



تقرير حلقة بحث بعنوان :

رؤية الألوان وشدوذ الإبصار اللوني

حلقة بحث مقدمة لمادة: علم الأحياء

تقديم الطالبة: فرح شدود

بإشراف المدرسة: خالدية برو

للعام الدراسي: 2014\2015

المقدمة:

كلنا نعلم أن العين هي العضو البشري الذي يساعدنا على رؤية كل ما خلقه الله،

ما هي الطريقة التي من خلالها نستطيع رؤية الأشياء؟

وكيف نُميّز الألوان؟

وما هي الأمراض التي قد تصيب العين والتي لا تسمح للعين بالتمييز بين الألوان أو رؤيتها؟

الغاية من البحث:

التعرف أكثر على العين وكيفية الرؤية اللونية لدى البشر

التعرف إلى الطريقة التي من خلالها تحلل العين الألوان والأشكال بأبعادها كافة

التعرف إلى بعض الأمراض التي قد تصيب العين (أسبابها، تشخيصها، طرق علاجها)

التعرف إلى بعض الحيوانات التي تشبه رؤيتها اللونية إلى حد ما الرؤية اللونية لدى الإنسان أو تختلف عنها.

الفصل الأول: كيف نرى الألوان؟

تقوم العين بالتعاون مع أقسام الرؤية والذاكرة والتفكير في الدماغ بعمليات

معقدة لا تستغرق إلا أجزاء قليلة من الثانية، وما يهمننا هو عملية تمييز الألوان وآلية رؤيتها.

كان الاعتقاد السائد قديماً أن العين تصدر شعاع ضوئي يمكنها من رؤية الأشياء لكن ابن الهيثم صحح هذه المقولة بأن الضوء يأتي العين منعكساً أو منكسراً عن الأشياء وليس العكس واستدل على ذلك بعدم قدرة العين على الرؤية في الظلام.

يسقط الشعاع الضوئي (الفوتونات الضوئية) والذي هو عبارة عن شكل من أشكال القدرة الكهربائية عبر البؤبؤ متجاوزاً الأخلاط الشفافية في العين (الخلط المائي، الجسم البلوري، الخلط الزجاجي) ليسقط على الشبكية والتي تحوي 150 مليون خلية بصرية، تقوم هذه الخلايا بتحويل المعلومات التي تنقلها الفوتونات (بفضل تفكك مادتي الإيودوبسين والريودوبسين) إلى ومضات كهربائية خاصة بسلسلة معقدة من التفاعلات الكيميائية، هذه الومضات تتجه للدماغ عبر العصبونات فالعصب البصري لكل عين (يحوي العصب البصري 1 مليون عصبون)، وفي الدماغ بالتعاون بين أقسام الذاكرة والرؤية والتفكير يجري تحليل هذه المعلومات لتعطي الصور بأبعادها المختلفة، لتعطي الصور بأبعادها المختلفة، وهذا ما يقول عنه العلماء بأن الرؤية بالنسبة لآلية الرؤية أما بالنسبة لرؤية الألوان فيمكن أن نسط الأمر بما

يلي: (1)

تمييز الألوان:

الضوء يمكن أن يجلل بواسطة الموشور إلى سبعة ألوان هي (الأحمر، البرتقال، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي).

كما اكتشف نيوتن 1676 م ويمكن أن يعاد تجميع هذه الحزم مرة ثانية بواسطة الموشور لتعطي الضوء الأبيض الطبيعي كما اكتشف العالم يونغ (أي أننا يمكن أن ننتج لوناً أفتح من ألوان أغمق).

وكما أن لكل لون من الألوان طول موجة خاصة وتواتر خاص وهما يتناسبان عكساً، يتراوح تواتر الألوان بين / 400 - 800 / ترليون هرتز/ ثا والعين تستطيع رؤية /400-700/ ترليون هرتز/ثا. فالعين لا تستطيع رؤية الأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء).

ويمكن توضيح العلاقة بين تواتر وأطوال الموجات كالتالي: (2)

اللون	التواتر (هرتز/ثا)	طول الموجة (ملي مكرون)
أخضر	470-400 ترليون	640 - 800
برتقالي	520-400 ترليون	590 - 640
أصفر	590-520	550 - 580
أخضر	650-590	490 - 530
أزرق	700-650	460 - 480
نيلي	760-700	440 - 450
بنفسجي	800-760	390 - 430

جدول رقم(1) يوضح العلاقة بين تواتر وأطوال الموجات بالنسبة الألوان

ومن المفيد أو ننوه أن ما يراه الإنسان هو 1% فقط من الطيف الضوئي الموجود في الطبيعة.

- من الملاحظات المهمة أن مزج لونين مختلفين ينتج لوناً جديداً فمثلاً أخضر + أحمر = أصفر. وهكذا يمكن بثلاثة ألوان هي (الأحمر، الأخضر، الأزرق) إنتاج جميع الألوان كما يحدث في الطباعة أو في العين.

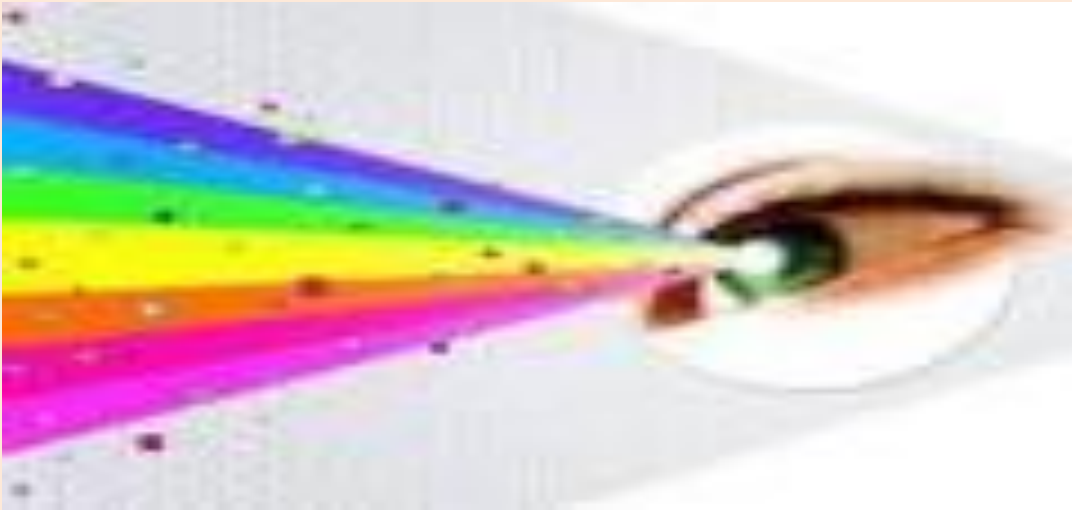
كيف نرى الألوان؟

إن موجات الضوء تسقط على الأجسام المختلفة ثم تنعكس عنها، لكن هذا الانعكاس لا يكون كاملاً فالأشياء السوداء تمتص الشعاع الضوئي كاملاً بينما الأشياء البيضاء تعكس الشعاع الضوئي ويتدرج انعكاس الطيف اللوني بين الأشياء السوداء والبيضاء مما يجعلنا نرى الألوان المختلفة. لكن هناك أمر مهم أن هناك طريقتين لظهور الألوان:

1- يمكن أن نشاهد الأصفر من امتصاص الموز لألوان الطيف وعكس الأحمر + الأخضر = الأصفر.

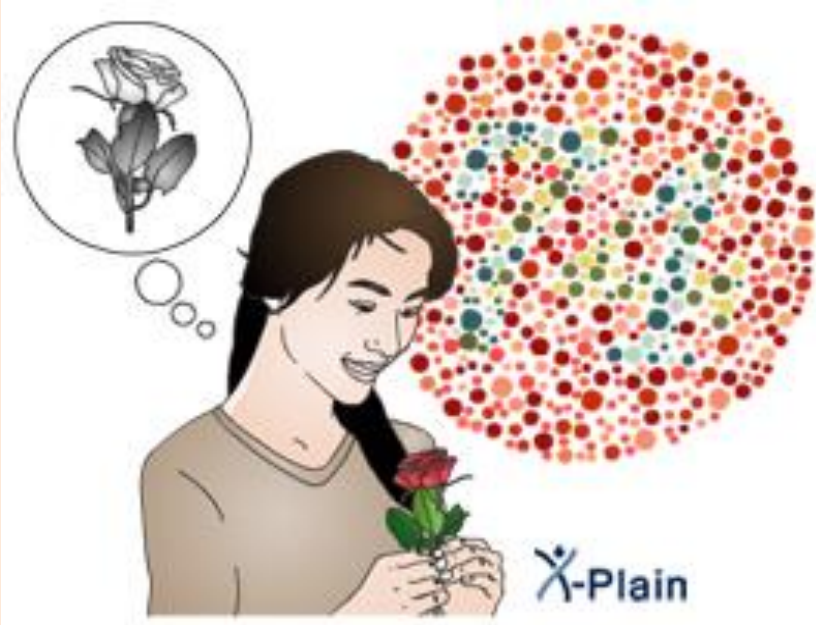
2- يمكن أن نشاهد البرتقالي مباشرة كأن يصدر عن تحليل الضوء بالمشور.

وهكذا نجد أن الحزم الضوئية على عصبونات العين ومخاريط لعين (وظيفة العصبونات رؤية الأشكال ووظيفة المخاريط تمييز الألوان). ولهذا المخاريط ثلاثة أنواع تتأثر بالأحمر، الأخضر، الأزرق ولهذا المخاريط أطوال مختلفة يتأثر كل منها بشدة وطول موجة معينة. وإن الإثارة النسبية لهذه المخاريط هي التي تعطي التمايز اللوني، بعد خروج الومضات الكهربائية من المخاريط تذهب للدماغ وتحلل هناك مما يعطي للصور بعدها اللوني. (2)



الفصل الثاني: عيوب الرؤية اللونية:

يرى معظمنا العالم ملوناً ونحن نستمتع بالنظر إلى مرج يانع الخضرة، أو إلى وردة حمراء منفتحة. أما إن كان المرء مصاباً بعيوب الرؤية اللونية، وهي ما يشار إليه غالباً باسم "عمى الألوان أو بضعف في رؤية الألوان، فهو يرى تلك الأشياء هناك ثلاثة أنواع رئيسية من عيوب الرؤية اللونية. وتعد عيوب رؤية اللونين الأحمر . على نحو مختلف عن بقية الناس والأخضر أكثرها شيوعاً. وتكون هذه الحالة أكثر انتشاراً عند الرجال منها عند النساء. أما النوعان الآخران فهما غالباً ما تكون عيوب الرؤية اللونية ناجمة عن مشكلات . عيوب رؤية اللونين الأزرق والأصفر وعمى الألوان الكامل



وراثية، لكن معظم المصابين بها يستطيعون التكيف مع هذه المشكلة على نحو يجعلها لا تؤثر في حياتهم. العين عضو بالغ الأهمية والتعقيد فهي تجمع الضوء، وتقوم بتركيزه على مؤخرة كرة العين بحيث نتمكن من الرؤية . تقع القرنية في مقدمة العين. وهي الجزء الشفاف الذي يسمح بدخول الضوء . يقع الضوء على القزحية، وهي الجزء الملون من العين. وتدعى

الفتحة الواقعة في وسط القزحية باسم الحدقة. تتحكم الحدقة في كمية الضوء الداخل إلى العين من خلال تغير اتساعها . يمر الضوء بعد دخوله من الحدقة عبر عدسة شفافة تقوم بتركيزه على مؤخرة كرة العين، تماماً كما تفعل عدسة آلة التصوير . تدعى مؤخرة كرة العين باسم الشبكية. وهي تقوم بتحويل الضوء الساقط عليها إلى إشارات كهربائية. تحوي الشبكية نوعين رئيسيين من الخلايا : الخلايا المخروطية والخلايا العصوية يجري إرسال الإشارات الكهربائية إلى الدماغ عبر العصب البصري. وهناك تترجم إلى صور نراها بما في ذلك الألوان . إن قدرة الإنسان على رؤية كل ما في الطيف من ألوان تعتمد على قدرة العين على التمييز بين الألوان الرئيسية. والألوان الرئيسية هي:

الأصفر والأزرق والأحمر، وتدعى بالألوان الرئيسية لأن ألوان الطيف الأخرى كلها ليست إلا نتيجة امتزاج هذه الألوان. يوجد في شبكية العين خلايا حساسة للألوان تدعى باسم المخاريط. والمواد الكيميائية الموجودة في هذه المخاريط هي ما يسمح بالتمييز بين الألوان. وهي ترسل المعلومات أيضاً إلى الدماغ عبر العصب البصري فيقوم الدماغ بتكوين الصورة الملونة. إذا كانت المخاريط مفتقرة إلى مادة من المواد الكيميائية الحساسة للضوء فقد يكون المرء قادراً على تمييز لونين من الألوان الرئيسية فحسب، وتمتاز المخاريط بميزتين الرؤية المركزة شديدة الإنارة وتمييز الألوان.

فإذا دخلت إلى الظلام فجأت بعد أن كنت في الضياء أنك لا ترى شيئاً البتة ثم تتوضح لك الأشياء شيئاً فشيئاً إن هذا يعود إلى مطابقة العين من النور والظلام بواسطة المخاريط والعصبات فعندما تدخل الظلام تبدأ المخاريط عملها حتى تصل قوة العين إلى خمسين ضعفاً فتشعر أنك بدأت ترى الأشياء أكثر وضوحاً، ولكن اختصاص الرؤية الضعيفة أو الرؤية الليلية يعود إلى العصيات فتبدأ عملها، وما أن تنقضي فترة (45) دقيقة حتى تصبح قوة العين في التمييز (500) ضعف، وقد وجد أن السر يعود في هذا إلى مادة خاصة في العصيات هي مادة الرودوبسين، وهي مادة بروتينية ذات وزن ذري يبلغ (270) ألف، وذات لون أحمر وهي تنقلب في النور إلى مادة صفراء مبيضة، وتتحلل إلى مادة الرتينين وينقلب الفيتامين آ إلى شكل جديد فعال هو الشكل المقرون لأنه سيقترن من جديد بالمادة الأصلية، ويتم هذا الأمر خلال الليل، وهكذا يتفكك الرودوبسين في النور ويتربك من جديد في الظلام ويشترك الفيتامين آ بشكل كبير في هذا العمل، وإذا نقصت كمية الفيتامين أدى هذا الأمر إلى خلل المطابقة للرؤية في الظلام وحدوث العشاوة أو ما يسمى بالعمى الليلي وتتميز بضعف القدرة على التمييز في الليل والظلام، ونتساءل ما هو السر في أن هذه المادة إذا تربكت أثرت على الرؤية الليلية ونقلت سيالة عصبية معينة إلى قشر الدماغ؟

إن هذا السؤال بالإضافة إلى أسئلة أخرى لا يستطيع العلم أن يجيب عنها الآن، إن العين تضاعف من قدرتها على التمييز بشكل هائل لا يكاد يصدق فتري في وضوح النهار حيث تكون الانارة متوسطة وتبلغ هذه واحد لأمبير (وحدة ضوئية للرؤية) ولكن هذه القدرة يمكن أن ترتفع إلى 16 ضعف كما يمكن أن تنخفض إلى 20 مليون ضعف وهكذا يبلغ احساس العين ما بين الحدود الدنيا والحدود القصوى ما ينوف على 20 مليون ضعف!! فبإمكان العين



أن ترى حتى إذا بلغت الرؤية مقدار

(0.0000007) لأمبير، وإذا زادت عن الحدود

القصوى أحست العين بشعور مؤلم، كما إن المقدار

الضوئي إذا نزل إلى ما دون الحدود الدنيا لم تعد تشعر العين بشيء.

(3).

عمى الألوان:

هو مرض يمنعنا من التمييز بين الألوان وهو مرض وراثي فما هذا المرض؟

الأعراض

يمكن أن يكون المرء مصاباً بعمى الألوان من غير أن يعرف ذلك وقد تستمر هذه الحالة من غير معالجة حتى تكتشف عند الشخص المصاب.

يُمكن أن يعاني المصاب بعمى الرؤية اللونية من مشكلة في التمييز بين

- الدرجات المختلفة من الأحمر والأخضر.
- الدرجات المختلفة من الأصفر والأزرق.
- جميع الألوان.

قد يكون عيب الرؤية اللونية خفيفاً أو متوسطاً أو شديداً. ويمكن أن يكون صاحب الرؤية اللونية الضعيفة عاجزاً عن التفريق بين ألوان الطيف (قوس المطر) مثلاً.

الأسباب

هناك عدد من الأسباب التي يمكن أن تؤدي إلى ضعف الرؤية اللونية. و يمكن أن ينجم عيب الرؤية اللونية عن عيب جيني. وغالباً ما تكون هذه العيوب وراثية، أي أن المرء يرث ذلك عن أحد أبويه. غالباً ما ينقل الرجل الجين المسؤول عن عيب الرؤية اللونية إلى أطفاله.

هناك أيضاً حالات طبية يمكن أن تسبب ضعف الرؤية اللونية ومن هذه الحالات

- مرض الزهايمر .
- إدمان الكحول المزمن .
- الداء السُّكَّري .
- (الرَّزَق (المياه الزرقاء .
- ابيضاض الدم .
- التَّنكس البُقعي للعين .
- داء باركنسون .
- فقر الدم المنجلي .

عند وجود حالة طبيّة مسؤولة عن عيب الرؤية اللوني، يُمكن أن تصاب إحدى العينين أكثر من العين الأخرى. وقد

هناك أدوية يمكن أن تُسبب . يتحسن الوضع إذا كان المرضُ المسؤول عن ظهور عيب الرؤية اللونية قابلاً للمعالجة

:عيوب الرؤية اللونية. ومن هذه الأدوية العقاقير المستخدمة في معالجة

- اضطرابات القلق .
- ضعف الانتصاب .

- المشكلات القلبية.
- ارتفاع ضغط الدم.
- العدوى.
- الاضطرابات النفسية.

يمكن أن يؤدي التعرض لبعض المواد الكيميائية إلى فقدان الرؤية اللونية. ومن المعروف أن كبرون ثنائي السلفيد وبعض المواد المستخدمة في الأسمدة يمكن أن تكون سبباً في ظهور عيوب الرؤية اللونية. وقد يعاني من يعملون على تماس متواصل مع هذه المواد من تراجع في الرؤية اللونية يكون بسيطاً وتدرجياً إلى حد يجعله غير ملحوظ من المفيد أن يجري هؤلاء الناس فحوصاً دورية لأعينهم.

كما يمكن أيضاً أن يكون التقدم في السن سبباً لضعف الرؤية اللونية؛ فقدرة الإنسان على تمييز الألوان تتراجع تراجعاً بطيئاً مع التقدم في السن. لا يوجد علاج لضعف الرؤية اللونية الوراثي؛ أما إذا كان الضعف ناجماً عن مرض من الأمراض، فقد تكون معالجة ذلك المرض مفيدة لتحسين حالة الرؤية اللونية (3)

التشخيص

إذا كان الشخص يعاني من عدم القدرة على التمييز بين الألوان، فعليه أن يستشير طبيب العيون. ويستطيع الطبيب فحص ذلك الشخص للتأكد من وجود عيب في الرؤية اللونية. وغالباً ما يجب النجاح في عدة اختبارات المعتمدة على أشكال نقطية متعددة الألوان، وذلك لفحص الرؤية اللونية ليتمكن من معرفة إذا كان مصاباً.

في حال عدم وجود عيب في الرؤية اللونية، فسوف يتمكن المريض من رؤية الأعداد والأشكال المخفية. في حال وجود عيب في الرؤية اللونية، فسوف يجد المريض صعوبةً في تمييز بعض الأشكال المخفية ضمن الرسوم النقطية.

لا تتوفر في الوقت الحالي معالجة طبية لمعظم أنواع عيوب الرؤية اللونية. إن الحالات الوحيدة القابلة للمعالجة هي الحالات الناتجة عن أدوية أو عن معالجات معينة يتلقاها المريض، حيث من الممكن أن تتحسن الرؤية اللونية بعد قد يستفيد الأشخاص المصابون بضعف الرؤية اللونية. انتهاء تلك المعالجات أو بعد التوقف عن تناول تلك الأدوية من وضع فلتر لوني على نظاراتهم، أو من استخدام عدسات عينية ملونة. وقد يؤدي هذا إلى تحسين قدرة الشخص رغم عدم توفر. على التمييز بين بعض الألوان، لكنه لا يؤدي إلى تحسن القدرة على رؤية الألوان الحقيقية نفسها العلاج الشافي، فإن الكثير من المصابين بعيوب الرؤية اللونية الوراثية يتمكنون من عيش حياة ناجحة، لأنهم يتمكنون من الطرق المستخدمة لتجاوز نقص الرؤية اللونية تذكر. من العثور على طرق تساعد على تجاوز هذا النقص. ترتيب الأشياء الملونة. وهذا ما يسمح للمريض بفعل أشياء معينة، من قبيل قيادة السيارة مثلاً؛ فمن خلال تذكر وهناك. ترتيب ألوان إشارة المرور الضوئية يستطيع المريض معرفة الوقت الصحيح للانطلاق أو التمهّل أو التوقف طريقة أخرى لتجاوز نقص الرؤية اللونية، ألا وهي وضع علامات لتمييز الأجسام ذات الألوان المختلفة. وهذا ما يساعد المريض على ترتيب ملابسه مثلاً، بحيث تكون ألوانها متناسبة. يحتاج الشخص في البداية إلى مساعدة لمعرفة الألوان المناسبة، ثم يستطيع بعد ذلك أن يتولّى الأمر بنفسه (4)

الخلاصة هناك ثلاثة أنواع رئيسية من عيوب الرؤية اللونية. وتعدُّ عيوب رؤية اللونين الأحمر والأخضر أكثرها شيوعاً. أمّا النوعان الآخران فهما عيوب رؤية اللونين الأزرق والأصفر وعمى الألوان الكامل. لكنَّ عمى الألوان الكامل حالة نادرة.

غالباً ما تكون عيوب الرؤية اللونية سمةً وراثية، إذ يرث الإنسان هذا العيب عن أحد والديه. إنَّ الرجال أكثر من النساء تعرّضاً لاحتمال وراثية هذا العيب عن آبائهم. لا توجد طريقة لمعالجة عيوب الرؤية اللونية، لكن معظم المصابين هناك بعض الأدوية والأمراض. بها يستطيعون التكيف مع هذه المشكلة وتعلم طرق تسمح لهم بالالتفاف عليها

العينية التي قد تكون سبباً في عُيوب الرؤية اللونية. وإذا كان السبب مشكلة طبيّة، فإنّ إحدى العينين يمكن أن تتأثر إذا شك الإنسان في أنه . أكثر من الأخرى. وقد تؤدي معالجة تلك المشكلة الطبية إلى تحسن ضعف الرؤية اللونية يعاني من ضعف في رؤية الألوان، أو في أنّ أحد أحبته يعاني من ذلك الضعف، فعليه استشارة طبيب العيون، لأنه يستطيع بسهولة أن يجري اختباراً للعينين للكشف عن وجود عيوب في الرؤية اللونية

الفصل الثالث: هل يرى الحيوانات الألوان كما يراه الإنسان؟

للقرود وكثير من أنواع الطيور وبعض أنواع الأسماك إبصار للألوان يشابه كثيرا ما لدينا من إبصار للألوان ومع ذلك فهناك عدد كبير من الحيوانات الأخرى يبصر الألوان بكيفية مختلفة عن كيفيتنا مثلا تدل البحوث على أن التماسيح ترى الألوان في شكل ظلال متعددة الغمام رمادية اللون وأعين بعض حيوانات أخرى حساسة لضوء لا نستطيع أن نراه نحن مثلا يستطيع النحل أن يرى أشعة الضوء فوق البنفسجية والتي هي غير مرئية للآدميين ومن الناحية الأخرى لا يستطيع النحل أن يرى اللون الأحمر.

الخاتمة:

مما سبق نستنتج أن: العين هي العضو البشري الذي يساعدنا على رؤية كل ما أبدعه الله فهي تحلل الأشكال الواردة إليها بأبعادها كافة وبشكل مقلوب ثم يأتي دور الدماغ ليحلل هذا الشيء إلى شكله الصحيح، حيث تمكننا العين من رؤية الألوان كلها متعددة الدرجات.

ولكن من الممكن أن يصاب هذا العضو الحساس بأمراض منها المكتسبة (البهاق التحسس).

ومنها الوراثية (عمى الألوان وهو المرض الذي ركّزنا عليه من بين الأمراض التي تصيب العين وأسبابه الوراثية وأعراضه المرضية، حيث أنه قد يستمر فترة طويلة دون أن يعلم الشخص المصاب بإصابته.

كما أن حاسة الإبصار اللوني لدى بعض الحيوانات يشابه إلى حد ما الإبصار اللوني عند الإنسان.

المصادر والمراجع:

(1) www.mhcs.health.nsw.gov.au

(2) www.repository.sustech.edu

(3) www.omu.edu.ly

كتاب: جسم الإنسان العجيب. لبيد وكروك. مطبعة وزارة

الثقافة. دمشق. 1997. (4)

الفهرس: