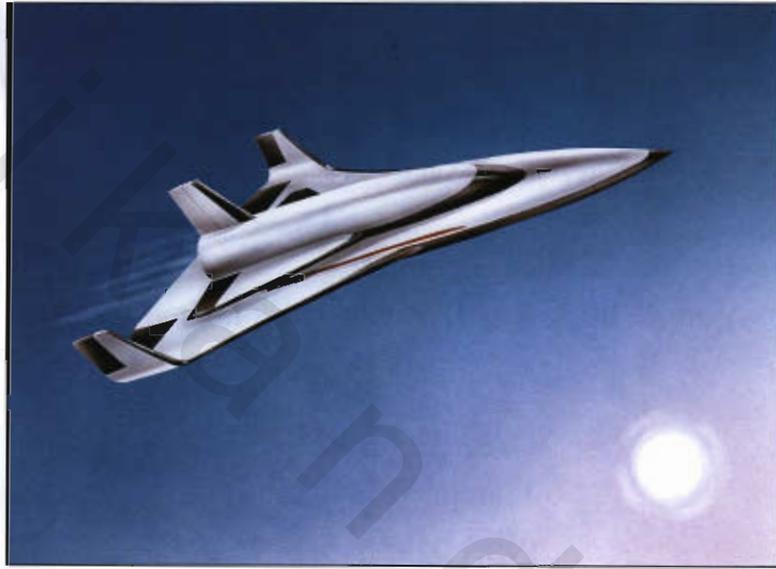


سلسلة أفا العلمية

# النقل



نيكولا باربر

مركز التعريب والترجمة بمكتبة العبيكان

مكتبة العبيكان

obeykandl.com

٢ مكتبة العبيكان، ١٤٢٣ هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

باربر، نيكولا

النقل / ترجمة لجنة التعريب والترجمة بمكتبة العبيكان . - الرياض .

٤٥ ص، ٢٩ X ٢٢ سم .-

ردمك : ٥ - ٩١٠ - ٢٠ - ٩٩٦٠

١- النقل .

أ- العنوان

٢٢ / ٠٧٦٤

ديوي ٣٨٠,٥

رقم الإيداع : ٢٢ / ٠٧٦٤

ردمك : ٥ - ٩١٠ - ٢٠ - ٩٩٦٠

Published by Evans Brothers limited

2A Portman Mansions

Chiltern Street

London W1M 1LE

ISBN 0237 51526 1

جميع حقوق الطباعة والنشر محفوظة لمكتبة العبيكان

بموجب اتفاق رسمي مع الناشر الأصلي

الطبعة الأولى ١٤٢٣ هـ / ٢٠٠٢ م

الناشر

مكتبة العبيكان

الرياض - العليا - طريق الملك فهد مع تقاطع العروبة

ص.ب ٦٢٨٠٧ الرمز ١١٥٩٥

هاتف ٤٦٥٤٤٢٤ فاكس ٤٦٥٠١٢٩

## المقدمة

ركوب القطارات السريعة لتقلنا من مدينة إلى مدينة. وهناك أناس كثيرون يسافرون مسافات طويلة للعمل، ويسافرون للخارج لقضاء عطلاتهم. لقد طور العلماء و المهندسون في القرن العشرين كثيراً من أنواع المركبات الجديدة، ومثال ذلك الحوامات والهيدروفويل وطائرة أسرع من الصوت. إلا أن مثل هذه المركبات وغيرها جميعاً تحرق نوعاً من الوقود كي تتحرك، فيخرج عن هذا الوقود عادم يؤدي غالباً إلى حدوث تلوث.

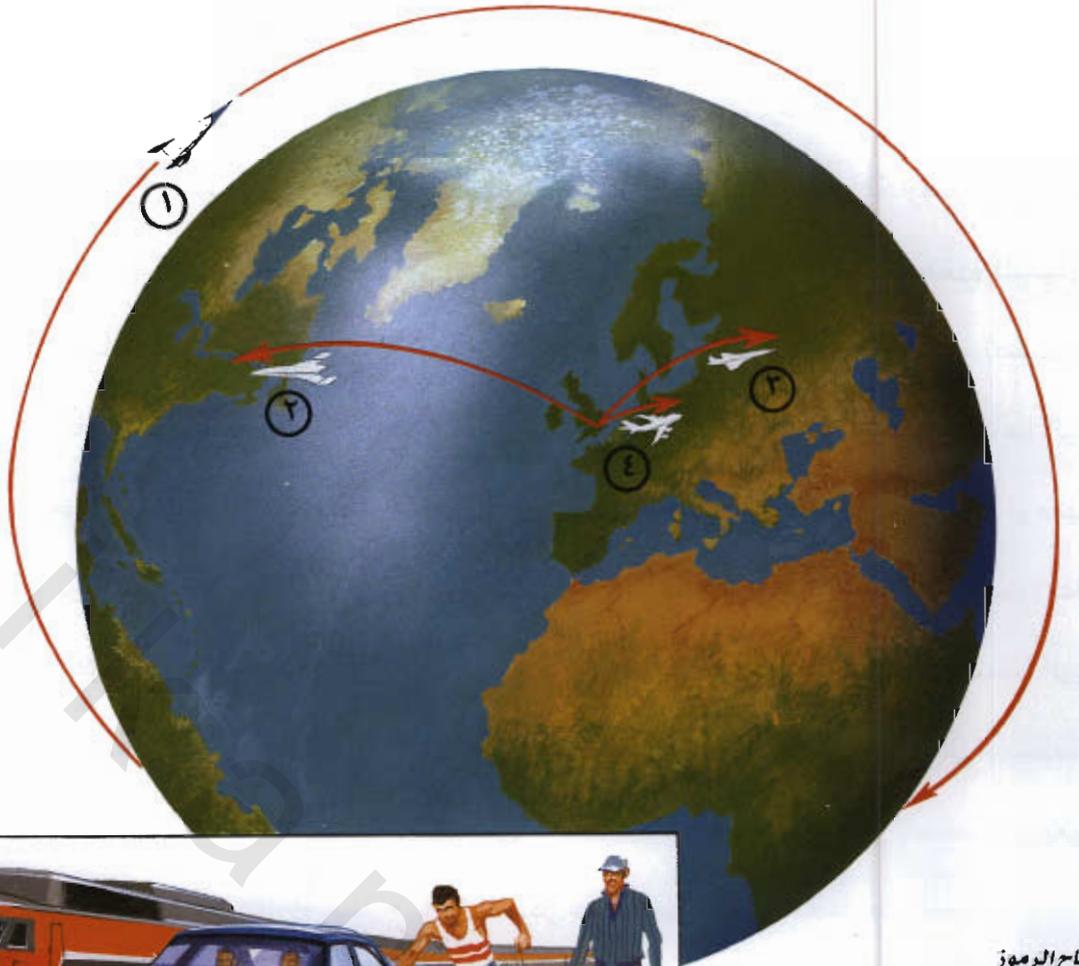
قبل ٢٠٠ سنة فقط كان السفر إلى أي مكان يستغرق زمناً طويلاً، وغالباً ما كان خطراً؛ لذا كان الناس قليلاً ما يسافرون. وفي القرن التاسع عشر بدأ اختراع جديد، هو السكة الحديد ليحدث تغييراً في حياة الناس، حيث كانت السكة الحديد رخيصة و سريعة، وكان بمقدور العديد من الناس تحمل السفر بواسطة السكة الحديد.

واليوم نعد السفر أمراً مُسلماً به، فنحن نستطيع الطيران إلى الناحية الأخرى من العالم بطائرة نفاثة في غضون يوم واحد. ونستطيع السفر براً في سيارات سريعة مريحة. ونستطيع

السفر في القرن التاسع عشر - أحد الشوارع في باريس



## كم المسافة التي تستطيع قطعها في ساعة؟



٥

٦

٧

٨

### مفتاح الرموز

- ١- طائرة فضائية : ٢٨٠٠٠ كم
- ٢- طائرة مايبيرسونيك : ٥٠٠٠ كم
- ٣- طائرة الكونكورد الأسرع من الصوت : ٢٢٠٠ كم
- ٤- طائرة نفاثة : ٩٠٠ كم
- ٥- قطار TGV : ٢٠٠ كم
- ٦- السيارة : ١٠٤ كم
- ٧- الجري : ٢٠ كم
- ٨- المشي : ٦ كم

يحاول الكثير من العلماء والمهندسين اليوم إيجاد طريقة لصنع محركات أنظف، بحيث تحرق كمية أقل من الوقود و تسبب تلوثاً أقل. وهذا الكتاب يلقي نظرةً على الكيفية التي تتغير فيها المركبات في السنوات القليلة القادمة. ❖ يتم شرح معاني الكلمات المطبوعة بأحرف سوداء في نهاية كل فصل.

**الهيدروفويل** - نوع من القوارب يرتفع على جناحين تحت الماء.

**سوبرسونيك** - أسرع من الصوت.

**غازات العادم** - غازات مختلفة تخرج نتيجة لحرق الوقود.

**التلوث** - أي شيء يجعل الهواء أو الماء قذراً.

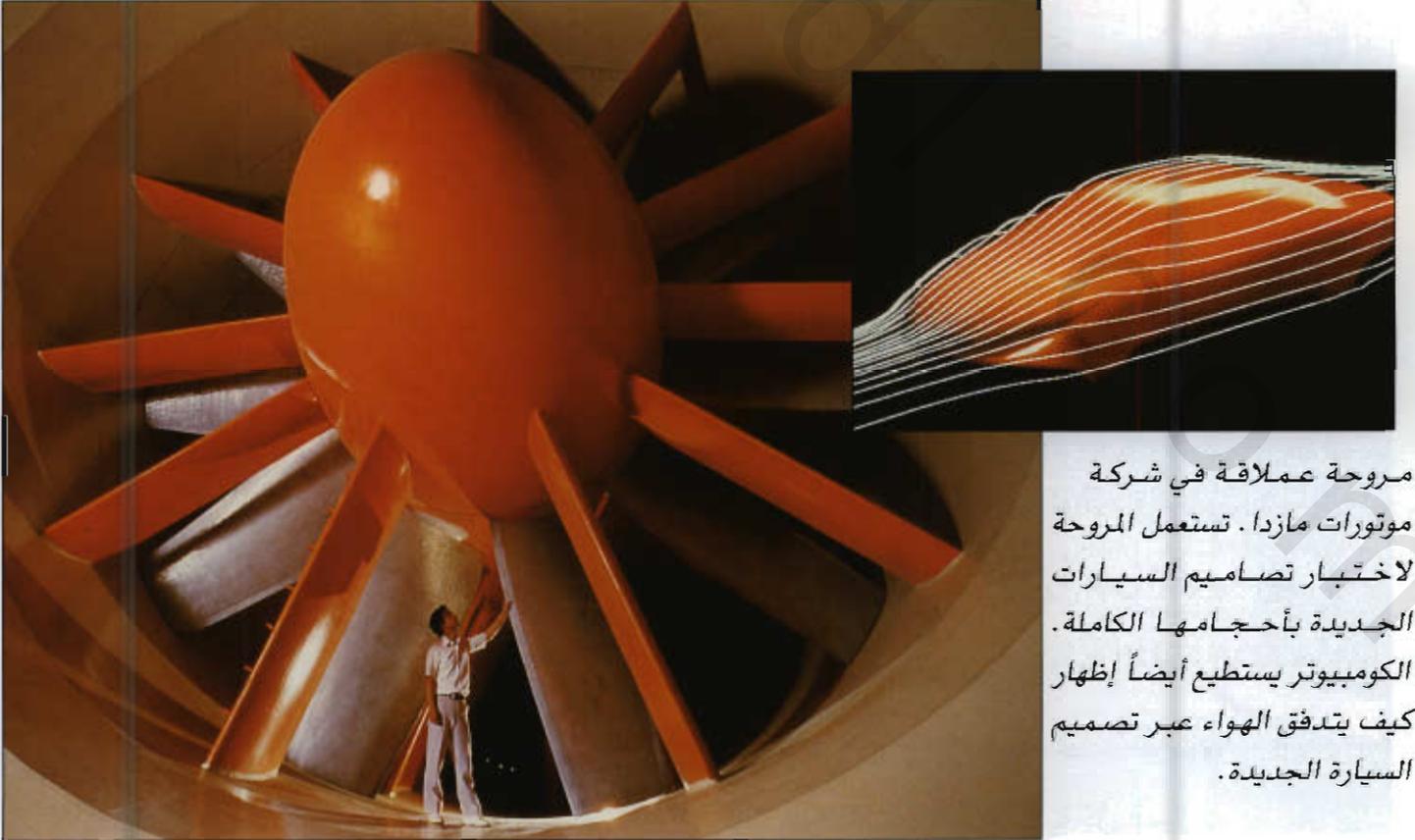
## مرور الطرق

اختراع الكمبيوتر. قديماً اعتاد مصممو السيارات أن يبدؤوا رسم أفكارهم على الورق أولاً ومن ثم يصنعون موديلات مصغرة للسيارة، ثم تأتي المرحلة الأخيرة، حيث يتم تصميم موديلات للسيارات بحجمها الحقيقي. أما اليوم فإن أجهزة الكمبيوتر تختصر العملية برمتها، حيث يرسم مصمم السيارة شكل السيارة على شاشة الكمبيوتر، وبذلك يستطيع النظر إليها من أي زاوية، ويتم رسم شكل السيارة بسلسلة من الخطوط المنحنية، وبمقدور المصمم أن يغير الشكل عن طريق تغيير الخطوط المنحنية.

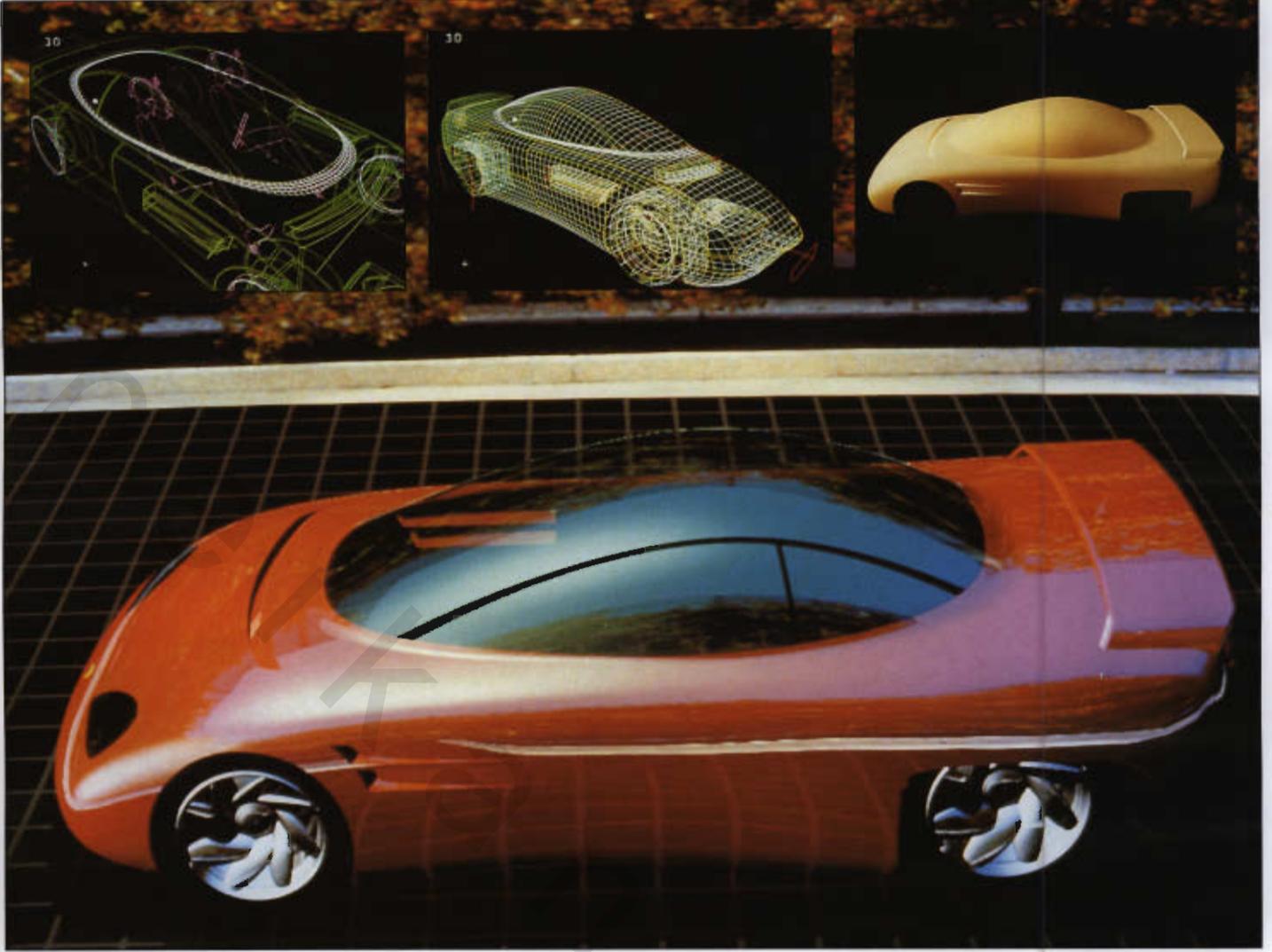
تتغير السيارات والشاحنات الآن بصورة أكبر من سرعة تغيرها في الثمانين عاماً الماضية، حيث تظهر أنواع جديدة من السيارات و محركات السيارات، كما تستخدم أجهزة الكمبيوتر في السيارات للتأكد من أن محركاتها تعمل بسلاسة. وتُعد محركات السيارات أنظف وأهدأ، وحيث إن هناك سيارات و شاحنات أكثر فأكثر تظهر على الطرق، فإن الناس يبحثون عن طرق عديدة لتنظيم حركة السير.

### تصميم السيارات

لقد تغيرت طريقة تصميم السيارات منذ



مروحة عملاقة في شركة موتورات مازدا. تستعمل المروحة لاختبار تصاميم السيارات الجديدة بأحجامها الكاملة. الكمبيوتر يستطيع أيضاً إظهار كيف يتدفق الهواء عبر تصميم السيارة الجديدة.



تصميم بواسطة الكمبيوتر (في الأعلى). يبين شكل السيارة بسلسلة من الخطوط المنحنية ثم يملأ الفراغ في الإطار السلكي. الصورة المنتهية (في الأسفل) واقعية إلى حد كبير.

غالباً ما تستخدم المعلومات التي تتلقاها من الأقمار الصناعية لتبين الموقع الذي توجد فيه المركبة، ثم يقوم النظام بمقارنة هذه المعلومات بخارطة مرسومة بواسطة الكمبيوتر، وإخبار السائق بالوجهة التي يجب أن يتوجه إليها عند كل نقطة تتقاطع فيها الطرق. وفي المستقبل قد تكون بعض أنظمة الملاحة قادرة على إخبار السائق بأن يتجنب الطرق التي يوجد فيها اختناقات مرورية.

بعد ذلك يقوم الكمبيوتر بتعبئة الخطوط المنحنية بصورة تلقائية، وينتهي المصمم إلى صورة لسيارة جاهزة ذات طلاء لامع.

### اكتشاف الطريق

هناك اختراعات جديدة تساعد الناس على اكتشاف الطريق الصحيح وهم مسافرون في السيارة. ويطلق على هذه الاختراعات أنظمة الملاحة. فأنظمة الملاحة في السيارات والشاحنات



تصميم جديد لشاحنات مخصصة للمسافات البعيدة

الرياح الزجاجية الموجودة أمام السائق. والسائق، سيتمكن من رؤية هذه المعلومات دون أن يصرف نظره عن الطريق، وهذا ما يسمى: العرض المائل في المقدمة، حيث أصبحت هذه الطريقة مستخدمة في كثير من الطائرات المقاتلة.

### تنظيف عوادم السيارات

لا شك أن السيارات مفيدة في السفر، غير أن محركات السيارات تنتج عادماً من الغازات يضر الإنسان، على حين أن بعض هذه الغازات سام للإنسان، فإن البعض الآخر يلوث البيئة. ويحرق المحرك الوقود لتتحرك المركبة، وحالما يحترق الوقود فإن الغازات المتخلفة تُضخ إلى الخارج عبر أنبوب العادم.

### شاحنات المستقبل

من الصعب أن يقال بالضبط ما الذي سيحدث لتصميم الشاحنات في المستقبل. إلا أن الشركات التي تُشغّل الشاحنات تبحث عن الأساليب التي توفر المال دائماً، ومن أحد هذه الأساليب تخفيض كمية الوقود المستهلك في الشاحنات. ويمكن للأشكال الانسيابية أن تحد من مقاومة الرياح التي تواجهها الشاحنة أثناء السير، مما يؤدي إلى انخفاض كمية الوقود المستعمل لدفع الشاحنة وهذا يساعد على انخفاض التكاليف.

هناك تغييرات في التصميم الداخلي للشاحنة أيضاً. ففي غرفة القيادة ستكون هناك أجهزة كومبيوتر لمساعدة السائق، والمعلومات المستفادة من بعض هذه الأجهزة يمكن أن تظهر على حاجب

يتم ضخ غازات العادم للخارج عبر ماسورة العادم، وتُعد هذه الغازات ضارة بالإنسان، والنباتات وحتى بالمباني.



لقد أتلف المطر الحمضي هذا التمثال.



ولكي يتسنى خفض التلوث بهذه الغازات فقد بدأ المهندسون في تصميم محركات جديدة أنظف.

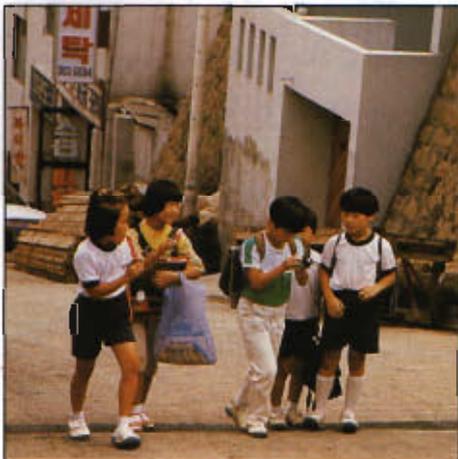
### دليل غازات العادم

**أول أكسيد الكربون** - غاز سام جداً، حيث يمكن أن تسبب كميات صغيرة منه الصداع، كما يمكن للكميات الكبيرة أن تؤدي إلى الهلاك.

**ثاني أكسيد الكربون** - رغم أن هذا الغاز غير ضار للإنسان، إلا أنه ضار بالبيئة، فثاني أكسيد الكربون يحتفظ بحرارة الشمس الموجودة في جو الأرض، وهو أمر يجعل الجو حول الهواء أكثر سخونة. وهذا ما يسمى بتسخين الكرة الأرضية.

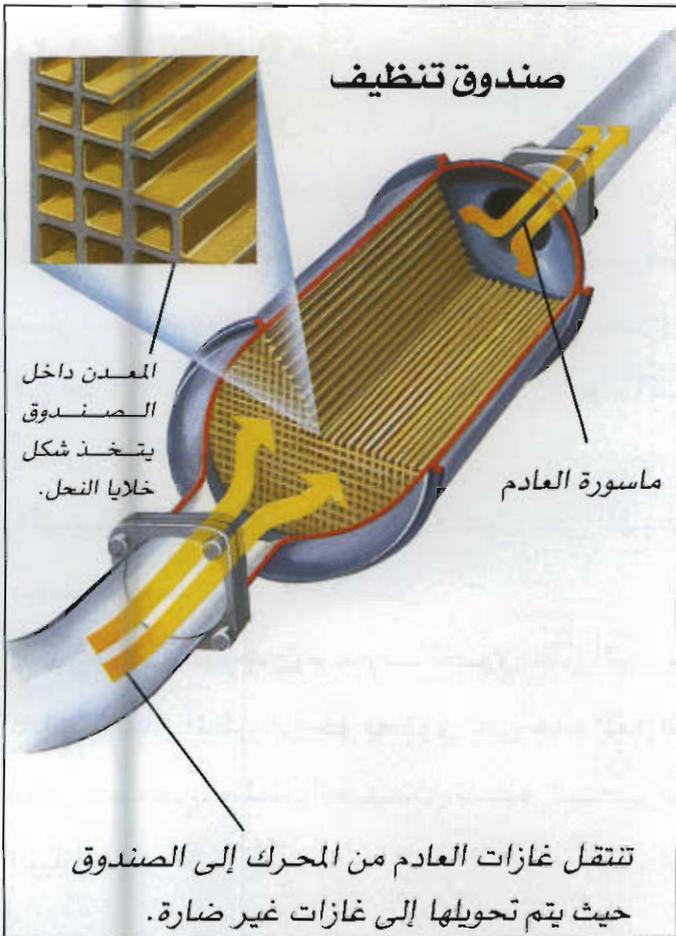
**الهيدروكربونات** - غازات تحتوي على الهيدروجين و الكربون، وبعضها خطير بالنسبة للإنسان.

**أكسيد النيتروجين** - غازات تحتوي على النيتروجين و الأكسجين. عندما يهطل المطر في جو يحتوي على هذه الغازات فإنه يتحول إلى مطر حمضي، والمطر الحمضي يسمم البحيرات والأنهار ويقتل النباتات.



غازات العادم خطر بشكل خاص على الأطفال.

يستعمل وقود الديزل، والبنزين والديزل من مشتقات النفط، وفي وقت ما في القرن الحادي والعشرين ستبدأ إمدادات العالم من النفط بالنفاد؛ ولهذا نحتاج إلى إيجاد طريقة أخرى لتسيير مركباتنا دون حرق هذه الأنواع من الوقود. أحد الحلول هو سيارة تعمل بالكهرباء. فالسيارات الكهربائية نظيفة و هادئة. فهي لا تنتج غازات عادم ضارة، إلا أن السيارات الكهربائية لها بطاريات كبيرة لتخزين الكهرباء. كما أنه في اللحظة الحاضرة لا تستطيع سيارة كهربائية أن تسير نفس المسافة التي تسييرها سيارة تعمل بالبنزين أو الديزل.



غالباً ما يُستخدم البنزين كوقود للسيارات. والبنزين يحتوي على نوع من المعادن يسمى الرصاص، وقد كانت جزيئات الرصاص السامة تخرج مع غازات العادم من المحركات التي تعمل بالبنزين، مما يعني وجود كمية كبيرة من الرصاص في الهواء بالقرب من الطرق المزدحمة. وفي عام ١٩٨٠م سنت الحكومات في بعض البلدان قوانين في محاولة منها لخفض كمية الرصاص في الهواء. فالسيارات الجديدة الآن تعمل ببنزين خال من الرصاص، ومع ذلك فالبنزين المحتوي على الرصاص ما زال يخلف غازات عادم ضارة.

لقد اخترع المهندسون جهازاً يُسمى CA-TALYLITIC CONVERTER (المحول بالحفز) لتنظيف غازات العادم. والمحول بالحفز

غالباً ما يسمى CAT وذلك على سبيل الاختصار. والكات عبارة عن صندوق مركب في ماسورة العادم، ومعبأ من الداخل بمادة معدنية على شكل خلية النحل، مغلفة بمعادن خاصة. تمر غازات العادم عبر الكات في طريقها إلى ماسورة العادم، حيث تعمل المعادن الموجودة في الكات على تحويل الغازات السامة إلى غازات غير سامة.

وقد تم تزويد كل السيارات بهذا الكات (المحول بالحفز) في الولايات المتحدة منذ ١٩٨٣. ومن المحتمل أن تقوم مزيد من البلدان بالعمل نفسه.

## السيارات الكهربائية

أغلب السيارات تستعمل البنزين، وبعضها

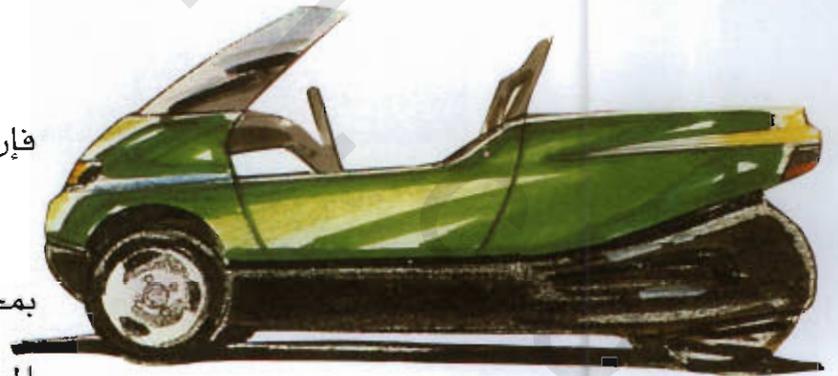


هذه السيارة تسير  
بالطاقة الشمسية.

سيارة Citroen Citela  
الكهربائية، توجد منها  
موديلات مختلفة أحدها  
صالون ( اليمين) وآخر  
مفتوح السقف (الأسفل)



وعندما تفرغ بطاريات سيارة كهربائية ما  
فإن إعادة شحنها يستغرق عدة ساعات.  
لقد صمم المهندسون بعض السيارات  
بمحركين: كهربائي و بترولي معاً حيث يُستخدم  
المحرك الكهربائي التنظيف الهادئ للرحلات  
القصيرة، ويستخدم محرك البترول للرحلات  
الطويلة، وعندما يعمل المحرك البترولي يشحن  
البطارية الكهربائية، و هذا يمكن أن يشكل أحد  
الحلول لمشاكل السيارات الكهربائية.



تلوث الهواء في الشوارع  
المزدحمة في أيرس في  
الأرجنتين.



وفي الوقت الحاضر تُعد السيارة الكهربائية هي الوحيدة التي تسير دون عادم. إن استصدار مثل هذه القوانين في كاليفورنيا سيؤدي إلى التأكيد على صانعي السيارات بضرورة الاستمرار في الإنفاق على البحوث لصنع سيارة أنظف وأقل ضرراً.

### أنواع جديدة من الوقود

قد يكون من الممكن استبدال البنزين و الديزل بوقود أقل ضرراً. فالميثانول و الإيثانول ووقودان مشتقان من الكحول.

### التلوث في كاليفورنيا

تعاني ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية من تلوث شديد في الهواء نتيجة غازات العادم، حيث تكتظ مدن الولاية الكبرى مثل لوس أنجيلوس بأعداد كبيرة من السيارات. ورغم ما تقدم فإنه بدءاً من ١٩٩٨م سيكون على بائعي السيارات أن يبيعوا سيارة واحدة «بدون عادم» مقابل كل ٥٠ سيارة مزودة بمحرك بترولي. والمقصود من القول «دون عادم» أنها السيارة التي لا يخرج منها غازات عادم.

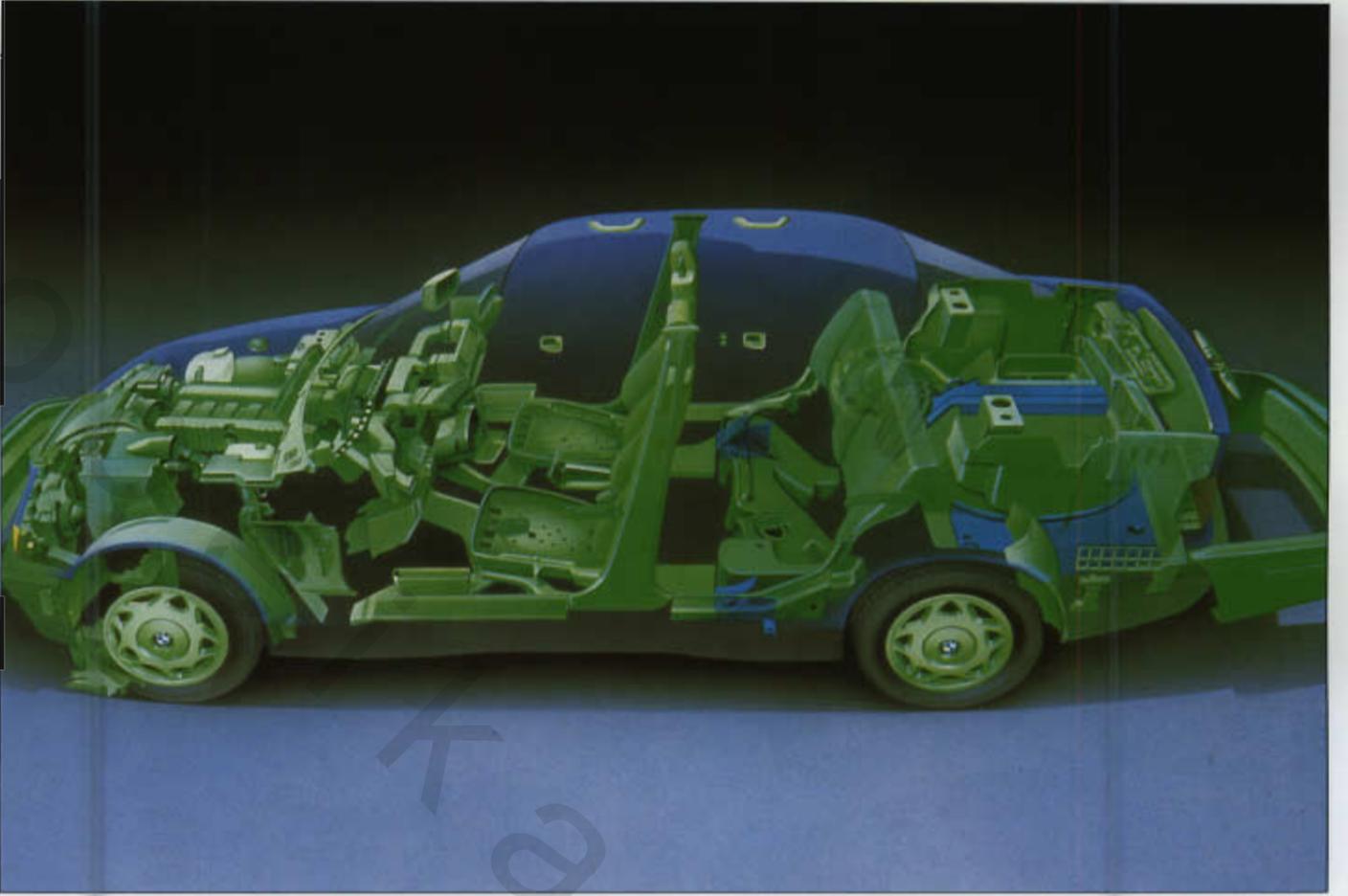
في المدن الكبيرة و الصغيرة في هولندا .  
هناك وقود آخر يمكن استعماله في  
المستقبل وهو الهيدروجين . والهيدروجين غاز  
مستعمل في دفع الصواريخ . فعندما يحترق  
الهيدروجين فإنه يختلط بأكسجين الهواء مكوناً  
ماءً . فهو - تقريباً - لا يطلق غازات عادم ضارة .

والكحول يأتي من محاصيل مثل قصب  
السكر ، وفي أمريكا الجنوبية أصبحت أنواع  
الوقود الكحولي مستعملة بدلاً من البنزين . وفي  
هولندا تجري تجربة لاستخراج الكحول من  
القمح و بنجر السكر . ويستطيع المزارعون  
الهولنديون زراعة كلا المحصولين . ويمكن أن  
يعمل الوقود الكحولي الجديد على خفض التلوث



المزارعون في  
هولندا يزرعون  
المحاصيل  
المستعملة في  
صنع نوع جديد  
من الوقود  
الكحولي .

سيارة مازدا  
HR-X  
تستعمل وقود  
الهيدروجين .



صورة مبتورة لإحدى سيارات سلسلة (بي أم دبليو) الألمانية. القطع الملونة بالأزرق مصنوعة من مواد أعيد تدويرها. القطع الملونة بالأخضر تصلح لأن يعاد تدويرها عندما تصل السيارة إلى نهاية حياتها.

وعلى هذا يتم تصميم السيارات الجديدة بحيث يسهل تفكيكها، وسيكون من الأسهل فصل القطع المصنوعة من المطاط والزجاج والمعدن والبلاستيك. وعندئذ يستطيع صانعو السيارات إذابة أو طحن هذه الأشياء لصنع سيارات جديدة. وشركتا بي أم دبليو وفولكس فاجن الألمانيتين تقومان بإعادة تصنيع بعض القطع المعدنية المأخوذة من السيارات القديمة، وتقوم شركة أمريكية بإعادة تصنيع الإطارات المطاطية. وفي المستقبل، سيكون هناك عدد كبير من صانعي السيارات الذين يفعلون ذلك.

سيضطر المهندسون إلى تصميم سيارة جديدة تعمل بوقود الهيدروجين، وستحتاج السيارات إلى تعبأة خزاناتها بالهيدروجين تماماً كما تملأ اليوم بالبنزين. وبعد عشرين سنة ستكون هناك مضخات هيدروجين في محطات الوقود بجانب مضخات البنزين.

### إعادة تصنيع السيارات.

عندما تصبح السيارة قديمة أو تتحطم يُلقى بها بعيداً، غير أن صانعي السيارات يفكرون الآن في وسائل لإعادة تصنيع أجزاء من السيارات،



جهازه لإعادة التصنيع. سيارة قديمه سيعاد استخدامها في مصنع فولكسفاغن لإعادة التدوير والتصنيع.

## إعادة تصنيع قطع البلاستيك

السيارات الحديثة تحتوي على كثير من القطع البلاستيكية، غير أن المشكلة تتمثل في أن صانعي السيارات يستعملون أنواعاً مختلفة من البلاستيك، وشركة بي أم دبليو اقترحت وضع علامة مميزة على كافة القطع البلاستيكية لتوضيح نوع البلاستيك الذي صنعت منه، وهذا يساعد صانعي السيارات في إعادة تصنيع البلاستيك عند انتهاء حياة السيارة.

## مواضيع خاصة بالنقل

يعتقد الناس أن النفط سيبدأ بالنفاد في القرن الحادي والعشرين. كيف سيؤثر ذلك على تصميم السيارات؟

**مقاومة الهواء** - مقدار دفع الهواء في مواجهة

جسم متحرك.

**البيئة** - عالم الطبيعة حولنا.

**الرجو** - طبقة الهواء المحيطة بالأرض.

**صاروخ** - مركبة تستعمل لحمل سفينة فضائية

إلى خارج جو الأرض وإلى داخل الفضاء.

**إعادة تصنيع** - إعادة استعمال شيء ما بدلاً

من التخلص منه.

**الملاحاة** - اكتشاف الطريق من مكان إلى

آخر.

**القمر الصناعي** - جسم يطير حول الشمس

أو إحدى الكواكب أو القمر. والأقمار

الصناعية تدور حول الأرض وتجمع

المعلومات وترسلها للناس على كوكب الأرض.

**انسيابي** - تم تشكيله بحيث يتدفق الهواء

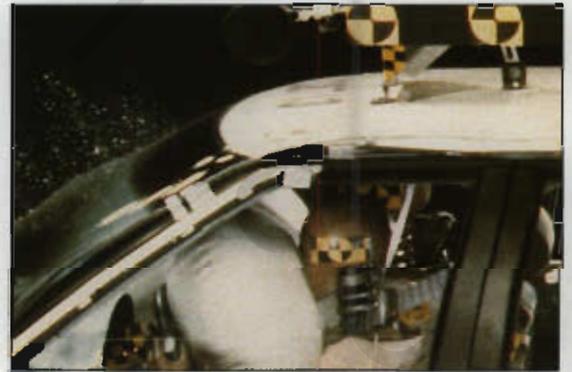
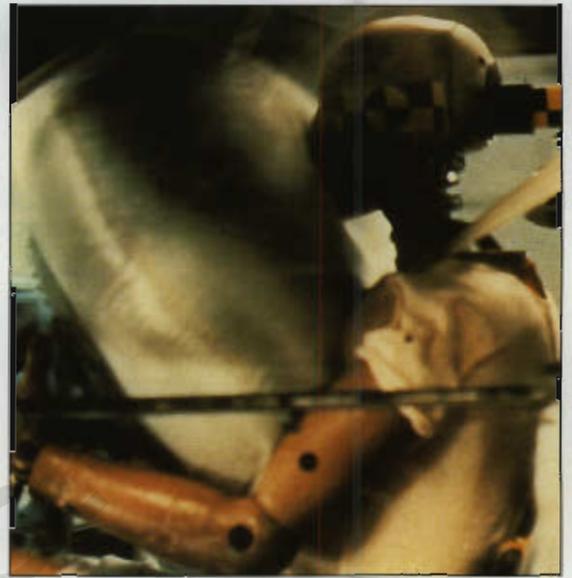
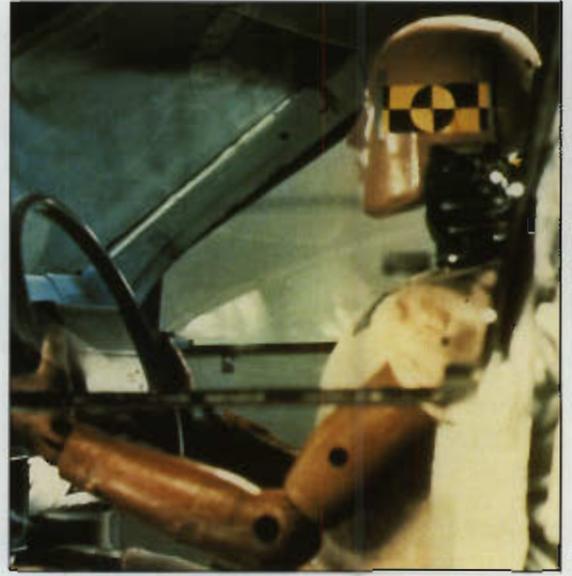
من حوله بسلاسة.

## السلامة أولاً

السلامة جزء مهم جداً في تصميم السيارة. وكل السيارات الجديدة يجري اختبارها بعناية للتأكد من عمل السلامة. فشكل السيارة يتم اختباره للتأكد من أنه لن يؤدي إلى انقلابها بسهولة، كذلك يتم تصميم الشبائيك بحيث يتمكن السائق من رؤية جميع ما حوله جيداً، كما يجب أن تكون أدوات التحكم سهلة الرؤية والاستخدام للسائق، تتم كسوة السيارة من الداخل بمادة لينة حتى لا تكون هناك حواف حادة يؤذي الناس أنفسهم بها.

كثير من السيارات مزودة الآن بأنظمة فرامل مضادة للانسداد. فأنظمة الفرامل هذه توقف انزلاق السيارة عندما يضغط السائق بشدة على الفرامل. وبدلاً من أن تنزلق السيارة تبقى السيارة تحت سيطرة السائق.

في بعض الأحيان ترى الحكومات أن قطعة ما من معدات السلامة هي من الأهمية بحيث يجب على كل مركبة أن تتزود بها. ففي كثير من البلدان يتحتم على جميع السيارات أن تكون مزودة بأحزمة أمان. والسائقون والركاب يجب أن يلبسوها. وأحزمة الأمان قد زادت من نسبة السلامة على الطرق. وهناك معدة سلامة أخرى هي كيس الارتطام. وهذا الكيس يتم وضعه في وسط عجلة القيادة. وحين تتوقف السيارة فجأة بسبب الارتطام يمتلئ الكيس بالهواء، ويقي الكيس وجه السائق من الارتطام بعجلة القيادة، وكثير من السيارات مزودة الآن بأكياس الارتطام لحماية السائق، وبعضها مزودة بكيس للركاب الأماميين أيضاً.



في حالة الارتطام قد يصاب السائق إصابة بالغة إذا ارتطم رأسه بعجلة القيادة (١) هناك سيارات كثيرة الآن تحتوي على كيس الارتطام لحماية رأس السائق. عندما ترتطم السيارة (٢) يمتلئ الكيس بالهواء (٣) ويوقف تحرك رأس السائق إلى الأمام.

## التعامل مع الحريق

البنزين وقودٌ جيدٌ لأنه يحترق بصورة جيدة. ولكن إذا تسرب من الخزان أو أنبوب منكسر، فإنه يحترق بسرعة. وفي حوادث السيارات يكون هناك خطر احتمال نشوب حريق. وسيارات السباق مزودة بنظام لإطفاء الحريق. فهناك أنبوب رفيع يحتوي على سائل خاص يحيط بنظام الوقود. وفي حالة نشوب حريق ينفجر الأنبوب وينسكب السائل على اللهب فيطفئه. وفي المستقبل قد يكون هناك عدد أكبر من السيارات العادية والشاحنات مزودة بأنظمة لمكافحة الحرائق على غرار هذا النظام.

الحريق خطر محتمل في كل حوادث الاصطدام.



## تنظيم المرور

### تنظيم المرور

استمرارية حركة المرور، ومن بين وسائل إبقاء السيارات خارج المدينة فرض رسوم على الطرق، وهذا يعني أن على السائقين أن يدفعوا مبلغاً من المال كي يتسنى لهم الذهاب إلى مناطق معينة من المدينة، وبدلاً من ذلك سيقوم الكثير من السائقين بإيقاف سياراتهم، واستعمال وسائل النقل الجماعي. في كثيرٍ من البلدان يتوجب على السائقين دفع مبلغ ليسيروا في طرق معينة، فيدخل السائق في بوابة الرسوم ليصل إلى

في أماكن كثيرة يسبب حجم حركة المرور مشكلة على الطرق. فحين تكون هناك سيارات وشاحنات كثيرة على طريق ما يكون هناك اختناق مروري. وفي بعض الأحيان تتصل عدة اختناقات مرورية ببعضها في مدينةٍ ما فيتوقف المرور ولا يستطيع أحد التحرك. وهذا ما يسمى اختناق حركة السير. وتزداد المشكلة سوءاً إذا لم يتم فعل شيء لحلها بسبب تراكم المزيد والمزيد من السيارات على الطرق.

اختناق حركة السير في بانكوك، تايلاند

يحاول المخططون التفكير في وسائل تضمن





طريق جديدة يجري إنشاؤها  
لاستيعاب المرور الإضافي.

إحدى الوسائل لتجنب الاختناقات  
المرورية. الشاشة الصغيرة على يمين  
عجلة القيادة تظهر للسائق مواضع  
الاختناقات المرورية. عندئذ يستطيع  
السائق اختيار طريق مختلف.



الطريق المنشود، وفي البوابة يرمي السائق  
عملات في السلة، وتقوم آلة خلف السلة بعدد  
العملات، ويستطيع السائق عندئذ اجتياز البوابة.  
إن هذه الطريقة في حد ذاتها جيدة، غير أن  
السيارات الواقفة في بوابة الرسوم أن تسبب  
اختناقات مرورية أيضاً.

في المستقبل ستكون هناك وسائل لدفع رسوم  
السير على طريق دون الاضطرار إلى التوقف في  
بوابة رسوم، فالسيارات ستكون مزودة بعداد يعمل  
تلقائياً، عندما تجتاز السيارة إشارة ما على جانب  
الطريق، ومن ثم يسجل العداد كم من الزمن  
ستسير السيارة على طريق معين ويدفع السائق  
لاحقاً.

مواضيع خاصة بالنقل

كيف تحل مشاكل المرور في منطقتك التي تقيم فيها ؟

النقل الجماعي

مركبات كالقطارات والحافلات والياصات تحمل  
أشخاصاً كثيرين.

## السفر على عجلتين

الشعاعية تثير مقاومة هوائية كبيرة، مما يحد من سرعة الدراجة.

لقد توصل صانعو دراجات السباق الهوائية إلى بعض التصاميم الخاصة بالدراجات الهوائية من شأنها أن تحد من مقاومة الهواء، يحتوي أحد هذه التصاميم على قرص صلب خفيف جداً في العجلة، وهناك تصميم آخر بثلاثة أشكال خاصة تشبه الأجنحة التي تنزلق عبر الهواء بسهولة كبيرة.

### التكنولوجيا المرنة

رغم أنه يتم تصميم السيارات والشاحنات بحجم واحد لكي تناسب أي شخص، فإن تصاميم الدراجات الهوائية والنارية تأتي في أشكال متنوعة لتلائم مختلف السائقين.

تصاميم جديدة لعجلات الدراجة الهوائية: أقراص صلبة (الأسفل) وثلاثة أشكال تشبه الأجنحة (اليمين).



السفر على عجلتين كالدراجة الهوائية والدراجة النارية وسيلة من وسائل النقل الشائعة، وفي بعض البلدان كالصين توجد دراجات هوائية أكثر بكثير من السيارات؛ فالدراجة الهوائية لا تلوث الجو، وتساعد أيضاً على المحافظة على صحة راكبها، غير أن الدراجات الهوائية بطيئة وكثيرون يفضلون ركوب الدراجات النارية.

### دراجة الغد.

لم يتغير تصميم الدراجة الهوائية طوال المئة سنة الأخيرة. يتوافر في معظم عجلات الدراجات الهوائية إطارات معدنية، متصلة بجزء مركزي عن طريق قضبان معدنية تسمى قضباناً شعاعية، والمشكلة الوحيدة في التصميم هي أن القضبان



ومصنع الدراجات النارية اليابانية ياماها صنع دراجة نارية يمكن تغييرها لتناسب راكبها بالضبط. هذا التصميم الجديد يسمى مورفو ٢، والراكب يستطيع تكييف كل قطعة من دراجة MORPHO II لتناسب حجم راكبها أو راكبها أو شكلها، وتطلق شركة ياماها على هذا الأمر مسمى «التكنولوجيا المرنة».

### تصميم جديد للعجلة

لقد اخترع المصمم السويسري فرانكو سبارو تصميماً جديداً للعجلة، فعجلته لا تحتوي على جزء مركزي، وبدلاً من ذلك تكون العجلة بمثابة حلقة جوفاء، وهذه العجلات الجديدة أخف بكثير من العجلات العادية، غير أن

العجلات الجوفاء بحاجة إلى أن تختبر بدقة للتحقق من عامل السلامة.

دراجة نارية مزودة بعجلات فرانكو سبارو الجوفاء.

موديل من صنع شركة ياماها.



## النقل الجماعي

٥٠ أو ٦٠ شخصاً وليس من الصعب إدراك أن الحافلة تستطيع نقل أناس أكثر وبكفاءة أكثر. قبل عام ١٩٥٠م لم يكن كثير من الناس لديهم سيارات، فقد كانوا يسافرون بواسطة النقل الجماعي كالترام والحافلات والقطارات، ولكن بعد أن اشترى عدد أكبر من الناس سياراتهم، قل عدد الذين يستعملون النقل الجماعي، وقد قررت الحكومات في بعض البلدان أن تتحمل تكاليف وتطوير النقل الجماعي، وفي بلدان أخرى أنفقت الحكومات مزيداً من المال على الطرق الجديدة أكثر مما أنفقته على النقل الجماعي.

في ساعات الصباح والمساء التي يكثر فيها الخروج تكون الطرق داخل المدينة وخارجها مزدحمة بالمركبات، ومعظم هذه المركبات سيارات تحمل شخصاً أو شخصين فقط، ويلاحظ أن الحافلة الواحدة تشغل الحيز نفسه الذي تشغله ثلاث سيارات أو أربعة، والحافلة تستطيع حمل

مدينة أمستردام في هولندا (الصورة الرئيسية) احتفظت بالتزام باعتباره وسيلة هامة من وسائل النقل الجماعي. لكن في لوس أنجيلوس في الولايات المتحدة الأمريكية (صورة الغلاف) أصبحت السيارة هي السائدة.



ومع ازدياد عدد السيارات أصبح كثير من مراكز المدن مفعماً بالضجيج وملوثاً، والآن أصبحت السيارات محظورة في بعض مراكز المدن، مثل مدينة فلورنسا في إيطاليا، و كوبنهاجن في الدنمارك.

### النقل في المدن

يقول كثير من المخططين بأن النقل العام مهم جداً لتقل الناس سريعاً حول المدن، وفي كثير من البلدان تتوافر أنظمة نقل عام جديدة تسمى السكة الحديد الخفيفة، أو أنظمة الترانزيت السريعة، وتستخدم السكة الحديد الخفيفة العربات التي تجري على خطوط حديدية في شوارع المدينة، أما أنظمة الترانزيت السريعة فهي تسير على خطوط منفصلة عن الطرق.

في بريطانيا يوجد نظام جديد من أنظمة السكة الحديد الخفيفة في مدينة مانشستر يونايتد، وفي الولايات المتحدة الأمريكية تم افتتاح ١١ نظاماً جديداً، ويتم التخطيط لما يزيد عن ١٨ مدينة أمريكية لافتتاح أنظمة السكة الحديد الخفيفة فيها بحلول عام ٢٠٠٠.



نظام سكة حديد خفيف في لوس أنجيلوس، الولايات المتحدة الأمريكية.

نفق القناة يمتد تحت الأرض مسافة  
٥٠ كيلو متر.



### استحداث قطار انسيابي من أجل السرعة.

يقوم مهندسو القطارات بتطوير قطارات تستطيع السفر بسرعة أكبر فأكبر، والقطارات ذات السرعة العالية هذه ذات شكل انسيابي بغرض الحد من مقاومة الهواء.

أسرع قطار ركاب في العالم هو القطار الفرنسي TGV وهو مختصر لكلمة TRAIN GRAND VITESSE (HIGH SPEED TRAIN) وتعني القطار ذا السرعة العالية، والقطار ذو السرعة العالية يسير بسرعات تصل إلى ٢٩٩ كيلومتراً في الساعة، وقد جرى اختبار الشكل الانسيابي للقطار TGV في نفق هوائي (انظر الصفحة ٥) للتحقق من كونه سيندفع عبر الهواء بسهولة.

### القطارات الطافية

بعض القطارات لا تشتمل على عجلات إطلاقاً، وبدلاً من ذلك تطفو فوق قضبان خاصة، ومثل هذه القطارات تسمى قطارات ماجليف، وهي

### السفر بالسكة الحديد

تربط السكة الحديد المدن بعضها ببعض في أنحاء العالم، و بالإمكان أن يصبح السفر بواسطتها رخيصاً و سريعاً، والناس الذين يسافرون بالقطار يستطيعون العمل أو القراءة أثناء سفرهم، إضافة إلى أن تعب السفر بالقطار أقل من تعب السفر بالسيارات.

### نفق القناة

حتى عام ١٩٩٤م، كانت الوسيلة الوحيدة للسفر بين بريطانيا وأوروبا هي الطائرة أو البحر، أما الآن فإن نفق القناة يربط السكك الحديدية في بريطانيا بأوروبا، ويقع النفق تحت القناة الفاصلة بين فرنسا وإنجلترا، وقد طور المهندسون قطاراً جديداً خاصاً للسفر عبر النفق، وأصبح السفر الآن من الساحل إلى الساحل يستغرق ٢٥ دقيقة فقط.

تتدفع مقابل بعضها. ولكي يتم تحريك القطار للأمام تقوم قطع المغناطيس أمام القطار بسحبه إلى الأمام، والقطع الموجودة خلفه تقوم بدفعه، ويجري كثيرٌ من مصممي القطارات في اليابان بحوثاً على قطار ماجليف. وهم يأملون أن يسافر ذات يوم بسرعة ٥٠٠ وحتى ٨٠٠ كيلومتر في الساعة.

قصيرة من أجل أن ترتفع بالقوة المغناطيسية، ويتم دعم القطار بقوة المجالات المغناطيسية التي

### مواضيع خاصة بالنقل

هل يجب علينا تشجيع الناس على استعمال النقل الجماعي؟



قطار ماجليف الياباني  
موديل Mlu-002 تحت  
الاختبار.

# السفر عبر الطرق المائية والبحرية

واليوم يستعمل الناس السكة الحديد والطرق لنقل البضائع. ولكن نظراً لازدياد الازدحام على الطرق فقد تصبح القنوات أكثر شعبية مرة أخرى.

## الذهاب إلى البحر

كانت السفن في الماضي ذات أشرعة وكانت تتحرك عبر الماء بقوة الريح، وعندما لا تكون هناك ريح كانت تقف ساكنة فوق الماء، وبدءاً من عام ١٨٠٠م تم تزويد السفن بالمحركات، حيث أصبحت السفن قادرة على السفر إلى أي مكان سواء أكانت هناك ريح أم لم تكن.

## ما تحمله القناة

في الماضي كان الناس ينقلون بضائعهم الثقيلة عبر الأنهار، غير أن الأنهار لم تكن تتجه دائماً الوجهة التي يفترض أن تذهب إليها البضائع. ولهذا حفر الناس قنوات جديدة تسمى الواحدة منها قنالاً، وقد تم حفر أول قنال في الصين قبل أكثر من ٢٠٠٠ سنة. وفي القرن التاسع عشر تم إنشاء المزيد من القنوات لتكون طرقاً مختصرة تسلكها السفن، فقنال السويس يربط بين قارتي آسيا وإفريقيا، والسفن تستطيع المرور عبر القنال بدلاً من الدوران حول جنوب إفريقيا، وفي عام ١٩١٤م افتتح قنال بنما، وتمر السفن عبره لتجنب الإبحار في المياه العاصفة حول أمريكا الجنوبية.



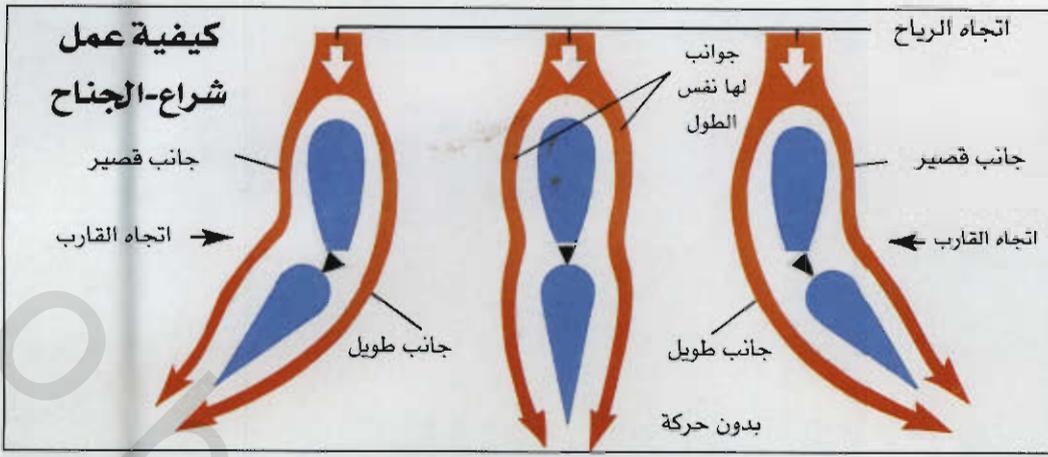
سفينة مسطحة تنقل البضائع في قنال ألماني.



سفينة شينيتوكو مارو وقلاب ميد (صورة الإطار)، وهما مزودتان بأشرعة يتحكم بها الكمبيوتر.

ويتحكم جهاز كومبيوتر في الشراعين بحيث يعملان على أكمل وجه. وفي التجارب استهلكت شينيتوكو وقوداً أقل من مثيلاتها غير المزودة بالأشرعة. هناك سفينة أخرى كبيرة لها أشرعة، وهي جؤابة البحار قلاب ميد هذه السفينة لها خمس صوارٍ، ويتحكم جهاز كومبيوتر أيضاً في الأشرعة، حيث تساعد الأشرعة على الاقتصاد في الوقود.

وقد توقفت معظم السفن عن استخدام الأشرعة، وأما الآن فبعض السفن الكبيرة بدأت تجرب الأشرعة مرة أخرى. يستعمل مصممو السفن الأشرعة في محاولة للاقتصاد في الوقود، فعندما تكون الرياح قوية تحرك الأشرعة السفينة، وعندما تضعف الرياح تتولى المحركات مهمة تحريكها. وناقلة النفط اليابانية شينيتوكو لها شراعان.



يوضح هذا الشكل البياني كيفية عمل شراع الجناح. إن الفرق بين سرعة الهواء على الجانبين يدفع بالقارب إلى الأمام. عندما يكون الشراع في شكل خط مستقيم (وسط) يتحرك الهواء بسرعة متساوية على كلا الجانبين والقارب لا يتحرك.



## أشعة جديدة

لقد توصل مصممو السفن إلى بعض أنواع جديدة من الأشعة، وأحد هذه الأشعة الجديدة يبدو كأنه قمع السفينة أكثر من كونها شراعاً، ويسمى الشراع التوربيني، وهناك شراع جديد غير هذا النوع يسمى الشراع الجناح نظراً لشكله. عندما يكون الشراع في الجانب الأيمن يضطر الهواء إلى أن يكون أسرع في جانب واحد من الجانب الآخر؛ لذا يتحرك الهواء بشكل أسرع على الجانب الأطول منها على الجانب الأقصر والفرق

شراعي جناح يُطلق عليهما الشراع المنبسط بمدان هذا القارب بالطاقة.



الإير فويل طائر فوق وسادة من الهواء.



قارب المستقبل : قارب مغناطيسي ياباني

الإيرفويل، لهذا القارب أجنحة مركبة على جانب هيكله، وعندما يسير القارب بسرعة كافية تولد الأجنحة وسادة هوائية تحت هيكل القارب، وعندئذ يطير القارب فوق هذه الوسادة الهوائية. ويأمل مخترع الإيرفويل واسمه جونتر يورج أن يسير الإيرفويل بسرعة تصل إلى ١٧٥ كيلومتراً في الساعة.

### القوارب المغناطيسية

أغرب أنواع القوارب الجديدة ربما يكون القارب المغناطيسي، هذا القارب ليس له محرك ولا أشعة، فبدلاً من ذلك فإن قطع المغناطيس في القارب تعطي قوة دفع مقابل المغناطيسية الموجودة في الماء، والمهندسون اليابانيون يجرون بحوثاً متعلقة بالقوارب المغناطيسية، وأول قارب مغناطيسي يطلق عليه اسم ياماتو.

بين سرعة الهواء على الجانبين يدفع القارب إلى الأمام.

### الطفو في الهواء

السفر في الماء يمكن أن يكون متعباً جداً. فالأمواج تجعل القارب يتحرك صعوداً وهبوطاً، وأحد الحلول هو رفع هيكل القارب خارج الماء. وليتسنى ذلك يُركَّب على هيكل القارب جناحان تحت الماء يسميان هيدروفويلز، وعندما ينطلق القارب بسرعة كافية يرفع الجناحان القارب فوق الماء، وهذا يجعل الرحلة أكثر راحة. هناك قارب من نوع جديد يطير هو

الصاري - عمود طويل على السفينة يدعم الشراع.  
هيكل القارب- الجسم الرئيسي للقارب.  
المغناطيس - قطعة حديد تجذب نحوها غيرها من المعادن.

## أخف من الهواء

الطيران ٦٠ ساعة، والركاب سافروا في كبائن مريحة، وفي تلك الأيام كان الغاز المستعمل في السفن هو الهيدروجين، وهو أخف من الهواء غير أنه يحترق بسهولة، وكانت هناك حرائق عديدة في السفن الفضائية في الثلاثينيات، وأكثرها سوءاً ذلك الحريق الذي أصاب السفينة الألمانية هندنبرغ عندما كانت متجهة نحو البر حيث مات أناس كثيرون. وهذا الحريق وضع حداً لاستعمال السفينة الهوائية.

### عودة السفينة الهوائية

السفينة الهوائية الحديثة أكثر أماناً من السفن الهوائية القديمة بكثير؛ لأن الغاز المستعمل في السفن الهوائية اليوم هو الهيليوم، وهذا الغاز أخف من الهواء أيضاً غير أنه لا يحترق. وغالباً ما تستعمل السفن الهوائية لحمل الإعلانات في الجو، كما أنها تستعمل لحمل المعدات وآلات التصوير في الجو. وفي عام ١٩٨٩م استعمل العلماء سفينة هوائية خاصة لتساعدهم في بحوثهم داخل الغابة المطرية في أمريكا الجنوبية، حيث استخدموها ليحطو فوق أشجار الغابة المطرية، ولم تحدث السفينة ضوضاء: فممكنهم ذلك من دراسة الحياة الفطرية في الغابة دون أن يسببوا لها إرباكاً.

السفن الهوائية تشبه البالونات المملوءة بالغاز. غير أن الغاز الموجود في السفينة الهوائية أخف من الهواء الذي حوله؛ ولهذا تطفو السفينة في الهواء.

في عام ١٩٣٠م حملت السفينة الهوائية الركاب عبر المحيط الأطلسي بين ألمانيا و الولايات المتحدة الأمريكية، واستغرقت مدة

هذه السفينة الهوائية تسميسينتيل ١٠٠٠. طولها ٦٤٧م وتستطيع البقاء في الجو ٣٠ ساعة.





بحث فوق قمم الأشجار.  
العلماء البريطانيون  
استعملوا سفينة هوائية  
للهبوط فوق أشجار الغابة  
المطرية (أعلى). العلماء  
جلسوا على شبكة غطت  
الأشجار.. (يمين)

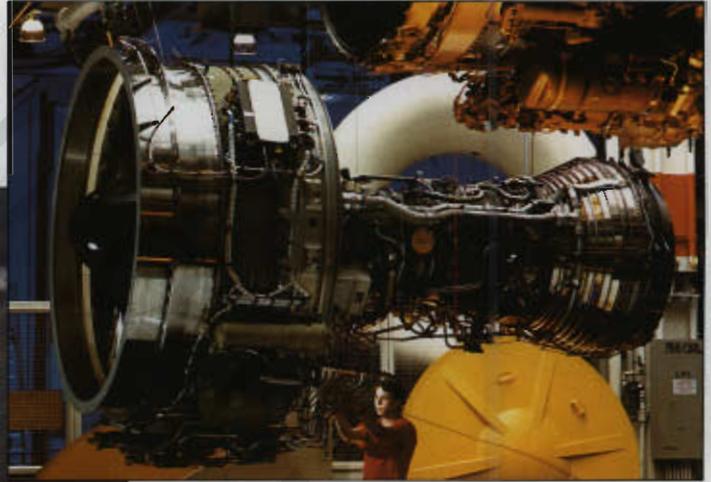


## تصميم الطائرات

قبلها. وأحد الحلول هو تزويد الطائرة بمحرك له رفاص من نوع جديد، ويطلق على هذا المحرك اسم بروبفان، حيث تقوم غازات العادم المنبعثة من المحرك بإدارة الرفاص الذي يعد أفضل بكثير من المحرك النفاث من حيث دفع الطائرة إلى الأمام. لقد أجرى العلماء اختبارات على محركات بروبفان وتظهر هذه الاختبارات أن هذه المحركات تحرق وقوداً أقل من محركات الطائرة العادية.

لم يتغير التصميم الأساسي لكثير من طائرات اليوم منذ عام ١٩٦٠م، غير أن مصممي الطائرات يعملون الآن لصنع طائرة تدور بنا حول العالم في القرن الواحد والعشرين.

في السبعينيات والثمانينيات ارتفع سعر وقود الطائرات، فبدأ مصممو الطائرات البحث عن سبلٍ لخفض كمية الوقود المستعمل من



محركات الطائرات آلات كبيرة ومعقدة. في الصورة محرك موديل بي دبليو ٢٠٠٠ من شركة برايت آند وتني.

محركات بروب فان تساعد في الاقتصاد بالوقود.





قمرة قيادة قديمة (اليسار) وقمرة قيادة حديثة مجهزة بالكمبيوتر. شاشات الكمبيوتر تظهر المعلومات بوضوح أكثر من الأقراص والأجهزة القديمة..

### أجهزة الكمبيوتر في قمرة القيادة

اعتادت قمرات القيادة أن تكون مكتظة بالأقراص والأجهزة. وكانت هذه المعدات كلها تساعد الطيار على الإقلاع بالطائرة، وبعضها يوضح ارتفاع الطائرة واتجاهها وسرعتها، وبعضها الآخر يدل على أن المحرك يعمل بصورة سليمة.

لقد غيّر مصممو الطائرات منذ السبعينيات شكل حجرة الطيار، حيث حلت شاشات الكمبيوتر محل كثير من الأقراص والأجهزة القديمة، وأصبح من الأسهل على الطيار أن يرى المعلومات على شاشات الكمبيوتر تلك، وإذا كان هناك أي خلل في الطائرة فإن الكمبيوتر يعطي إنذاراً صوتياً، ويستطيع أن يقدم المشورة للطيار حول ما يجب فعله لحل المشكلة بسلام.



## الطيران بسلك

الطيار يسيطر على الطائرة عن طريق سحب عصا التحكم في قمرة القيادة، فحركة عصا التحكم تتحول إلى إشارة كهربائية، وهذه الإشارة يتم نقلها إلى ذنب الطائرة عبر أسلاك معدنية، وبإمكان الطائرة أن تحتوي على كيلومترات كثيرة من

الأسلاك الكهربائية الثقيلة، وفي المستقبل سيكون هناك المزيد من الطائرات التي تستعمل نظاماً جديداً يسمى الطيران بسلك.

نظام الطيران بسلك يستعمل عدة أجهزة كومبيوتر، عندما يحرك الطيار عصا التحكم أو الضبط توضح أجهزة الكومبيوتر ما الذي يريد الطيار أن يفعله، ومن ثم تقوم بتشغيل مختلف الأنظمة الموجودة في الطائرة، وهناك عدة أجهزة كومبيوتر تستعمل لغرض السلامة، كما أن نظام الطيران بسلك يستعمل أسلاكاً كهربائية أقل مما هو موجود في الأنظمة القديمة، ثم إن أجهزة الكومبيوتر تكون مبرمجة لحماية الطائرة، فإذا كانت الطائرة معرضة لخطر التحطم مثلاً فقد تتولى هي قيادة الطائرة بحيث تمر الأزمة بسلام.

تصميم لطائرات هيلوكوبتر في المستقبل.

## الإقلاع

تحتاج الطائرة إلى مدرج طويل للإقلاع من على اليابسة، إلا أن طائرات الهيلوكوبتر تستطيع أن تطلع من على اليابسة عمودياً دون أن تستعمل مدرجاً طويلاً.

لا تستطيع طائرات الهيلوكوبتر الطيران بنفس سرعة الطائرات، كما أن طيرانها مكلف أكثر، ومع ذلك فإن طائرات الهيلوكوبتر مفيدة جداً لأنها تستطيع الهبوط في أي مكان تقريباً، وتستطيع التحويم في الجو أيضاً في نفس المكان لزمان طويل، ولهذا السبب تستعمل طائرات الهيلوكوبتر لإنقاذ الناس في البحار أو الجبال.

بعض الطائرات يقلع باتجاه عمودي فطائرة الهارير النفاثة تطلع كالهيلوكوبتر ولكنها تطير بعد ذلك كالطائرة، والهارير طائرة عسكرية تستهلك كمية ضخمة من الوقود؛ ولذا فإن تشغيلها باهظ التكلفة.



التيلتروتر تقلع عمودياً  
(اليمين). ثم تطير في إحدى  
الاتجاهات كالطائرة العادية  
(أعلى).

## قوة الهواء

تشتمل معظم طائرات الهيلوكوبتر عادة على نظامين للدفع الدوار، فنظام الدفع الدوار الرئيس يكون فوق الطائرة ويرفعها في الهواء أما نظام الدفع الدوار الثاني فيكون في طرف ذيل الهيلوكوبتر، ولو لم يكن الدفع الدوار الثاني موجوداً لظلت طائرة الهيلوكوبتر بأكملها تدور باتجاه معاكس للدفع الدوار الرافع الرئيسي. توجد الآن طائرة هيلوكوبتر جديدة مصممة من قبل ماكدونالد دوجلاس، وهذا التصميم الجديد يستبدل نظام الدفع الدوار الموجود في طرف الذيل بمنفث هواء، ويسمى التصميم الجديد (نوتار)

**NOTAR وتعني:** لا وجود لنظام الدفع الدوار الخلفي. ويتم نفث الهواء من جانب واحد من الطائرة فيوقف هذا دوران الطائرة حول نفسها كما يفعل نظام الدفع الدوار الخلفي.



الهيلوكوبتر نوتار لها منفث هواء بدلاً من نظام دوار الدفع الخلفي.

يعمل مضممو الطائرات للتوصل إلى أنواع جديدة من الطائرات ذات الإقلاع العمودي. وإحدى هذه الطائرات يسمى تيلتروتر TIL-TROTER. ولكي تقلع التيلتروتر جعل رفاصها في وضع مماثل لما هو في طائرة الهيلوكوبتر. والطائرة تقلع عمودياً في الهواء وبعد ذلك تميل إلى الأمام وتطير كالطائرة.

تحتاج لأن تكون مثل أليانس، فالمصممون قد وضعوا تصميماً لطائرات سوبرسونيك نفاثة صغيرة تستطيع حمل ما بين ٨ إلى ١٦ راكباً.

### السرعة الهايبرسونيك

يعمل مصممو الطائرات على صنع طائرة ستطير بسرعة أكبر من السوبرسونيك، والسرعة البالغة خمسة أضعاف سرعة الصوت تسمى هايبرسونيك، وفي المستقبل ستكون طائرة الهايبرسونيك موجودة، ولكن هناك عدة مشاكل تعترض الطيران بسرعة الهايبرسونيك. لأنه عندما تطير الطائرة، في الجو يحترق الهواء بجسم الطائرة. وهذا يؤدي إلى تسخين الجسم. وستطير الطائرة بسرعة تجعلها تسخن إلى درجة كبيرة؛ ولذا يحتاج المصممون إلى أن يفكروا في وسائل جديدة لإبقاء جسم الطائرة الهايبرسونيك بارداً.

يقوم المصممون الآن باختبار موديلات لطائرات الهايبرسونيك في أنفاق هوائية. فشرية إيروسباتيل الفرنسية تعمل على تطوير إحدى هذه الطائرات. وتسمى : إيه چي فييه.

وتعني : الطائرة ذات السرعة الفائقة، وطائرة إيه چي فييه هذه ستكون قادرة على الطيران من لندن إلى طوكيو في اليابان في غضون ثلاث ساعات فقط، وفي الطائرة العادية تستغرق هذه الرحلة ١٢ ساعة.



الكونكورد تطير بسرعة تفوق سرعة الصوت.

### أسرع من الصوت

بعض الطائرات تستطيع الطيران بسرعة أكبر من سرعة الصوت، وتسمى طائرات سوبرسونيك، وطائرة سوبرسونيك الوحيدة التي تحمل الركاب تسمى الكونكورد CONCORD. وقد وضع تصميم طائرة الكونكورد هذه مهندسون بريطانيون وفرنسيون في الستينيات، وفي القرن الحادي والعشرين ستكون هناك أنواع جديدة من طائرات سوبرسونيك حيث يقوم المهندسون الآن بالعمل فيما يتعلق بهذه التصاميم الجديدة.

تعمل إحدى الشركات الفرنسية. وهي إيروسباتيل من أجل بناء طائرة سوبرسونيك تسمى أليانس والأليانس ستحمل بين ٢٥٠ إلى ٣٠٠ راكب لمسافات تزيد على ١١٠٠ كيلومتر. كما أنها ستكون أهدأ وأقل استهلاكاً للوقود من الطائرة القديمة. وليس كل طائرات سوبرسونيك

تصميم قديم لطائرة تجارية  
نفاثة من نوع سوبر سونك.



مواضيع خاصة بالنقل :

كيف ستغير أنظمة النقل الجديد معالم حياتنا  
في المستقبل ؟



مهندس طيران يختبر أحد موديلات طائرة هيبير  
سونيك في نفق هوائي.

**الرفاص -** جهاز مزود بريش يركب على القوارب  
والطائرات. عندما تدور الريش حول الرفاص،  
يولد الرفاص قوة دفع في الهواء أو الماء، لتحريك  
القارب أو الطائرة إلى الأمام.

**الدفع الدوار الرافع-** ريش دوارة طويلة مركبة  
على الهيلوكوبتر.

وهبوطها، وهذا يعني أن المدارج تأخذ حيزاً كبيراً. غير أنه في المستقبل قد تبدو المطارات مختلفة جداً، فإذا أصبحت طائرات التلتروتر منتشرة (انظر الصفحة ٣٥) فستكون هناك موانئ تيلتروتر جديدة. وميناء التيلتروتر سيتضمن عدة ممرات صغيرة للإقلاع والهبوط، ولن تكون هناك مدارج لأن التيلتروتر تقلع وتهبط عمودياً، وقد تكون هناك موانئ تيلتروتر في كل مكان تقريباً قرب مراكز المدن أو حتى فوق أسطح المباني الكبيرة.

### مشاكل الوقوف

أنشئ الرعييل الأول من طائرات الركاب النفاثة في الخمسينيات. والبوينج ٧٠٧ كانت إحدى هذه الطائرات المبكرة، ولهذه الطائرة باع جناح (المسافة بين طرفي الجناحين) يتراوح بين ٢٥م إلى ٤٥م. والطائرات الآن يزداد حجمها. وآخر طائرة جمبوجيت، وهي بوينج ٧٤٧-٤٠٠ لها باع جناح يزيد عن ٦٤م. وليس هناك متسع كافٍ في كثيرٍ من المطارات لمثل هذه الطائرات الجديدة العملاقة؛ ولهذا يعمل المصممون لإيجاد حلٍ لهذه المشكلة، وفي المستقبل قد يكون للطائرات الكبيرة أجنحة تُطوى. وهذا يعني أنه فور هبوط الطائرة فإن الطيار يستطيع أن يجعل الأجنحة أقصر، وعندئذٍ ستستطيع الطائرة إشغال حيزٍ أقل عند وقوفها.



مدرج مطار مدينة لندن.

## في المطار

لقد أصبح المزيد من الناس يسافرون جواً أكثر من ذي قبل. كل هؤلاء الركاب يبدوون رحلاتهم وينهونها في أحد المطارات. والمطارات توجد فيها مدارج طويلة لإقلاع الطائرات

باع الجناح - المسافة بين طرفي الجناحين.

## مطار المستقبل - ميناء التيلتروتر في المدينة.



في المستقبل قد تكون هناك مواني تيلتروتر قرب مراكز المدن. يستخدم الناس المطارات العادية في المطارات الدولية ذات المدرج ومن ثم يسافرون بواسطة التيلتروتر.



# السفر في الفضاء

عالياً في الجو، ثم تسقط الصواريخ على الأرض في المحيط الأطلسي، وتقوم السفن بالتقاط الصواريخ وإعادتها لاستعمالها ثانيةً. وعندما يعود المكوك الفضائي إلى الأرض يهبط كما تهبط الطائرة على مدرج طويل.

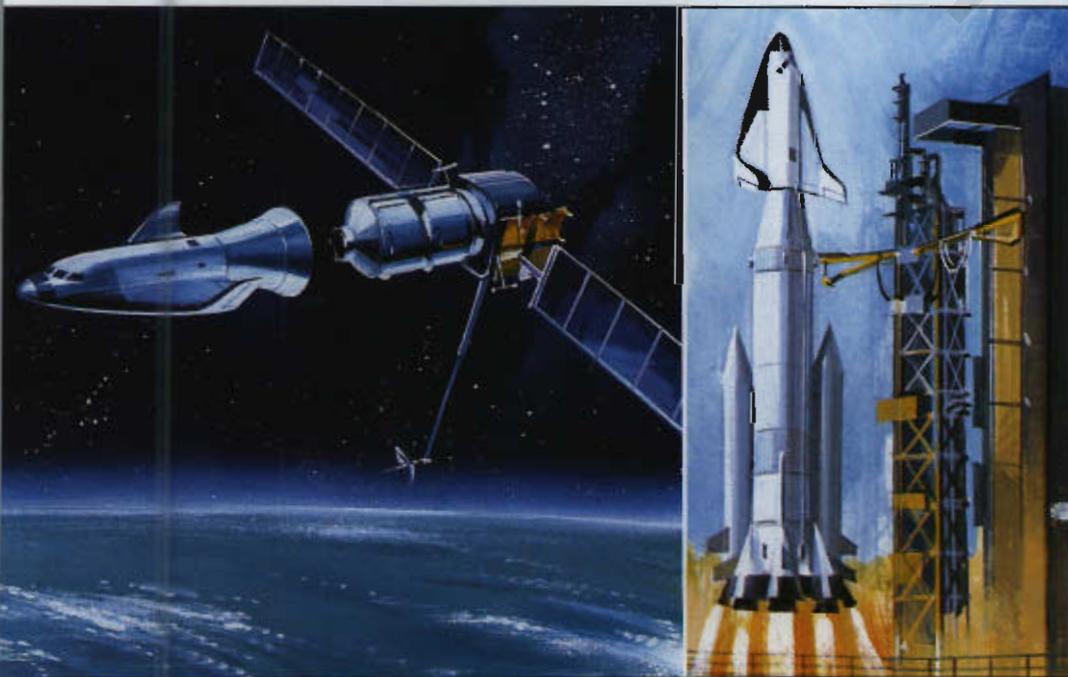
## المركبات الفضائية

يعمل المهندسون الأوروبيون واليابانيون من أجل صناعة طائرات فضائية في القرن الحادي والعشرين. والطائرة الفضائية الأوروبية تسمى هيرميس، وتستطيع هيرميس حمل العلماء في الفضاء. وفي الفضاء قد تلتحم الطائرة بمختبر

بدأ عصر الفضاء في عام ١٩٥٧م عندما أطلق الروس قمراً في الفضاء، واستعمل الروس صاروخاً لإطلاق القمر، وكان الصاروخ يُرمى بعد أداء مهمته. وحتى ١٩٨١م كان الروس والأمريكيون يطلقون كل الأقمار والمجسات الفضائية بهذه الطريقة، غير أن رمي الصواريخ ومحركات الصواريخ كان ينطوي على تبذير كبير، لهذا طوّر الأمريكيون سفينة فضائية قابلة للاستعمال مراراً، وتسمى المكوك الفضائي، وانطلق المكوك الفضائي لأول مرة في ١٩٨١م.

المكوك الفضائي يطلق على متن أحد الصواريخ، فالصواريخ تعطي قوة دفع لرفع المكوك

- إقلاع إحدى الطائرات هيرميس. في المستقبل قد تعمل هيرميس لنقل العلماء إلى المختبر الفضائي كولومبوس-الرصيف العائم في الجو.
- ١- هيرميس على متن صاروخ إيربان.
  - ٢- هيرميس تلتحم بكولومبوس.
  - ٣- هيرميس تتأهب للعودة إلى الأرض.
  - ٤- هيرميس تعود ثانية إلى الأرض.



الهوتول تقلع من على ظهر  
أضخم طائرة في العالم-  
وهي الطائرة الروسية  
أنتونوف أ - ن ٢٢٥ .

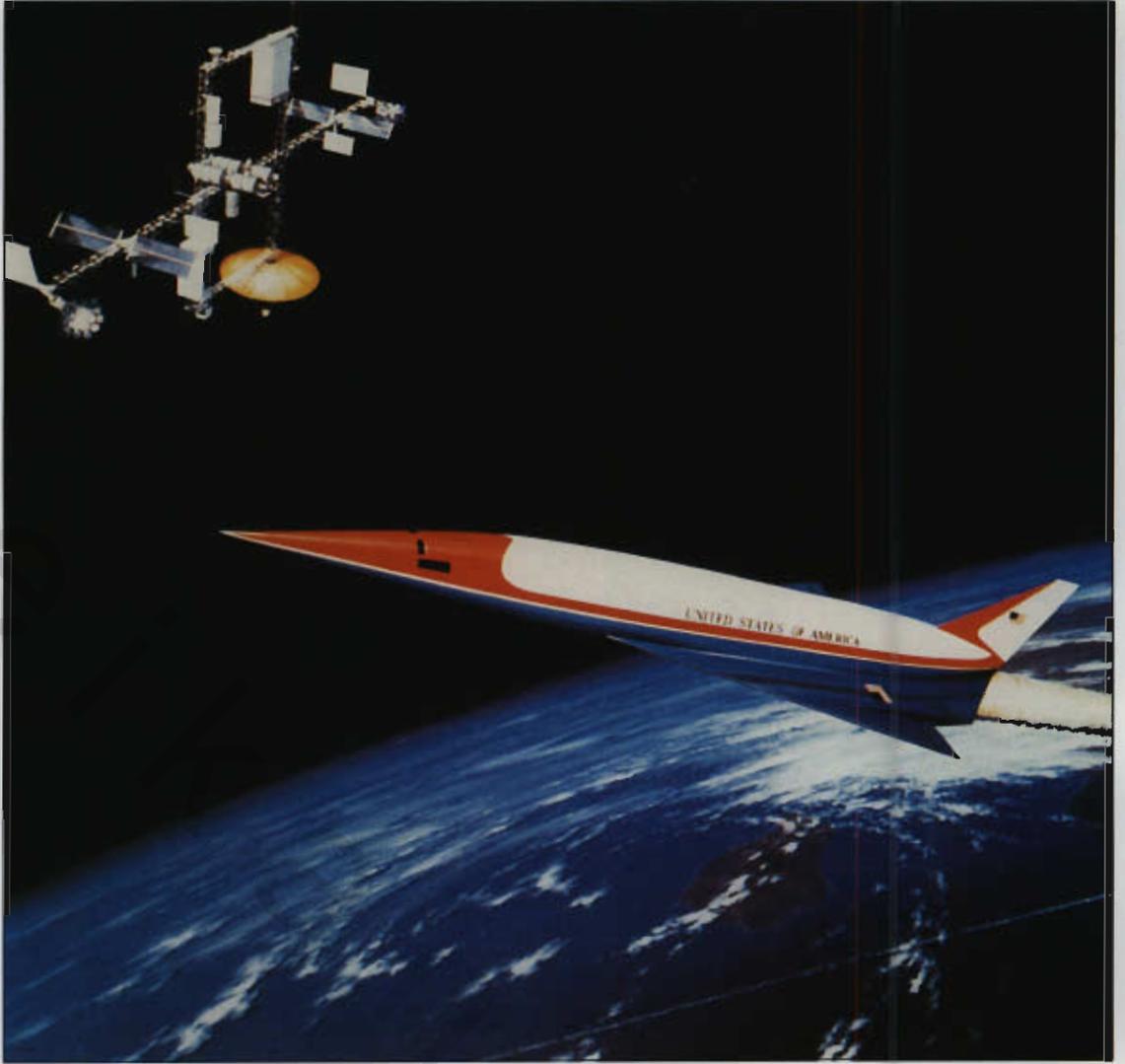


تصميم آخر لطائرة فضائية وهو بريطاني ويسمى  
هوتول. وإحدى الأفكار تقضي بإطلاق الطائرة من  
على متن طائرة روسية كبيرة تدعى أنتونوف أ . ن  
٢٢٥ . وستعمل الهوتول على وضع الأقمار في  
مدارها في الفضاء .

فضائي يسمى كولومبوس، وهناك يقوم العلماء  
بإجراء التجارب، ثم تعود الطائرة إلى الأرض  
وتهبط كما تهبط الطائرة، والطائرة الفضائية  
اليابانية تسمى هوب، وتستعمل كلٌّ من هيرميس  
وهوب الصواريخ للإقلاع من الأرض وهناك



طائرة إكس ٣٠  
التجريبية ضمن  
مشروع الطائرة  
الفضائية الأمريكية  
ناسب.



### نحو الغد - طائرة الفضاء الجوي الوطنية ناسب

يعمل المصممون الأمريكيون لإنتاج طائرة فضائية، وهذه الطائرة هي الأكثر تطوراً في تصاميم الطائرات الفضائية، وتسمى طائرة الفضاء الجوي ناسب، وسيكون بمقدورها أن تطير بسرعة ٢٨٠٠٠ كيلومتر في الساعة. وهذه السرعة تعادل ١٢ ضعفاً سرعة الكونكورد. ولإجراء البحث فيما يتعلق بهذه الطائرة سيبنى المهندسون الأمريكيون طائرة للاختبار تسمى إكس ٣٠، وأول رحلة لطائرة إكس ٣٠ متوقعة في سنة ٢٠٠٠.

**المجس الفضائي - سفينة فضائية تنطلق**  
لاكتشاف الفضاء، مزودة بأجهزة عملية ويتم التحكم فيها من الأرض.  
**تلتحم -** عندما تلتحم طائرتان فضائيتان فإنهما تتصلان ببعضهما.  
**المختبر -** مكان يجري فيه العلماء تجاربهم.

## الاستنتاجات

من الصعب القول بالضبط كيف ستتطور أنظمة نقلنا في الخمسين أو المئة سنة القادمة، غير أننا نعرف أن مزيداً من الناس يريدون السفر أكثر من أي وقت مضى، فالمطارات مكتظة وطرقنا مزدحمة بالمرور، وفي المستقبل ستصبح المطارات أكثر كفاءة وستبنى طرق أكثر، ومع ذلك فإن الكثير من الناس يعتقد بأن بناء طرق أكثر يجتذب ببساطة مروراً أكثر، وستكون هناك حاجة لوسائل جديدة لتنظيم المرور خاصة في المدن الكبرى.

وعلى المدى البعيد في المستقبل يوجد كثير من الأفكار الجديدة المثيرة، فقد تكون هناك طائرة هايبرسونيك التي تطير بسرعة تبلغ خمسة أضعاف سرعة الصوت، والسيارات قد تستعمل أنواعاً جديدة من الوقود كالهيدروجين، والسفن الكبيرة قد تستعمل الأشعة مرة أخرى، وقطارات ماجليف عالية السرعة قد تطير فوق قضبانها بسرعة الطائرة.



نظرة إلى المدرجات في مطار سان فرانسيسكو، الولايات المتحدة الأمريكية.

مكتبة

Watermark: obeliskanda.com



## المسرد

صاروخ: مركبة تحمل سفينة الفضاء خارج الغلاف الجوي الأرضي إلى الفضاء.  
الدفع الدوار: ريش خاصة بدوار الدفع الرافع في الهيلوكوبتر، وهي ريش طويلة تدور من أجل رفع الطائرة.  
القمر الصناعي: جسم يطير حول الشمس أو الكواكب. الأقمار الصناعية تدور حول الأرض وتجمع المعلومات لإرسالها إلى الناس على الأرض.  
المجس الفضائي: سفينة فضائية ترسل لاكتشاف الفضاء مزودة بأجهزة علمية يتحكم فيها من الأرض.  
ذو شكل إنسيابي: ذو شكل يجعل الهواء يجري فوقه بسهولة.  
السوبرسونيك: أسرع من السرعة التي يتحرك بها الصوت في الهواء.  
عمودياً: إلى الأعلى بشكل مستقيم.  
مقاومة الريح: كمية دفع الهواء المضادة لاتجاه جسم متحرك.  
باع الجناحين: المسافة بين طرفي جناحي طائرة ما.

الغلاف الجوي: طبقة كثيفة من الهواء تحيط بالأرض.  
تلتحم: عندما تلتحم سفينتان فضائيتان فإنهما تتصلان ببعضهما.  
البيئة: عالم الطبيعة من حولنا.  
غازات العادم: غازات متخلفة تخرج نتيجة حرق الوقود.  
الهيكل: الجسم الرئيس للقارب.  
الهيدروفويل: نوع من القوارب مرفوع على جناحين تحت الماء.  
المختبر: مكان يجري فيه العلماء تجاربهم المغناطيس: قطعة من الحديد تجذب نحوها غيرها من المعادن.  
الصارى: عمود طويل على السفينة يدعم الشراع.  
الملاحة: اكتشاف الطريق من مكان إلى آخر.  
التلوث: أي شيء يجعل الهواء أو الماء قذراً.  
الرفاص: جهاز ذو ريش مركبة على القوارب و الطائرات، وعندما تدور الريش يولد الرفاص قوة دفع في الماء أو الهواء لتحريك القارب أو الطائرة إلى الأمام.  
النقل العام: مركبات كالقطارات والحافلات والباصات تنقل مجموعة كبيرة من الناس.  
التدوير: إعادة تصنيع شيء ما بدلاً من رميه.  
البحث: دراسة شيء ما لمعرفة المزيد عنه.

obeykandl.com

## فهرس الكلمات المستفاده

٤٢، ٢٧، ٢٦	طيران هايبرسونيك	٢٩	أسطح انسيابية
٨	العرض المائل في المقدمة	١٥-١٤	إعادة تصنيع
١٢، ١٢، ٨، ٥، ٤	عوادم غازات	٤١، ٤٠، ١٥، ٧	أنظمة الترانزيت السريعة
١٩، ١٨	فرض رسوم على الطرق	٢٢	أظمة سكة حديد خفيفة
٢٥، ٢٤، ٢٢، ٤	قطارات	١٥، ٧	أنظمة ملاحه
٢٥، ٢٤	قطارات ماجليف	١٧، ١٤، ١٢، ١٢، ١١، ١٠	بنزين
٢٦	قتال	٢٢	ترامات
٢٩	قوارب مغناطيسية	٢، ٢٢، ٩، ٢٨، ٢١، ٢٠، ١٦، ٧، ٦	تصميم مركبة
١٠	محول بالحفز	٢٤	تي. جي. في (قطار عالي السرعة)
٤٢، ٢٩، ٢٨	مطارات	٢٢، ٢٠، ١٨، ٨، ٧، ٦	حافلات
٩	مطر حمضي	٤	حوامة
٤٠	مكوك فضاء	١-٢٠	دراجات نارية
١٦	نظام فرامل مضاد للانسداد	٢٠	دراجات هوائية
٢٤	نفق القنال	٤٢، ٩، ٢٦	سفن
٥، ٢٢، ١٩، ١٨	نقل عام	٢١-٢٠	سفينة فضاء
٢٥، ٢٤	هيلوكوبتر	٢٦، ٢٥، ٢٤، ٤	سكك حديدية
٤٢، ٣٠، ١٤، ١٢	هيدروجين	٤٢، ٢٤، ٢٣، ٢٢، ٢٠، ١٩، ٦، ٤	سيارات
٢٩، ٥، ٤	هيدروفيل	١٢، ١١، ١٠	سيارات كهربائية
٢٢	وسادات	٤٢، ٤٠	طائرات فضائية
١٢، ١٠	وقود ديزل	٤٢، ٩، ٢٢، ٤	طائرة
١٢، ١٢	وقود كحولي	٢٧، ٢٦، ٥، ٤	طيران أسرع من الصوت
		٢٤	طيران بالسلك