مدرسة دار الدعوة والارشاد

دروس سنن الكائنات

محاضرات علمية طبية إسلامية للدكتور محمد توفيق صدقي

٣

(الهواء)

يفهم مما تقدم في الكلام على المطر ان الهواء يشتمل دائما على بخار الماء (الرطوبة) وهذا البخار يقل أو يكثر بحسب درجة حرارة الهواء، فاذا كان الهواء ساخنا كان أكثر رطوبة من الهواء البارد

وأهم مايوجد فيه من الاجسام الاخرى فهو : —

النيتروجين	٧٩ و ٠٢	في المائة تقريبا وذلك بالحجم لا بالوزن
الاكسجين	٢٠ و ٩٤	
غاز ثاني أكسيد الفحم	٠ و ٠٤	

وهي مختلط بعضها ببعض وليست متحدة اتحادا كيماويا كما سبق : وفي الهواء غير ذلك آثار من عناصر أخرى ومركبات لاحاجة هنا لتفصيلها

أما أنواع الهواء بحسب الامكنة فهي ما يأتي :

١ — هواء البحار — وهو يشتمل على كثير من بخار الماء النقي ومن اكسجين كثيف يسمى (الاوزون)[1] وهو عبارة عن أكسجين خاثر (مركز) تشمل كل ذرة منه ثلاث جواهر فردة من الاكسجين . وهواء البحار البعيد عن البر خال من الميكروبات تقريبا ومن العفونات والروائح الكريهة ويكون في الشتاء دافئا وفي الصيف باردا وذلك لأن الماء يبرد ببطء ولا يسخن بسرعة فيبقى أشد سخونة أو برودة من الاشياء المحيطة به فيعدل درجة حرارة الجو

(١) كلمة يونانية معناها « الفواح » لوجود رائحة له خاصة وهو يتولد من أكسجين الهواء بسبب الكهرباء وهو مما يطهر الهواء من العفونات.

فهواء البحار من أنفع الاهوية للصحة ومفيد لكثير من الامراض ولو أنه يشتمل على رطوبة كثيرة فان ذلك لا يضر فيها

٢ — هواء الصحاري — ورطوبته أقل كثيرا وهو أيضا خال من الميكروبات تقريبا ومن العفونات وغيرها، وأكسجينه يوجد فيه أيضا النوع المسمى (أوزون) كهواء البحار وأما درجة حرارته فهي عالية في الصيف منخفضة في الشتاء وهو أيضا نافع للصحة ومفيد لبعض الامراض الاخرى

٣ — هواء المدن — وهو يشتمل على كثير من الميكروبات[1] والغازات الضارة والعفونات وغيرها مما يخرج مع نفس الحيوان ومما يتصاعد من النيران وغيرها ، ويشتمل أيضا على رطوبة كثيرة ولكنها ليست نقية بل مختلطة بكثير مما يتبخر من سطح الارض من القاذورات والروائح الكريهة المنبعثة من المراحيض ونحوها أو من المياه الراكدة الآسنة، ولذلك كان هواء المدن من أفسد الاهوية وأضرها بصحة الانسان

٤ — هواء الحدائق والغيطان [الحقول] — ونحوها وهو من جهة الرطوبة بين هواء الصحاري وهواء البحار ، وميكروباته قليلة جدا، وفي النهار يقل منه غاز ثاني أوكسيد الفحم بسبب تنفس الاشجار فهي تستنشق منه غاز الفحم الضار وتترك الاكسجين للانسان والحيوان . وفي الليل يكون هذا الهواء فاسدا لأن الاشجار والنباتات تتنفس فيه تنفس الحيوان فان لم يكن المكان طلقا أضر هذا الهواء الانسان ضررا كبيرا واذا لم يتجدد الهواء ربما يقتله

الانتشار والتخلل أو (الاختراق)

علم مما تقدم أن ذرات المادة تحت مؤثرين عظيمين الاول قوة الانضمام والثاني قوة الاندفاع وهي المعبر عنها فيما سبق بالحرارة الكامنة

فاذا زادت قوة الانضمام عن قوة الاندفاع كان الجسم صلبا واذا تساوت القوتان

(١) تعيش في الهواء مددا مختلفة بحسب ما تجده فيه من الغذاء فانها تعلق بذرات مخاطية أو خلايا بشرية أو نحو ذلك، وبحسب قوة مقاومتها للعوامل الطبيعية كنور الشمس وغير ذلك. وبعد المطر الشديد تقل كثيرا من الهواء لانه يغسله منها

كان سائلا واذا زادت قوة الاندفاع عن قوة الانضمام كان غازا

ففي الغازات تميل ذراتها الى الانتشار في جميع الجهات بقوة الحرارة الكامنة فيها وهذا هو المسمى في علم الطبيعة بالانتشار، وتلك القوة تحدث ضغطا على الاجسام المحيطة بالغاز فهي أيضا من أسباب الضغط الجوي الذي تقدم ذكره (راجع صفحة ٧ من هذا الكتاب)[1]

وكلما كان الغاز خفيفا كانت قوة الانتشار فيه أشد فالهيدروجين — وهو أخف من الاكسجين — ينتشر بسرعة أكثر من الاكسجين

واذا وجد في طريق الغاز المنتشر غشاء مّا مما له مسام نفذ الغاز من خلاله وقوة النفوذ هذه تسمى قوة التخلل أو الاختراق وتسميها الافرنج Osmosis

وكما أن الغازات تخترق بعض الاغشية كذلك من الاجسام الصلبة مايخترقها أيضا اذا كان ذائبا، والاجسام بالنسبة الى قوة الاختراق نوعان:

(الاول) أجسام تتشكل بشكل البلورات كالاملاح وهي سهلة النفاذ (الثاني) أجسام لا تتشكل كالمواد الزلالية والغروية والصمغية وهي يتعسر نفاذها أو يتعذر

فالاجسام الاولى اذا كانت ذائبة في سائل مع الاجسام الاخرى نفذت خلال الاغشية وحدها دون الاجسام الاخرى وبذلك يمكن فصل هذه عن تلك

وأظهر فوائد سنة الانتشار والتخلل الخمس الآتية :

(١) انه بسبب قوة الانتشار يدرك الانسان جميع المشمومات

(٢) التنفس لجميع الحيوانات البرية والبحرية فالاكسجين المنتشر في الهواء والذائب في الماء يندفع بهذه القوة الى مجاري التنفس [الرئة] في الحيوانات البرية والى خياشيم الحيوانات البحرية فيثقب أغشيتها حتى يصل الى الدم فيتحد به وكذلك الغاز الذي في الدم المسمى (ثاني أكسيد الفحم) يتركه ويندفع الى الخارج خلال أغشية الاعضاء التنفسية

والسبب في اتجاه الاكسجين الى الداخل هو كون ما يوجد منه في الهواء أكثر مما يوجد منه في الدم، — والغازات تميل في انتشارها الى الموازنة والمساواة كما

(١) المراد ما يطبع منه على حدة

تميل السوائل الموجودة في مستويات مختلفة الى الموازنة أيضا كما سبق

وكذلك اتجاه ثاني أكسيد الفحم الى الخارج يكون لهذا السبب بعينه. ويسمى الاندفاع الى الخارج Exosmose ويسمى الاندفاع الى الداخل Endosmose

(٣) امتصاص الاغذية من القناة الهضمية في الحيوان وامتصاصها من جدر الرحم بالاجنة الحيوانية يحصل أيضا بقوة التخلل مع مساعدة الخلايا البشرية المبطنة للاغشية ولذلك تمتص الاملاح مع المواد الزلالية في مثل الجنين بسبب فعل هذه الخلايا ولولا ذلك لتعسر نفاذ غير الاملاح أو تعذر

(٤) تجدد الهواء وذلك أنه اذا قل الاكسجين في حجرة اندفع أكسجين الهواء الخارجي الى هذه الحجرة من جميع المنافذ الممكنة حتى لا يخلو الهواء الداخلي من الاكسجين والا لماتت الحيوانات فيه ولانطفأت المصابيح

(٥) فصل بعض المواد الكيماوية عن بعضها في المعامل يكون أحيانا بطريقة التخلل

(مأخذ أسماء أشهر العناصر المذكورة آنفا ومعانيها)

(١) النيتروجين : لفظ يوناني مركب من كلمتين معناهما (مولد النيتر) لأنه يدخل في تركيبه والنيتر (Nitre) اسم لنترات البوتاسيوم وهي ملح البارود المسمى أيضا (الملح الصخري) (Saltpetre) وكان النيتروجين يسمى قديما (أزوت) وهي يونانية أيضا معناها « عديم الحياة » لأن الحيوانات لاتعيش فيه

(٢) الاكسجين : لفظ يوناني مركب من كلمتين معناهما «مولد الحامض» لانهم كانوا يظنون أنه هو السبب الوحيد في الحموضة أو أنه داخل في تركيب جميع الحوامض ولكنهم علموا بعد ذلك خطأهم وبقي الاسم بدون تغيير الى الآن

(٣) الهيدروجين : لفظ يوناني أيضا مركب من كلمتين معناهما « مولد الماء » لأن كل ذرة من الماء مركبة من جوهرين فردين من الهيدروجين متحدين مع جوهر واحد من الاكسجين. وبعبارة أخرى حجمان من الاول مع حجم واحد من الثاني

الكهرباء

الكهرباء احدى قوى المادة العظيمة وهي عبارة عن حركة مخصوصة في ذراتها وكان أول الاهتداء اليها في حجر الكهرمان (ويسمى أيضا الكهرباء) فبذلك تتولد هذه القوة فيه فيجتذب اليه بعض الاجسام ولذلك سميت باسمه ، وأول من شاهد ذلك فيلسوف يوناني يسمى ثيلس (Thales) سنة ٦٠٠ ق . م

وهي تتولد بطرائق عديدة أهمها أربع : —

(١) الاحتكاك فاذا دلك الزجاج بالحرير تولد فيه كهرباء من النوع المسمى «بالكهربائية الزجاجية» واذا دلك الراتينج (وهو يتولد من الزيوت الطيارة بالتأكسد ويشبه الصمغ) بقماش الصوف المسمى (فلانلا) تولدت فيه قوة كهربائية من نوع آخر تسمى بالكهربائية الراتينجية

(٢) التفاعل الكيماوي فاذا وضع عمود من الزنك (الخارصين) وعمود آخر من النحاس في حامض الكبريتيك المخفف ووصل بينهما بسلك حصل التفاعل الكيماوي بين الحامض وبين الزنك وتولدت قوة كهربائية تسري من النحاس الى السلك ومنه الى الزنك ومنه الى الحامض حتى تعود الى النحاس ثانية فكأنها تجري في دائرة كاملة ، ويسمي مجموع ذلك بالخلية الكهربائية

واجتماع عدة خلايا كهذه بحيث يتصل بعضها ببعض ويتكون منها دائرة تجري فيها الكهرباء تسمى بالبطارية الكهربائية

وكلمة بطارية مشتقة من كلمة (Battre) الفرنساوية ومعناها الضرب أو القرع ، وعليه فيمكننا تسمية البطارية بالعربية (القارعة) ويشترط في كل الخلايا أن يوجد فيها عمود لا ينفعل بالحامض وعامود آخر ينفعل به. فمن الأشياء التي لا تنفعل بالحامض النحاس — كما قلنا — والفحم والبلاتين (الذهب الابيض) والجسم المتفاعل المعتاد هو الزنك

وجميع الاجسام تشتمل على نوعين من الكهرباء ممتزجين معا وهما الزجاجية والراتينجية ويسميان أيضا الموجبة والسالبة فاذا اختلف النوعان اتحدا واذا اتحدا

اختلفا وتنافرا، ففي كل خلية يتولد كهرباء سالب في أعلى الزنك وموجب في أسفله وفي النحاس يتولد موجب في اعلاه وسالب في أسفله فيتحد موجب النحاس مع سالب الزنك في السلك خارج الخلية، ويتحد موجب الزنك مع سالب النحاس داخل الحامض. ولكن للتسهيل اصطلح العلماء على أن يقولوا إن التيار الكهربائي يسري من العمود غير المنفعل الى العمود المنفعل، ويسمى الاول عندهم بالقطب الموجب والثاني بالقطب السالب

(٣) التأثير، ومن ذلك انه إذا وضع قطب موجب بجوار جسم متعادل (أي فيه النوعان ممتزجان كجميع الاجسام) انفصل السالب واتحد مع القطب الموجب وتولدت شرارة كهربائية من اتحاد النوعين، وبقي في الجسم الذي كان متعادلا نوع واحد فقط وهو الموجب

ومثل هذا الاتحاد المولد للشرارة اتحاد كهربائية السحاب المختلفة النوع بعضها مع بعض أو مع كهربائية الارض السالبة فيتولد من اتحادهما نار عظيمة (الصاعقة) وصوت مزعج (الرعد) بسبب تموج الهواء، وضوء شديد (البرق)

وتتولد الكهرباء على سطح الارض بما يحصل عليه من الاحتكاك والتبخر والتكاثف والاحتراق ونمو النبات

المغناطيس الارضي

دوران هذه التيارات الكهربائية حول الارض يكسبها قوة المغناطيس [1] فيجذب قطباها قطبي قطع المغناطيس الاخرى المغايرين لها (كناموس الكهرباء السابق) فالقطب الشمالي يجذب الجنوبي والجنوبي يجذب الشمالي؛ وذلك هو سبب اتجاه (ابرة الملاحين المغناطيسية) المسماة باللغة العربية «بيت الابرة» وباللغة الفرنسية «بوصله» (Boussle)

وكما ان الكهربائية تتولد بالتفاعل الكيماوي كذلك تتولد في الاجسام الحية

(١) المغناطيس كلمة يونانية مأخوذة من اسم مغنيسيا Magnesia في ليديا بآسية الصغرى حيث وجدت بكثرة أول قطع من الحديد لها هذه القوة ولكنها وجدت فيما بعد كثيرا في النرويج والسويد وبعض بلاد امريكة وغيرها

من نبات وحيوان، فالعضلة العاملة المتحركة في جسم الانسان تكون سلبية بالنسبة للعضلة الساكنة

ويوجد من السمك ما فيه كهربائية عظيمة يحس بها الانسان بمجرد لمسه له كالسمك المسمى (بالرّعاد)

(٤) تسخين قطب مصنوع من معدنين مختلفين كالبزموت والانتيمون يولد فيه كهرباء . فهذه هي الطرائق التي يهمنا معرفتها

النور

النور عرض معروف من أعراض المادة يتولد من حركة أجزائها الاثيرية حركة مخصوصة وهذه الحركة الاثيرية تنبعث من جميع جهات الجسم المضيء في خطوط مستقيمة، ولا يلزم لانتشار النور في الجو سوى هذه المادة الاثيرية بخلاف بعض الاعراض الاخرى كالصوت مثلا فانه يلزم له مادة محسوسة كالهواء لنقله ولذلك يصل النور الينا من الشمس والقمر والنجوم مع العلم بان هذه الاجرام مفصول بعضها عن بعض بمسافات شاسعة خالية من الهواء أو أي جسم آخر سوى الاثير

وسرعة النور في سيره تساوي نحو ٣٠٠٠٠٠ كيلو متر في الثانية (١٨٦ الف ميل)

مصادر النور قسمان :

(١) صناعي : ـ

(ا) الاحتراق كاحتراق الزيت والشمع وغيرهما

(ب) الكهرباء

(٢) طبيعي كالشمس ، ومن هذا المصدر يتولد النور أيضا بالاحتراق وغيره فالاجرام السماوية المضيئة بذاتها هي أجرام مشتعلة بالنيران، وأما المضيئة بغيرها كالقمر فتنعكس عليها الأشعة من نور الشمس كما تنعكس في المرآة ولذلك قال تعالى (فمحونا آية الليل وجعلنا آية النهار مبصرة) وقد يتولد النور بتحرك ذرات

بعض الاجسام فيتماوج بها الأثير فيضيء

والنور الابيض مركب من سبعة ألوان وهي (١) البنفسجي (٢) والنيلي (٣) والازرق (٤) والاخضر (٥) والاصفر (٦) والبرتقالي (٧) والاحمر

أما السواد فهو عدم النور مطلقا. وكل لون من هذا الالوان السبعة يتولد من حركة مخصوصة في الاثير أسرعها التي تولد البنفسجي وأبطؤها التي تولد الاحمر فاذا توالى سقوط هذه الحركات المختلفة على شبكية العين أدرك الانسان نورا أبيض ، ومن ذلك يفهم أنه اذا أتي بقرص مستدير وقسم الى سبعة أقسام ولون كل قسم منها بلون من هذه الالوان السبعة وأدير هذا القرص بسرعة شديدة رأينا لونه أبيض ويسمى هذا القرص في علم الطبيعة (قرص نيوتن)

سنة الله في رؤية الاجسام

رؤية جميع الأجسام تحصل بسقوط أشعة النور عليها ثم انعكاسها عنها الى العين فيبصرها الانسان وان كان هو في مكان مظلم اذ شرط الرؤية أن يكون المرئي في مكان مضيء لا الرائي، فهو يراها وان كانت في مكان مظلم فلا يراها، ولو كان الابصار ناشئا عن نور يسقط من العين نفسها لراى الانسان الأشياء التي في الأماكن المضيئة والمظلمة على حد سواء . هذا إذا لم يكن الجسم مما يولد النور بنفسه كالفسفور وكبريتيد الكلسيوم فانه يجمع أشعة الشمس في أثناء النهار ويحفظها الى الليل، وكذلك عنصر الراديوم فانه يولد نورا في الظلام وفي بعض حيوانات البر والبحر نور ينبعث منها في الظلام ومنها ذباب معروف يسمى « الحباحب »

واذا انعكست جميع التماوجات التي في النور الابيض من الجسم الى العين رأيت لونه أبيض ، ومن ذلك تفهم حكمة لبس الملابس البيضاء في الصيف فانها تعكس جميع أشعة النور والحرارة الى الخارج وأما الاجسام السوداء فهي تمتص جميع الاشعة ولا تعكس منها شيئا

وأما الاجسام الاخرى كالزرقاء مثلا فهي تمتص جميع امواج النور ماعدا التي تحدث اللون الازرق، وهكذا يقال في باقي الالوان الاخرى

واذا سقط النور على أي سطح فان زاوية السقوط (وهي الحاصلة من الشعاع

الساقط مع عمود وهمي على السطح العاكس) تساوي زاوية الانعكاس (وهي الحاصلة من الشعاع المنعكس مع العمود الوهمي المذكور)

واذا كان الجسم الذي سقط عليه النور في الماء مثلا انبعث منه الشعاع فخرج من الماء وانكسر ومال بعيدا عن الخط الوهمي المفروض

واذا كان الجسم المضيء في الهواء انبعثت منه الاشعة ونفذت الى الماء فينكسر الشعاع أيضا ويميل الى الخط الوهمي المفروض

فهذه سنن إلهية مطردة في انعكاس النور وانكساره، وبمقتضى سنة الانكسار ترى الاجسام الموضوعة في الماء في مكان أعلى من مكانها الحقيقي ومثل ذلك أيضا رؤية القضبان كالعصي مثلا معوجة اذا وضعت في الماء

وكذلك ترى أشياء على الارض كأنها معلقة في السماء، فيشاهد في بعض الجهات أناس وخيل وحمير وغير ذلك ماشية في السماء بين الغيوم، وأصلها أشياء موجودة على الارض ولانكسار أشعة النور في طبقات الهواء المختلفة الكثافة تشاهد هذه المناظر وهي كلها من خطإ الحس

ورؤية الاجسام في المرآة تحصل بانعكاس أشعة النور المنبعثة من الجسم عن المرآة فتصل منها الى العين

ومن السنن الإلهية في هذه المسئلة أن تكون المسافة بين الجسم الحقيقي والمرآة تساوي تماما المسافة بين المرآة والجسم الموهوم خلفها

انكسار النور في المنشور والعدسات

بسبب انكسار الاشعة في الاجسام المختلفة الكثافة تنكسر الاشعة في المنشور (الزجاج المثلث السطوح) وتميل الى قاعدته فاذا وضع منشوران قاعدة كل منهما على الاخرى انكسرت الاشعة أيضا نحو القاعدة، واجتمعت في نقطة معينة. ومثل المنشورات في جمع الاشعة العدسات فانها تجمع الاشعة أيضا نحو مركزها ولذلك تستعمل هذه العدسات في جمع أشعة الشمس للاحراق وتستعمل أيضا في جمع أشعة

النور في التصوير كما في الآلات الفتوغرافية (١)

علمنا مما سبق ان النور مركب من سبعة ألوان فاذا انكسر النور الابيض في المنشور تحلل الى ألوانه الاصلية ويكون اللون البنفسجي أقربها الى القاعدة ويليه النيلي فالازرق فالاخضر فالاصفر فالبرتقالي فالاحمر. وأشد الالوان انكسارا البنفسجي وأقلها في ذلك الاحمر

فالمنشورات وان كانت تجمع أشعة النور كلها الا أنها مع ذلك تفرقها الى ألوانها الاصلية ، وبمقتضى هذه السنة تنكسر أشعة نور الشمس في نقط الماء الساقط من السحاب فينشأ من ذلك ما يسمى (قوس قزح) وهو مركب من ألوان النور السبعة

أما اذا مر النور خلال جسم ما وكان هذا الجسم مما يمتص بعض الاشعة فان لون هذا الجسم المدرك لنا هو ما يحصل من الاشعة الباقية. مثال ذلك الزجاج الازرق اذا نفذ فيه النور امتصت (محيت) جميع الالوان ماعدا اللون الازرق وهكذا يقال في الألوان الاخرى

وأشهر العدسات اثنتان (١) المحدبة من الجانبين (٢) والمقعرة من الجانبين

أما العدسة الاولى فيمكن اعتبارها كأنها منشوران اجتمعا وكانت قاعدتهما نحو المركز وأما العدسة الثانية فيمكن اعتبارها كأنها منشوران اجتمعا ورأسهما نحو المركز

ومن ذلك يفهم ان العدسات المحدبة تجمع الاشعة نحو المركز (أي نحو قاعدتي المنشورين)

وأما العدسات المقعرة فانها تفرق الاشعة بعيدا عن المركز (أي تميل فيها الاشعة نحو القاعدتين)

واذا مر نور أبيض من مصباح عادي خلال منشور رأينا هذه الالوان السبعة ـ كما تقدم ـ واذا كان هذا النور المار في المنشور صادرا من احتراق عنصر واحد رأينا

(١) فتو كلمة يونانية معناها النور وغراف يونانية أيضا معناها الرسم فمعناها « رسم النور » أو التصوير الشمسي

لونا واحدا فقط كنور الصوديوم مثلا فانه أصفر واذا نفذ في المنشور لم يتغير

واذا مرت هذه الالوان السبعة خلال الصوديوم مثلا في حالته الغازية امتص منها اللون الاصفر وبقيت الالوان الاخرى ومن ذلك يفهم أن العناصر في حالتها الغازية تمتص من الالوان السبعة اللون الذي تولده هي. وعلى هذه القاعدة وضع المنظار القرجي (Spectroscope)

فاذا نظرنا بهذا المنظار الى نور الشمس رأينا الالوان السبعة ناقصة ونرى ماينقصها من الاجزاء كأنها خطوط سوداء، وهي ناشئة من وجود عدة عناصر في الحالة الغازية محيطة بجرم الشمس وبسبب نفوذ الاشعة خلال هذه العناصر الغازية فقد بعضها والسبب في كون هذه العناصر غازية هو شدة حرارة نار الشمس

وبهذا المنظار أمكن العلماء معرفة تركيب الاجرام السماوية وعناصرها، ولهم طريقة أخرى لمعرفة هذه العناصر وهي تحليل ما يسقط منها الى الارض (كالشهب والنيازك) ولهذا المنظار فائدة أخرى عظيمة في المباحث الطبية الشرعية وغيرها

ومن الاشعة الشمسية نوعان آخران سوى أشعة النور وهما (١) أشعة الحرارة و(٢) أشعة الفعل الكيماوي وهما غير مدركين بالعين

أما أشعة الحرارة فيوجد أشدها بعد اللون الاحمر وأما الاشعة الكيماوية فيوجد أشدها بعد اللون البنفسجي

وهذه الاشعة الكيماوية هي التي تحلل املاح الفضة في ألواح الآلة الفوتوغرافية وتحدث عليها الصور

أما الآلة الفوتغرافية فهي عبارة عن غرفة مظلمة تدخل الاشعة فيها من فتحة صغيرة في جدارها الامامي وفي هذه الفتحة عدسة محدبة من الجانبين لجمع الاشعة حتى تكون الصور المرسومة داخلها على الجدار الخلفي جلية واضحة، فاذا وضع لوح من الزجاج مغطى بمواد فيها املح من أملاح الفضة أمام هذا الجدار الخلفي رسمت الصور عليه وأحدثت الاشعة تغييرا كيماويا في المادة الموضوعة على هذا اللوح وبذلك أمكنهم أخذ صور المرئيات ورسمها بهذه الطريقة

وهذه الآلة الفوتغرافية تشبه العين الباصرة في تركيبها

العين الباصرة

العين كرة مظلمة في داخلها . ويصل اليها النور من فتحة صغيرة تسمى انسان العين وهذه الكرة (المقلة) موضوعة في تجويف من الوجه يسمى (الحجاج) ويغطيها في هذا التجويف الجفنان . وحكمة الاهداب أن تمنع التراب وغيره بقدر الامكان وتقلل من ضرر أشعة الشمس الشديدة

وتغسل العين بماء يسمى الدمع تفرزه غدة موضوعة في الجهة العليا الخارجية من الحجاج داخل الجفن الاعلى ويتصرف الدمع بعد غسل العين بقناتين موضوعتين في الجفنين بقرب الانف متصلتين بكيس صغير في أعلى قصبة الانف يسمى الكيس الدمعي ومنه يجري الدمع بقناة تصب في أسفل الانف

أما طبقات العين فهي من الامام الى الخلف كما يأتي : —

(١) الملتحمة وهي التي تبطن الجفون وتغطي المقلة من الامام وهي شفافة في جزئها المتوسط لدخول النور

(٢) القرنية وهي الجزء الشفاف المستدير الذي يرى كالسواد أو غيره

(٣) الصلبة وهي في مستوى واحد مع القرنية فكأنهما غشاء واحد كروي الشكل تقريبا

(٤) القزحية وهي التي تحيط بانسان العين من جميع الجهات

(٥) المشيمية وهي أيضا في مستوى واحد مع القزحية ولونهما ومادتهما واحدة فيها أوعية كثيرة ومادة ملونة . وهذه الطبقة هي أعظم ما يجعل العين مظلمة من الداخل

(٦) الشبكية وهي تبطن نحو ثلثي العين من الداخل . وهي الطبقة العصبية الحساسة المتصلة بالعصب البصري الواصل الى المخ وعليها ترسم صور المرئيات التي يدركها الانسان

ولجمع أشعة النور ورسم الصور عليها يوجد عدة أجسام كثيفة شفافة في العين لكسر أشعة النور وهي بعد القرنية ١ً المائية وأكثرها بين القرنية والقزحية ٢ً ويليها البلورية ، وهي بعد القزحية وشكلها كعدسة مستديرة ومحدبة من الجانبين ٣ً

ويليها الزجاجية، وهي مادة هلامية (كالهالوذج) شفافة تملأ باطن العين بعد البلورية ثم ان القزحية قد تتسع وتضيق بألياف عضلية فيها بحسب حاجة العين الى النور

ومما تقدم يفهم أن أشعة النور تجتمع على الشبكية في العين الطبيعية ولكن من من الناس من أعينهم صغيرة أو كبيرة عن الحجم المعتاد فتحتاج الاعين الصغيرة الى عدسات (نظارات) محدبة، وتحتاج الكبيرة الى عدسات مقعرة . ولولا ذلك لما اجتمعت الاشعة في العين الصغيرة الا خلف الشبكية (هذا على فرض انه لا يحجبها شيء) وفي العين الكبيرة أمام الشبكية. وما دامت جميع أوساط العين التي يمر فيها النور شفافة فان كان في إبصار العين السليمة ضعف فالغالب ان يكون سببه صغر حجم العين أو كبرها فتصلح بالنظارات

الرمد الصديدي والحبيبي

ومن أعظم أسباب عتامة بعض هذه الاوساط (كالقرنية) هو اصابة العين بالرمد الصديدي أو الرمد الحبيبي المنتشر في مصر

وللاحتراس من هذين الرمدين يجب تنظيف العين نظافة تامة وعدم مسها بأي شيء فيه أقل وسخ

أما ميكروب الرمد الصديدي فهو ميكروب (السيلان) أيضا ويصل الى العين بالاصابع أو المناديل أو الملابس أو غير ذلك وهو مرض فتاك بالعين لانه كثيرا ما يسبب قرحا في القرنية تؤول الى ظلمتها حتى لا ينفذ النور منها فتصبح عمياء وتسمى هذه الظلمة بالنقط أو البياضات

وأما الرمد الحبيبي فميكروبه ينتقل من شخص لآخر كما ينتقل ميكروب الرمد الصديدي فلذا يجب الاحتراس منه بالنظافة والبعد عن الارمد

وأبسط دواء بعد الماء لتنظيف عين كل شخص محلول حامض البوريك المشبع

ويجب طرد كل حشرة تقترب من العين كالذباب وغيره فانه من أعظم الاسباب لنقل أنواع الرمد، ويجب اتقاء التراب اذا ثارت الريح بوضع نظارات لوقاية العين منه . ومما يقي الطفل شر الرمد الصديدي أن يغسل عيناه عقب الولادة مباشرة بمحلول السليماني (١ في ٥٠٠٠) ويوضع فيها نقط من محلول نترات الفضة (٢ في ١٠٠)

النبذة الثانية في التشريح ووظائف الاعضاء

وما يلزمها من القواعد الصحية

التشريح نوعان نوع تدرك فيه جميع أعضاء الجسم بالعين المجردة ويسمى بالتشريح العادي ونوع تستعمل فيه الميكروسكوب (المنظار الدقيق) لادراك جميع دقائق الجسم ويسمى هذا النوع بالهستولوجيا (التشريح الدقيق)

فلنبدأ الآن بالكلام على النوع الاول

يتركب الجسم الانساني أولا من العظام فهي كالاساس الذي تبني عليه جميع الاجزاء الرخوة والاحشاء ولذلك يسمى مجموع هذه العظام بالهيكل الانساني

العظام

العظام نوعان : (النوع الاول) العظام الصلبة كعظام الاطراف ، وصلابتها كصلابة العاج ، وهي جوفاء تمر في وسطها قناة ممتلئة بمادة كالدهن تسمى (نقو العظام) أو (نقيه) وأما النوع الثاني فيسمى بالاسفنجي ، كفقرات الظهر والضلوع ، وهو أيضا مغطى بطبقة رقيقة من العظم الصلب و بداخله تجاويف عديدة صغيرة غير منتظمة تشبه الاسفنج وهذه التجاويف ممتلئة أيضا بنقي يميل الى الحمرة ، وهو أعظم مكان تتولد فيه كريات الدم الحمراء خصوصا التي تخرج من نقي الضلوع

أما عظام الهيكل الانساني فهي كثيرة واليك عددها : —

(١) الجمجمة (مجموعة عظام الرأس والوجه) وهي مركبة من ٢٢ عظما منها ١٤ للوجه و٨ للرأس

(٢) — الفقرات — وهي المسماة بالصلب وعند العامة سلسة الظهر وهي مركبة من ٣٣ قطعة كل منها تسمى فقرة وفقارة : منها سبع ٧ فقرات للعنق و ١٢ للظهر و ٥ للقطن و ٥ للعجز و ٤ للعصعص المسمى بعجب الذنب

(٣) الضلوع وهي عادة في الذكر [1] والانثى ١٢ في كل جانب وهي متصلة

(١) أما خلق حواء من أحد أضلاع آدم فالظاهر أنها خرافة يهودية وان كان لها مغزى عظيم

من الخلف بالفقرات ، ومن الامام بالقص (عظم الصدر)

(٤) القص مركب من ثلاث قطع . وكيفية اتصال الضلوع به كما يأتي : —

سبع ضلوع متصل كل منها به بغضروف على حدة وتسمى بالضلوع الصادقة ، أما الثلاث التي بعدها فمتصلة معا بغضاريف تتصل بغضروف الضلع السابعة وأما الاثنتان الباقيتان فهما غير متصلتين من الامام بشيء مطلقا ويسميان بالضلعين العائمتين ، وهذه الضلوع الخمس الاخيرة تسمى بالضلوع الكاذبة

(٥) عظام الاطراف العليا ويتركب كل طرف من عظم العضد ثم الساعد (وهو مركب من عظمين : الكعبرة وهي العظم الخارجي ، والزند وهو العظم الداخلي) ثم رسغ اليد وهو مركب من ثمانية عظام صغيرة ، ثم عظام المشط وهي خمسة لكل أصبع عظم يحملها ، ثم عظام الاصابع الخمس وهي ثلاث لكل أصبع ، ماعدا الابهام فله عظمان

(٦) عظام الاطراف السفلى وكل منها مركب من عظم الفخذ ، ثم الساق وهو مركب أيضا من عظمين : الشظية من الخارج والقصبة من الداخل ، ثم عظام رسغ القدم وهي مركبة من سبعة عظام صغيرة أيضا ، ثم عظام المشط وهي خمس لكل أصبع واحدة تحملها ثم عظام الاصابع ، وهي ثلاث لكل منها ما عدا إبهام القدم فله عظمان فقط

ومن العظام أيضا غير ماتقدم (١) الترقوة وهما عظمان كل منهما يسمى ترقوة موضوعان في أعلى الصدر من الامام

(٢) اللوحان وهما عظمان عريضان موضوعان بأعلى الصدر من الخلف

(٣) الداغصتان وهما الموضوعتان أمام الركبتين ويسميهما بعض الاطباء المحدثين بالرضفتين ولكن ما اخترناه هنا هو الاصح لغة

(٤) عظما الحوض وهما اثنان يكونان مع العجز والعصعص تجويفا كالطست يوجد فيه المستقيم والمثانة في الذكر والرحم والمبيضان وغيرها في الانثى . ويوجد غير ذلك عظام أخرى صغيرة جدا كما بين بعض عظام الرأس وفي الاذن وعظام صغيرة توجد بقرب بعض المفاصل تسمى « السمسية » والعظم اللامي للعنق والاسنان

أما الاسنان فهي في الطفل عشرون في كل فك عشر ، ويبتدئ ظهورها من الشهر السادس الى الرابع والعشرين ، ولذلك كانت مدة الرضاع الكاملة حولين كاملين ، وفي الكبير اثنتان وثلاثون سنا يبتدئ ظهورها من السنة السادسة ويتم في الخامسة والعشرين على الاغلب بظهور أربعة أضراس في آخرها تسمى أضراس العقل لان بظهورها يتم بلوغ الانسان رشده وهي النواجذ أو أضراس الحلم

والفرق بين منسوج العظام وغيرها من الاجزاء الاخرى للجسم من الوجهة الكيماوية إنما هو في وجود أملاح عديدة في المادة التي بين خلاياها مثل فوسفات الكلسيوم وكربونات الكلسيوم وفوسفات المغنيسيوم وهذه الاملاح جميعا يوجد منها كمية كبيرة في العظام ، وهي السبب في يبسها فاذا أذيبت من العظم بعض الحوامض صار العظم رخوا طريا

المفاصل

وجميع هذه العظام متصل بعضها ببعض بالمفاصل، والمفاصل ثلاثة انواع :
(١) مفاصل متحركة حركة تامة كالمكتف و(٢) مفاصل غير متحركة كما بين عظام الجمجمة و(٣) مفاصل بين بين أي ان حركتها متوسطة فلا هي معدومة بالمرة ولا هي متحركة حركة كبيرة وذلك كالمفاصل التي بين الفقرات

والفرق بين المفاصل المتحركة حركة كاملة (وهي الاولى) وبين غيرها أنها عبارة عن تجويف محاط بمنسوج ليفي وبعض أربطة أخرى وهي مبطنة بغشاء أملس يفرز مادة مصفرة قليلا تشبه زلال البيض والغرض منها تسهيل الحركات فهي كالزيت للآلات الحديدية (فسبحان الخالق الحكيم)

وجميع العظام مغطاة[1] بغشاء ملتصق بها التصاقا شديدا وفيه أوعية الدم ومنه تتغذى بحيث اذا أتلف هذا الغشاء أو أزيل بمرض أو غير مرض يموت العظم الذي تحته ، وهذا الغشاء يسمى بالسمحاق . وموت العظم يسمى النخر أو التأكل وهو المسمى عند العامة بالتسويس. والفرق بينهما أن الاول (النخر) تموت فيه قطع

(١) ما عدا أطرافها الغضروفية

كبيرة من العظم بجملتها ، والثاني — التأكل — تموت فيه أجزاء صغيرة تنفصل عن باقي الجسم شيئا فشيئا

العضلات

جميع حركات الجسم تكون بالعضلات، وهي المسماة باللحم

وبعض هذه العضلات أبيض اللون، كما في بعض الحيوانات مثل السمك والارانب، وبعضها لونه أحمر، كما في الانسان وغيره من الحيوانات. والسبب في حمرتها اشتمالها على جزء في منسوجها من حمرة الدم المسماة بالهيموجلوبين ومن غيرها ولذلك كان اللحم الاحمر أكثر تغذية من اللحم الابيض ولكنه أعسر هضما

والعضلات تأتي عملها في تحريك الجسم بالانقباض، وهي ثلاثة أنواع :

(١) العضلات الاختيارية، وهي الموجودة حول عظام الهيكل كله، وأكثرها يوصل بين عظمين فأكثر، وينتهي غالبا بما يسمى بالاوتار، وهي منسوج ليفي أبيض اللون متين جدا يشبه الحبال ويندغم في العظام المتحركة، فاذا قصرت العضلة أو انقبضت انثنت العظام بعضها على بعض، وحركة هذه العضلات هي باختيار الحيوان، وهي التي قسمناها الى بيضاء وحمراء ، والبيضاء أرقى شكلا وأسرع عملا

(٢) العضلات غير الاختيارية، وهي التي توجد في جدر الامعاء وأوعية الدم وغيرها كالحالب [1] ويختلف شكلها عن القسم الاول اذا نظرت بالمجهر الميكروسكوب اختلافا كبيرا، وحركتها ليست بارادة الحيوان ولكن للاعصاب تأثيرا فيها مادامت مرتبطة بها فاذا انفصلت عنها استقلت بعملها كالامعاء بعد قطع جميع أعصابها فان الطعام كاف لتنبيهها

وكل انقباض للعضلات اختيارية كانت أو غير اختيارية لايحصل الا بمنبه. وأنواع المنبهات خمسة (١) المواد الكيماوية (٢) الحرارة (٣) الافعال الآلية (الميكانيكية) كالضرب على العضلات أو القرص (٤) الكهرباء (٥) التيار العصبي، فالاربعة الاولى ممكن حصولها خارج الجسم بعد ذبح الحيوان . أما المنبه العصبي فان كان

(١) مجري البول الواصل من الكلية الى المثانة

منشؤه من المخ كان فعلا اختياريا والا كان غير اختياري

ومصدر التنبيه العصبي سواء أكان من المخ أم من النخاع هو من الخارج أيضا - كما يرى الآن جمهور الفسيولوجيين - ويرى بعض الناس أن المخ يمكنه أن يبدأ التنبيه من ذاته

واذا وصل التنبيه الخارجي الى المراكز العصبية ومنها ارتد الى الاعضاء أو العضلات فحركها سمي ذلك « بالفعل المنعكس »

(٣) عضلة القلب، وهذه العضلة تختلف أيضا في شكلها الميكروسكوبي عن النوعين السابقين، وهي غير خاضعة للتنبيه العصبي الا من حيث الكثرة أو القلة أو الضعف أو القوة أو نحو ذلك . وأما انقباضها فيحصل بقوة فيها خاصة بها ليست ناشئة عن منبه خارجي

وعليه فالفرق بين هذه الانواع الثلاثة يلخص في الكلمات الآتية :—

تنقبض العضلات الاختيارية بعلم المخ وتأثيره، وغير الاختيارية بدون علمه، ولكنها خاضعة للاعصاب مادامت في الجسم ولا بد من تنبيهها بشيء ولو غير عصبي والا لما انقبضت ؛ وأما القلب فينقبض بنفسه بدون سبب خارجي، وسواء آتصلت به أعصاب أم لم تتصل، وانما يمكن للاعصاب أن تزيد في ضرباته أو تنقص منها أو نحو ذلك، أما منشأ الحركة فلا علاقة لها به ولا يعلمه الا الله تعالى

الاعصاب

مراكز الاحساس والحركة في الجسم الانساني محصورة في المخ والنخاع وحوله. فالمخ عبارة عن جسم كبير موضوع في الجمجمة، وهو مركب من فصين عظيمين متصل أحدهما بالآخر من أسفلهما ، وفي كل فص من الفصين تجويف ممتلئ بجزء من سائل، ويسمى هذا التجويف بالبطين ، والمخ مغطى بثلاثة أغشية تسمى جميعها السحايا وكل منها يسمى الام

وجوهر المخ نوعان (النوع الاول السنجابي) وهو المغطى سطحه، وهو مركب من خلايا عصبية لها وظائف مختلفة. ويقسم سطح المخ الى عدة أقسام. فمنه جزء للابصار، وهو في الخلف، وجزء للحركات الاختيارية، وهو في جانبيه، وجزء للكلام وهو في الجهة اليسرى الجانبية، وجزء للسمع وغير ذلك. وكل جانب من المخ متصل

بالجانب المخالف له من الجسم، فحركات العضلات التي في الاطراف اليسرى متصلة بالجانب الايمن من المخ وبالعكس، ما عدا قوة الكلام فانها في الجانب الايسر في غالب الاشخاص. أما العُسر وهم الذين يعملون بشمائلهم فيوجد مركز الكلام عندهم في الجهة اليمنى من المخ

(النوع الثاني الابيض) ومكانه تحت القشرة السنجابية، وهو عبارة عن ألياف عصبية توصل أجزاء المخ بعضها مع بعض وتوصله بالنخاع

المخيخ: موضعه مؤخر الجمجمة في أسفل المخ، وهو أيضا مركب من فصين صغيرين ليس بهما تجويف بخلاف فصي المخ، وبينهما جسم كالدودة يربطهما وهو أهم منهما. ووظيفته حفظ التوازن في الجسم

النخاع: يبتدئ من الجمجمة الى الحافة السفلى للفقرة الاولى القطنية وذلك في الكهول، أما في الاجنة فانه يملأ القناة الفقرية كلها الى الشهر الثالث. وهو جسم اسطواني مغطى أيضا بثلاثة أغشية كاغشية المخ من كل وجه. ويتركب من جوهرين أيضا أبيض وسنجابي، ولكن الجوهر الابيض منه في الخارج والجوهر السنجابي في الداخل، والابيض عبارة عن ألياف عصبية كما في المخ، والسنجابي عبارة عن خلايا عصبية كما في المخ أيضا

والجزء السنجابي مركب من هلالين تحدبيهما انسيّ وقرنا كل منهما الى الامام والخلف ويجمع بين الهلالين عند جزئهما المحدب، وفي مجمعهما قناة صغيرة دقيقة تمتد في طول النخاع كله وتتصل في أعلاها بتجاويف المخ (البطينات)

يتصل بالمخ اثنا عشر زوجا من الاعصاب لها وظائف عديدة: فمنها مايحرك بعض العضلات في الوجه وغيره، ومنها مايحصل به الاحساس، ومنها ماهو خاص بنوع من الاحساس كالعصب البصري الذي يحصل به ادراك المرئيات، وكعصب السمع وغيرهما

ويتصل بالنخاع ٣١ زوجا من الاعصاب: ٨ منها تخرج من بين فقرات العنق، و١٢ من بين فقرات الظهر وه من بين فقرات القطن، و٥ من بين فقرات العجز، و١ من العصعص. وهذه الاعصاب يتركب كل فرد منها من قسمين: أمامي وخلفي، فالامامي لحركة العضلات والخلفي للاحساس. أما الخلايا التي يصدر

منها الجزء الامامي فتوجد في القرون الامامية للمادة السنجابية في النخاع. وأما خلايا الجزء الخلفي فتوجد خارج النخاع ويتكون منها عقد صغيرة موضع أكثرها في الثقوب التي بين الفقرات ولكنها خارج سحايا النخاع. وبعد هذه العقد مباشرة يتحد الجزء الامامي المحرك مع الجزء الخلفي الحساس فيتكون منهما عصب واحد فيه الوظيفتان، ثم ينقسم هذا العصب الى قسمين أيضا: قسم امامي للحس والحركة، وقسم خلفي لهما أيضا، فالالياف الخاصة بالحركة في القسمين (التي أصلها من القرون الامامية للنخاع) تنتهي بالعضلات وهي التي تحدث فيها الحركة (أي تسبب انقباضها) والالياف الخاصة بالحس (وهي الآتية من العقد التي خارج النخاع) تنتهي بالجلد وغيره وهي التي يحصل بها الاحساس في الحيوان عند مس أي شيء

وجميع هذه الاعصاب ترى في الجسم الانساني عند تشريحه كحبال بيضاء منها الدقيق ومنها الغليظ، وأغلظها عصب عظيم يوجد داخل الورك ويوزع على الساق كلها، وهذا العصب اذا أصابه مرض ما حدث عنه ألم شديد في الفخذ يسمى بعرق النَّسا

ويوجد مجموعة أخرى من الاعصاب تسمى الاعصاب السمباتوية وهي مركبة من عقد وألياف أيضا وموزعة على جميع الاحشاء وعلى جميع أوعية الدم، ومتصلة أيضا بالمجموعة الاولى المركبة من المخ والنخاع، وللاعصاب السمباتوية وظيفة هامة جدا في عمل جميع الاحشاء وحركة عضلات جدر الشرايين في انقباضها وانبساطها الا أنها ليست مستقلة في وظيفتها عن المجموعة الأولى. ومعنى «سمباتيا» المشاركة في الشعور أو الاحساس، وهي لفظ يوناني، وسميت بذلك لان بها ترتبط الاحشاء بعضها مع بعض، ومع الأوعية الدموية فكأن كلا منها يشعر بالآخر، وعليه فيمكننا تسميتها بلغتنا العربية « مجموعة الارتباط العصبي »