وفي اوائل القرن الثالث عشر قام ليونارد دي بيز الايطالي (Leonard de Pise) وكان لهُ في الرياضيات شهرة واسعة اكتسب جلها من رحلتهِ الى الشرق حيث امتزج بعلمائهِ واخذ ما عندهم من علم وادب وعاد الى مواطنيهِ يدهشهم بما لم يكن لهم بهِ عهد

واقترح عليهِ فريدريك امبراطور جرمانيا مسائل كثيرة اكتشف وهو يحلها عدَّة قضايا في الجبر والهندسة واليهِ يعزى حل المعادلات من الدرجة الثالثة والرابعة اذ ان ذلك كان غير معروف الى عهدهِ . ولم يقم بين الافرنج في القرون المتوسطة غير هذين الاثنين من اهل الشهرة الذين اضافوا الى الجبر شيئاً يؤرخ . اما حرصهم على ترقيتهِ وفعال ابطالهم فيهِ بعد القرن الخامس عشر فسنأتي على تفصيلهِ في فرصةٍ اخرى

دمشق فارس الخوري

الحرارة الحيوانية

من المسائل العويصة التي لم يهتدِ العلماء الى حلها حتى الآن حلاً مقنعاً كيفية تولُّد الحرارة في جسم الانسان والحيوان وبقائها على درجة واحدة تقريباً سواء كان في الاقاليم الحارة حيث تبلغ حرارة الهواء الدرجة الاربعين والخمسين فوق الصفر او في الاصقاع القطبية حيث تبلغ الدرجة الاربعين والخمسين تحت الصفر

ولما التأم مجمع ترقية العلوم البريطاني في مدينة بلفست في اواخر الصيف الماضي قرأ فيهِ العلاَّمة الطبيعي الشهير لورد كلفن رسالة وجيزة موضوعها الثرموستات الحيواني قال فيها ما معرَّبهُ

" الثرموستات آلة تبقي الحرارة على درجة واحدة فما هو الثرموستات الذي يبقي حرارة جسم الانسان على الدرجة ٩٨ واربعة اعشار بميزان فارنهيت فقد عُلم منذ عهد طويل ان الحرارة التي يعتمد عليها هذا الثرموستات هي من اتحاد طعام الانسان بالاكسجين ان كانت حرارة الهواء اوطأ من حرارتهِ . وقد اكتشف لافوازيه ولابلاس ومنغُس ان محل القسم الاكبر من هذا الاتحاد في النسجة تحيط بالانابيب الدقيقة التي يدور فيها الدم ويجري في الجسم كلهِ كما ان محل القسم الاصغر منهُ في الاعضاء الباطنة كالقلب والرئتين وما يتصل بهما . ولا يبعد ان يكون محل تعديل الحرارة حتى تبقى على درجة واحدة تقريباً هو في القلب او في ما حولهُ . هناك الثرموستات الذي يعدِّل حرارة الانسان ويمنع انخفاضها

"ولكن اذا علَت حرارة الهواء وزادت على حرارة الجسم وكانت الرطوبة كثيرةً فيهِ حتى

تعذَّر تبخُّر العرق فكيف يفعل هذا الثرموستات في تعديل حرارة الجسم ويمنع ازديادها مع انها مستمرَّة التولُّد فيهِ واذا كان النفَس يخرج وحرارتهُ مثل حرارة الجسم وفيهِ الحامض الكربونيك المتولِّد من الجسم فاين تذهب الحرارة التي تتولَّد من احتراق الكربون الذي في الطعام . فان الطعام يُؤكل حينئذٍ وحرارتهُ مثل حرارة الهواء المحيط بالانسان ثم تزيد باتحاده بالاكسجين داخل الجسم فاين تذهب الحرارة الزائدة التي تتولَّد من هذا الاتحاد

"لا بدَّ من اجراء التجارب الكثيرة ليُعلَم كم تزيد حرارة الانسان اذا اقام في هواء حار رطب واذا اقام في ماء حرارتهُ ١٠٦ درجات مثلاً وكانت حرارة الهواء حولهُ على هذه الدرجة ايضاً وهو مشبع بالبخار المائي اذا لم يكن من ذلك ضرر . ولا بدَّ من امتحان حرارة الفم حينئذٍ كل دقيقتين ومن امتحان حرارة النفَس ومعرفة مقدار ما فيهِ من البخار والحامض الكربونيك"

ثم كتب في الخامس من شهر دسمبر الماضي يقول نبهني البعض بعد كتابة ما تقدم لما كتبهُ الدكتور اديركروفرد سنة ١٧٨١ عن تجارب جرَّبها فاكتشف بها مقدرة بعض الحيوانات على احداث البرد فانهُ وضع الضفادع الحيَّة والضفادع الميتة في مكان حرارتهُ ١٠٦ درجات بميزان فارنهيت وكانت حرارة الضفادع الحيَّة ٦٧ وحرارة الضفادع الميتة ٦٨ وابقاها في ذلك المكان ٢٥ دقيقة وكان يقيس حرارتها في كل دقيقة فوجدها على ما في هذا الجدول

	حرارة الهواء	حرارة الضفدع الحية	حرارة الضفدع الميتة
في آخر الدقيقة الاولى		٦٧ ١/٢	٧٠ ١/٢
" " " الثانية	١٠٢	٦٨	٧٢
" " " الثالثة	١٠٠	٦٩ ١/٢	٧٢ ١/٢
" " " الرابعة	١٠٠	٧٠	٧٣
" " " الخامسة والعشرين	٩٥	٧٨ ١/٢	٨١ ١/٢

وكانت حرارة باطن الضفادع مثل حرارة ظاهرها . ونتضح من ذلك ان الضفدع الحيَّة تقاوم حرارة الهواء اكثر من الضفدع الميتة فلا بدَّ من ان يكون الفضل في ذلك لاعضائها الحيويَّة

وقد يُظن لاول وهلة ان التبخُّر من جسم الحيوان الحي يمنع وصول حرارة الهواء اليهِ فجرب التجربة التالية ليعلم ما اذا كان هذا الظن صحيحاً او غير صحيح ووضع الضفادع الحية والميتة في ماء حرارتهُ ٩٨ درجة حتى يمتنع التبخُّر من ابدانها وكانت حرارتها ٧٥ درجة فوجد انها تغيرت في ثماني دقائق كما ترى في هذا الجدول

	حرارة الضفدع الحية	حرارة الضفدع الميتة
في آخر الدقيقة الاولى	٨١	٨٥
" " " الثانية	٨٥	٨٨ ١/٢
" " " الثالثة	٨٧	٩٠ ١/٢
" " " الخامسة	٨٩	٩١ ١/٢
" " " السادسة	٨٩	٩١ ١/٢
" " " الثامنة	٨٩	٩١ ١/٢

وكانت حرارة الماء قد هبطت الى الدرجة ٩١ ١/٢ بسبب برد جسمَي الضفدعين وبسبب تحريكهِ فصارت حرارة الضفدع الميتة مثل حرارتهِ في خمس دقائق واما حرارة الضفدع الحية فبقيت اقل من حرارتهِ درجتين ونصف درجة دلالةً على ان في جسمها شيئًا يقاوم اشتداد الحرارة وهو غير التبخُّر لان التبخر لم يكن ممكنًا وهي غائصة في الماء . ويظهر من تجارب الدكتور فورديس ان في جسم الانسان قوةً مثل هذه على تعديل حرارتهِ سواء كان في هواء رطب او جاف ثمن المحتمل ان هذه القوة فيهِ لا تتوقف على تبخر العرق من جسمهِ

ومما يحسن ذكرهُ هنا ان الضفدع الحيَّة اذا وضعت في هواء حرارتهُ فوق ٧٠ درجة بميزان فارنهيت تبقى حرارتها اوطأ من حرارة الهواء ولكن يكون باطنها اسخن من ظاهرها فانهُ حينما بلغت حرارة الهواء الدرجة ٧٧ كانت حرارة ظاهر الضفدع التي فيهِ ٦٨ درجة وحرارة باطنها ٧٠ ١/٢ ووضعت ضفدع في ماء حرارتهُ ٦١ درجة فصارت حرارة ظاهرها ٦١ ١/٢ وبقيت حرارة باطنها ٦٦ ١/٢

وأُتي بكلب حرارتهُ ١٠٢ بميزان فارنهيت وغطِّس في ماء حرارتهُ ١١٤ درجة وترك انفهُ فوق الماء ليتنفس وترك في الماء ٣٠ دقيقة فتغيرت حرارتهُ كما ترى في هذا الجدول

	حرارة الكلب	حرارة الماء
بعد ٥ دقائق	١٠٨	١١٢
" ٦ "	١٠٩	١١٢
" ١١ دقيقة	١٠٨	١١٢
" ١٣ "	١٠٨	١١٢
" ٣٠ "	١٠٩	١١٢

واسرع تنفسهُ عند الدقيقة الحادية عشرة وانحطت قواهُ عند الدقيقة الثلاثين

وأُخرج قليل من دمهِ حينئذٍ فاذا حرارتهُ لم تزد عن الدرجة الطبيعيَّة الاَّ قليلاً جدًّا . الاَّ انهُ حدث تغير غريب في لون دمهِ فان لون الدم الوريدي قاتم ولون الدم الشرياني فاتح ولكن لما اقام الكلب في الماء السخن نصف ساعة صار لون دمهِ الوريدي فاتحًا مثل لون دمهِ الشرياني وصار يصعب التمييز بينهما . وكُرِّرت هذه التجربة ست مرات فكانت نتيجتها واحدة وهي صيرورة الدم الوريدي مثل الدم الشرياني

ووُضع كلب حرارتهُ ١٠٢ في هواء سخن حرارتهُ ١٣٤ درجة ليُرَى هل فعل الهواء السخن مثل فعل الماء السخن في ازالة الدكنة من الدم الوريدي وصيرورتهِ مثل الدم الشرياني . ثم فُصد في وريدهِ الوداجي واستُخرج بعض دمهِ فاذا جانب كبير من دكنتهِ قد زال منهُ

ويعلم الآن ان الحامض الكربونيك الذي يصل الى الدم الوريدي هو الذي يلوِّنهُ باللون القاتم . ثم يخرج الحامض الكربونيك من الدم الوريدي حينما يصل الى الرئتين فيطهر ويفتح لونهُ ويصير شريانيًّا . فاذا كان الكلب الذي يوضع في الماء السخن يصير دمهُ الوريدي مثل دمهِ الشرياني كما اثبت الدكتور كروفرد بالامتحان فذلك دليل على ان الحامض الكربونيك يُنفَث منهُ حينئذٍ . وعسى ان يُمتَحن ذلك في الانسان ويُمتحن ايضًا تنفسهُ وهو قائم في الماء السخن . واذا ثبت انهُ يحدث في دمهِ ما حدث في دم الكلب اتضح من ذلك سبب بقاء جسمهِ باردًا ولو احاط بهِ الماء الحار ولكن اذا وُجد في نفسهِ حينئذٍ كثير من الاكسجين فمن المحتمل ان يكون سبب البرودة انحلال المواد التي فيها اكسجين وخروج الاكسجين منها . واذا كانت المادة المنحلَّة ماء وجب ان يكون في النفس حينئذٍ شيء من الهيدروجين اذا لم يتصرف الجسم بالهيدروجين على اسلوب آخر . انتهى

هذا وقد بلغنا بعد ترجمة هذه السطور ان العلماء ولا سيما الاطباء جرَّبوا التجارب الكثيرة في هذا الباب فوجدوا ان حرارة الجسم تزيد درجتين او ثلاثًا . ومعلوم ان الانسان يستطيع ان يدخل فرنًا حرارتهُ مئة درجة او اكثر وكان المظنون ان البخار الخارج من بدنهِ يمنع فعل الحرارة الخارجية بهِ حينئذٍ لانهُ يشملهُ بغلالة غير موصلة للحرارة . فان كان فيهِ فاعل كيماوي يبرِّد جسمهُ فيكون قد كشف سبب آخر لاحتمالهِ الحر الشديد والاَّ فخروج البخار من جسمهِ كافٍ لذلك . ولا بدَّ من ان تجلو التجارب العلمية هذا الامر ونقرَّهُ على قرار مكين وسنوافي القراء بما نقف عليهِ من هذا القبيل