مقدمة

تتقدم الأمم وتقوم الحضارات على ركائز قوية من علوم ذات أصول من البحث والتجربة ونابعة من تفاعل متبادل بين البيئة الطبيعية والاحتياجات الإنسانية . وما من نهضة صناعية أو عمرانية إلا كان علم مقاومة واختبار المواد أحد الأسس الرائدة فيها فالمنشآت الضخمة والمشروعات الإنتاجية الكبيرة ما هى إلا دالات لتقدم علم المواد حيث تقاس صلاحيتها بصلاحية المواد المستخدمة فى تكوينها وبنائها .

فاذا أريد تصميم صاروخ (Rocket) جديد فان أحد أجزائه الرئيسية هى القذيرة الخارجية (Shell) التى يلزم أن تكون لها صلادة عالية مع مقاومة عالية لتحمل الضغط على أن يحتفظ معدن القذيرة بتلك الخواص فى درجة حرارة التشغيل العالية حوالى ٢٥٠٠° فهرنهيت (١٣٧٥° م) لفترة قصيرة ، فهل يوجد فى متناولنا مثل هذه المادة من ضمن المواد المعروفة حاليا؟ وما هى المزايا التى يمكن الحصول عليها إذا استخدمت مادة جديدة أو جمع بين مادتين مثل غطاء من السيراميك (Ceramic Coating) فوق أساس من مادة معدنية ، يطلق عليها « سيرميت » (Cermet) أو استخدام سبائك معدنية مختلفة ؟ ولا تكون الإجابة عن مثل هذه التساؤلات — التى توصل إلى الهدف التصميمى أو الإنشائى المطلوب — ذات فعالية تطبيقية على درجة عالية من الفائدة الفنية والاقتصادية إلا بقيام علم مقاومة واختبار المواد بدوره الرئيسى الطليعى .

ويمكن تبين أهمية دور علم مقاومة واختبار المواد فى الإنشاء والتصنيع خلال أمثلة عديدة ، فمثلا إذا أريد إنشاء كوبرى فان المادة المستخدمة متروك تحديدها للمهندس ، فهل يستخدم لذلك الصلب أم الخرسانة أم مواد جديدة قد تثبت تفوقها على هاتين المادتين التقليديتين لصناعة الكبارى ، ويكون اختيار المهندس للمادة مبنيا على عوامل عدة مثل مدى سهولة التواجد

(Availability) وعلى خواصها وخاصة المقاومة (Strength) والتحمل (Durability) وكذلك على سهولة النقل والتصنيع بالإضافة إلى المنظر المعمارى المطلوب . ولا يحدد خطى المهندس فى الاختيار ويلقى الضوء التوضيحى لهذه العوامل إلا علم المواد . ومثلا إذا اتضح أثناء تشغيل المفاعل الذرى (Nuclear Reactor) أن أحد أجزائه صار قصفا (Embritteid) نتيجة التعرض للإشعاع (Radiation) فما هى المادة التى يمكن استخدامها لتحل محل هذا الجزء ؟ وهل يمكن تحسين مقدرة المادة لمقاومة الإشعاع بالمعاملات المناسبة الصناعية ؟ ولن تكون الإجابة إلا خلال مقاومة المواد واختبارها .

ويلاحظ أن جميع التصميمات الهندسية الحديثة تتوقف على التقدم فى إيجاد مواد جديدة ، فمثلا كان من المتعذر صناعة الترانزستور بالمواد المعروفة فى القرن الماضى ، كما أن صناعة البطاريات الشمسية (Solar Battery) تستلزم إيجاد نوع جديد من مادة شبه موصلة (Semi—Conductor) ، وكذلك فانه مع التقدم الكبير فى تصميمات مكنات التربينات (Gas—Turbine Engines) إلا أنه لا يزال هناك حاجة شديدة للحصول على مادة جديدة تكون رخيصة وتقاوم الحرارة العالية لاستخدامها فى مراوح التربينات (Turbine Blades) .

وإذا نظرنا ـ مثلا ـ داخل سماعة التليفون الحديثة (Telephone Hand Set) شكل رقم (م ـ ١) فاننا نلاحظ وجود عدد كبير من المواد والمعادن والسبائك المستخدمة فى صناعتها من نحاس وزنك وألومنيوم وكربون وبلاستيك وفضة ... إلخ وهى المواد التى لم يستخدم جميعها « جراهام بل » عند بدء صناعته للتليفون ، ولكن الاحتياجات وتطورها وفاعلية العمل واقتصادياته أدت إلى ذلك .

مما سبق يتضح أن التقدم الفنى الذى تستقر فيه حركة العمران والتصنيع ، تلك الحركة التى تعتمد على الهندسة بفروعها المختلفة ، تقوم على دعامات راسخة قوية من مقاومة المواد الهندسية واختبارها .