

وهي صفت الاذرع العشرة تلت على الاسطوانة الثانية وقد عشرة اخرى من الشفة ويجري بها ما جرى بالتي قبلها وهكذا حتى ينتهي العامل من الشفة كلها ما كان طولها ٢٠ او ٣٠ او ٤٠ ذراعاً او اكثر . وبعد انما مصفحة تكون خشنة باسنة تتكسر كما تتكسر الشباب المكونة منشأة فنرد الملامسة والليونة اليها بدولاب ذي اسطوانتين (هو كالدولاب المستعمل هنا في بعض البيوت لكي الشباب التي لم يوضع عليها النشا) احداهما تحي بنا رتوفد داخلها والاخرى لا نار فيها فتصير الشفة بينها ست مرات او سبع او اكثر حسب الاقتضاء فتخرج ابنة مصفولة على الشكل البدع الذي تراه في المسرجات الحجرية الافرنجية المجدبة

الهواء



كرة الارض والهواء حولها

مقدمة

قد قصدنا ان نورد بعض النصول في فن الهوائيات مقتصرين على ما يناسب المقام نوظفة لايضاح مسائل كثيرة عويصة في ظواهر تظهر في الجوار وحوادث تحدث في الارض ما ينوق المطالع الى معرفته مع معرفة مبادئه . ولما كان لا بد لمعرفة كل علم من معرفة مبادئه وكانت مبادئ الهوائيات قليلة العدد سهلة الادراك افردنا لها بعض النصول الآتية لتأنيك افكار المطالع بكثرة تكرارها وادخالها غير مانوسة على موضوع غير مانوس ايضاً

فصل

في تعريف الهواء ومعرفة ثقله

الهواء سجال لطيف شفاف لا لون له إلا إذا تكاثرت محيط بنا وبسائر المخلوقات الأرضية وليس في الأرض منفذ كان فيو . ويؤ قيام حياتنا وهو الزم لنا من سائر اللوازم فأنا قد نستغني عن الطعام أيا ما وكذلك عن الماء والاحتياج إليها وفي وقد نستغني عن اللباس ككلو والمادة اعظم معين على ذلك وأما الهواء فلا يُستغني عنه مطلقاً ولا بد لقيام حياتنا من ان ندخله الى اجسادنا ونخرجه منها على الدوام وذلك بالتنفس وعدم الاستغناء عنه لم يكن التنفس خاضعاً للإرادة فلا بد منه في اليقظة والنمائم والحركة والسكون مستقلاً عن الإرادة. أقلابنيقي على كل عاقل ان يعرف ماهية اتم ما تقوم به حياته ولو لم يجد فهو من اللذة ما يجد

قلنا ان الهواء سجال لطيف ومن شدة لطافتو وعدم ما نعتو لنا الحركة وعدم ظهوره لمن يجول فيو زعم الاقدمون انه غير مادي ومن ذلك اشتقاق كلمة الروح عند الانبيج من Spiritus اي هوا . وقد اتفقوا زعمهم ذلك من زمان طويل وثبت ان الهواء مادي له الخصائص الملازمة للمادة ومنها الثقل . فاذا قلنا ان الهواء خفيف كانت خفته بالنسبة الى غيره من المواد فلو قلنا انها مفروضة بحجم مساو له من الحجر والتراب او نحوها كان الخف منه كثيراً ولكن ذلك لا يثني الثقل عنه فان الهواء المحيط بالارض يزن فناطير والوقا من النناطير وضغطة عظيم جداً لعظم ثقلو . وقد يتحرك بعنف شديد مع كل لطافتو فينتلع الاشجار ويهدم البيوت ويكسر السفن كما في الزواج والرياح الهوج ونحوها ما سنذكره مفصلاً في غير هذا المحل

ويمكنك ان لناكد ثقل الهواء بنفسك ان استعملت الوسائط اللازمة وتوصل منها الى معرفة مقدار ثقلو هكذا خذ قنبنة تسع نحو قدم مكعبة (القدم المكعبة مساحة طولها قدم وعرضها قدم وعمقها قدم) وركب على عنها حنيفة وفتح منها الهواء بواسطة الآلة التي بفتح بها الهواء وتعرف بفتحها الهواء ثم سد الحنيفة لكي لا يرجع الهواء اليها وانزعها عن المفتح وزنها ثم افتح الحنيفة فيدخل الهواء اليها وزنها ايضا فتجد وزنها قد زاد $\frac{1}{10}$ الدرهم وذلك ثقل الهواء الذي دخلها فكل قدم مكعبة من الهواء تزن اكثر من عشرة دراهم وكل ثمانين قدماً مكعبة تزن رطلًا وكل ثمانية آلاف قدم مكعبة تزن قنطاراً

فاذا علمت ان الهواء محيط بالارض كلها كانه بحر عظيم ممتد من سطحها الى علو يزيد عن ٢٥٠ الف قدم لا ترتاب في انه يبلغ الوقا والوف الالف من الاقدام المكعبة وان وزنه الالف والوف الالف من الفناطير كما سترى وان كل انسان يحمل فناطير كثيرة لأنها محاطون به وهو بضغطة علينا من كل

الجهات وكذلك على كل الحيوانات وسائر المخلوقات الارضية وبالاجمال على سطح الارض كله
 فلذلك اذا اخذت مساحة قيراط مربع من سطح الارض فالامر واضح ان عليها من الهواء ما يشغل
 مساحة قيراط مربع ممتد من سطح الارض الى اعلى الجبل . وقد تحققت من تجارب مدققة ان ثقل
 الهواء الذي يشغل مساحة قيراط مربع من سطح الارض الى اعلى الجبل هو ١٥ ليبراً وان مساحة
 جسد الانسان المعتدل القائمة هي ٢٠٠٠ قيراط مربع فعليها من الهواء ما ثقله ١٥ X ٢٠٠٠ اي
 ثلاثون الف ليبراً وذلك نحو ٥٠ قنطاراً . فالانسان المعتدل القائمة يحمل نحو ٥٠ قنطاراً من
 الهواء واذا اخذنا مساحة سطح الارض قيراط مربعه وضربناها بـ ١٥ فلنا ثقل الهواء وهذه قيمته
 ارطالاً ٨٢٨٠٠٠ ٨٤٠٠٠ ٢٧٤٠٠ ١٨٩٠٠ ٤٧٠٠ ٥١٧٠٠٠ رطالاً وذلك اكثر من الف الف الف الف
 الف قنطار بالوف كثيرة من القناطر ومع ذلك فالأكثر منا لا يعرفون ما هو . وربما قائل
 يقول كيف يمكن ان تحمل ذلك الثقل العظيم وتحرك كيف اردنا ولا تعبنا حمله بل لان شعرا من الهواء
 بما تعناد في مانهه واذا حملنا اوقية في يدينا اعاقتنا وانبتنا اكثر من ناك التناطير كثيراً تقول ان
 من خصائص السائلات انها تضغط بالسواء على كل قسم من الاجسام التي تضغط عليها وانه اذا
 انضغطت في وزاد الضغط على قسم منها توصل ذلك الضغط الى كل اجزائها على السواء . ويتضح
 لك الاول من المثال الآتي . خذ عددًا من القناتي وسد كلاً منها بقلية سدًا محكمًا ثم غطسها في الماء
 واجعل عنق الواحدة الى الاعلى وعنق غيرها الى الاسفل وعنق غيرها اقرباً على موازاة سطح الماء
 واعناق البواقي مائلة بين هذه الجهات الثلاث فبني بلف عمقاً محدوداً من الماء تراها اذا اخرجتها قد
 دخلت فليتها الى داخلها وامتلأت ماءً على المساوي فذلك يدل على ان الماء يضغط بالسواء على
 كل قسم من الاجسام التي توضع على ذلك اذا غاص رجل في الماء كان الضغط عليه من الاسفل كما
 يكون من الاعلى خلافاً لما يظن انه يزيد من الاعلى . والهواء سائل كالماء يضغط كما يضغط الماء
 بالسواء على كل الجهات

وشال الثاني اذا نحت رقاً حتى امتلأه هواءً وسدته ثم ضغطت بيديك على قسم منه اتصل
 الضغط الى باقي اقسامه بتتابع بين دقائق الهواء واذا زاد الضغط على الهواء ولم يجد ممتدًا يشق
 الزق ويخرج كما هو معلوم . فذلك يدل على ان السائلات توصل الضغط الى كل الجهات
 والسبب في عدم شعورنا بثقل الهواء على اجسادنا هو ان في داخل الجسد تجاويف وخلايا
 كثيرة فيها سائلات فالهواء الذي يدخل اليها من الانف والشم يضغط على تلك السائلات وهي
 توصل الضغط الى الجسد فالهواء الذي يضغط على الجسد من الخارج يقاومه الهواء الذي يضغط
 عليه من الداخل وهما متساويان فيفني ضغط الواحد ضغط الآخر ولذلك لا يشعر الانسان بثقل

الهواء ضيق . فاذا تفرغ الهواء من باطن الانسان سمته ثقل الهواء الخارجي واذا انتطح الهواء الخارجي عنه برز الجلد بضغط السائلات عليه مسبباً عن ضغط الهواء الداخلي فلذلك اذا تنفست واخرجت الهواء من صدرك تطبق جدران الصدر ولو اخرج الهواء منه تماماً لا تطبق بعضها على بعض وانضمت بضغط الهواء الخارجي عليها . ويظهر لنا ضغط الهواء داخل الجسد من المحبة فانا نعمل فيها قطعة من القراميس او القماش ليعبي الهواء الذي فيها (فان الهواء ينفذ كل ما هو فارغ الآ في النادر) واذا حي تمدد اي كبر حجمه فيخرج اكثره ويبقى منه القليل منه تداداً . لئلا الكاس فيكون ضغطه على ما تحيط به الكاس من الجلد اقل من ضغط الهواء الداخلي عليه فيبرز الجلد الى الخارج كما هو معروف بزيادة ضغط الهواء الداخلي ويتنفخ واذا شريط بهوسى خرج الدم منه



زجاج الصفائح

كان هذا الزجاج بعد من مضي خمس عشرة سنة من الخف التي يتفخر بها الاغنياء ولكن قد عم الآن استعماله في بلاد الافرنج وورد منه قليل الى بلادنا وقد رأينا منه الواحاً كبيرة في بعض مخازن السوق الطويلة في بيروت مستعملة رفوقاً لوضع الخف . وفي الممرض العام الذي صار في باريس سنة ١٨٦٧ اجتمعت لجنة الزجاج على انه لا تضي عشر سنين حتى يتم استعماله . ويصنع على طريقتين الاولى نفاً والثانية صباً والاولى قل استعمالها الآن لصعوبتها فنضرب عنها صلحاً وتقدم الى تفصيل الطريقة الثانية فنقول: يصنع زجاج الصفائح من مواد نقيه احصاها الصودا والكلس او البوتاسا والكلس والثاني اثن وفي الحالين لا يدخل في هذا الزجاج شيء من الرصاص . والزجاج المصنوع في انكلترا والبلجيك وجرمانيا مركب من الرمل والكلس والصودا وقد حطه نبراث سنة ١٨٦٩ فوجده مركباً من المواد الآتي ذكرها

زجاج انكلترا	زجاج جرمانيا	
٧٣٢٠٠	٨٨٦٥٠	سلكا
١٦٥٥٠	١٢٠٠٠	صودا
٦٥٠٠	٦٥٠٠	كلس
٠٦٥٠	١٢٧٥٠	الومينا واكسيد الحديد
١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	
٣٤٤٨	٣٤٥٦	الثقل النوعي