

إن الحرارة هي شكل من أشكال الطاقة ينتقل من جسم إلى آخر نتيجة وجود فرق في درجة الحرارة بينهما ، وهي إحدى الوظائف الأساسية للديناميكا الحرارية وقد أطلق على تسمية الطاقة الكامنة في جسم ساخن بالحرارة ولكنها تأخذ أشكال عدة ومختلفة لذا فمن الأفضل تسميتها بالطاقة الداخلية وقد اعتقد بعض الفلاسفة في العصور القديمة بأن الحرارة هي شكل من أشكال التهييج ومنذ ذلك الوقت سادت النظرية السعيرية الحرارية إلى أوائل القرن الثامن عشر حيث أثبتت التجارب التي أجراها كل من السير هنري دافى والكونت رامفورد في العام 1798 عدم صحتها بإظهار إمكانية تحويل الشغل الميكانيكي إلى حرارة. وجاءت تجارب جيمس جول لتؤكد هذا الأمر كما وجدت قيمة ثابتة للمكافئ^{*} الميكانيكي للحرارة ثم قدم جوزيف بلاك أول تمييز بين الحرارة ودرجة الحرارة وقد اعتبر ذلك تقدما ملحوظا في المفهوم العام للحرارة مما سمح بقياسها بدلالة ارتفاع درجة حرارة كتلة مائية معروفة.

إن علم الديناميكا الحرارية يتعامل مع الانتقال الكمي للطاقة وإعادة ترتيبها بينما يتعامل علم انتقال الحرارة مع معدلات تبادل الحرارة بين الأجسام الحارة والباردة والتي يدعى أحدها بالمصدر والآخر بالمستقبل وعند تبخير أو تكثيف باوند واحد من الماء فإن التغيير في الطاقة في أي من العمليتين هو نفسه. إن دراسة ظاهرة انتقال الحرارة يمكن أن تعزز بشكل كبير بالفهم الدقيق والكامل للحرارة نفسها وهذا يعتبر مكسب بحد ذاته والذي كان في المدى القريب غير متوفر للعديد من الطلبة الدارسين لموضوع انتقال الحرارة لأن معظم الظواهر الحرارية المكتشفة لم توضع نظرية واحدة لتغطيها جميعا وإن القوانين التي تطبق في مجال انتقال الكتلة قد لا تصلح للتطبيق للانتقالات الجزيئية أو الذرية وهذه الأخيرة قد تصلح للتطبيق عند درجات حرارة منخفضة ولا يمكن تطبيقها عند درجات حرارة أعلى.

إن موضوع هذا الكتاب هو تزويد القارئ المفاهيم الأساسية عن انتقال الحرارة وتطبيقها في الصناعة وتقديم الطرق الحسابية التقريبية التي تؤدي إلى أفضل النتائج من ناحيتي التصميم والتشغيل للمعدات الهندسية التي تتعامل مع الحرارة وطرق انتقالها وقد راعينا أن يشمل الباب الأول نظرة إلى المبادئ الأساسية لديناميكا الحرارية وعلاقتها بانتقال الحرارة ولذلك تم التطرق لعدة مفاهيم في الديناميكا الحرارية مثل درجة الحرارة ووحداتها وكيفية التحويل من وحدة لأخرى وفي الباب الثاني تطرقنا إلى المعادلات الأساسية لانتقال الحرارة بالتوصيل لما له من أهمية في مواضيع مهمة مثل العزل الحراري والتبطين وما شابه ذلك وكذلك حاولنا في الباب الثالث إلقاء نظرة على التوصيل في حالة الاستقرار ثم في الباب الرابع إلى تطبيق مهم في انتقال الحرارة بالتوصيل وهو أنظمة الزعانف أما في البابين الخامس والسادس فتم طرح مواضيع مهمة في انتقال الحرارة بالحمل والإشعاع وأخيرا في البابين السابع والثامن إلى التطبيقات المهمة والأساسية لانتقال الحرارة وتطوير المبادئ الأولية وإدخالها في تصميم المعدات الخاصة بنقل الحرارة مثل المواقد والأفران والمكثفات والمبردات والمبخرات وسيلأخذ القارئ الكريم أن هذا الكتاب يحتوي على كم هائل من المعلومات الحديثة والتي تم أخذها من مصادر جديدة بالإضافة إلى المصادر القديمة المتوفرة مع الأخذ بنظر الاعتبار المعادلات الأساسية وقد استخدمت في هذا الكتاب الوحدات العالمية والبريطانية في حسابات القيم المختلفة وأيضا تم إغناء هذا الكتاب بالعديد من الأمثلة المحولة وروعي فيها وجوب ملائمتها لجميع التخصصات الهندسية وخاصة الميكانيكية والكيميائية التي تتعامل مع المعدات الخاصة بنقل الحرارة في مجال علم الكيمياء والفيزياء والكون خاصة فيما يتعلق بانتقال الحرارة بالإشعاع. إن الأبواب الأخيرة من هذا الكتاب تم اختيارها بحيث تسمح بجمع المواضيع ذات العلاقة بالحرارة. إن هذا الكتاب يحتوي على المبادئ والمعلومات الأساسية لعلم انتقال الحرارة والعناصر الموجودة فيه وقد حاولنا قدر الإمكان أن يكون خاليا من التعقيدات والصعوبات، حيث راعينا في هذا

الكتاب أن يكون متناسبا مع مستوى طلبة الجامعات والمعاهد العليا الذين يهتمون بدراسة الحرارة ومفرداتها والعوامل المؤثرة عليها والكيمياء بمختلف تخصصاتها في السنوات الأولى وكذلك طلبة الدراسات العليا المختصين بدراسة علم انتقال الحرارة .إن معظم قراء هذا الكتاب يجب أن يكون لديهم على الأقل معرفة بعلم الكيمياء ونحن على يقين بأن الذي يقرأ هذا الكتاب سيكتشف بأن الحرارة وطرق انتقالها هي مساحة جيدة للدراسة بل وحتى للتطوير .

إن المشكلة الحقيقية المطروحة الآن أمام العلماء هي تطوير وتحسين الصناعة والإنتاج بشكل سريع مع أحدث الوسائل العلمية والفنية ورفع مستوى إعداد الكوادر الفنية والعلمية وتوسيع القاعدة النظرية لمعلوماتهم وإن دراسة انتقال الحرارة يعتبر أحد البنيات الأساسية العلمية الحديثة الهامة في إنجاز هذه المهمة.

إن الوثبة الحضارية العلمية والتكنولوجية التي يحققها الوطن العربي اليوم والتي تسارعت في السنوات الثلاثين الأخيرة بالرغم مما رافقها من عثرات وانتكاسات قد بدأ العالم يشهد آثارها ويعترف بإمكانياتها الضخمة وبذلك عادت إلينا الثقة بأنفسنا وثقة العالم بنا بعد أن كدنا نفقداهما كليهما.وقد كان للنفط وما أقتضته الصناعات البترولية من تغييرات إجتماعية وثقافية وتقنية في شتى أرجاء الوطن العربي دور فعال في حفز هذا التسارع وتزايد زخمه وبعون الله يستمر هذا الزخم ويتضاعف وهذا مرتبط إلى حد بعيد بتعميق التحول الحضاري المادي وإدخاله إلى حياتنا اليومية في المدرسة والبيت والجامعة والمصنع وذلك بجعل العلم الحديث ومنجزاته ووسائله جزءا من ثقافة العامل والطالب والباحث وصاحب التخصص الفني.....الخ ولذلك لم يكن من خيار أماننا إلا المشاركة في إنتاج عمل يرفع من مستوى طلبتنا الأعزاء فكان هذا العمل المشترك وكلنا أمل أن يكون مثلا حيا ونموذجا يقتدى به لخدمة المثقف العربي طالبا ومدرسا وعاملا وفنيا ومؤلفا وباحثا.

وأخيرا نود أن نتقدم بجزيل الشكر إلى الدكتور محمد إدريس فضل لما أولاه من رعاية واهتمام بهذا العمل كما نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من الدكتور علي أسطوية والدكتور فوزي عون لما أبدوه من اهتمام وتشجيع لهذا العمل.

ونتقدم كذلك بالشكر الخاص إلى كل من الأخوة أعضاء هيئة التدريس في قسم الهندسة الكيميائية في المركز العالي للمهن الميكانيكية ونخص بالذكر المهندس خليفة محمد الخنجاري والمهندس حازم فاضل والمهندس إحسان رضا لمساعدتهم الطبية في تزويدنا بالمصادر الضرورية لإكمال هذا العمل.

كما نود أن نتقدم بالشكر إلى جميع العاملين في إدارة المركز العالي للمهن الميكانيكية في جنزور وإدارة المراكز العليا ونخص بالذكر الأخ مصطفى بالرقم والأخ عبد العزيز الأمير لما أولوه من دعم معنوي كبير في فترة إعداد هذا العمل.

كما نتقدم بالشكر الجزيل للأستاذة نادية يحيى مال الله لمساهمتها القيمة في ترجمة وطباعة هذا العمل.

ولا يسعنا في الختام إلا أن نشكر كل من ساهم بشكل أو بآخر في إخراج هذا الكتاب إلى حيز الوجود راجين من الله العلي العظيم أن يحقق الفائدة التي وضع من أجلها.

والله الموفق

المؤلفون