الجمهورية العربية السورية

وزارة النقـــل

مديرية الدراسات والبحوث وشؤون البيئة

سلسلة الدراسات الفنية

(١)

دراسة عن

السيارة الهجينة

Hybrid car

دمشق آب ٢٠٠٩

الجمهورية العربية السورية

وزارة النقـــــل

مديرية الدراسات والبحوث وشؤون البيئة

سلسلة الدراسات الفنية (١)

دراسة عن

السيارة الهجينة

Hybrid car

إعداد

المهندسة ريحان خطاب رئيسة دائرة السلامة والبيئة

المهندسة أريــج عبــدو رئيسة شعبة تلوث الهواء الجوي

المهندسة فاطمة المحمد مهندسة في دائرة السلامة والبيئة

بإشراف

مدير الدراسات والبحوث وشؤون البيئة

الدكتور المهندس: خلدون كراز

الفهرس

	رقم الصفحة
الفهرس	٢
تقديم	٤
ملخص الدراسة	٥
الفصل الأول: السيارة التقليدية و السيارة الهجينة	٦
١.١ السيارة التقليدية	٧
١.١.١ طريقة عمل السيارة التقليدية	٧
١.١.٢الأجزاء الأساسية للسيارة التقليدية	٧
٢.١ السيارة الهجينة	٨
١.٢.١ تعريف السيارة الهجينة	٨
٢.٢.١ مبدأ العمل	٨
٣.٢.١ طريقة عمل السيارة الهجينة	٩
٤.٢.١ تركيب السيارة الهجينة	١٠
٥.٢.١ طرق التهجين	١٠
٦.٢.١ شرح طرق التهجين	١٢
٧.٢.١ أجزاء ومكونات السيارة الهجينة	١٣
الفصل الثاني: تاريخ وخصائص والإنبعاثات الغازية وأنواع السيارات الهجينة	١٨
١.٢ تاريخ السيارات الهجينة	١٨
٢.٢ خصائص السيارة الهجينة	٢٠
١.٢.٢ أداء السيارة الهجينة	٢٠
٢.٢.٢ ميزات السيارة الهجينة	٢٠
٣.٢.٢ مساوئ السيارة الهجينة	٢١
٣.٢الانبعاثات الغازية	٢٢
٤.٢ أنواع المركبات الهجينة	٢٣
الفصل الثالث: إجراءات الدول لتشجيع اقتناء السيارات الهجينة وتنافس بعض الشركات الصانعة	٢٤
١.٣ إجراءات الدول لتشجيع اقتناء السيارات الهجينة	٢٥
٢.٣ تنافس بعض الشركات الصانعة	٢٨

استنتاجات ومقترحات ٣٠
خاتمة ٣١
المراجع والمواقع ذات الصلة ٣٢
المصطلحات والترجمة ٣٣
ملحق: أنواع وطرازات بعض السيارات الهجينة ٣٤

تقديم

البيئة النظيفة والنقية حق لكل إنسان..

والإنسان هو المسبب الرئيسي لتلوث البيئة ..

وكلٌ منّا يدعي براءته من هذا التشوه أو التلوث الذي يحدث للبيئة

بالمقابل لا حياة للإنسان دون تطور وسائل ووسائط عيشه منذ العصور القديمة وحتى عصرنا هذا سعياً للمحافظة على حياته والوصول إلى أحدث التقنيات..

ووسائل النقل هي عنصر أساسي في حياة الإنسان منذ القدم إلى عصر الطائرات والمركبات الفضائية والسيارة هي الوسيلة الأكثر شيوعاً واستخداماً للتنقل ولطالما سعى الإنسان إلى تطوير هذه الوسيلة حيث توصل إلى تقنيات جديدة وأفكار من الممكن أن تحل في يوم من الأيام محل السيارة التقليدية والتي تعتمد على الطاقة الأحفورية وما تسببه من تلوث وأخطار بيئية كثيرة.

فكانت السيارة التي تعمل على (الطاقة الشمسية أو التي تعمل على الغاز أو على الطاقة الكهربائية وغيرها..) سعياً للحد من التلوث والأهم من ذلك واقعياً تخفيض كلفة التنقل ..

من تلك الأفكار كانت فكرة السيارة الهجينة (طاقة وقود مع طاقة كهربائية) حيث من الممكن وحسب الكثير من التجارب العالمية أن تحل محل السيارة التقليدية بما فيها من مزايا وانعكاسات بيئية إيجابية

ومن موقع عملي كوزير للنقل سأبذل ما بوسعي للمساهمة في المحافظة على هذه البيئة التي نعيش فيها مع تمنياتي بالنجاح لكل تجربة تهتم بهذا الموضوع وهذه الدراسة جزء من سعينا ومساهمتنا في تقديم كل جديد في مجالات النقل والمواصلات .

وزير النقل
الدكتور المهندس يعرب سليمان بدر

ملخص الدراسة..

تهدف هذه الدراسة إلى التعريف بتقنية السيارات الحديثة نسبياً في صناعة السيارات، ونتناول فيها موضوع السيارة الهجينة التي هي عبارة عن سيارة تعمل بنوعين من المحركات معاً محرك البنزين ومحرك كهربائي إضافة إلى مجموعة من البطاريات .
والهدف من هذه التقنية هو تحقيق ما يلي:
- تخفيف التلوث الناجم عن احتراق الوقود في السيارات التقليدية العاملة على البنزين .
- توفير استهلاك الوقود .
- الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري في العالم .
تتضمن الدراسة شرحاً مفصلاً عن السيارات الهجينة ومبدأ عملها ومكوناتها وطرق التهجين المتبعة الثلاث وهي:
-التهجين المتوازي
-التهجين المتسلسل
- التهجين المجمع
إضافة إلى عرض معدل نسب الانبعاثات لبعض أنواع السيارات الهجينة المنتجة.
وبعد أن شرحنا ميزات السيارة الهجينة من حيث اقتصاديتها في استهلاك الوقود والحد من ظاهرة الضوضاء والتلوث بشكل عام تطرقنا إلى السيارات التقليدية لنفس النوع من السيارات.

كما أوردنا في هذه الدراسة الإجراءات التي قامت بها بعض الدول كخطوة تهدف إلى تشجيع انتشار هذه السيارة في العالم والمتمثلة بتخفيض بعض الرسوم الجمركية وضريبة المبيعات والإجراءات التي قدمت في سورية بشكل خاص.

ومن ثم تم عرض التنافس الحاصل بين الشركات الصانعة لرفع نسبة المبيعات.

وأخيراً تم عرض بعض المواصفات الفنية لعدد من أنواع السيارات الهجينة المنتجة من قبل الشركات المنتجة لها في الملحق.

الفصل الأول: السيارة التقليدية والسيارة الهجينة

١.١ السيارة التقليدية

١.١.١ طريقة عمل السيارة التقليدية

٢.١.١ الأجزاء الأساسية للسيارة التقليدية

٢.١ السيارة الهجينة

١.٢.١ تعريف السيارة الهجينة

٢.٢.١ مبدأ العمل

٣.٢.١ طريقة عمل السيارة الهجينة

٤.٢.١ تركيب السيارة الهجينة

٥.٢.١ طرق التهجين

٦.٢.١ شرح طرق التهجين

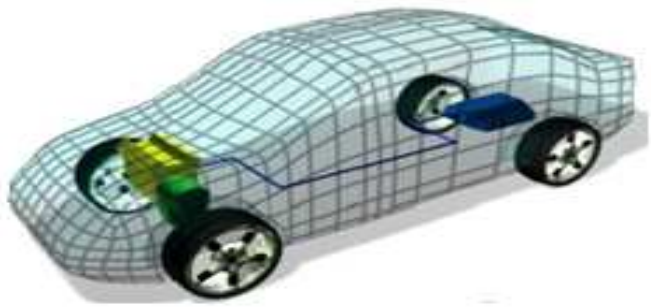
٧.٢.١ أجزاء ومكونات السيارة الهجينة

الفصل الأول

السيارة التقليدية والسيارة الهجينة

1.1. السيارة التقليدية(العاملة بالبنزين)

السيارة عبارة عن مركبة آلية تتكون من مجموعة من الأجزاء الميكانيكية والتي تعمل بصورة متناسقة بحيث تؤدي إلى تحريكها في النهاية.



شكل (١.١) السيارة التقليدية

١.١.١. طريقة عمل السيارة التقليدية:

تقوم فكرة السيارات التي تعمل بالبنزين أو الديزل على أن الطاقة المتولدة عن طريق الاحتراق الداخلي تقوم بدفع المكابس التي تتصل بالعمود المرفقي والذي يقوم بإكتساب قوة عزم دوران تدفع عجلات السيارة إلى التحرك

١.١.٢. الأجزاء الأساسية للسيارة التقليدية:

أ- المحرك(Engine):

يعد المحرك أهم مكونات السيارة، فهو يحول الطاقة الحرارية الناتجة من احتراق الوقود إلى طاقة حركية تستخدم في دفع السيارة ويشمل على المكونات التالية :

أ. مجموعة البنزين
ب. مجموعة الإشعال
ت. مجموعة الشحن
ث. مجموعة التزييت
ج. مجموعة التبريد

ب- الهيكل(chassis) : عبارة عن إطار معدني تُحمل عليه كل أجزاء السيارة وعندما يكون هناك انحراف أو ميل في الهيكل يؤدي ذلك إلى عدم اتزان السيارة إثناء الحركة.

ج- البطارية(battery): تعتبر من الأجزاء الأكثر أهمية في السيارة حيث أنها تعطي الطاقة لتشغيل السيارة في عملية إدارة المحرك في المرحلة الأولى .

2.1. السيارة الهجينة

١.٢.١. تعريف السيارة الهجينة:

هي عربة تعتمد على أنواع مختلفة من المحركات وتسير بأنواع مختلفة من الوقود وتعتبر صديقة للبيئة.

تعبير هجين هو ترجمة لكلمة Hybrid المشتقة من الكلمة اليونانية هيبريدا، والتي تعني خليط، ويدل استعمال كلمة هيبريد على تشارك عدد من عناصر معينة في تشكيل عملية واحدة.

يدل وصف هجين تقنياً على استخدام نظام تقني معيّن يتم فيه جمع تقنيتين مختلفتين لتحقيق الهدف ذاته.

٢.٢.١. مبدأ العمل:

تعتمد السيارة الهجينة على نظام حركي مؤلف من نوعين مختلفين لتخزين الطاقة وتحويلها إلى حركة. ويتم استخدام محرك كهربائي إلى جانب محرك إحتراق داخلي كطريقة لتحويل الطاقة، وتستخدم بطارية كهربائية و وقود إحتراق كطريقة لتخزين الطاقة ثم تحويلها إلى طاقة.

أثناء تشغيل السيارة يكون من الممكن استخدام كلا المحركين بشكل متتابع متواز أو منفصل عن بعضهما ، فيقوم المحرك الكهربائي بقطع المسافات الأولى على الطريق نظرا لعدم إنتاجه للغازات الضارة بالبيئة ، وعند نفاذ الطاقة الكهربائية يبدأ محرك الاحتراق الداخلي عمله لمواصلة الطريق .

وغالبا ما يتم استعمال محرك إحتراق داخلي إلى جانب محركين كهربائيين إثنين يعملان أيضا على توليد الطاقة الكهربائية إضافة إلى عملهما كمحرك.

وتستند الحركة إلى تحويل قسم من طاقة الحركة المولّدة بواسطة محرك الإحتراق إلى بطارية المحرك الكهربائي بواسطة مولد كهربائي (دينامو) ويتم تخزينها في البطارية. ويمكن بعد ذلك استخدامها عند اللزوم كطاقة لتشغيل المحرك الكهربائي،الذي بإمكانه تولّي دور المحرك العادي بشكل كلي في حالة السرعات المتوسطة.

تجري مصانع السيارات بحوثا للتخفيف من حجم و ثقل البطاريات المستعملة حاليا حيث تأخذ قدرا كبيرا من حمولة السيارة. كذلك تعمل على تطوير المحركات الكهربائية بحيث ينخفض الصوت الصادر منها عند السرعات العالية . وبالنسبة للبطارية الكهربائية فهناك التفكير في الاستعاضة عنها

بوساطة تكنولوجيا جديدة تعمل بالهيدروجين لتوليد الطاقة الكهربائية . ومن مزايا الخلايا الكهربائية التي تعمل بالهيدروجين أنها لا تنتج مواد ضارة بالبيئة أو سامة ، وإنما العادم فيها عبارة عن ماء.
تسعى شركات تصنيع السيارات لمواجهة تحديات أسعار المحروقات المتصاعدة وذلك من خلال طرحها لمجموعة من السيارات الهجينة تعمل بالبنزين والكهرباء وتملأ الفراغ الى ان يتم التوصل إلى تكنولوجيا أكثر رقيا والتي تناسب أسعارها جميع الفئات. وعلى المدى البعيد ترغب هذه المصانع في طرح سيارات تعمل بالكهرباء أو عن طريق خلايا الوقود.

حيث تعتبر هندسة السيارات الهجينة في الوقت الراهن هي التكنولوجيا المتوافرة الأكثر عملية وكفاءة والتي تحد من الأضرار البيئية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

٣.٢.١. طريقة عمل السيارة الهجينة

إن الدراجة المزودة بمحرك هي وسيلة نقل هجينة لأنها تجمع بين طاقة محرك البنزين وقوة التبديل بقدم الراكب. والسيارات الهجينة في الواقع تحيط بنا من كل الجوانب، ومنها على سبيل المثال المحركات التي تسحب القاطرات،والتي تجمع بين طاقة الديزل والطاقة الكهربائية، وكذلك بعض أنواع الباصات التي نجدها في بعض المدن، ونعني بها تلك التي تجمع بين محرك الديزل والطاقة الكهربائية التي تستمدها من أسلاك علوية. والغواصات أيضا ناقلات هجينة تجمع بين الطاقتين النووية والكهربائية حينا وطاقتي الديزل والكهرباء في أحيان أخرى.

أي أن أية ناقلة تجمع بين مصدرين من مصادر الطاقة أو أكثر لتحصل منها على قوة الدفع تعد ناقلة هجينة. وأكثر أنواع السيارات الهجينة شيوعا هي تلك التي تجمع بين البنزين والطاقة الكهربائية.

إن سيارات البنزين مزودة بخزان وقود يزود المحرك بالبنزين، ومن ثم يشغل المحرك ناقل الحركة، الذي ينقل الحركة إلى العجلات. أما السيارة الكهربائية فهي مزودة بعدد من البطاريات التي تمد المحرك بالكهرباء، ومن ثم يشغل المحرك ناقل الحركة، ومنه تنتقل الحركة إلى العجلات. وتتألف السيارات الهجينة من هذين النوعين مجتمعين والهدف من هذا التهجين هو محاولة التغلب على عيوب كلا النوعين، مثل التقليل من انبعاثات غاز العادم في سيارات البنزين و التغلب على الوزن الكبير للبطاريات في السيارات الكهربائية. فمن المتطلبات التي لا بد من توفرها في السيارات ما يلي:

- القدرة على السير لمسافة أكبر .
- سهولة وسرعة التزود بالطاقة
- القدرة على مجاراة السيارات الأخرى في الطريق

- سيارة البنزين تتوافر فيها هذه المتطلبات ولكنها تنتج قدرا كبيرا من التلوث. أما السيارة الكهربائية فلا تنتج ملوثات تذكر ولكنها لا تستطيع السير لأكثر من حوالي ١٦٠ كيلومتر بعد شحن بطارياتها،

وبالإضافة إلى ذلك فإن هذه السيارات بطيئة وغير مريحة في الشحن. وتتلخص أهمية السيارة الهجينة المؤلفة من هذين النوعين في أنها توفر نظاما موحدا يمكنه التغلب على هذه العيوب.

4.2.1. تركيب السيارة الهجينة:

تتألف السيارة الهجينة من الأجزاء الأساسية التالية:

ا- **محرك البنزين**: وهو يشبه المحركات التي نجدها في السيارات العادية، ولكن المحرك هنا أصغر حجماً ويستخدم تقنيات عالية لتقليل الانبعاثات وزيادة الكفاءة.

ب- **خزان الوقود**: هو الخزان الذي يحفظ الطاقة لاستعمال السيارة. والبنزين أفضل بكثير من البطارية في حفظ الطاقة

ج- **الموتور الكهربائي**: الموتور الكهربائي في السيارة الهجينة هو متطور جدا ومعقد إلى حد كبير، حيث تسمح الإلكترونيات المعقدة فيه بأداء عمله وعمل المولد في وقت واحد.

د- **المولد الكهربائي**: يشبه محرك النزين ولكن وظيفته تنحصر في إنتاج الطاقة الكهربائية فقط.

هـ **البطاريات**: هي وحدات خزن الوقود في السيارة الهجينة لاستعمال المحرك الكهربائي. والمحرك الكهربائي في السيارات الهجينة يأخذ طاقته من البطاريات ولكنه في الوقت نفسه يستطيع تزويد البطاريات بالطاقة.

و- **ناقل الحركة**: يؤدي ناقل الحركة في السيارة الهجينة نفس الوظيفة التي يؤديها في السيارة التقليدية.

ويمكن وصل مصدري الطاقة في السيارة الهجينة بطريقتين: التوصيل على التوازي والتوصيل على التسلسل. وفي التوصيل على التوازي يزود خزان الوقود المحرك بالبنزين، بينما تزود البطاريات المحرك الكهربائي بالطاقة، وبإمكان كل من المحرك الكهربائي ومحرك البنزين تشغيل ناقل الحركة في نفس الوقت. وفي التوصيل على التسلسل يشغل محرك البنزين المولد، الذي يقوم بدوره بشحن البطاريات أو تزويد المحرك الكهربائي بالطاقة، ويدير المحرك الكهربائي ناقل الحركة، ويعني هذا أن محرك البنزين لا يؤدي أي دور في تزويد السيارة بالطاقة.

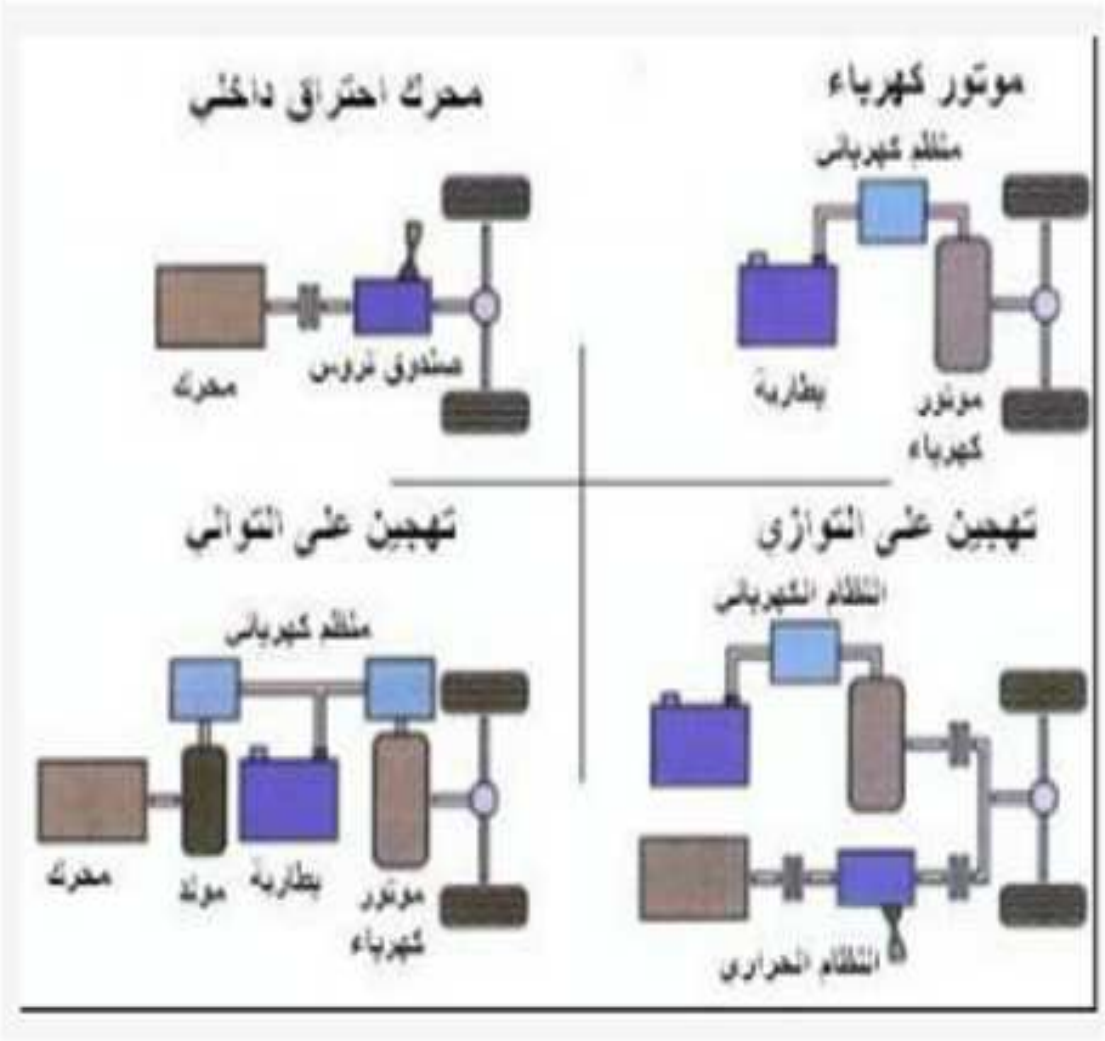
٥.٢.١. طرق التهجين

(ملاحظة: يقصد بالمحرك محرك البنزين والموتور هو المحرك الكهربائي)

يوجد أربعة أنواع من محركات السيارات وهي:

١- سيارة ذات محرك احتراق داخلي يعمل بالبنزين أو الديزل (السيارة التقليدية)
٢- سيارة ذات موتور كهربائي (السيارة الكهربائية)
٣- سيارة ذات محرك للبنزين أو الديزل مع موتور كهربائي (تهجين على التسلسل)
٤- سيارة ذات محرك للبنزين أو الديزل مع موتور كهربائي (تهجين على التوازي)

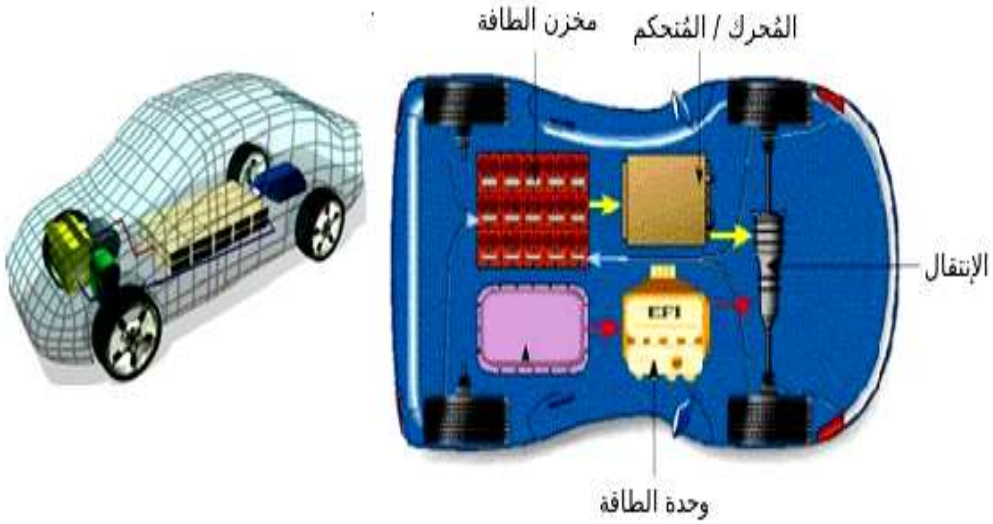
يمكن تجميع مصدري الطاقة الموجودين بالسيارة الهجينة بعدة طرق. إحدى هذه الطرق تعرف بالتهجين المتوازي والأخرى تعرف باسم التهجين التسلسلي. كما يمكن للسيارة الهجينة أن تجمع بين النوعين من التهجين في آن واحد



شكل (٢.١) السيارة الهجينة

٦.٢.١ شرح طرق التهجين:

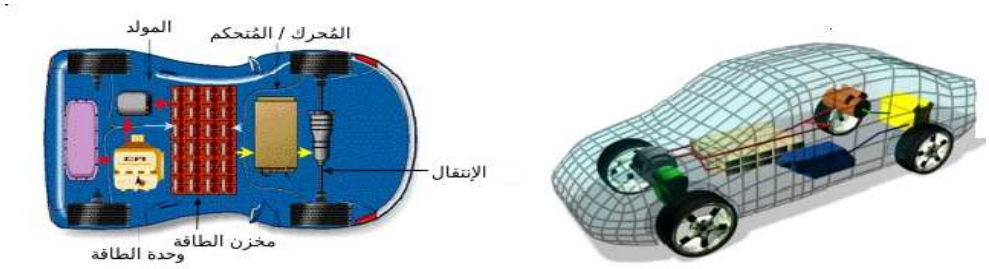
أ- التهجين المتوازي (parallel hybrid)



شكل (٣.١) يوضح التهجين المتوازي

في السيارات ذات التهجين المتوازي يكون هناك خزان للوقود الذي يمد المحرك بالبنزين. كما يوجد هناك أيضاً مجموعة من البطاريات التي تمد المحرك الكهربائي بالتيار المطلوب. حيث يمكن لمحرك البنزين والمحرك الكهربائي إدارة مجموعة نقل الحركة في نفس الوقت ثم تدير مجموعة نقل الحركة العجلات. و يعمل محرك الكهرباء في إدارة السيارة داخل المدينة وعند السرعات البطيئة،أما محرك البنزين فانه يعمل في الطرق السريعة وعند السرعات العالية ويضاف إليه عمل المحرك الكهربائي في حالة صعود مرتفع أو عند التسارع.

ب- التهجين التسلسلي (hybrid series)



شكل (٤.١) يوضح التهجين التسلسلي

وعلى النقيض ففي هذا النوع من التهجين فإن محرك البنزين يقوم بإدارة المولد الكهربائي بحيث يمكن للمولد أن يقوم بشحن البطارية أو إعطاء طاقة للمحرك الكهربائي الذي يقوم بإدارة مجموعة نقل الحركة. وعلى هذا لا يقوم محرك البنزين بإدارة السيارة مباشرة، إنما يتولى المحرك الكهربائي ذلك

ج- **التهجين المجمع (متوازي و تسلسلي)**
يمكن تصميم السيارة بحيث تستخدم التهجين التسلسلي في السرعات البطيئة و تستخدم التهجين المتوازي في السرعات العالية وأثناء التسارع.

٧.٢.١. أجزاء ومكونات السيارة الهجينة

ا- **محرك البنزين**

تستخدم السيارة الهجينة محرك بنزين مشابه للمحركات التقليدية الموجودة في معظم السيارات ولكن المحرك في السيارة الهجينة يكون أصغر ويستخدم تقنيات متقدمة لتقليل التلوث وزيادة الكفاءة.كما يمكن زيادة كفاءة المحركات الصغيرة باستخدام أجزاء داخلية صغيرة وخفيفة الوزن مع ملاحظه أن تقليل السرعة القصوى لدوران المحرك إلي (٤٥٠٠ دورة/ دقيقة) يساعد في استخدام تلك الأجزاء الصغيرة وكذلك يؤدي تقليل عدد الاسطوانات وتشغيل المحرك بالقرب من الحد الأقصى للحمل إلى زيادة كفاءة المحرك.

ب - **خزان البنزين**

يعتبر الخزان هو مخزن الطاقة اللازمة للمحرك. ويعتبر البنزين أكثر كثافة للطاقة بالمقارنة بالبطاريات. فإنه يلزم حوالي ١٢٥ كيلوجراماً من البطاريات لتخزين نفس الطاقة الموجودة في ١ لتر (٠.٨٠٠ كيلوجرام) من البنزين.

ج- **المحرك الكهربائي**

المحرك الكهربائي في السيارات الهجينة معقد للغاية. فإن التقنية الإلكترونية الحديثة تسمح له بأن يعمل كمحرك كهربائي وفي نفس الوقت كمولد كهربائي. فعند الحاجة يمكن استخدام تيار من البطارية لعمل تسارع للسيارة. ولكن أثناء عمله كمولد فيمكنه أن يخفض من سرعة السيارة ويشحن البطارية بالطاقة الكهربائية.مع ملاحظه أن المحرك يكون كافي لتسيير السيارة بدون الحاجة إلى محرك البنزين.

د- **المولد الكهربائي**

المولد الكهربائي يشبه المحرك الكهربائي في التركيب ولكنه يعمل لتوليد الكهرباء. ويستخدم في الغالب في السيارات الهجينة ذات التهجين التسلسلي.

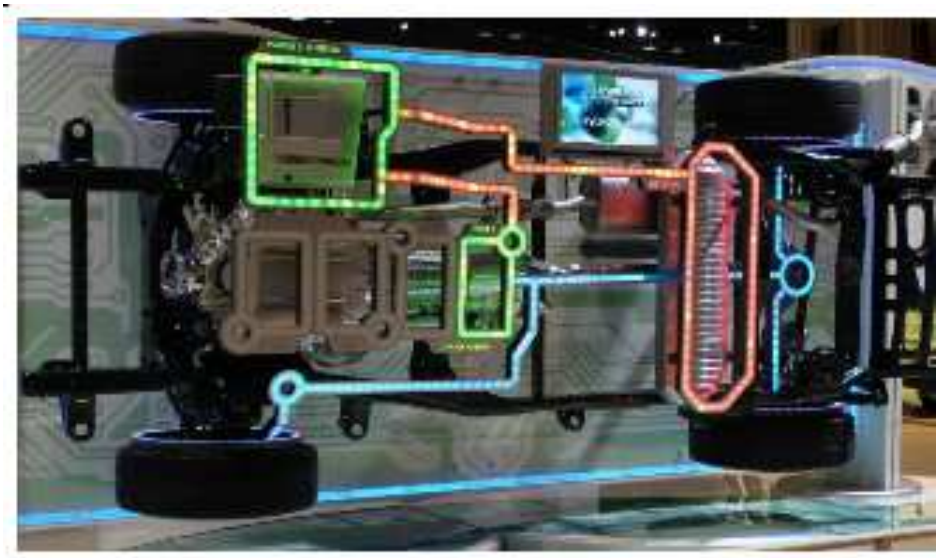
هـ- **نقل الحركة**

يعمل نظام نقل الحركة في السيارات الهجينة نفس عمله في السيارات التقليدية غالبا. فبعض السيارات الهجينة تستخدم نفس نظام نقل الحركة التقليدي كما في سيارات "هوندا إنسيت" والبعض الأخر تستخدم نظام مختلف تماما كما في سيارات " تويوتا بريوس"

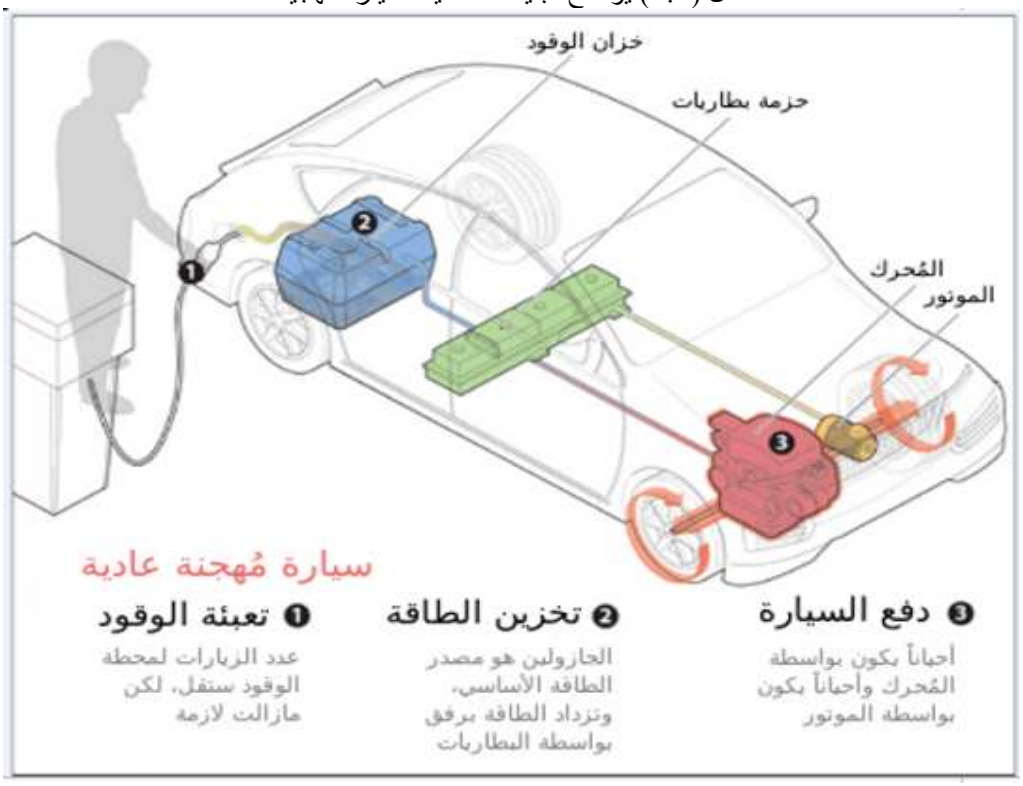
و- **البطاريات**

البطاريات في السيارات الهجينة هي وسيلة لتخزين الطاقة الكهربائية. على خلاف سيارات البنزين والتي تستطيع البطاريات فيها أن تغذي محرك البنزين (تمده بالطاقه) فقط بالاضافه إلي إن المحرك الكهربائي في السيارة الهجينة يمكنه شحن البطاريات بالطاقة وكذلك استخلاص الطاقة منها.

شكل (٥.١) يبين مكونات السيارة الهجينة
(سيارة منتجة في شركة مرسيدس)



شكل (٦.١) يوضح البنية الأساسية للسيارة الهجينة



شكل (٧.١) تخطيط مبسط عن السيارة الهجينة

الفصل الثاني: تاريخ وخصائص والإنبعاثات الغازية وأنواع السيارات الهجينة

١.٢ تاريخ السيارات الهجينة

٢.٢ خصائص السيارة الهجينة

١.٢.٢ أداء السيارة الهجينة

٢.٢.٢ ميزات السيارة الهجينة

٣.٢.٢ مساوئ السيارة الهجينة

٣.٢ الانبعاثات الغازية

٤.٢ أنواع المركبات الهجينة

الفصل الثاني

تاريخ وخصائص والإنبعاثات الغازية وأنواع السيارات الهجينة

١.٢. تاريخ السيارات الهجينة

بدأ التفكير في تطوير السيارات الهجينة منذ عام ١٨٠٩عندما ابتكر "فيردناند بورشو" (Ferdinand Porche) سيارة هجينة
استعمل في هذه السيارة محرك البنرين مع تزويدها بمولد للطاقة بالإضافة إلى بطارية صغيرة.

ا- في عام ١٩١٥
قدمت شركة "ودز" (Wood's Motor Vehicle) للمركبات الكهربائية سيارة ثنائية الطاقة مكونة من أربع اسطوانات بالإضافة إلى محرك كهربائي تحت سرعة مقدارها ٢٥ كم/ساعة.

ب- في عام ١٩٣١
اخترع (Eric Gaichen) "آيريك جافين" سيارة كهربائية لكنها كانت تحتوي على خصائص ادرجتها فيما بعد تحت مسمى السيارات الهجينة ولكن هذا النموذج لم يُكتب له النجاح ووصف بأنه اختراع غير سلس.

ج- من عام ١٩٧٠ حتى عام ١٩٧٦
قام "فيكتور ووك" (victor wook) بتصنيع أول سيارة كهربائية تعتمد على الدارات الإلكترونية وقد عمل في مجال السيارات الهجينة لمدة عشر سنوات من ١٩٦٠ حتى عام ١٩٧٠.

د- في عام ١٩٧٨
ظهرت فكره استرجاع الطاقة أثناء الفرامل على يد مهندس الكهرباء "ارثرز ديفيد" (arthurs david) وهذه الفكرة تعتبر جوهر مفهوم تصميم العربات الهجينة عند معظم منتجي هذه السيارات.

هـ- في عام ١٩٩٣
بدأت إدارة "بيل كلينتون" اتفاقيه من أجل إنتاج جيل جديد من السيارات معتمدة على أكثر من خط من خطوط الإنتاج وعملت على أن تكون نموذج كامل للسيارة.

و- في عام ٢٠٠٤
حدث إقبال عالي على (تويوتا بريوس) وارتفع الطلب عليها بشدة، واحدث التصميمات الموجودة منها تكاد تكون مطابقة في الشكل والمظهر للسيارات الغير هجينة حيث أنها توفر الوقود بنسبة حوالي ٤٠٪.

ز- في عام ٢٠٠٧

شهد هذا العام عدة تطورات على مستوى صناعة السيارات الهجينة ودخول كثير من الشركات العالمية في مجال التصنيع وعلى رأسها شركة جنرال موتورز شيفروليه والتي أنتجت سيارة هجينة يمكن شحن بطاريتها عن طريق البنرين أو الديزل أو الهيدروجين أو خلايا الوقود والتي أحدثت طفرة في عالم تكنولوجيا البطاريات وأيضاً أصدرت شركة ليكزيس (Lexus) نموذج من السيارات الرياضية والذي أخذ وصف GS45oh.

ح- في عام ٢٠٠٨

حدثت تطورات تجارية هامة في كبرى الشركات العالمية وتم إبرام عدة عقود تعاون بينها في مجال التسويق، ووعدت شركة تويوتا أنها ستنتج نوع جديد من البطاريات للسيارات الهجينة تُسمى بطاريات الليثيوم بحلول عام ٢٠١٠.

الأسواق العالمية العليا للسيارات الهجينة في عام ٢٠٠٨

الترتيب	الدولة	عدد السيارات الهجينة المُسجلة	نسبة السيارات الهجينة المُسجلة بالنسبة لباقي الدول
1	أمريكا	279,847	٪62
2	اليابان	77,937	٪17
3	كندا	17,911	٪4
4	بريطانيا	14,137	٪3
5	هولندا	11,080	٪2
-	أعلى ٥	400,912	٪89
-	العالم	449,626	٪100

الجدول رقم (١.٢) يبين أعداد السيارات الهجينة المسجلة في بعض الدول

ط- في عام ٢٠٠٩

تم عقد صفقة شراكة بين شركة تويوتا وشركة "ليكزيس" (Lexus) وبلغت المبيعات مقدار مليون سيارة هجينة في الولايات المتحدة . وبلغت المبيعات في جميع أنحاء العالم من جانب باقي الشركات للسيارات الهجينة ١,٧ مليون سيارة في نفس التاريخ أيضاً.

٢.٢. خصائص السيارة الهجينة

١.٢.٢. أداء السيارة الهجينة:

إحدى أهم ميزات السيارة الهجينة هو أن محرك البنزين فيها يمكن أن يكون أصغر بكثير من مثيله في السيارات التقليدية ، وبالتالي أكثر كفاءة.
هناك عدة أسباب توضح الفرق بين كفاءة المحركات الصغيرة والمحركات الأكبر منها:

-المحرك الكبير أثقل من المحركات الصغيرة، لذلك فإن السيارة تستخدم طاقة إضافية في كل مرة يتم فيها تحريك السيارة أو دفعها.
- المكابس والأجزاء الداخلية الأخرى أثقل في المحرك الكبير وبالتالي تحتاج السيارة إلى المزيد من الطاقة في كل مرة ما بين الصعود والهبوط في الاسطوانة.
- إزاحة الاسطوانات للمحرك الكبير أكبر، وبالتالي تحتاج إلي المزيد من الوقود من قبل كل اسطوانة.
- المحركات الكبيرة عادة ما يكون لها عدد أكبر من الاسطوانات، وكل اسطوانة تستخدم الوقود في كل مرة يشتعل فيها المحرك ، حتى لو كانت السيارة لا تتحرك.

٢.٢.٢ . ميزات السيارة الهجينة:

ا- الاقتصاد في استهلاك الوقود

- تعطي فعالية زائدة للوقود تصل إلى ٤٠% عن السيارات التي تعمل بالوقود التقليدي من نفس الفئة وحجم المحرك مما يؤدي إلى انخفاض نسبة صرف الوقود بمقدار ٥٠%على نفس سعة المحركات فقد أظهرت الحسابات انه في متوسط المسافة التي تقطعها السيارة الخاصة في العام والمقدرة ب ١٢٥٠٠كم توفر السيارة حوالي ١١٢٠٠ $
- الحد من إهدار الطاقة أثناء تقليل السرعة أوتوقفها، لأنها تعمل على استعادة الطاقة المُبددة وتخزينها في البطارية أثناء عمليات الفرملة.
-عدم الاعتماد كليا على محرك البنزين الذي يمكن إيقافه أحيانا نظرا لوجود مصدر بديل للطاقة على سبيل المثال عندما تكون السيارة قد توقفت عند الإشارة الضوئية الحمراء
- تكلفة الكهرباء في السيارات الهجينة لجميع العمليات الكهربائية تُقدر بأقل من ربع تكلفة البنزين.
- السيارات الهجينة تساعد على تقليل الضغط على محطات البنزين، كما أنها تزيد من فرص توفير طاقة احتياطية عند حالات الطوارئ.

ب- الحد من ظاهرة الضوضاء

إن الضوضاء الناتجة عن السيارة الهجينة أقل بالمقارنة مع سيارات البنزين أو الديزل التقليدية وهذا قد يكون مشكلة بالنسبة لضعاف البصر أو المكفوفين أثناء عبورهم الشارع لأن هدوء السيارات الهجينة يكون غير متوقع بالنسبة لهم.

ج- الحد من مصادر التلوث

- تخفيض نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون CO_2 المنبعث في الهواء بنسبة تصل إلى ٢٠% مما تصدره السيارة التقليدية.

- تخفيض انبعاث غاز الفحم وغاز الازوت بنسبة تزيد عن ٤٤% أي بنسبة تقل عن ٥٠% مما تتطلبه المعايير الأوربية واليابانية لعام ٢٠٠٥

وبالتالي فإن السيارات الهجينة تؤدي إلى تقليل تلويث الهواء وتخفيض الانبعاثات منها حيث ينعكس هذا إيجابيا على صحة الإنسان ويقلل من مشاكل التنفس وأمراض الصدر ومن جهة أخرى يحد من ظاهرة الاحتباس الحراري.

٣.٢.٢. مساوئ السيارة الهجينة

إن السيارات الهجينة أكثر تكلفة في البداية بمقدار (٢٠٠٠-٥٠٠٠)$ وذلك بسبب البطاريات الإضافية وبعض الدارات الكهربائية وغيرها. لكن عند المقارنة بين ارتفاع التكاليف الأولية وانخفاض تكاليف الوقود فيما بعد يؤدي إلى ترجيح كفة الهجينة على التقليدية في النهاية.

ا- تعقيد تكنولوجيا هذه السيارات الذي بجعل إصلاحها مكلف وقطع الغيار غالية وصعبة التوفر
ب- بطاريات السيارات الهجينة محدودة الصلاحية(العمر التشغيلي حوالي ٨ سنوات أي مايعادل ٢٤٠.٠٠٠ كيلو متر علماً بأن سعر البطارية لا يقل عن ٣٠٠٠ دولار).
ج- تسارع السيارة الهجينة أقل من السيارة التقليدية.
د- تنطفئ محركات السيارات الهجينة أحيانا أثناء القيادة.
هـ -وزن السيارة الهجينة أكبر بسبب وزن البطاريات.
و- وجود تلوث للبيئة من مخلفات البطاريات .
ز- انفجار في أسلاك التوتر العالي عند وقوع أي حادث.

٣.٢. الانبعاثات الغازية

تعتبر السيارات ووسائط النقل المصدر الرئيسي في تلوث الهواء لاسيما في المدن إذ يولد قطاع النقل على مستوى العالم نحو :

60 % من انبعاثات CO

42 % من انبعاثات أكاسيد النتروجين

40 % من انبعاثات المواد الهيدروكربونية

13 % من العوالق 3% من غاز ثاني أكسيد الكربون

90 % من الرصاص الموجود في الانبعاثات الهوائية في المدن ناتج عن عوادم السيارات

لذلك اتجه العالم لاستخدام السيارة الهجينة ذات الانبعاثات الأقل من السيارة التقليدية.

فيما يلي نوضح الانبعاثات لبعض السيارات المتوسطة الحجم الهجينة وهي:

نوع السيارة	حجم المحرك	نسبة انبعاث Co2
تويوتا بريوس	1500cc	١٠٤غ/كم
هونداسيفيك	1400cc	١٠٩غ/كم
ليكزس GS-450h	3500cc	١٨٦غ/كم

الجدول (٢.٢) انبعاث الغازات لبعض السيارات الهجينة

والجدول التالي يوضح الانبعاثات لبعض السيارات التقليدية ذات أحجام للمحرك قريبة من أحجام محركات السيارات الهجينة:

نوع السيارة	**حجم المحرك**	**نسبة انبعاث Co2**
أودي	1400cc	١٣٩غ/كم
هوندا أكورد	2400cc	٢١٥غ/كم
تويوتا أوريس	22500cc	١٦٤غ/كم

الجدول (٣.٢) انبعاث الغازات لبعض السيارات التقليدية

٤.٢. أنواع المركبات الهجينة

ا- السيارات والشاحنات الخفيفة:
هناك عدد من الشركات المصنعة تنتج حالياً السيارات والشاحنات الكهربائية الهجينة وهناك أنواع أخرى من السيارات الهجينة تكون صغيرة الحجم وتستخدم داخل المدن.

ب- **سيارات الأجره:**
بدأت مدينة نيويورك في عام ٢٠٠٥ في تحويل أسطول سيارات الأجرة عندها إلى الهجينة ووضعت خطة لتحويل ٢٠٪ من سيارات الأجرة إلى الهجينة كل عام.

ج- **الباصات:**
شهدت الآونة الأخيرة اهتماماً متزايداً لتحويل الباصات التقليدية إلى هجينة وقد نجحت الشركات في تحويل الباصات التقليدية إلى هجينة دون الحاجة إلى إعادة التصميم مرة أخرى بل انسجمت مع هيكل السيارة القديمة.

د- **الشاحنات:**
في عام ٢٠٠٣ عرضت جنرال موتورز سيارة هجينة تعمل بالديزل والكهرباء مجهزة بخلايا الوقود ووحدات القدرة الإضافية.

هـ - المركبات العسكرية
أدخل الجيش الأمريكي المركبات الهجينة في نظام الخدمة وأيضاً تم استخدام نظم التهجين في الطائرات.

الفصل الثالث: إجراءات الدول لتشجيع اقتناء السيارات الهجينة وتنافس بعض الشركات الصانعة

١.٣ إجراءات الدول لتشجيع اقتناء السيارات الهجينة
٢.٣ تنافس بعض الشركات الصانعة

الفصل الثالث:

إجراءات الدول لتشجيع اقتناء السيارات الهجينة وتنافس بعض الشركات الصانعة

١.٣ . إجراءات الدول لتشجيع اقتناء السيارات الهجينة:

١.١.٣. سورية:

تم اجتماع كل من السادة وزراء النقل والصناعة والمالية بتاريخ ٢٠٠٩/٣/٢٦ لدراسة المزايا والإعفاءات الضريبية التي يمكن أن تطبق لتشجيع انتشار هذه السيارات في سورية.
نوقش في جدول أعمال جلسة اللجنة الاقتصادية رقم ٢٤ تاريخ ٢٠٠٩/٧/١٣ موضوع إعطاء مزايا للتشجيع على استيراد السيارات الصديقة للبيئة.

صدر المرسوم رقم /٣٠٠/ لعام ٢٠٠٩ والذي تضمن تخفيض الرسوم الجمركية على السيارات الهجينة المسماة صديقة البيئة بنسبة ١٠ % وقد بدأ العمل به من تاريخ ١ آب ٢٠٠٩.

٢.١.٣. الأردن:

قامت الأردن بعدة خطوات من أجل تشجيع انتشار السيارة الهجينة وتوجيه المواطنين نحو ترشيد استهلاك الطاقة منها:
- إلغاء الضريبة الخاصة المفروضة على السيارات الهجينة والبالغة نسبتها ٢٥%
- إلغاء ضريبة المبيعات البالغة ١٦% والرسوم الجمركية البالغة ٣٥% وذلك بموجب البلاغ رقم ٦٤ لعام ٢٠٠٨.

كما قررت الحكومة الأردنية إعفاء السيارات التي تعمل كلياً أو جزئياً على الكهرباء المهجنة مهما بلغت سعة المحرك والمادة العازلة بولي بورثينات والصمامات الثنائية الباعثة للضوء وذلك من ضريبة المبيعات العامة والخاصة بموجب البلاغ رقم ٦٦ لعام ٢٠٠٨.

٣.١.٣. لبنان:

سيتم في المستقبل القريب تصنيف السيارات وفق استهلاكها للوقود والإنبعاثات الناجمة عنها ومن ثم تحديد الضرائب والرسوم على هذا الأساس مع وضع نظام حوافز ضريبية لتشجيع استخدام السيارات الهجينة التي تعمل على الوقود و الكهرباء معًا .

٤.١.٣. دول الخليج:

لم تلقى السيارة الهجينة انتشارا واسعاً في دول الخليج للأسباب التالية:

ا- فوائد تخفيض استهلاك البنزين والتوفيرات المالية قليلة مقارنة بأمريكا وأوروبا. إن استهلاك السيارات الهجينة للبنزين في دول الخليج سيكون الأعلى في العالم تقريباً بسبب ارتفاع درجات الحرارة. فالأرقام التي تنشرها شركات تصنيع السيارات عن استهلاك البنزين لا تشمل تشغيل مكيف السيارة أو أية كماليات أخرى تعتمد على استهلاك الطاقة بالإضافة إلى رخص سعر البنزين في هذه الدول.

ب- توفير استهلاك البنزين بالشكل الذي تعلنه شركات السيارات لا يتضمن السرعات العالية التي نراها على الطرق الخليجية. فكمية الاستهلاك التي تعلنها شركات السيارات على الطرق السريعة مبنية على سرعة ٧٢ كيلو مترا في الساعة. إن قيادة السيارة الهجينة بسرعة ١٢٠ كيلو مترا في الساعة سيلغي أغلب التوفيرات التي تتكلم عنها شركات السيارات.

ج- تشير البيانات إلى أن سعر السيارة الهجينة أعلى من السيارة المماثلة بمحرك احتراق داخلي، وهذا الفرق يتراوح بين ٣ ألاف و٥ آلاف دولار ، فإذا كان الهدف هو التوفير عن طريق تخفيض استهلاك البنزين، فإن فارق السعر قد لا يحقق وفورات مالية للمستهلك في النهاية .

د- تنخفض قيمة السيارات الهجينة بعد استعمالها بشكل أسرع من السيارة المماثلة غير الهجينة، بسبب ارتفاع تكاليف استبدال البطارية .

هـ- إن أحد أسباب انتشار السيارات الهجينة في الولايات المتحدة وبعض الدول الأوروبية والتغطية الإعلامية لها، هو الحوافز الضريبية للشركات والمستهلكين، فضرائب الشخص الأمريكي الذي يشتري سيارة هجينة تقل ما بين ٤٠٠ و٦٠٠ دولار في السنة الأولى. هذه الحوافز غير موجودة في الخليج.

و- نظراً لحداثة تكنولوجيا السيارات الهجينة، فإن تكاليف قطع الغيار مازالت مرتفعة. إضافة إلى ذلك فإن عدد الفنيين المتخصصين في إصلاحها قليل جداً، ما يضطر صاحب السيارة إلى شحنها إلى أماكن معينة للإصلاح، الأمر الذي يزيد من تكاليف صيانة السيارة مقارنة بالسيارة المماثلة غير الهجينة، والتي يمكن تصليحها في أي مكان.

٣.١.٥. اليابان:

أعلنت الحكومة اليابانية عن تخفيضات ضريبية تصل إلى ٧٠% على السيارات الصديقة للبيئة التي تعمل بالمحركات الهجينة وقد بلغ الطلب على احدث طراز من السيارات الصديقة للبيئة ١٠ آلاف طلب أسبوعيا في حين أن التوقعات كانت في حدود نصف هذا العدد.

٣.١.٦. الصين:

قدمت الصين معونات تصل إلى ٨٨٠٠ دولار لشركات سيارات الأجرة والوكالات الحكومية المحلية في ١٣ مدينة صينية على كل سيارة هجينة أو كهربائية تشتريها وتعتزم بكين رفع قدرتها الإنتاجية لتبلغ نصف مليون سيارة وحافلة هجينة أو كهربائية بالكامل بحلول عام ٢٠١١

٣.١.٧. بريطانيا:

إن برنامج دعم السيارات الكهربائية سيمتد على مدى خمس سنوات وستقوم الحكومة بدعم شراء السيارات الهجينة الأقل تلويثا للبيئة بمبلغ يتراوح ما بين(٢٠٠٠ و٥٠٠٠) آلاف جنيه
إن معدل بيع السيارات الكهربائية ضئيل جدا حتى الآن إذ لا يمثل سوى ١%من ٢٦ مليون سيارة تسير في شوارع بريطانيا
إن سبب عدم انخفاض سعر هذه السيارات المرتفع جداً حالياً الذي يشكل عائقاً كبيراً أمام انتشارها في بريطانيا هو عدم وجود البنية التحتية التي تتيح إعادة شحن بطاريات السيارات.

٣.١.٨. الولايات المتحدة الأمريكية:

صدر قرار أنه اعتباراً من تاريخ ١ كانون ثاني ٢٠٠٦ في حالة شراء سيارة هجينة تتراوح ضريبة الائتمان من (٤٠٠ إلى ٣٤٠٠) دولار وعلى الجانب الآخر فإن هذه الضريبة قد لا تدوم بسبب أن الناس يرغبون بشراء السيارات الهجينة الجديدة وهذا بسبب الإعفاءات الضريبية التي يتوقع أن تكون قصيرة الآجل.
وتسعى الحكومة الأمريكية إلى استثمار /١٥٠/ بليون دولار خلال عشرة أعوام لتسريع تصنيع السيارات الهجينة والاستثمار في تطوير مركبات متقدمة وصنع مليون سيارة تعمل بالكهرباء بحلول عام ٢٠١٥.

٢.٣ . تنافس بعض الشركات الصانعة

ا- شركة هوندا

تهدف "هوندا" إلى خفض تكاليف الإنتاج لكي تبيع سياراتها الهجينة بأسعار تنافسية.

ب- شركة نيسان

تشير شركة نيسان إلى أنها ستتحول إلى شركة رائدة في العالم في مجال السيارات من دون أي انبعاث مضر بالبيئة.

ج- شركة نيسان كيوب

تعتزم الشركة البدء في إنتاج بطاريات "ليثيوم" للسيارات وذلك من أجل الوفاء بالطلب المتزايد على المركبات الكهربائية والسيارات الهجينة.

د- شركة ارامكس

تلتزم هذه الشركة بالاستدامة البيئية، وتمثل خطوة مهمة لتحقيق هدفها الطموح بأن تكون ارامكس أول شركة محايدة في إنبعاثات الكربون على مستوى قطاع الخدمات اللوجستية عالمياً.

هـ-شركة مرسيدس

تعتزم شركة مرسيدس العملاقة اعتباراً من عام ٢٠١٥ تخصيص ٢٠ % من إنتاجها للمحركات الهجينة، غير أن اعتمادها الأساسي خلال السنوات القادمة سيبقى على سياراتها ذات المحركات التقليدية.
فقد أكدت شركة مرسيدس الألمانية الرائدة في مجال صناعة السيارات الفخمة حرصها على التطوير وتزويد نحو ٢٠ في المائة من سياراتها اعتباراً من عام ٢٠١٥ بمحركات هجينة تجمع بين الوقود والكهرباء.

و- شركة بريوس Prius من إنتاج تويوتا

رهان الشركة هو سيارة بريوس Prius الهجينة التي تعمل بواسطة البنزين والكهرباء.

ز- شركة جنرال موتورز

تهدف "جنرال موتورز" إلى الإنتاج الكثيف لسيارتها شيفروليه الهجينة التي تعمل بالكهرباء بحلول ٢٠١٠ وكان نموذج منها قد عرض في معرض ديترويت للسيارات هذا العام و قد اكتسب شهرة واسعة.

ح- شركة فورد موتور

إن سوق السيارات الهجينة التي تعمل بالكهرباء قد تأسست وتتمحور جهود جينرال موتور على انتاج و تطوير بطاريات الليثيوم المستخدمة في السيارات الهجينة.

استنتاجات ومقترحات

يتبين من خلال الدراسة أن السيارة الهجينة قد حصلت على بعض التسهيلات وذلك لتشجيع استيرادها وإدخالها إلى القطر وذلك بصدور المرسوم رقم ٣٠٠ لعام ٢٠٠٩ الذي منحها تخفيض للرسوم الجمركية بمقدار ١٠%

وعليه ففي حال بيعها في السوق المحلية ومنعاً لحدوث أي مشاكل فنية تتعلق بالإصلاح فإننا نقترح مايلي:

- دراسة إنشاء ورشات صيانة خاصة من أجل معالجة الأمور الفنية وإصلاح الأعطال المتوقعة لهذه السيارة من قبل الشركات الوكيلة لها.
- متابعة دراسة موضوع إحداث منشآت خاصة بمعالجة مخلفات البطاريات وذلك مع الجهات المختصة.
- دراسة إمكانية منحها تخفيض لرسم البيئة عند تسجيلها في مديريات النقل.
- دراسة تخفيض الرسوم لجمركية بمقدار ٥٠% عن الرسوم للسيارات العادية تدريجياً حتى انعدامها لكونها صديقة للبيئة.

خاتمة

نأمل من خلال تقديمنا لهذه الدراسة المبسطة عن السيارة الهجينة أن نكون قد خطونا خطوة صغيرة كمحاولة للحفاظ على البيئة والحد من التلوث..

ونتمنى أن نحقق دراسات أخرى على النهج نفسه بما يحقق المصلحة العامة والصحة والسلامة لجميع أبناء الوطن...

مدير الدراسات و البحوث وشؤون البيئة
الدكتور المهندس خلدون كراز

المراجع والمواقع ذات الصلة

١. المواقع العربية ذات الصلة:

A. موقع العربيات :
http://www.3arabiyat.net/article.asp?aid=469

B. مجلة الجزيرة المتخصصة للسيارات عن صحيفة الجزيرة إعداد - أحمد عبداللطيف:
http://www.al-jazirah.com.sa/cars/10012007/bq18.htm

C. - من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة السيارة الهجينة :

http://ar.wikipedia.org/

D. الأسواق العربية :
http://www.alaswaq.net/articles/2008/04/30/15618.html

E. مجلة السجل – الأردن :
http://www.al-sijill.com/node/3834

F. مقالة لأحمد الشحات كلية الهندسة- الاسكندرية

http://knol.google.com/k/-/-/2htu3eqtvd39q/6#

G. مواصفات أنواع السيارات الهجينة
http://www.thegreencarwebsite.co.uk/

٢. المواقع الأجنبية ذات الصلة :

Hybrid Car Information and Resources
http://www.hybrid-car.org/

المصطلحات والترجمة

١. السيارة المهجّنة	Hybrid car
٢. التهجين التسلسلي	series hybrid
٣. التهجين المتوازي	parallel hybrid
٤. المحرك	Engine
٥. الهيكل	chassis
٦. البطارية	battery

ملحق

أنواع وطرازات بعض السيارات الهجينة المنتجة

١. سيارة تويوتا بريوس الهجينة
٢. سيارة هوندا سيفيك الهجينة
٣. سيارة ليكزيس LS 600h الهجينة
٤. سيارة ليكزيس GS-450h الهجينة

1. Toyota Prius - hybrid cars

سيارة تويوتا بريوس الهجينة

It's been described as the 'car of the stars' having won public support from numerous A-list celebrities for its environmental credentials. It is also the fastest-selling hybrid car in the world. If you hadn't guessed already, we're talking about the Toyota Prius - a car that proves you needn't compromise fashionable looks to do your bit for the environment. Our guide to the Toyota Prius will bring you up to date on this world-renowned vehicle.

History of the Toyota Prius

The Toyota Prius was built with efficiency in mind. Toyota executive Takeshi Uchiyamada was given the task of creating a car that put fuel efficiency and environmental credentials first; and after reviewing numerous hybrid designs he settled on a version based on the 1974 TRW patent.
The first Toyota Prius hit the Japanese market in 1997 but success was limited as designers worked on finding a winning solution - a look that would make the Toyota Prius marketable worldwide. It went on sale in Europe in 2001 and was eventually released in the US too though its sales did not magnify until it underwent a complete redesign in 2004.
The third design of the Toyota Prius made it a huge hit - its body was six inches longer than the previous version, making it more aerodynamic, and with a smaller and lighter battery it was more powerful and yet more efficient than its predecessor. It relies on a system called hybrid synergy drive which uses an all-electric compressor for cooling and its air conditioning was operated separately from its engine - an industry first.
During testing in 2004, Euro NCAP gave the Prius a five-star rating for adult occupancy and a four-star rating for child occupants.
In 2006 and 2007 the vehicle was slightly modified, with mainly cosmetic changes though the 2007 models did include advanced and side-curtain

airbags. A Touring Edition was also introduced with a European style tuned suspension and integrated fog lights.

Environmental credentials of the Toyota Prius

The Toyota Prius has some of the most impressive environmental statistics on the market - and as it was the first hybrid car to gain worldwide acclaim it has become highly sought after. Already it has received plaudits from celebrities including Cameron Diaz and Leonardo di Caprio - the latter stating that the Prius is just like a conventional car except he has to fill it up a lot, lot less.

Indeed the fuel economy of the Prius is quoted at an impressive 65.7mpg. This gives it the edge over most diesels in its size category. Its carbon dioxide emissions are also low at just 104g/km.

The Toyota Prius can continue to save its drivers money as it fits into a low tax band and is exempt from the London congestion charge. Even when changes are implemented on October 27 2008, the Toyota Prius will continue to be exempt from the charges as long as you register the vehicle with a one-off £10 registration fee.

There have been a number of Government incentives elsewhere too, to encourage motorists to drive hybrid cars and the Toyota Prius has been the focal point. For example, the Toyota Prius as a hybrid car is exempt from high-occupancy vehicle lane restrictions in some US states. It was even offered for free alongside the sale of green houses in one Californian suburb. In Iceland, 10 hydrogen versions of the Toyota Prius were delivered in November 2007 to a consortium of companies. This may become an option for future editions of the model as hydrogen technology advances and demand increases.

Nevertheless, there have been some criticisms regarding the Toyota Prius' image. Writers in the *Sunday Times* compared it to the BMW 520d SE and found it wasn't as fuel efficient as its rival. A writer in *Auto Express* also placed it tenth in the list of the ten most efficient hatchbacks published in August, 2007. So clearly the Toyota Prius isn't the greenest car around - but it's up there. The Department of Transport ranked it third alongside the Mini Cooper D and behind only the Volkswagen Polo 1.4 TDI and the SEAT Ibiza 1.4 TDI as the third least emitting CO2 vehicle in the UK in June 2008.

Toyota Prius statistics

Here are some crucial statistics about the Toyota Prius hybrid:

0-62 MPH: 10.9secs
BHP/Torque: 76/115 NM
CO2 emissions: 104g/km
Engine: 1497cc Petrol / Electric Motor
Grades: T3, T4, T Spirit
Kerb Weight: 1300kg
Insurance Group: 8
MPG Combined: 65.7mpg
NCAP: 5-Star
Price: £17,782-£20,682
Top Speed: 106mph
Transmission: Four-speed Auto
VED band: B

2. Honda Civic Hybrid

سيارة هوندا سيفيك الهجينة

Proof of the emerging popularity of green cars was rarely more apparent than when Japanese manufacturer Honda created a hybrid version of its popular Honda Civic model back in 2003. The original model had been established in the 1970s, but the revamped model met demands for efficiency and an environmental approach. This guide to the Honda Civic Hybrid will inform you of the vehicle's history, its credentials and its future.

History of the Honda Civic Hybrid

The original Honda Civic was established in July 1972 – a two-door coupe with small dimensions but good interior spacing. It was first sold in the US for around $2,200 in 1973 and the first generation model ran until 1979. The 1980 Honda Civic offered a more rounded shape, before the model was again restructured in 1984. By the time a hybrid version was made available in 2003, the Honda Civic was actually in its seventh generation.

The Honda Civic Hybrid was originally known as the Honda Civic IMA Hybrid, with IMA standing for integrated motor assist. It took the basis of the seventh generation Honda Civic, but added a continuously variable transmission along with the IMA and formed a fuel efficient assist hybrid. The initial version of the Honda Civic Hybrid ran from 2003-2005, and its features included low-rolling resistance tyres, regenerative braking, electric power steering and a VTEC Cylinder Cut-off System which allows up to three cylinders to cease operating during deceleration, decreasing friction losses and allowing for more effective energy regeneration. The Civic Hybrid was acclaimed for three successive years from 2002-2004, when it won International Engine of the Year and it scooped the 'best fuel economy' award in 2003 and 2004.

A second generation of the Honda Civic Hybrid was released in 2006, featuring an advanced IMA system, the discontinuation of the manual transmission option and a high-profile camshaft.

Environmental credentials of the Honda Civic Hybrid

The biggest strength of the Honda Civic Hybrid, and its number one selling-point to both environmentalists and those looking to save cash, is its excellent fuel efficiency. The 1.3litre engine can claim to have the performance of a 1.8litre with the efficiency of 1.0litre; and Honda originally quoted figures of 61.4mpg with a range of 720miles on a single tank of fuel. According to 2008 EPA mileage statistics in the USA, it has a city/highway rating of 40/45mpg.

The hybrid system is boosted by an electric motor-generator which powers the car while it is cruising on level roads. The batteries are powered by regenerative braking and there is a seven-speed CVT Auto gearbox with the car switching itself off when stationary so as not to waste any more fuel.

Its CO2 emissions are low at just 109g/km and this means the car is exempt from the London Congestion charge and fits into low insurance and tax bands offering its driver further savings. The Honda Civic Hybrid has often been compared to the Toyota Prius and with a lower retail price, the car has a lot to offer compared to its high profile rival. It is however, marginally bettered on both CO2 emissions and miles per gallon.

Nevertheless, the Honda Civic Hybrid has earned international recognition. On June 18, 2008, the car was launched in India and has been described as the country’s first hybrid car.

Honda Civic Hybrid statistics

Here are some crucial statistics about the Honda Civic Hybrid:

0-62 MPH: 12.1secs
BHP/Torque: 113/225 NM
CO2 emissions: 109g/km
Engine: 1399cc Petrol / Electric Motor
Kerb Weight: 1297kg
Insurance Group: 7
MPG Combined: 61.4mpg
NCAP: Four-Star
Price: £16,300+
Top Speed: 115mph
Transmission: Seven-speed CVT Auto
VED band: B

3. Lexus LS 600h - hybrid cars

٣LS 600h الهجينة.سيارة ليكزيس

Lexus

Environmental credentials of the Lexus LS 600h

Can power be combined with efficiency? That was the question that the Lexus LS 600h aimed to answer and it has done so extremely well. As with the other Lexus hybrid models, this will be by no means the vehicle of choice for those who purely want to do their bit for the environment. However, if you are in the market for a green luxury vehicle that looks good and yet has efficiency among the best in its class, then this could be your vehicle of choice.

The Lexus LS 600h uses the premium in automotive technology with two fuel injectors per cylinder and VVTI-E intelligent valve timing which boosts performance while simultaneously reducing emissions, as well as noise. The hybrid system allows this technology to be furthered with an electrically controlled variable transmission. This means you have great performance – the typed of which is usually only associated with V12 engines – and yet impressive fuel consumption figures and CO2 emission levels.

Indeed the Lexus LS 600h is capable of achieving 30.4mpg and with carbon dioxide emissions at just 219g/km it compares favourably with most vehicles in its sector.

Lexus LS 600h statistics
Here are some crucial statistics about the Lexus LS 600h:
0-62 MPH: 6.3secs
BHP: 439bhp.
CO2 emissions: 219g/km
Insurance Group: 20
MPG Combined: 30.4mpg
Price: £81,400+
Top speed: 155mph.
VED band: F
-

4. Lexus GS-450h - hybrid cars

GS-450h. سيارة ليكزيس الهجينة

Ever since it was unveiled in 2005, the Lexus GS-450h has been making a huge impression. Not only is it the first mass-produced rear-wheel drive luxury hybrid car, but it even received critical acclaim from popular motoring journalist Jeremy Clarkson, hardly a renowned lover of green cars. So what is all the fuss about? This guide to the Lexus GS-450h will give you a glimpse of the vehicle's history, its future and its environmental credentials.

History of the Lexus GS-450h

Lexus is the luxury division of Toyota, and the first GS was introduced to markets in the USA, Europe and Asia back in 1993 using the platform and running gear of the Toyota Crown. It was known in some markets as the Aristo and production of the first generation model ran until 1997.

The second generation model was launched in 1998 - the GS 400 answering consumer demand for more power. It was a much bigger sales success than its predecessor, with sales hitting 30,622 in the first year alone. The vehicle was kept in the Lexus line-up for eight years before being replaced in 2005 with the third generation – and the arrival of the first hybrid model.

The Lexus GS-450h was unveiled at the New York International Auto Show in 2005 but didn't join the model line-up until 2007 when it was celebrated as the first mass-produced rear-wheel drive luxury hybrid car (the model did go on sale in Japan in March, 2006). The GS-450h attempted to tap into the previously overlooked market of motorists who want to drive a car with green credentials but who also want to retain an element of luxury.

With an electric motor and continuously variable transmission, the Lexus GS-450h makes use of the Lexus Hybrid Drive system by integrating an electric and petroleum engine motor.

Environmental credentials of the Lexus GS-450h

The beauty of the Lexus GS-450h is its ability to achieve the performance of a luxury car with much better fuel economy and lower CO2 emissions. This isn't a vehicle that is among the lowest CO2 emitters on the market. However, it provides an alternative for luxury car drivers who want to retain the performance they've become accustomed to while still reducing their environmental impact.

Where road conditions and regulations allow, the Lexus GS-450h is capable of racing from 0-62mph in just 5.9seconds and it can achieve a top speed of 155mph, smashing the perception that hybrid cars have to be slow. These performance levels are typically associated with vehicles with V8 engines, yet the Lexus GS-450h actually has the economy of a four-cylinder as its CO2 emissions are just 186g/km and it can achieve 35.9mpg.

The electric motor comes into play when the car starts and also at low speeds – making this a great alternative for city driving. When the electric motor is in use, no emissions are produced. The battery is also charged by regenerative braking and a generator that is powered when the vehicle is cruising. The car switches off when stationary and could be powered up to 30mph for 2km without support from the petrol engine.

The Lexus GS-450h is also exempt from the London Congestion Charge, though you will need to pay a one-off £10 fee to register it, and is even now used as an unmarked police car in the Wiltshire constabulary.

Nevertheless, Lexus itself does not promote this is a green car, even though it has excellent tax breaks, particularly for company cars as it falls into the 21 per cent levy.

Lexus GS-450h statistics

Here are some crucial statistics about the Lexus GS-450h:

0-62 MPH: 5.9secs
BHP/Torque: 340/368 NM
CO2 emissions: 186g/km
Engine: 3500cc Petrol / Electric Motor
Kerb Weight: 2,355kg
Insurance Group: 17-18
MPG Combined: 35.9mpg
NCAP: Five-Star
Price: £38,058+
Top Speed: 155mph
Transmission: E-CVT Semi Auto