهربائية ليس فقط من أجل خفض الاعتماد على البترول المستورد من دول الشرق الأوسط ، بل أيضا من وجهة ضرورة المحافظة على البيئة . وأصدرت كاليفورنيا قوانين لإجبار شركات السيارات على إنتاج سيارات ملائمة للبيئة بحيث تشكل ١٠ %

من مجموع السيارات في تلك الولاية حتى عام ٢٠٠٣. إلا أن السيارات الكهربائية المنتجة كانت مرتفعة السعر ، فكان ثمنها ضعف أو ثلاثة أضعاف ثمن السيارات المعتادة ولم تنجح السيارة الكهربائية على استجلاب المشتري مما عمل على نبذ صناع السيارات لصناعة السيارات الكهربائية ، والالتفات فقط إلى تطوير محركات البنزين لتقليل العادم .

١-٤- التطور بعد عام ٢٠٠٠:

صنعت بعض السيارات الاختبارية بعد عام ٢٠٠٠ واستطاعت السير بسرعات تبلغ ٢١٠ كيلومتر/ساعة ، وأخرى تستطيع السير مسافة ٤٠٠ كيلومتر . ولكنها تجريبية ولا يُقبل الناس على شرائها كثيراً نظراً لارتفاع أسعارها وثقل بطاريتها. كما أن إعادة شحن تلك السيارة يستغرق ٨ ساعات وهذا وقت طويل.

وقد بدأت بعض شركات السيارات العالمية في إنتاج سيارة كهربائية متطورة بعد عام ٢٠٠٥ وعرضتها للبيع إلا أن بطاريتها لا زالت مرتفعة السعر . ويمكن القول أن قدرة بطارية السيارة الكهربائية من نوع ليثيوم -أيون تعادل نحو ٦٠٠٠ بطارية من النوع الذي نستخدمه في المحمول ، لهذا فالبطارية نفسها مرتفعة الثمن . وتعتني كثير من الحكومات في الولايات المتحدة الأمريكية و اليابان و ألمانيا بتشجيع شركاتها الوطنية للسيارات على تطوير مدخرات للسيارة الكهربائية بقصد خفض أسعارها . وتدعم الحكومات مصانع السيارات والمعاهد العلمية بمليارات الدولارات لتشجيعها على تكثيف الجهود على هذا السبيل .

٢- إجراءات الدول في دعم استخدام السيارات الكهربائية:

٢-١- <u>الولايات المتحدة الأميريكية:</u>

ستقوم بدعم شركات صناعة السيارات الأمريكية بنحو ٢.٤ مليار دولارلدعم ٤٨ مشروعاً خاصاً بتصنيع وإنتاج السيارات الكهربائية. ويهدف الرئيس الأمريكي باراك أوباما لطرح مليون سيارة كهربائية بحلول عام 2015 في إطار المساعي الأمريكية الجديدة لخفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري التي تؤدي لارتفاع حرارة الأرض. كما منحت ولاية ميشيغن شركة جنرال موتورز إعفاءات ضريبية وعدد من القروض بما يتصل ببناء المرافق التي سوف تنتج المحركات والبطاريات الجديدة للسيارة الكهربائية الخاصة بها (شيفروليه فولت) والتي من المتوقع أن يبدأ بإنتاجها عام ٢٠١٠ كما قدمت تخفيضات ضريبية تتراوح بين ٢٥٠٠$ و ٧٥٠٠$ للمستهلكين الذين يقومون بتبديل سيارات الوقود بأخرى صديقة للبيئة وذلك ابتداءً من ١ حزيران ٢٠٠٩.

أما بالنسبة لسيارة تيسلا فقد قامت عدد من الولايات هناك بإجراء عدد من التخفيضات عام ٢٠٠٩ لتصل إلى ١٠% أو أكثر من تكلفة السيارة ، وبالإضافة إلى ذلك قدمت تسهيلات إضافية منها:

- وقوف مجاني في مطار لوس أنجلس
- منح تصل إلى ٥٠٠٠ دولار من ثمن الشراء
- تخفيض الضريبة على القيمة المضافة (VAT) وذلك حسب نوع السيارة وبكميات متفاوتة ، حيث أن هذا التخفيض قد يصل إلى ١٠٠% (أي إلغاء الضريبة) على أنواع معينة من السيارات تحدد من قبل الحكومة .

٢-٢- **فرنسا :**

هناك العديد من الإجراءات التي قامت بها الحكومة الفرنسية من حيث التخفيضات والحوافز لاقتناء السيارة الكهربائية وذلك بحسب القرار الحكومي ١٨٧٥ لعام ٢٠٠٧ والمعدل بتاريخ ٢٠٠٩/١٠/٨ **(المرفق ربطاً في الملحق ١)** حيث يتم تقديم **تخفيض ضريبي (حساب ضريبي)** على شراء السيارة الكهربائية **بمقدار ٥٠٠٠ € وبما لا يتجاوز ٢٠% من ثمن السيارة ولخمس سنوات ابتداءاً من عام ٢٠٠٨ وحتى ٢٠١٢** علماً أن السيارة لا تصدر غاز ثاني أكسيد الكربون نهائياً **(الملحق ٢)** .

كما وشملت التخفيضات التي أجرتها الحكومة الفرنسية على المركبات الكهربائية (الباصات والشاحنات وعربات جمع القمامة) العاملة على الكهرباء أيضاً حيث يعطى التخفيض كالتالي **(كما موضح في الملحق ٣)**:

- عربات جمع الفضلات المنزلية ٧٠٠٠ €
- باص أقل من ٣٠راكب ١٠٠٠٠ €
- باص أكبر أو يساوي ٣٠ راكب ١٥٠٠٠€
- الشاحنات أكبر من ٣,٥ طن ٢٠٠٠٠€

٢-٣- **ألمانيا:**

تدعم الحكومة شركات السيارات الألمانية بنحو ٥ مليارات يورو لتحسين مراكم (البطاريات السائلة) السيارات ، وإنتاج سيارات أكثر ملاءمة للبيئة وخفض كمية العادم الضارة. وغرض برنامج التطوير الموضوع عام ٢٠٠٩ أن تتطور صناعة السيارات الكهربائية في ألمانيا وأن تنتشر تلك السيارات في ألمانيا بحجم مليون سيارة من هذا النوع حتى عام ٢٠٢٠

٢-٤- **بريطانيا:**

أعلنت الحكومة البريطانة أنها ستدعم شراء السيارات الكهربائية وأن برنامج دعم شراء السيارات الكهربائية هذا سيمتد على خمس سنوات تبدأ من عام ٢٠١١، على أن تدعم الحكومة شراء السيارات الكهربائية الأقل تلويثاً للبيئة بمبلغ يتراوح ما بين **٢ و٥ آلاف جنيه إسترليني (٢,٩ و٧,٤ ألف دولار) لمشتري السيارات،** التي تتراوح أسعارها الآن ما بين ١٢ ألفاً للطرازات الاقتصادية، و٨٠ ألفاً إسترليني للطرازات المعدلة.

كجزء من برنامج مكافحة الانبعاثات الضارة بالبيئة والمقدر رأسماله بـ٢٥٠ مليون إسترليني ووضعت خطة لمعالجة عوائق انتشار هذه السيارات في بريطانيا، ومن بينها عدم وجود البنية التحتية التي تتيح إعادة شحن بطاريات السيارات، و تضمنت مبلغ ٢٠ مليون إسترليني إضافية لإنشاء بنية تحتية لنقاط إعادة شحن السيارات وتطوير شبكة تطلق عليها الحكومة «مدن السيارات الكهربائية». وتتمثل الفكرة في خفض سعر سيارات الجيل الجديد الباهظ الثمن في الوقت الحالي، والذي يشكل عائقا كبيرا أمام انتشارها. وكان بوريس جونسن **عمدة بلدية لندن** أعلن مشروعاً لإنشاء الآلاف من محطات الشحن في العاصمة البريطانية في **خطوة لإدخال ١٠٠.٠٠٠ سيارة كهربائية إلى لندن وبناء حوالي ٢٥.٠٠٠ محطة شحن في الشوارع والمرائب والمحلات** وقد قام عمدة المدينة فعلا بإعداد حوالي ٤٨ نقطة شحن في مختلف أنحاء المدينة **كلها نقاط شحن مجانية بالإضافة إلى الإعفاء ١٠٠% من رسم الازدحام (الدخول للمدينة) والتخفيض في رسوم الوقوف في مدينة لندن للسيارات العاملة على الكهرباء (كما موضح في الملحق ٤).**

٣- **استعراض لعدد من السيارات الكهربائية:**

- سيارة تيسلا الأميريكية (www.teslamotors.com):

سيارة كهربائية ليست مشروعاً مستقبلياً بل سيارة حقيقية تسير وتُباع بثمن باهظ يبلغ ١٢٠ ألف يورو ويدفعها محرّك بقوة ٣٠٠ حصان من سرعة صفر إلى ١٠٠ كيلومتر/ الساعة في أقل من ٤ ثوان. إن هذه السيارة تولّد ٢٩٠ نيوتن/ متر من عزم الدوران وتتميز السيارة بالحيوية والرشاقة على الرغم أن مجموع البطاريات يصل وزنه إلى ٤٥٣ كلغ. أما وزن السيارة خفيفـويكمن سرُّ تيسلا في احتوائها على مايعادل ٦٨٣٠ بطارية ليتيوم أيون، المشابهة لبطاريات الحواسيب المتنقلة، وقد حسّنت وجمعت في معمل في تايوان.

كما صمم نظام التبريد ليعمل على حرارة قصوى ما يؤمن اكتفاء مثالياً. ولا تستطيع السيارة اجتياز المسافة التي تفصل بين باريس ونيس دفعة واحدة، كما لا يوجد متسع كبير للأمتعة. لكنها تجتاز **مسافة ٣٥٠ كلم بعد** تعبئتها مرة واحدة لمدة ثلاث ساعات ونصف إلى أربع ساعات.ويمكن أن **تخدم ١٦٠ ألف كيلومتر**.

- سيارة ميني من BMW:

BMW -Mini E

المسافة المقطوعة في الشحنة الواحدة	٢٤٠ كم
السرعة القصوى	١٥٠ كم/سا
نوع البطارية	ليتيوم أيون
متاحة في	إختبارية

- شيفروليه فولت :

Chevrolet -Volt

المسافة المقطوعة في الشحنة الواحدة	٦٠ كم
السرعة القصوى	١٦٠ كم/سا
نوع البطارية	ليتيوم أيون
متاحة في	تشرين الثاني ٢٠١٠

- فيات e500:

e500 -Fiat

المسافة المقطوعة في الشحنة الواحدة	٦٠ كم
السرعة القصوى	١٦٠ كم/سا
نوع البطارية	ليتيوم أيون
متاحة في	تشرين الثاني ٢٠٠٨-٢٠٠٩

٤- استخدام الباصات الكهربائية في النقل العام :

يبين المخطط السابق المدن الفرنسية التي تم استخدام الباصات الكهربائية فيها

استخدام الباص تجريبي

الباص موضوع في الخدمة

بشكل عام:

في نهاية العام ٢٠٠٣ كان هناك ٥٠٠ باص كهربائي في العالم:

- ٣٨٠ باص في إيطاليا
- ٧٠ باص في فرنسا
- ٣٠ باص في الصين
- ٢٠ باص في الولايات المتحدة الأميركية

من المتوقع في نهاية العام ٢٠١٠ أن يصل العادد إلى ٢٠٠٠ باص في العالم :

- ١٠٠٠ باص في أوروبا
- ٤٠٠ باص في الولايات المتحدة الأميركية
- ٦٠٠ باص في الصين

٥- بعض أشكال الباصات الكهربائية:

Gepebus Oreos 22

المسافة المقطوعة في الشحنة الواحدة	٥٠-٦٠ كم
عدد المقاعد	٢٢ مقعد
نوع البطارية	رصاص

Gepebus Oreos 55

المسافة المقطوعة في الشحنة الواحدة	١٣٠ كم
عدد المقاعد	٥٠ مقعد
نوع البطارية	chargeur -Ni Cd embarqué

Irisbus Europolis

المسافة المقطوعة في الشحنة الواحدة	٧٠-١٤٠ كم
عدد المقاعد	٤٠-٤٤ مقعد
نوع البطارية	Zebra

٦- المقترحات:

تبين لنا من خلال الاستعراض السابق للسيارة الكهربائية الفوائد البيئية والاقتصادية الكبيرة التي يمكن أن تقدمها هذه السيارة ولتسهيل استخدامها في بلدنا فإننا نقترح ما يلي:

- دراسة إنشاء البنية التحتية ومحطات الشحن لهذه السيارات من قبل وزارة الكهرباء كونها المعني الأول بهذا الموضوع بالتشارك مع المحافظات التي ستقوم بنشر هذه السيارات في شوارعها ، حتى يمكن تخديمها أثناء عملها ضمن المدن والمواقف الخاصة بهذا النوع من السيارات حيث يكون الموقف مزوداً بشاحن حتى يتمكن المستخدم من شحن سياراته في حال توقفها في هذه المواقف علماً أنه يمكن شحن السيارة الكهربائية من أي مأخذ كهربائي عادي (تيار متناوب) كما لو أنه شحن الهاتف الخلوي أو الكمبيوتر المحمول من مأخذ تيار كهربائي عادي .المصدر (www.teslamotors.com).
يلزم السيارة لتسير رحلة ٥٠ ميلاً (٨٠ كم) شحنها بمقدار ١٢ كيلو وات ساعي، و يبلغ سعر الكيلووات الواحد من الكهرباء للمنشآت الصناعية (٤ ل.س) ، وهذا يعني أن عملية الشحن الكامل **من أجل ٨٠ كم تكلف ٤٨ ل.س** ، أما في حال استخدام البنزين كوقود للمركبة فيكلف ٤٠ ل.س للتر الواحد الذي يكفي لمسافة 10 كم (على اعتبار أن متوسط معدل الاستهلاك هو ٢٠٠ كم في ٢٠ لتر) **أي ٣٢٠ ل.س لقطع الـ ٨٠ كم** .

- إلغاء رسم البيئة على السيارات الكهربائية كونها غير ملوثة للبيئة.

- تخفيض الرسم الجمركي على هذه السيارات بحيث يصبح ١٠% فقط من سعر السيارة مهما كانت سعة المحرك (بدلاً من ٤٠% و ٦٠%)

- دعوة محافظة مدينة دمشق ومجلس مدينة حلب لتشجيع هذه المركبات من خلال السماح لها بدخول المدينة القديمة في جميع الأوقات ، واستخدام مركبات جمع القمامة المستقبلية على الكهرباء.

- توجيه الجهات الحكومية لأخذ السيارات السياحية الكهربائية بعين الاعتبار عند استبدال السيارات القديمة.

- دراسة إمكانية منح قروض ميسرة بفوائد مخفضة لتشجيع الحصول على هذه السيارات بما يشجع الناس على امتلاكها كونها بالأساس باهظة الثمن مقارنة بالسيارات العاملة على البنزين ، حيث يزيد سعر هذه السيارة الكهربائية السيارة العادية المماثلة من نفس الفئة حالياً ببين ٢٠٠٠ و ٥٠٠٠ دولار أمريكي).

ملاحظة :
للحصول على الدراسة كاملة مع المرفقات يمكن مراسلة مديرية الدراسات والبحوث وشؤون البيئة على البريد الالكتروني التالي : dsu@mot.gov.sy