السيارات الكهربية
نحو تنقل أكثر استدامة

د. ماجد كرم الدين محمود - أ. رنا الجندي - م. عبد الله عجلان - م. محمد إسماعيل
المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة

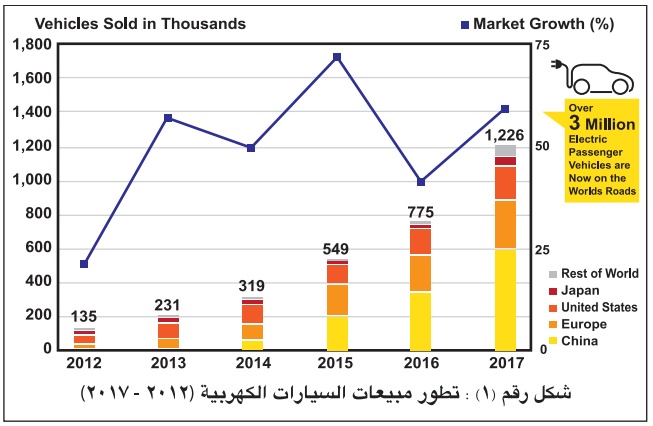
يعتبر التحول الى "السيارات الكهربية" الطريقة الأكثر واقعية لتحقيق تنقل بري أكثر فعالية ومستدام بيئيا. وقد اعتادت الكثير من الدول منذ سنوات طويلة على المترو الكهربي والقطار الكهربي بل والأتوبيس الكهربي.. ولكن الجديد أن سيارات الركاب الكهربية الشخصية والعائلية والمركبات التجارية الخفيفة أصبحت تمثل تقنية واعدة بدأت تدريجيا تأخذ موقعاً لا يستهان به في منافسة أسواق السيارات المعتمدة على محركات الاحتراق الداخلي. وهذا المقال يمثل إطلالة نتعرف فيها بإيجاز على أنواع السيارات الكهربية في السوق ومكوناتها.. ثم المزايا والعيوب.. وأخيرا الآثار الاجتماعية والاقتصادية.. وأفضل السياسات ذات الصلة عالمياً وإقليمياً.

تطور السوق العالمى

هناك أكثر من مليار وربع المليار من السيارات تجري في طرق المساحات المأهولة من الأرض.. ومن المتوقع أن يصل عدد السيارات إلى مليارين من السيارات في أفق عام ٢٠٣٠.. وقد تم بيع أكثر من ٨٠ مليون سيارة حول العالم في عام ٢٠١٦ بمفرده. ويعد قطاع النقل من أكثر القطاعات المستهلكة للطاقة – حوالي ثلث استهلاك الطاقة في العالم.. والمتسببة للانبعاثات الضارة – حيث حوالي ربع انبعاثات الغازات الكربونية وغازات الدفيئة عالميا يأتي من قطاع النقل وثلاثة أرباع هذه الانبعاثات من النقل البري تحديداً. وقد انتهجت العديد من الدول سياسات لتحسين الكفاءة في هذا القطاع الهام.. ومن بينها زيادة الاعتماد على السيارات الكهربية بنسب متفاوتة.. وتوجهت عدد من كبريات شركات السيارات مثل BMW ونيسان وتويوتا وبورشه وهوندا ومرسيدس وغيرها لتخصيص نسبة من إنتاجها لهذا السوق الواعد بتنويعات مختلفة من السيارات الهجينة ذات نسب مشاركة متباينة للمحركات الكهربية في أداء السيارات تتراوح بين مشاركة محدودة تحقق وفورات أقل من ١٠٪ في استهلاك الوقود إلى نسب ملحوظة توفر أكثر من ٤٠٪ من استهلاك الوقود.. وذلك فضلا عن السيارات الكهربية تماماً التي تتميز بها بعض الشركات الرائدة عالمياً.

وطبقا لتقديرات شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الحادي والعشرين REN21.. فإن هناك أكثر من ثلاثة ملايين سيارة كهربية تتنقل حالياً في طرق العالم تمثل ١٪ من سوق السيارات الخفيفة عالميا وبلغ حجم مبيعات عام ٢٠١٧ بمفرده أكثر من ١,٢ مليون سيارة كهربية بزيادة أكثر من ٧٠٪ عن مبيعات ٢٠١٦.. وتعد الصين ثم أوروبا (وبخاصة النرويج وهولندا وألمانيا وفرنسا) ثم الولايات المتحدة ثم اليابان الأكثر استخداماً للسيارات الكهربية – شكل رقم (١). ومن اللافت للانتباه.. أن نصيب السيارات الكهربية في أسواق دولة مثل النرويج تجاوز ٤٠ ٪ وتستهدف ١٠٠٪ عام ٢٠٢٥ وتخطط أن تحظر مبيعات السيارات التقليدية في ذات العام!. وفي هولندا.. يتخطى نصيب السيارات الكهربية ١٠٪ من حجم السوق.. وفي فرنسا

والسويد تقارب النسبة من ٥٪ ومن المتوقع أن تحظر فرنسا مبيعات السيارات التقليدية في ٢٠٤٠. وتشير التوقعات إلى إمكانية أن تصبح مبيعات السيارات الكهربية حوالي ١٥٪ من السوق العالمي في أفق ٢٠٣٠.. أي سيكون هناك حوالي ١٦٠ مليون سيارة كهربية تجوب أنحاء العالم.



شكل رقم (١) : تطور مبيعات السيارات الكهربية (٢٠١٢ - ٢٠١٧)

أنواع السيارات الكهربية

هناك ثلاثة أنواع شائعة من السيارات الكهربية الموجودة حالياً في السوق العالمي:

١- السيارات الكهربية الهجينة Hybrid Electric:

وهي التي تمتلك منظومة من محركين أحدهما كهربي والآخر محرك احتراق داخلي اعتيادي.. ويتم شحن البطاريات بواسطة منظومة الفرملة التي تحول محرك السيارة إلى مولد كهربي أثناء ضغط الفرامل.. بما يتيح إنتاج الطاقة الكهربية لشحن البطاريات أو ما يسمى Regenerative Braking.. وتوجد منظومة فرملة احتكاكية عادية احتياطية تعمل إذا تعطلت المنظومة المذكورة.

٢- السيارات الكهربية الهجينة ذات قابس الشحن Plug-in Hybrid Electric Vehicle :

وهذه السيارات لديها أيضاً منظومة من محركين أحدهما كهربي والآخر محرك احتراق داخلي اعتيادي. ويتم شحن البطاريات عن طريق مصدر الشحن الخارجي.. فضلا عن منظومة الفرامل لشحن البطاريات. وتنتج كبريات شركات العالم مثل "تويوتا" و"هوندا" و"ميتسوبيشي" موديلات متنوعة من هذه السيارات. وهناك بدائل متعددة لعمل المحركين الكهربي والتقليدي في السيارات الهجينة.. تختلف من منتج إلى آخر. فقد يتم توصيل المحركات على التوالي.. بمعنى أن المحرك التقليدي يغذي مولدا ومنه إلى المحرك الكهربي وبطارية.. وبالتالي تكون منظومة حركة السيارة معتمدة على المحرك الكهربي والبطارية ذات الحجم الكبير غالبا. ومن ثم فان التكلفة تكون أعلى.. كما يظهر في الشكل رقم (٢).

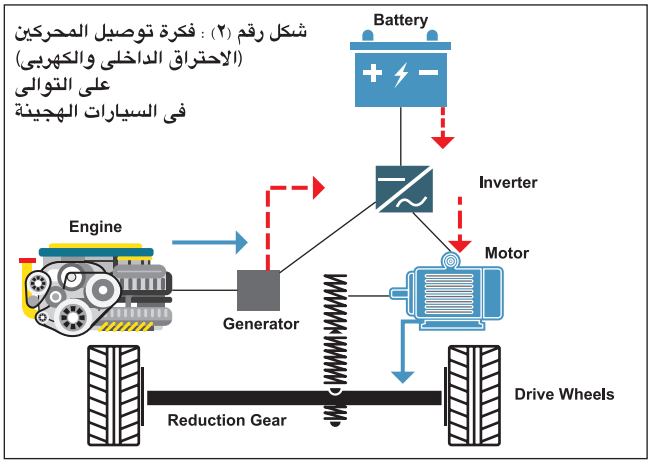
كما يمكن أن يكون التوصيل على التوازي – كما في الشكل رقم (٣) – ويتم توزيع الطاقة المحركة للسيارة بين المحركين. ويمكن كذلك لأي منهما أن يحرك السيارة مستقلاً ويكونان ذوي حجم أصغر من فكرة التوصيل على التوالي.. وهي فكرة مستخدمة أكثر في السيارات الصغيرة (الخفيفة).

كما يمكن أن يكون توصيل المحركات مركبا بين التوالي والتوازي بما يجمع بين مزايا الجانبين – كما في الشكل رقم (٤) – ويسمح بفصل التشغيل أيضاً.. وهنا يقوم محرك الاحتراق الداخلي بوظيفتين أولاهما تغذية البطارية كما في التوصيل المتوالي وثانيهما إدارة منظومة الحركة كما في التوصيل المتوازي عبر صندوق تروس. وتوجد تنويعات أخرى تعتمد على الثلاث أفكار السابقة وتختلف تصميما من شركة لأخرى.

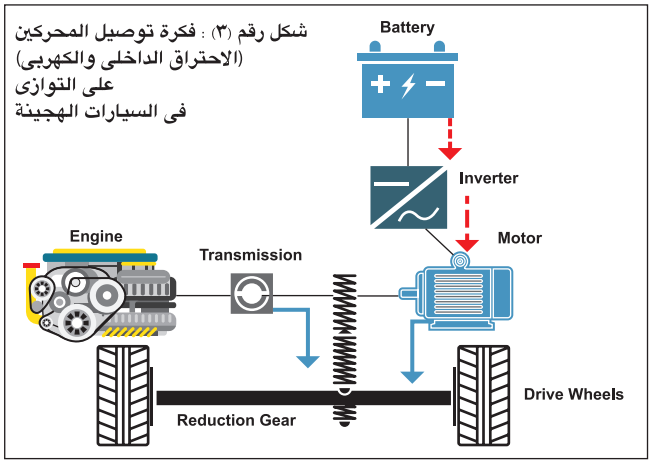
٣- السيارات الكهربية ذات البطارية (الكهربية تماماً) Battery Electric Vehicles (BEV) :

ويستمد هذا النوع من السيارات طاقته فقط من خلال الكهرباء.. أي أنها سيارات كهربائية بالكامل.. ويتم شحن البطاريات فيها عن طريق توصيل الكهرباء من مصدر خارجي عبر نقاط شحن.. وقد ازدادت أهمية هذا النوع مع التطور الملحوظ في تقنيات البطاريات وانخفاض الأسعار الملحوظ ولعل من أشهر منتجي السيارات من هذا النوع شركات تسلا ونيسان وتتكون عادة من مكونات رئيسية هي البطاريات ونظم التحويل والتحكم الكهربية وقابس الشحن والمحرك وأنظمة نقل الحركة الميكانيكية.. كما يظهر في شكل رقم (٥). البطاريات التي تستخدم في السيارات الكهربية تختلف اختلافا جوهريا عن تلك المستخدمة في نظام التشغيل – الإنارة أو الإضاءة.. كما أن لديها كثافة عالية للطاقة وتوفر الطاقة لفترة أطول ومن أنواعها الأكثر شيوعًا بطاريات أيونات الليثيوم وبطاريات حمض الرصاص وبطاريات هيدريد النيكل. ومع ذلك.. فإن معظم السيارات الكهربية الحديثة تستخدم بطاريات أيونات الليثيوم. نظم التحويل والتحكم مسؤولة عن تحويل التيار المستمر (جانب البطارية) إلى التيار المتردد (جانب المحرك).. وهي معقدة في التصميم وتوجد العديد من الخوارزميات في محولات الطاقة في السيارات الكهربية.. كما أن هناك أنظمة مخصصة لإدارة البطارية من حيث مستوى الشحن والأداء وظروف التشغيل بما يمكن من إطالة عمر البطارية وبالتالي السيارة ككل.

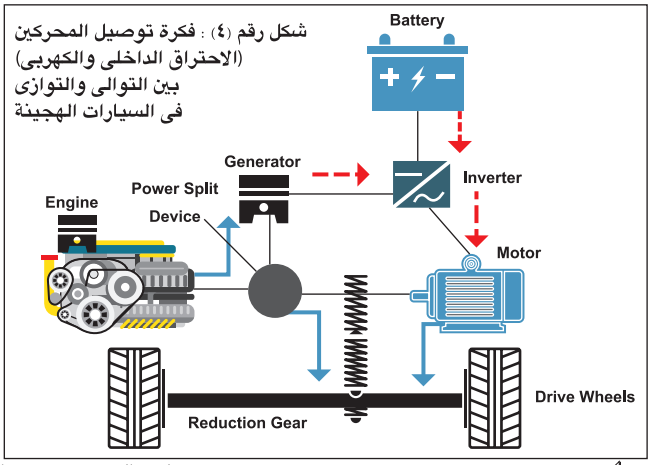
وللسيارات الكهربية ميزة نسبية من حيث كفاءة الأداء مقارنة بسيارات محركات الاحتراق الداخلي.. حيث تتراوح كفاءة المحركات الكهربية لتحويل الطاقة الكهربية بين ٨٠ – ٩٠٪.. وكفاءة البطاريات في حدود ٩٠٪.. وكفاءة الشاحن في حدود ٩٥٪.. وكذلك محولات (مبدلات) التيار.. مع تأثير محدود للغاية لمنظومة نقل الحركة بما يجعل الكفاءة الكلية من نقطة الشحن إلى الإطارات ما بين ٦٥ – ٧٧٪ وذلك مقارنة بكفاءة كلية من الخزان إلى العجلات Tank to Wheel في محركات الاحتراق الداخلي أقل من ٣٠٪ بوجه عام. ولكن العدالة تقتضي أن تشمل المقارنة مصدر الطاقة.. أي بمعنى أدق من بئر البترول حتى العجلات أو ما يسمى Well to Wheel. وهنا نلاحظ دخول كفاءة دورة إنتاج ونقل الوقود في السيارات العادية فضلا عن دورة إنتاج ونقل الكهرباء في السيارات الكهربية.. ونظرا لانخفاض كفاءة محطات إنتاج ونقل الكهرباء فان الكفاءة الكلية للسيارات الكهربية تقل إلى نحو ٢٣ – ٣٠٪ .. بينما تكون في السيارات العادية بين ٩ – ٢٢٪.. وهو الأمر لا ينظر له إلا المتخصصون بينما المستهلك المباشر ينظر لمقارنة كفاءة الأداء من الخزان (الشاحن) إلى الإطارات والتي هي على الأقل مرتين أفضل لصالح السيارات الكهربية.



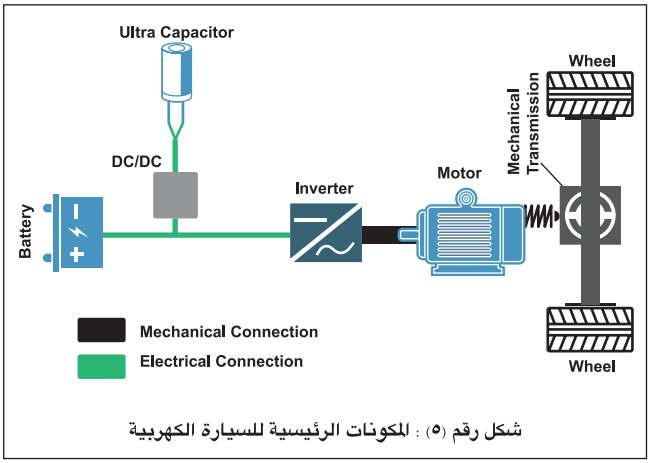
شكل رقم (٢) : فكرة توصيل المحركين (الاحتراق الداخلي والكهربي) على التوالي في السيارات الهجينة



شكل رقم (٣) : فكرة توصيل المحركين (الاحتراق الداخلي والكهربي) على التوازي في السيارات الهجينة



شكل رقم (٤) : فكرة توصيل المحركين (الاحتراق الداخلى والكهربى) بين التوالى والتوازى فى السيارات الهجينة



شكل رقم (٥) : المكونات الرئيسية للسيارة الكهربية

نماذج عالمية للدعم والحوافز

هناك طرق مختلفة ينتهجها صناع القرار في الدول التي تهدف إلى كهربة قطاع النقل والمواصلات وإلى التشجيع والدعم لتطوير وإطلاق السيارات الكهربية. والنرويج علي سبيل المثال.. واحدة من أكثر الدول التي وضعت أهدافا مثيرة للإعجاب للسيارات الكهربية والتي بلغت مبيعات السيارات الكهربية الجديدة فيها حاليا حوالي ٤٠٪ من إجمالي السيارات.. وتخطط لحظر تام لبيع السيارات المستخدمة التي تعمل بالجازولين بحلول عام ٢٠٢٥. ومن الجدير بالذكر.. أن النرويج تُعفي السيارات الكهربية من ضرائب الاستحواذ (الملكية) والتي تمثل حوالي ١١٦٠٠ دولار أمريكي.. علاوة على إعفائها من ضريبة القيمة المضافة البالغة ٢٥٪.. هذا إلى جانب عدد كبير من التخفيضات على الرسوم مثل رسوم الطرق.. مما يوفر بيئة صحية ومشجعة للاستثمار في السيارات الكهربية.

أما في اليابان.. فقد تم إدخال نظام دعم جديد في عام ٢٠١٦ يمنح دعما أعلى بشكل تدريجي مع زيادة سعة البطارية.. مع وضع الحد الأقصى للإعانات المحددة عند ما يعادل ٧٠٠٠ دولار أمريكي. و في ألمانيا.. هناك عدد من المشروعات التي تهدف إلى تطوير وتوضيح التكنولوجيا والبنية التحتية ونماذج الأعمال. وتتضمن هذه النظرة العامة أيضًا تدابير أخرى مثل الدعم المالي.. وتوفير المعلومات ومنح الامتيازات. وأخيرا في الصين تستمر السياسات في توفير حوافز مالية وغير مالية قوية لتبني السيارات الكهربية.. فقد تراوحت الاعفاءات من المشتريات والضرائب الإضافية بين ما يعادل ٥٠٠٠ – ٥٨٠٠ دولار أمريكي.

النظرة المتعقلة: تحديات التوسع

تطورت صناعة السيارات الكهربية بشكل لافت في الآونة الأخيرة باعتبارها استثماراً واعدا في المستقبل ولكونها أنسب من سيارات محرك الاحتراق الداخلي من ناحية المحافظة على البيئة.. حيث لا ينتج عنها مخلفات ضارة.. كما أن لها أيضا فوائد اقتصادية ومالية حيث تمكن المستخدمين النهائيين من توفير الكثير من الأموال.. نظرا لتميزها بتكلفة أقل من السيارات التقليدية فيما يتعلق بالوقود وخدمات الصيانة. أما من الناحية البيئية.. فتساهم هذه السيارات في توفير مناخ صحي بدون انبعاثات.. كما أنها تقلل من تلوث الهواء والضوضاء.

وعلى الرغم من هذه المزايا.. فان هناك بعض التحديات الواجب معالجتها لتحقيق أي توسع مأمول في هذا المجال. ويأتي على رأس هذه التحديات.. ضعف البنية الأساسية من حيث قلة وجود أماكن إعادة شحن بطاريات السيارات.. نتيجة لعدم التطور الكافي للسيارات وانتشارها بشكل يوازي السيارات العادية.. مما يحتاج لجهد ووقت ومال أكثر للوصول الى العدد الملائم لأماكن شحن السيارات. ومن الضروري تطوير البنية التحتية لشحن السيارات الكهربية بحيث تتاح على مسافات مناسبة في الطرق وبخاصة الطرق السريعة.. وضمن الوجهات الرئيسية.. وبالقرب من محطات وسائل النقل العام.. مع تطوير نظم الدفع والمحاسبة لتعتمد على النظم الذكية بما سيحسن من أداء عمليات شحن المركبات الكهربية بدرجة عالية ويزيد ثقة المستهلكين.

التحدي الأخر هو محدودية السرعة والنطاق حيث لا تصلح معظم الطرازات المتاحة بأسعار معتدلة – نسبياً – للرحلات الطويلة.. وتحتاج لإعادة شحنها.. فمعظم هذه السيارات تستطيع قطع مسافة لاتتجاوز حوالي ٢٠٠ – ٤٠٠ كم قبل ان تحتاج إلى إعادة الشحن مرة أخرى. كما أنها لم يتم الترويج لها للسفر في المناطق الوعرة. وبالرغم من ذلك.. فإنه من المتوقع أن تحدث ثورة في مجال السيارات الكهربية فيما يتعلق بسعة البطارية والمسافات التي من الممكن ان تقطعها قبل حاجتها للشحن مرة أخرى.. الأمر الذي يشكل في حد ذاته عنصر تخوف.. فالسيارات الكهربية الموجودة في السوق اليوم ربما تكون غير جاذبة سوقيا على الإطلاق خلال عقد أو عقدين من الزمان.. وربما ستصبح غير مناسبة للاستخدام أو البيع أكثر بكثير من السيارات التقليدية من نفس العمر.. لأن البطاريات ومنظومات الحركة والتحكم ستصبح متطورة بشكل كبير.. وسينخفض كذلك الوقت اللازم للشحن.. وبالتالي قد تصبح هذه السيارات عبئًا على أصحابها بسبب انخفاض قيمتها.. (يمكن القياس مع الفارق النظر لمالكي الهواتف المحمولة المنتجة من عشر سنوات).

وهناك تخوف أخر من جانب المستهلكين.. وهو أن صيانة السيارات الكهربية ليست بتطور ونضج السيارات التقليدية. وبالرغم من أن السيارات الكهربية أقل عرضة للأعطال.. إلا أنه لن يمكن حتى وقت قريب إصلاحها في أي ورشة بسعر معقول بعد انتهاء الضمان.. ولن يكون الأمر بسهولة أن نشغل سيارة متعطلة باستخدام كوابل الشحن. أي أن المالك يجب أن يذهب للوكيل.. ولكن هذا ينطبق أيضا على السيارات العادية الحديثة.. وهو ما سيكون مرهونا بالعرض والطلب وتطور السوق.

ولأن السيارات الكهربية تتطلب عناصر ثمينة لصنع البطاريات.. موجودة بكميات محدودة في الطبيعة وغالية الثمن أيضاً.. من أهمها اليوم أيونات الليثيوم.. وتعد أستراليا وتشيلي والأرجنتين والصين وزيمبابوي أكبر المنتجين لمادة الليثيوم.. وهناك تخوف من زيادة الأسعار مع زيادة الطلب وبالتالي زيادة أسعار البطاريات مستقبلاً إذا لم تتوافر مواد وتكنولوجيات أكثر تطوراً ولم تقم تكنولوجيات إعادة التدوير المناسبة على نطاق واسع.

الآثار الاقتصادية والاجتماعية

بوجه عام.. تشجع السيارات الكهربية على المزيد من التنمية الاقتصادية من خلال تحسين نوعية الحياة من خلال خفض الإنفاق على الطاقة. ومن المنتظر أن يؤدي التحول نحو السيارات الكهربية إلى انخفاض كبير في استهلاك الوقود.. حيث يمثل استهلاك السيارات للوقود حوالي ٦٠٪ من استهلاك النفط العالمي.. وهذا الرقم قد يختلف من بلد إلى آخر. وهذا الانخفاض في معدل استهلاك الوقود سيعني بالنسبة للدول المستوردة.. تقليل الاعتماد على النفط الأجنبي.. وتوفير كبير في الأموال للحكومات وبالتالي توفير المزيد من الدخل القابل للإيداع بما يسمح للمستهلكين النهائيين بمزيد من الإنفاق على منتجات وخدمات محلية أخرى. أما بالنسبة للدول الغنية بالنفط.. فإن خفض استهلاك النفط سيساعد هذه الحكومات على تصدير إنتاجها بدلاً من استهلاكه داخليا بأسعار مدعومة في الغالب.

ومن منظور الدولة.. يعد التأثير على الوظائف أحد الاعتبارات التي تسهم في اتخاذ القرار. ويتطلب تصنيع السيارات الكهربية عموماً قوة عمل أقل من السيارات العادية. وقد قدرت دولة مثل ألمانيا.. أن التخلص التدريجي من محركات الاحتراق يمكن أن

يكلف وفرا يقدر بنحو ٦٠٠ ألف وظيفة.. ولكن بالرغم من ذلك فقد أكدت العديد من الدراسات أن نمو الوظائف في صناعات السيارات الكهربية سوف يفوق أي انخفاض في الوظائف في صناعات المركبات العادية مما سيؤدي إلى نمو في صافي الوظائف.

وعلى جانب موازٍ.. فإن العديد من الدول تحقق جانبا معتبرا من مواردها بفرض ضرائب على استخدام الوقود التقليدي كالجازولين والديزل. فعلى سبيل المثال.. مثلت رسوم الوقود في المملكة المتحدة.. حوالي ٢٧,٩ مليار جنيه استرليني (١,٤٪ من الدخل القومي). ومع التوسع في السيارات الكهربية.. فمن المتوقع انخفاض عائدات تلك الضرائب.. وبالتالي فإن الحكومات التي تعتمد في جزء من ميزانياتها على هذا التدفق سوف تتحول إلى مصادر تعويضية مثل تسعير الطرق وذلك بفرض رسوم لكل كيلومتر من الرحلة أو فرض ضريبة علي السير في الطرق المزدحمة لتقليل الازدحام .

الآثار البيئية

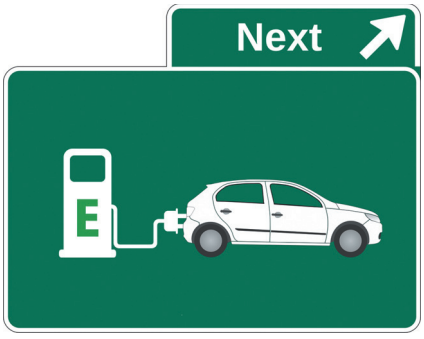
مما لا شك فيه أن المخاوف البيئية هي التي وضعت الأساس للإعتماد السريع على التكنولوجيا الخضراء _ فالسيارات الكهربية ليست استثناء. ففي هذا الصدد قد تبدو السيارات الهجينة والسيارات الكهربية لهما كفة الترجيح على نظيرتهما "المركبات التقليدية".. ولكن هذا ليس صحيحا تماما. السيارات الكهربية لا تعد خضراء بالكامل كما يظن العديد من الناس.. فصناعة السيارات الكهربية تصدر غازات الدفيئة (GHG) وأكاسيد الكربون في صناعة وإنتاج مكوناتها.. الا انها تصدر أقل بكثير في انبعاثات العوادم عند التشغيل. كما أنها تعتمد على الكهرباء التي ربما هي نفسها تكون من مصدر غير نظيف مثل محطات الفحم القديمة.. ولكن بوجه عام هي أقل ضررا بيئيا وبخاصة إذا كانت الطاقة الكهربية المشحونة بها من مصادر الطاقة المتجددة.

توجهات عربية

على مدار العامين الماضيين.. تناقلت الصحف ووسائل الإعلام أخبار حول مبادرات وبرامج سيارات كهربية في العديد من الدول العربية مثل الإمارات العربية والسعودية و مصر والأردن. وتعد التجربة الإماراتية هي الأكثر نضجا من حيث التصميم وبدء التنفيذ.. حيث أطلقت إمارة دبي مبادرة "الشاحن الأخضر" لإنشاء البنية التحتية ومحطات شحن السيارات الكهربية للجمهور في جميع أنحاء دبي – شكل رقم (٦) – وتم الانتهاء من تركيب ١٠٠ محطة شحن كهربية بنجاح في مواقع مختلفة في دبي مثل الهيئات الحكومية والمطارات ومحطات الوقود ومراكز التسوق وبعض العيادات والمستشفيات والعديد من المكاتب التجارية والمجمعات السكنية في الإمارة مع مخطط لمضاعفة العدد ليصل إلى ٢٠٠ محطة في ٢٠١٨. وأعلن المجلس الأعلى للطاقة بدبي هدفا للهيئات الحكومية يتمثل في ضم السيارات الهجينة والكهربية لمجموع أسطول مركباتها بما لا يقل عن ١٠٪ من مجموع المشتريات الجديدة ابتداء من عام ٢٠١٦ وحتى عام ٢٠٢٠ بحيث تصل نسبة المركبات الهجينة والكهربية في دبي إلى ٢ ٪ بحلول عام ٢٠٢٠ ولتنمو هذه النسبة وتصل إلى ١٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠.

على الجانب الفني يتم في دبي تركيب ثلاثة أنواع لمحطات الشحن.. هي محطات الشاحن السريع والتي تقوم بشحن ٨٠٪ من بطارية السيارة الكهربية خلال ٢٠ – ٤٥ دقيقة وسيتم تركيب معظم محطات الشحن من هذا النوع في محطات الوقود.. وأيضا محطات شحن في الاماكن العامة توفر شحن كامل لبطارية السيارة خلال ٢–٤ ساعات.. وأخيرا محطات الشاحن الجداري والتي توفر شحن كامل لبطارية السيارة خلال ٢ – ٤ ساعات.. وذلك بحسب نوع السيارة وسعة البطارية. وتبلغ تكلفة شحن السيارات في محطات الشحن العامة ٢٩ فلسا/ ك و س. وبالنسبة للشحن المنزلي.. يتم تطبيق نفس التعرفة المطبقة في المنزل. ويشكل هذا الرقم توفيراً كبيراً على أصحاب السيارات الكهربية مقارنة مع مثيلاتها التي تستخدم البترول كوقود. كما أعلنت هيئة كهرباء ومياه دبي توفير خدمة الشحن المجاني للسيارات الكهربية وللمستخدمين المسجلين في خدمة الشاحن الأخضر اعتبارا من الأول من سبتمبر٢٠١٧ وحتى نهاية ديسمبر ٢٠١٩.. وذلك حصراً بنقاط شحن السيارات الكهربية الموجودة ضمن محطات البترول والأماكن العامة والشاحن الجداري.. وليس في محطات الشحن المنزلية.. حيث يمكن تركيب أجهزة شحن السيارات الكهربية في المنازل بعد عداد الكهرباء الخاص بالعقار وتضاف الكهرباء المستخدمة في عملية الشحن إلى فاتورة الكهرباء المنزلية وبنفس التعرفة الكهربية للاستهلاك السكني.. وتصدر فاتورة شحن السيارة الكهربية منفصلة عن فاتورة الاستهلاك العادية.

وفي مصر.. أصدرت وزارة التجارة والصناعة قراراً في عام ٢٠١٨ يسمح باستيراد سيارات الركوب المستعملة التي تعمل بمحرك كهربي.. واشترط القرار ألا يتجاوز عمر السيارات الكهربية المستعملة المستوردة عن ثلاث سنوات بخلاف سنة الإنتاج حتى تاريخ الشحن أو التملك.. وسيتم إعفاء السيارات الكهربية المستعملة من الرسوم الجمركية بهدف تشجيع السوق المحلي نحو السيارات الصديقة للبيئة. كما تم تركيب أول محطة شحن للسيارات الكهربية.. أنشأتها شركة "ريفولتا مصر" بالتعاون مع محطة "الوطنية" لتوليد الغاز. وأعلنت



شكل رقم (٦): محطة شحن للسيارات الكهربية في دبي

شركة "ريفولتا" أن المرحلة الأولى من المشروع ستشمل تركيب ٦٥ وحدة شحن في ٧ محافظات مصرية باستثمارات تصل لأكثر من ٦٥ مليون جنيه.. علي أن تغطي المحطات مصر بالكامل في ٢٠٢٠. وأفادت الشركة.. أنه من المخطط طرح دفعات من السيارات الكهربية المستوردة المستعملة والجديدة.. ويتوقع أن تتراوح أسعار السيارات المستعملة بين ٢٥٠ – ٣٠٠ ألف جنيه.. بينما يصل أقل سعر للسيارة الجديدة نحو ٦٠٠ ألف جنيه وقاربت أسعار بعض الطرازات حاجز الثلاثة ملايين جنيه. وفي ذات السياق.. أعلنت الشركة الهندسية لصناعة السيارات أن الشركة تخطط في الوقت الحالي لإنتاج وتجميع حافلات نقل عام كهربية لأول مرة في مصر.. حيث تقوم بتجربة الحافلات الكهربية للنقل الجماعي بالقاهرة والإسكندرية في المرحلة الأولي.. علي أن تنتشر تدريجياً وصولاً إلي جميع المحافظات والمدن.. و ذكرت الشركة أنها تخطط لإنتاج ١٥٠ حافلة كهربية خلال العام القادم.. علي أن ترتفع إلي ٩٠٠ حافلة خلال الـ ٣ سنوات القادمة.

من المعلوم أن السيارات الكهربية قد تصبح بشكل كبير جزءًا لا يتجزأ من مجتمعنا الحديث.. وستظهر منافسة حقيقية مع المركبات التي تعتمد على الوقود الأحفوري في السنوات القادمة كجزء من خطط مكافحة التغير المناخي معززة بالانخفاضات الكبيرة في تكلفة التكنولوجيا.. فقد بدأت معظم البلدان المتقدمة بالاعتماد على هذه التكنولوجيا بالفعل.. كما وضعت أيضا أهدافًا طموحة لزيادة حصة السيارات الكهربية في السوق المحلية. بالإضافة الى ذلك.. فقد اعلنت الشركات الكبرى المصنعة للسيارات التزامها بالفعل بزيادة إنتاج المركبات الكهربية عن السيارات التقليدية. باختصار.. فإن السيارات الكهربية لم تعد حلماً.. بل وعلى النقيض فنحن في انتظار تغيير كبير في صناعة السيارات قد يصل الى حد الثورة الصناعية التالية.

وعلى الرغم مما سبق ذكره.. فإن معظم الدول العربية لم تتخذ بعد خطوات جادة لاعتماد ودمج تقنيات السيارات الكهربية في اقتصاديات الطاقة لديها. ويجب أن تدرك أهمية صناعة السيارات الكهربية الناشئة وفوائدها الاقتصادية والبيئية المحتملة وأن تتكيف مع التغيير في قطاع النقل وتعظم من استفادة شعوبها به من خلال خطط وأهداف واضحة.. تماماً كما تبنت سياسات التحول إلى تكنولوجيا الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.