سلسلة المكتب العمالية (١٢)
المعهد العربي للثقافة العمالية وبحوث العمل - بغداد

٥٢٩١٤٢٩ ٥٢٥

الاضاءة

وأثرها على صحة العاملين

د. حكمت جميل

سلسلة المكتبة العمالية (١٢)
المعهد العربي للثقافة العمالية وبحوث العمل - بغداد

الاضاءة

وأثرها على صحة العاملين

د. حكمت جميل

اختصاصي الأمراض المهنية وطب الصناعات
كلية الطب - جامعة بغداد

مقدمة

بهذه الدراسة يستكمل المعهد العربي للثقافة العمالية وبحوث العمل ـ بغداد جملة الدراسات حول الصحة والسلامة المهنية التي تضمنتها سلسلة المكتبة العمالية وهي : الضوضاء واثرها في صحة العاملين والحرارة واثرها في صحة العاملين والضوء واثره في صحة العاملين. وقد اعدها جميعاً الدكتور حكمت جميل الاستاذ في كلية طب بغداد، وتشكل هذه الدراسات بمجموعها خبرة الدكتور حكمت علمياً وعملياً في هذه المجالات وتطرح اساليب المعالجة للمشاكل الناشئة عن هذه القضايا المعالجة في الكراسات الثلاث.

نعتقد بثقة ان الدكتور حكمت وهو الاختصاصي في طب الصناعات وامراض المعهد قد نجح في طرح الافكار التي نريد ايصالها للقاريء المعني بين القواعد العمالية ومسؤولي الصحة والسلامة المهنية في الاقطار العربية بما يكفل لهم النجاح في القيام بمهماتهم.

مدير المعهد

تمهيد

الرؤية نعمة من نعم الله فمن خلالها نرى الحياة بأشكالها المختلفة، فرؤيتك أيها العامل لجمال الطبيعة والوان الطيف الشمسي (الاحمر والبرتقالي والاصفر والاخضر والازرق والنيلي والبنفسجي) وابتسامة الطفل وحركة الناس والمركبات في الشوارع وما الى ذلك من امور لا تعد ولا تحصى، كل ذلك يتم بفضل العين التي تملكها لذا فعليك ان تعرف كيف تحافظ على سلامة عينيك من مخاطر العمل وخاصة الاعمال التي تحمل معها خطورة على العين والتي قال عنها المتخصصون «ان اصابات العيون تعتبر من اخطر انواع الاصابات المهنية بعد الوفاة لانها لا تحرم الفرد من متعة الحياة فقط وانما تبقي الألم والحسرة تعيش مع الفرد ما دام حياً.

ان المحافظة على صحة العينين من مخاطر العمل يتطلب من كل فرد ان يعرف شيئا عن فسلجة وتركيب العين باعتبارها احد اعضاء الجسم الذي لا يعوض اذا فقده الانسان، وقد يفقده لسبب بسيط جداً نتيجة اهمال او خطأ اثناء العمل او عدم تقدير

لاهمية معدات الوقاية الشخصية (النظارات). كما يجب ان يعرف الفرد كيف يرى الاشكال وما هو الضوء، وما هي مصادرة انواعه وما هي الاعمال التي تحمل خطورة على العينين عند انعدام الوقاية ثم ما هي طرق وقاية العينين من المخاطر المهنية.

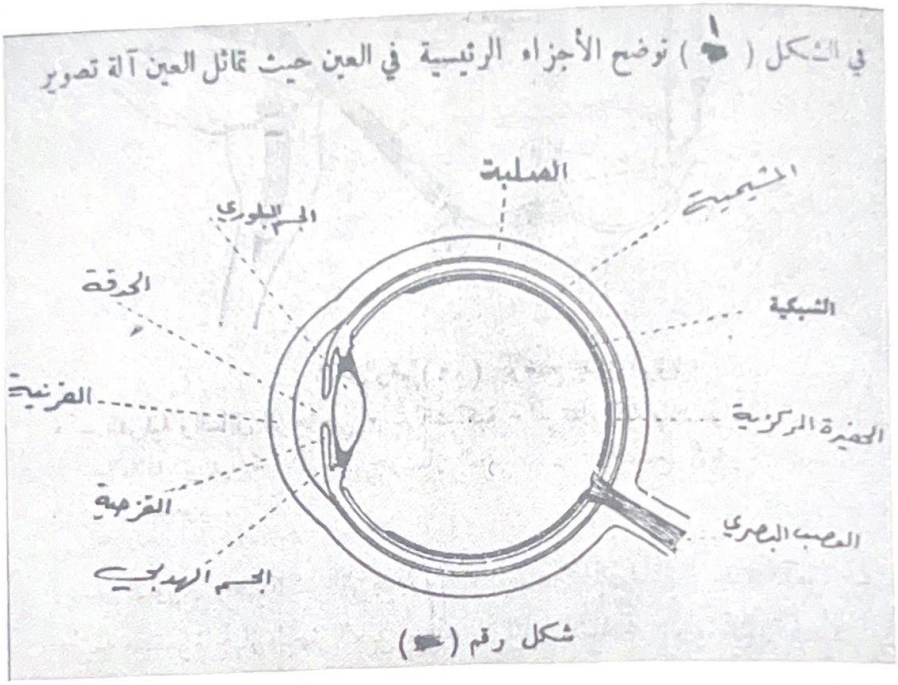
اننا ستتطرق في هذا الكراس بشيء من التفصيل عما ذكرناه اعلاه ليكون العامل في الوطن العربي ملماً بكيفية المحافظة على اهم واعز عضو من اعضاء جسم الانسان ألا وهو العين.

الفصل الأول

فسلجة العين :

تتكون العين من ثلاث طبقات تحيط كل منها بالاخرى (شكل رقم - ١) وهذه الطبقات هي :

١ - **الطبقة الخارجية :** وتتكون من مجموعة من الالياف تعطي للعين شكلا مستديراً وتعمل على المحافظة على الانسجة الداخلية



شكل رقم - ١ - كتاب الضوء

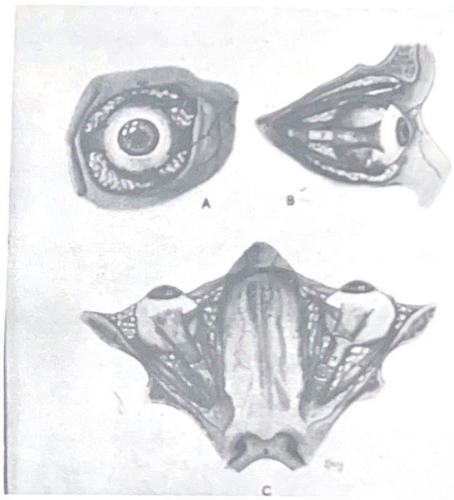
المعين، كما ان العضلات التي تحرك العين في الاتجاهات المختلفة تتصل بهذه الطبقة (شكل رقم - ٢ -) وتقسم الطبقة الخارجية الى قسمين رئيسيين: (انظر الى شكل رقم - ١ -)

أ - **الصلبة**: وهو الجزء الخلفي المعتم.

ب - **القرنية**: وهو الجزء الامامي الشفاف.

ان الغشاء المبطن للاجفان (الملتحمة) يمتد الى الجزء الامامي

العضلات الخارجية التي تسيطر على حركة العين



شكل رقم - ٢ -

من الصلبة ثم يلتحم بها (اي بالصلبة) عند اتصالها بالقرنية.

٢ - **الطبقة الوسطى**: وتتكون من ثلاثة اجزاء: انظر الى شكل -١ -)

أ - **الجسم المشيمي**: وهو الجزء الخلفي المتصل بالصلبة وفيه تنتشر الاوعية الدموية التي تغذي انسجة العين بالمواد الغذائية والاوكسجين اللازم.

ب - **الجسم الهدبي**: وهو الجزء الامامي الممتد من المشيمية ويقع خلف القرنية، ويتكون من عضلات سميت بالعضلات الهدبية لما لها من قابلية على تكييف العين للرؤية للمسافات القريبة والبعيدة وذلك يتغير قوة عدسة العين (الجسم البلوري)

جـ **القُزَحية**: وهي المنطقة الملونة التي تُرى خلف القرنية وتقع على امتداد الجسم الهدبي (امام الجسم الهدبي)، والقزحية تحيط بحدقة العين وتحتوي على العضلات التي لها القابلية على الانقباض والانبساط مما تساعد على توسيع او تضييق حدقة العين تبعا لحاجة الرؤية.

٣ - **الطبقة الداخلية**: وهي الطبقة الحساسة للرؤية في العين وتسمى بالشبكية (انظر الى شكل رقم - ١ -) وتتكون من نوعين من الخلايا التي لها القابلية للتحسس بالضوء وهذه الخلايا هي:

أ - **الخلايا المخروطية**: تقدر عدد الخلايا المخروطية بسبعة ملايين خلية وتكثر هذه الخلايا عند مركز الشبكية وتقل تدريجياً كلما ابتعدنا عن مركز الشبكية، وهذه الخلايا لها القابلية على

الاحساس بالالوان المختلفة.

ب ـ الخلايا العصوية: تقدر عدد الخلايا العصوية بحوالي ١٢٠ ـ ١٢٥ مليون خلية وتكثر هذه الخلايا عند اطراف الشبكية وتقل تدريجياً حتى تنعدم في مركز الشبكية وهذه الخلايا لها القابلية على الاحساس بالضوء الاعتيادي أي أنها لا تستطيع التمييز بين الألوان المختلفة، كما ان حساسية هذه الخلايا أكثر من الخلايا المخروطية بحوالي ٥٠٠ ـ ١٠٠٠ مرة.

تحصل طبقة الشبكية على غذائها عن طريق شريان خاص بها يصل الى العين مع العصب البصري الذي ينقل الاحساس بالرؤية من خلايا الشبكية الى مراكز الاحساس البصري بالمخ، ولا تحصل الشبكية على غذائها عن طريق الاوعية الدموية التي تمر خلال الطبقة المشيمية (الجسم المشيمي) لان كل طبقة منفصلة عن الاخرى تماما.

محتويات العين: اذا أمعنا النظر في شكل رقم ـ ١ ـ نرى ان العين تحتوي على ما يلي:

أ ـ العدسة (الجسم البلوري): وهو عبارة عن جسم شفاف يقع خلف القزحية مباشرة ويتصل بالجسم الهدبي بواسطة الألياف العضلية المعلقة والتي لها قابلية الانقباض والانبساط وبواسطتها يتم تغيير شكل العدسة. والعدسة نفسها ممتلئة بسائل شفاف يسمى الخلط المائي للعين.

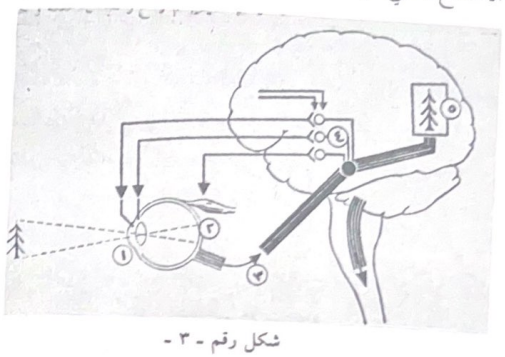
ب ـ الغرفة الامامية: وهي الجزء الذي يفصل السطح

الداخلي للقرنية عن القزحية والجسم الهدبي.

جـ الغرفة الخلفية: وهي الجزء الذي يقع خلف العدسة اي انها تقع بين القزحية والسطح الامامي للعدسة وتمتلىء هذه الغرفة بسائل شفاف يسمى بالجسم الزجاجي يتصل من الداخل بالسطح الداخلي للشبكية.

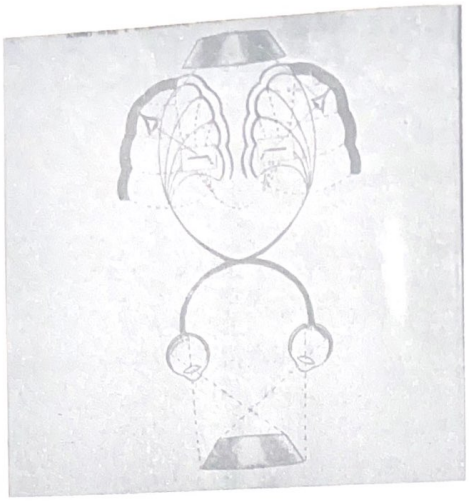
طريق الابصار: يرى الانسان الاجسام المضيئة اي تلك التي يُشِعُّ منها الضوء او التي تنعكس عنها اشعة ضوئية وبعكسه لا يرى الانسان شيئاً. ان هذه الحقيقة تختلف عما كان يتصوره فلاسفة اليونان في الازمنة القديمة حيث كانوا يعتقدون بان الرؤية تحدث نتيجة خروج اشعة من العين على شكل مخروط رأسه عند العين وقاعدته عند سطح الجسم المراد رؤيته وقد شاع هذا الرأي أيضا عند علماء الهند، ولكن عندما ترجم العرب كتب اليونان وغيرها انتبهوا الى هذا الامر و وصححوا الاخطاء الواردة فيها، حيث قام العالم العربي الحسن بن الهيثم واثبت ان الاجسام لا يمكن رؤيتها من قبل العين إلاإذا كانت هي نفسها مضيئة واضاءة الاجسام اما ان تكون بذاتها او باشراق ضوء من غيرها عليهاوان يكون بين العين والجسم مسافة. اذاً فالرؤية تتم بمرور الاشعة الضوئية من خلال القرنية وعدسة العين والتي تعمل (اي عدسة العين) على انكسار هذه الاشعة لكي تسقط على سطح الشبكية مباشرة، اما مقدار ما يدخل من أشعة الضوء الى العين فيعتمد على فتحة حدقة العين اي على القزحية والتي تسمح بدخول ما يكفي لرؤية الجسم بشكل واضح فقط. ان سقوط الاشعة الضوئية على الخلايا

الشبكية يؤدي الى نقل احاسيس الرؤية بواسطة الاعصاب البصرية الى المخ بواسطة العصب البصري (شكل رقم - ٣) حيث تتحول القدرة الضوئية الى قدرة حيوية كهربية بالتحريض العصبي على شكل تنبيهات عصبية تنتقل الى الدماغ عن طريق العصب البصري، يرافقها تنبيهات جديدة موجهة نحو مراكز قيادة التنظيم البصري للعين، وهذا المركز هو الذي يقوم بتنظيم توسع وانقباض حدقة العين والتغير في الجسم البلوري وحركات القزحية . ان هذه الحركات تحدث بشكل آلي والعين ليست إلا واسطة لتلقي الاشعاع المضيء والملاحظة البصرية ترتكز على مكانها في الدماغ



شكل رقم - ٣ -

كيفية الابصار
١ - القرنية والسائل الزجاجي ٢ - الشبكية
٣ - نقل الصورة بواسطة العصب البصري
٤ - العلاقة بين الروية والانفعالات الأخرى
٥ - ايصال الصورة الى مركز الشعور في المخ



شكل رقم - ٤ -
يوضح كيفية انطباق شكل الجسم في الدماغ

ومجموع الاعضاء والبنية العصبية التي تشارك في تكوين الرؤيا تسمى جهاز البصر (شكل رقم ٤ -) فالشبكية تقوم بدور الفلم المصور الحساس والقرنية بدور ناقل والقزحية بفتحة الآلة في الجهاز البصري وتقوم القرنية والجسم البلوري بدور العدسة التي تركز الاشعاعات المضيئة على سطح الشبكية . من هذا يستدل على ان العين لها القابلية على رؤية الاجسام على مسافات مختلفة من اللانهاية حتى نقطة قريبة جداً، وبفضل هذه القابلية ترتسم صورة (الاجسام) دائما على الشبكية ونراها بوضوح، وبعكسه فان

الصورة تظهر غير واضحة. ان موضوع مطابقة الجسم على الشبكية مرتبط بشكل ذاتي مع اتساع الحدقة. والعين المتجهة نحو المسافة القريبة مثلا تضيق حدقتها بينما العين المتجهة نحو المسافة البعيدة تتسع حدقتها. هذا وان للعمر علاقة بموضوع مطابقة الاجسام على الشبكية، حيث اظهرت الدراسات العلمية ان العمر يؤثر على مرونة الجسم البلوري وملحقاته وتقل قدرته (اي الجسم البلوري) على تغير الشكل بازدياد العمر والجدول رقم ـ ١ ـ يبين المسافات الدنيا للرؤية وفقا للعمر.

جدول رقم ـ ١ ـ

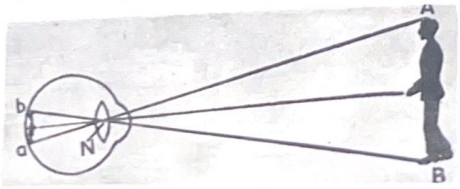
العمر	نقطة الابصار الدنيا
١٦ سنة	٨ سنتمتر
٣٣ سنة	١٢,٥ سنتمتر
٤٤ سنة	٢٥ سنتمتر
٥٠ سنة	٥٠ سنتمتر
٦٠ سنة	٦٠ سنتمتر

ولهذا يستحسن للفرد عند تجاوزه سن الاربعين ان يفحص بصره لغرض تعديل الضعف بالجسم البلوري وذلك باستعمال عدسات محدبة تخفف بعد منطقة الابصار الدنيا عن العين وتعيد رؤية الاجسام بوضوح، وتتميز حاسة البصر عن الحواس الاخرى بان لها القابلية في نقل ٨٥٪ من مجموع ما تنقله الحواس الخمس

(البصر، السمع، الذوق، الشم، الحس) بواسطة العصب البصري الى الجهاز العصبي المركزي، حيث يمكن عن طريق الرؤية التعرف على شكل الاشياء وبعدها ولونها وحجمها وحركتها.

المنطقة البصرية: وهي المساحة التي يمكن للفرد ان يرى الاجسام فيها دون تحريك العين او الرأس. وان الرؤية في هذه المنطقة لا تكون دقيقة إلا في زاوية مخروطية مقدارها درجة واحدة والاجسام تبدو غير دقيقة كلما زاد بعدها عن المخروط. وعلى هذا الاساس تعتمد الرؤية على عاملين هامين هما مصدر للاضاءة ينتشر منه الضوء ويسقط على الاجسام المختلفة ثم ينعكس عنها، وسلامة العين وقدرتها على الرؤية.

تكوين الصورة: هناك نوعان من الصور تميزها العين، الصورة الحقيقية والصورة الوهمية. **فالصورة الحقيقية:** هي تلك الصورة التي تتكون من تلاقي الاشعة الضوئية نفسها وهي على العموم مقلوبة بالنسبة لوضع الجسم (شكل رقم ـ ٥ ـ) وقد تكون



شكل رقم ـ ٥ ـ

يوضح كيفية تكوين الصورة الحقيقية على الشبكية

اكبر من الجسم او اصغر منه او مساوية له في الحجم. اما **الصورة الوهمية**: فهي تلك الصورة التي تبدو للعين كأنها مكونة من اشعة الضوء ولكنها في الواقع متكونة من تلاقي امتدادات وهمية لتلك الاشعة ولا يمكن اسقاطها على شاشة وهي على العموم معتدلة بالنسبة للجسم الاصلي وقد تكون اصغر منه او اكبر منه او مساوية له. وهذا ما يلاحظه اي انسان عندما يقف امام مرآة مستوية، فيرى صورته خلفها مع علمه ان الاشعة التي تكون هذه الصورة تنعكس على سطح المرآة ولا تنفذ منها.

الضوء: الضوء عبارة عن طاقة طبيعية او اصطناعية على هيئة موجات تنتشر في جميع الاتجاهات بخطوط مستقيمة اذا كان الوسط الذي تنتقل خلاله متجانس الخواص من جميع النواحي وان اي خط من هذه الخطوط يسمى **شُعاع**، وان اية مجموعة من الاشعاعات المتوازية تسمى **حزمة**، فأشعة الشمس يمكن اعتبارها **حزمة ضوئية** لان الاشعة التي تصل الارض من الشمس متوازية، اما الاشعة المنبعثة من جسم مضيء فتكون بشكل **حزمة متفرقة** والعكس صحيح، اي ان الحزمة المتفرقة من الاشعة يمكن انْ تتجمع اذا اتجهت نحو نقطة واحدة وهذا ما يمكن مشاهدته عند امرار اشعة الشمس خلال عدسة لامة فنرى ان أشعة الشمس تلتقي في نقطة واحدة تسمى **بؤرة العدسة**.

سرعة الضوء: تحتاج اشعة الضوء الى فترة زمنية لتنتقل من نقطة الى اخرى وقد تمكن العالم الفلكي الدانمركي رومر ان يحسب سرعة الضوء بما يقارب من ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية وكان

ذلك اثناء عمله برصد خسوف احد اقمار المشتري في اوقات مختلفة من السنة، حيث لاحظ وجود فروق زمنية في عملية الخسوف نتيجة اختلاف موقع الارض من فلكها حول الشمس أثناء الارصاد المختلفة ولهذا قال ان السبب يعود الى فرق المسافة التي لا بد للضوء ان يجتازها حين يصل الارض. وقد تبين فيما بعد ان سرعة اشعة الضوء في الفراغ اكبر قليلا من سرعته في الهواء، اما في الهواء فسرعته اكبر من الماء وهكذا تقل سرعة الضوء كلما كان الوسط اكثر كثافة.

الظل: يتكون الظل نتيجة سقوط اشعة الضوء على جسم معتم وذلك بسبب امتصاص الجسم المعتم لاشعة الضوء الساقطة عليه وعند ذاك يتحدد الجسم المعتم بالاشعة الضوئية المارة من حوله والساقطة على سطح ما حيث يتكون الظل خلف الجسم المعتم.

الانعكاس: ان سقوط اشعة الضوء على سطح مادة (غير المرايا وما شاكلها من اجسام صقيلة) يؤدي الى انعكاس جزء من هذه الاشعة والجزء الآخر قد ينفذ من خلال المادة (كالزجاج مثلا) اما الجزء الثالث من الاشعة فقد يمتص من قبل المادة نفسها. فسطح الماء والزجاج وبعض سطوح الفلزات تعمل عمل المرايا الجيدة اي تعكس الضوء الساقط عليها بشكل جيد جداً اما الاجسام الداكنة مثل الجسم الاسود فأنه يمتص كل الاشعة الضوئية الساقطة عليه ولا يعكس شيئا منها، ولهذا يمكن تقسيم الاجسام الى ما يلي:

أ ـ الاجسام الشفافة: ان الاجسام التي تسمح بمرور اشعة

الضوء من خلالها تسمى بالاجسام الشفافة ومن هذه الاجسام الزجاج النقي والماء والهواء.

ب ـ الاجسام النصف شفافة: ان الاجسام التي لا تسمح بنفاذ اشعة الضوء بشكل منتظم منها ولكنها تسمح بنفاذ اشعة الضوء بشكل منتشر غير منتظم بحيث يصعب معرفة الاشكال التي تقع خلف هذه الاجسام تسمى بالاجسام النصف شفافة ومن أمثلة هذه الاجسام الزجاج الملون والبلاستيك.

جـ ـ الاجسام المعتمة: ان الاجسام التي تمنع تماما مرور اشعة الضوء من خلالها تسمى بالاجسام المعتمة ومن هذه الاجسام الاخشاب والواح المعادن وغيرها.

مصادر الضوء: تقسم مصادر الضوء الى نوعين:

أ ـ الاضاءة الطبيعية: اهم مصادرها الشمس والتي تحدث ضوء النهار الطبيعي وضوء القمر الذي هو ايضاً ضوء الشمس المنعكس عن سطح القمر وضوء النجوم رغم ضعفه وضآلته. ان الجسم الذي يشع ضوءاً نتيجة لطاقة جسيماته المهتزة يسمى جسما مضيئا، وعلى هذا فالشمس والنجوم اجسام مضيئة. اما الجسم الذي يُرى بسبب الضوء الذي ينعكس عليه يسمى بالجسم المستضيء فالقمر جسم مستضيء لانه يشبه المرآة الى حد ويعكس طاقة الاشعاع التي تصله من الشمس.

ورغم تميز الشمس باللون الابيض إلا انها تتكون من نسب متكافئة من الوان الطيف الشمسي السبعة. وتختلف شدة الاضاءة

الطبيعية تبعا لوقت النهار وفصل السنة ودرجة صفاء السماء، لذا تحسب **شدة الاضاءة** على أساس كمية الضوء الساقطة على احد الاسطح الافقية من مساحة صغيرة تعادل ١٪ من مساحة قبة السماء، ولهذا فان شدة الاضاءة الطبيعية تتراوح من ١ ـ ٢٠ شمعة/قدم، ، ان **قوة الاضاءة** تقاس عادة بالشمعة بسبب كون الشمعة مصدر للانارة قبل اكتشاف الكهرباء، **والشمعة القياسية** تعرف على انها شدة الضوء الذي ينبعث من ثقب مساحته (١/ ٦٠) سم^{٢} في وعاء مجوف مشع اسود درجة حرارته ثابتة على نقطة تجمدّ البلاتين. ان قوة الاضاءة تختلف باختلاف اتجاه الضوء المراد قياسه، لهذا فمن الضروري اخذ قياس لجميع الاتجاهات وحساب معدل قوة الاضاءة على مقياس كروي، وعلى هذا الاساس يمكن التحكم بمقدار الاضاءة الطبيعية داخل المعامل او القاعات وذلك بالتحكم بمساحة النوافذ والفتحات التي يدخل من خلالها الضوء. فالنوافذ التي تكون مساحتها مثلاً ١/ ٦ مساحة ارضية القاعة تعطي اضاءة تعادل ١٥ ـ ٢٥ شمعة/قدم في أبعد نقطة بالقاعة شرط بقاء زجاج النوافذ او الفتحات نظيف بحيث لا يحجب جزء من الاضاءة، ونشير هنا الى **بعض النصائح التي اوردتها المصادر حول مواقع النوافذ وصفاتها وموقع البناء وعوامل الانعكاس للجدران والسطوح الاخرى:ـ**

١ النوافذ العالية تعطي فائدة اكبر من النوافذ المنخفضة لانها تسمح بنفوذ اشعة الضوء الى مسافة أعمق.

٢ ـ ان الحافة السفلى للنوافذ يجب ان لا تكون بمستوى

الطاولات لان ذلك قد يكون سبباً في حدوث الوهج في النظر كما قد تكون سببا في برودة القاعات شتاء نتيجة قلة دخول اشعة الشمس الى القاعات.

٣ ـ المسافة بين النافذة ومكان العمل يجب ان لا تتجاوز ضعف ارتفاع النافذة.

٤ ـ يفضل ان يكون سطح النوافذ معادل ١ ـ ٥ من سطح الارض.

٥ ـ يجب ان تكون زجاجات النوافذ من النوع الذي يسمح بمرور ٩٠٪ من أشعة الشمس او ضوء النهار.

٦ ـ يجب ان تكون مواقع النوافذ لقاعات العمل بشكل نستقبل ضوء النهار مباشرة ويرى من خلالها ضوء السماء.

٧ ـ يجب استعمال الوان فاتحة في صبغ السطوح الداخلية لاماكن العمل قدر الامكان وذلك لزيادة انعكاس الضوء الساقط عليها مما يؤدي بالنتيجة اعطاء اضاءة احسن بكلفة أقل.

إن الاضاءة الطبيعية اذا كانت كافية تعتبر من احسن أنواع الاضاءة لاحتوائها على جميع الوان الطيف الشمسي حيث ليس لها تأثيرات سيئة على العين، اضافة الى قلة ثمنها، إلا ان واقع الحياة يظهر عدم امكانية الاعتماد على الاضاءة الطبيعية في العمل لاسباب متعددة مثل العمل المسائي، العمل في المناجم، والعمل داخل السفن وغير ذلك من الاعمال التي تتطلب اضاءة في الوقت الذي تكون الشمس غائبة عن الارض وضوء القمر او النجوم غير

كافي ولهذا جاء دور الاعتماد على الاضاءة الصناعية في الاعمال.

ب ـ **الاضاءة الصناعية**: هناك طرق كثيرة للحصول على الاضاءة الصناعية تختلف الواحدة عن الاخرى في اعطائها للضوء حيث يشع الضوء من بعض الاجسام نتيجة ارتفاع درجة حرارتها بواسطة التسخين او امرار تيار كهربائي او نتيجة تفاعل كيماوي وهذا ما نجده في المصابيح، وهناك انواع مختلفة من هذه المصابيح أهمها: ـ

١ ـ **المصابيح المتوهجة**: يتكون المصباح من وعاء زجاجي شبيه بالبصلة يسهل مسكه عند التركيب او الرفع وبداخله سلك معدني خاص لا ينصهر بالحرارة العالية ويوصل طرفا السلك بقاعدة المصباح. ان زجاج المصباح شفاف جدا بحيث يسمح بمرور اشعة الضوء بشكل متجانس ومنتظم وله خاصية مقاومة الحرارة العالية، والمصباح يجب ان يكون مفرغ من الهواء تماما او يملأ بغاز خامل كمزيج من غاز النتروجين والهليوم وذلك لمنع احتراق السلك او تأكسده او تفاعله. ان امرار التيار الكهربائي في السلك يؤدي الى رفع درجة حرارته ثم توهجه ويختلف لون التوهج تبعاً لدرجة حرارة السلك. ان بعض هذه المصابيح يطلى زجاجها من الداخل فتصبح نصف شفافة.

٢ ـ **المصابيح الفلورسينية**: مصباح الفلورسنت عبارة عن انبوب زجاجي مقفل ومطلي من الداخل بمادة مشعة (فلورسنت) للضوء وممتلىء ببخار الزئبق او غاز الهليوم ويرتبط احد اطرافه بمحول خاص لغرض تحويل الفولتيه من ٢٢٠ الى ٦ فولت ويعتمد

عمله على امرار التيار الكهربائي مما يؤدي الى انطلاق الالكترونات من احد اطراف الانبوب الى الطرف الاخر مما يؤدي الى رفع درجة حرارة الغاز والمادة الفلورسينية المطلي بها الزجاج مما ينتج في اشعاع الضوء تبعا للون المطلي بها. وميزة هذه المصابيح هي ان شدة الاضاءة فيها تعادل تسع اضعاف الاضاءة المشعة من المصباح المتوهج عند استعمال نفس الكمية من الكهرباء كما ان عمرها هو خمسة امثال عمر المصباح المتوهج، ورغم كون ثمنها عند الشراء هو اغلى من ثمن المصباح المتوهج ولكن لو حسبت الكلفة والفائدة المرجوة لكانت النتيجة في صالح مصباح الفلورسنت من حيث امكانية اضاءة مساحة اكبر بكلفة أقل.

٣ ـ مصابيح بخار الزئبق: ان ميزة هذه المصابيح هو تألق بخار الزئبق بسبب امرار التيار الكهربائي بداخل المصباح وان الضوء المشع من المصباح يعتمد على لون زجاج المصباح المطلي، اما شدة الاضاءة في هذه المصابيح فهي ٢٠٥ بالمقارنة للمصابيح المتوهجة عند استعمال نفس القوة الكهربائية كما ان عمرها اطول ولهذا تستخدم في القاعات العالية خاصة.

٤ ـ مصابيح النيون: تتكون مصابيح النيون من انبوب زجاجي من نوع خاص ومطلي بالوان مختلفة وممتلىء بغاز النيون او الهليوم او الاركون تحت ضغط منخفض. والانبوب مرتبط بمحول خاص لتحويل الفولتية من ٢٢٠ الى ٢٠٠٠ او ٥٠٠٠ لغرض تسير التيار الكهربائي داخل الغاز في الانبوب مما يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة في الغاز والانبوب ليشع منها الضوء وتستعمل هذه

المصابيح عادة في الاعلان وصناعة اللافتات المضيئة ونادراً ما تستخدم في الاضاءة الاعتيادية.

ان الاضاءة الصناعية اصبحت اليوم جزء من حياة كل مواطن، حيث أصبح الاعتماد عليها أمراً أساسياً عند تصميم بناء البيت أو المدرسة أو اي موقع عمل. إن اعتماد الاضاءة الصناعية كمصدر وحيد للاضاءة عند البناء سوف يعطي اضاءة كافية لذلك الموقع عند العمل ليلاً او عند تقلب الطقس في النهار ولهذا وجب التعاون بين المهندس المشرف على البناء ومهندس الاضاءة.

إنَّ للاضاءة الصناعية ميزات كثيرة نذكر منها:ـ

أ ـ يمكن للاضاءة الصناعية ان تعطي الاضاءة الكافية لاي موقع عمل في أي وقت، اي يمكن التحكم بقوة الاضاءة بحيث لا توثر على سلامة العينين.

ب ـ اقتصادية، حيث يمكن بناء اي عمارة او مصنع أي شكل من الاشكال دون الاعتماد على الاضاءة الطبيعية كمصدر اساسي لإنارتها.

جـ ـ يمكن للعمل ان يستمر ليل نهار بنفس الكفاءة الانتاجية دون الاعتماد على الضوء الطبيعي.

ان هذا لا يعني الاستغناء عن الاضاءة الطبيعية فكلنامتفقون على ما للاضاءة الطبيعية من أثر على الحالة النفسية للفرد بالذات، فاذا كان بالامكان الاستفادة من الاضاءة الطبيعية فعلى مهندسي البناء والاضاءة استغلال هذه الإضاءة قدر الإمكان لما لها من فوائد

نفسية واقتصادية اخذين بنظر الاعتبار شكل الغرفة، موضع وشكل الفتحات لضوء النهار، نوع صناعة الزجاج، وجود العوائق خارج او داخل الغرفة، والانعكاسات سواء بسبب خارجي (من العوائق) او داخلي (من السقوف والجدران والارض).

انواع الاضاءة:

هناك خمسة انواع من الاضاءة هي:

١ ـ **الاضاءة المباشرة:** تعني سقوط ٩٠ ـ ١٠٠٪ من الاشعة الضوئية الصادرة من مصدر الاضاءة على المكان المراد اضاءته.

٢ ـ **الاضاءة النصف مباشرة:** تعني سقوط ٦٠ ـ ٩٠٪ من الاشعة الضوئية الصادرة من مصدر الاضاءة الا الاسفل والباقي ٣٠ ـ ١٠٪ من الاشعة الضوئية يسقط اما الى الاعلى او الجدران ثم ينعكس جزء منه الى الاسفل.

٣ ـ **الاضاءة النصف غير المباشرة:** تعني سقوط ٦٠ ـ ٩٠٪ من الاشعة الضوئية الصادرة من مصدر الاضاءة الى الاعلى والاجزاء العليا من الجدران ومنها ينعكس الضوء على أماكن العمل وهذا النوع من الاضاءة نراه في المكاتب والمدارس والمخازن على العموم.

٤ ـ **الاضاءة غير المباشرة:** يعني سقوط ٩٠ ـ ١٠٠٪ من الاشعة الضوئية الصادرة من مصدر الاضاءة الى الاعلى والاجزاء العليا من الجدران وتصبح هي المصدر الاساسي لاضاءة ذلك الموقع

نتيجة انعكاس الاشعة من هذه الاجزاء الى اماكن العمل ولا يفضل هذا النوع من الاضاءةفي اماكن العمل لان مثل هذه الاضاءة تحدث الوهج الذي يؤدي الى اجهاد العين وذلك بسبب كون درجة لمعان السقف والجدران أكثر من درجة لمعان الضوء نفسه. ان هذا لا يعني عدم استعمال الضوء المنعكس كاضاءة اساسية في موقع العمل حيث لو تم تصميم البناية بشكل روعي فيه لون السطح السقف والجدران بحيث لا يحدث لمعاناً على العين فان الضوء المنعكس قد يكون افضل من الضوء المباشر او نصف المباشر في موقع العمل لما يعطيه من اضاءة جيدة وراحة نفسية للفرد العامل حيث يشعر وكانه يعمل بضوء النهار.

٥ ـ **الاضاءة الاضافية:** عندما تكون الاضاءة العامة في موقع عمل غير كافية لانجاز العمل بشكل لا يجهد العين يضاف مقدار اخر من الاضاءة بحيث توجه اشعة الاضاءة الى موقع العمل مباشرة.

قياس الاضاءة: تقاس شدة الاستضاءة بجهاز يسمى لوكس ميتر ميث يعتمد على تحويل الطاقة الضوئية الساقطة عليه الى طاقة كهربائية يمكن قياسها بفولت ميتر وهذا الجهاز يقيس الضوء المنعكس من الجسم المرئي الى العين ويمكن استضاءة العمود الكهرو ضوئي والتيار الكهربائي المتولد فيه متناسبان مع بعضهما في المدبات التي يعمل بها العمود من جهاز لوكس ميتر وهكذا يمكن تدريج مقياس العمود الكهرو ضوئي ليقيس شدة الاستضاءة مباشرة باللومن على المتر المربع. اي ان شدة الاضاءة تقاس بـ

شمعة / قدم وهذه مأخوذة من مصدر ضوئي لشمعة واحدة وعلى بعد قدم واحد من المصدر، كما يوجد جهاز لقياس قوة الاضاءة يسمى الفوتوميتر.

ان العين لا تتحسس بكل الضوء المشع من المصدر فمثلاً ان ٧٠٪ من الضوء المشع من مصباح ذو ١٠٠ واط يقع ضمن منطقة الطيف تحت الاحمر وهذا فلا تحسه العين وان ١٠٪ من الضوء المشع من هذا المصباح فقط يقع ضمن منطقة الطيف المرئي.

ان المعدل الزمني لتدفق الاشعة المرئية يسمى بالسيل او الدفق الضوئي اي ان السيل الضوئي هو ذلك الجزء من الطاقة الضوئية الكلية التي يشعها مصدر مضيء خلال وحدة الزمن ويولد الاحساس بالرؤية والابصار. ان وحدة السيل الضوئي هي «لومن» (Lumen) اي ان «لومن» تعني السيل او الفيض الضوئي الساقط على وحدة المساحة من سطح كل نقطة فيه تقع على بعد وحدة الطول من المصدر الضوئي الذي قوة اضاءته شمعة واحدة وان «اللومن» هو ليس مقياسا لكمية الطاقة الضوئية الكلية وانما هو معدل زمني للطاقة الضوئية الصادرة او النافذة المكتسبة.

السيل الضوئي = كمية ثابتة × لومن ×شمعة × قوة اضاءة المصدر بالشمعة. ان اي زيادة في قوة الاضاءة تعني زيادة في السيل الضوئي الواصل الى كل وحدة مساحة من السطح وبالنتيجة زيادة السيل الضوئي الساقط على السطح بأجمعه.

ان شدة الاستضاءة تعني كثافة السيل الضوئي على سطح من

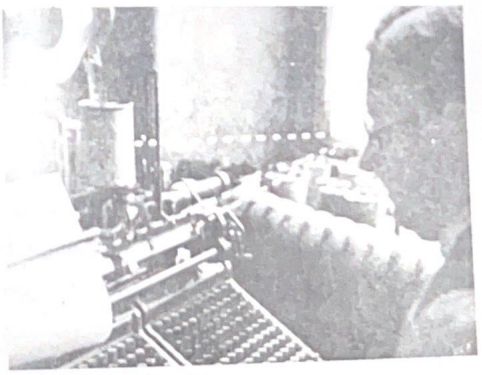
السطوح وتلخص بما يلي:

$$\text{شدة الاستضاءة (لوكس)} = \frac{\text{السيل الضوئي (لومن)}}{\text{المساحة (متر مربع)}}$$

ان حساسية العين تتراوح من بضع لوكس في الاماكن المظلمة الى مئة الف لوكس في الخارج اي في ضوء الشمس عند منتصف النهار، وتتراوح درجة الاضاءة في الخارج من ٢٠٠٠ الى مئة الف شمعة اما في الليل وبالاضاءة الصناعية فهي بين ٥٠ ـ ٥٠٠ شمعة . اما اللمعان فيقاس بوحدة اللمعان قدم الامبرت (Apos Tible) وهناك علاقة بين اللمعان والاضاءة اي ان اللمعان يساوي عامل الانعكاس مضروباً في شدة الاضاءة باللوكس. فمثلا جدار ابيض له قدرة عكس ونشر بنسبة ٨٠٪ والاضاءة متى كانت بشدة ١٠٠ لوكس فاللمعان الجداري يساوي ٨٠.

الاضاءة في اماكن العمل:

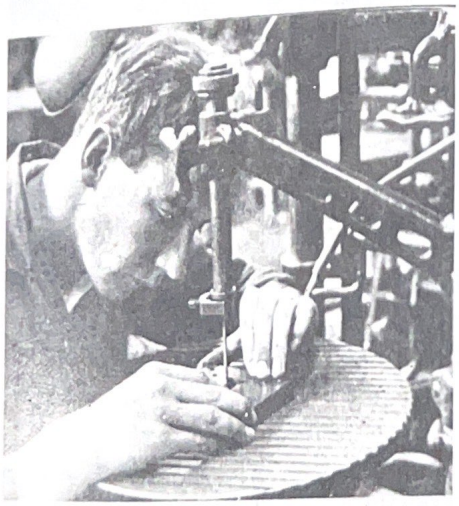
أظهرت التجارب والدراسات العلمية على ان ١٥٪ من مجموع الحوادث التي تقع داخل مواقع العمل تكون بسبب سوء الاضاءة شكل رقم ـ ٦ حيث ان التفاوت الكبير في الاضاءة بين الاقسام يؤدي الى حدوث الاصابات غالبا ويحدث ذلك عند انتقال الفرد من المكان المضاء اضاءة جيدة الى مكان اخر اضاءته رديئة بسبب ما يحتاجه الفرد من فترة زمنية تبلغ بضع دقائق لكي تتكيف عينه لرؤية لاجسام بوضوح، اما اذا انتقل الفرد من مكان أظلم الى مكان مضيء اضاءة جيدة فان تكيف العين لرؤية الاجسام يكون



شكل رقم - ٦ -
يوضح موقع عمل باضاءة غير جيدة

اسرع بكثير من الحالة الاولى ومقال ذلك هو عند النظر الى ضوء مركبة في الليل يحدث وهج شديد ولكن عندما ننظر الى ضوء المركبة نفسها في النهار يكون الوهج تقريبا معدوماً، كذلك عندما يدخل الفرد في النهار الى قاعة سينما تبدو هذه القاعة للوهلة الاولى معتمة وبعد دقائق تصبح القاعة اكثر وضوحاً.

كما بينت الدراسات ان الاضاءة الجيدة تقلل من الاخطاء في العمل وبالنتيجة تتحسن النوعية وتزداد القدرة الانتاجية للفرد العامل شكل رقم - ٨ - ورقم - ٩ - . ان توفر الاضاءة الجيدة في العمل يعني تقليل اجهاد العين ويمكن قياس تعب العين من حساب عدد مرات رمش جفن العين في الدقيقة وان هذا يختلف بالنسبة لمستويات الاضاءة وهكذا فان مقدار الجهد للعين يتناسب

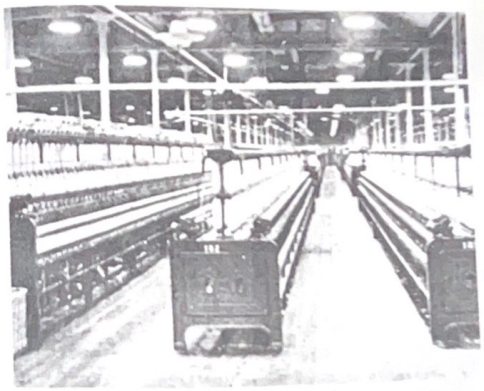


Machining a template: the work is about 8 in. The detail to be discerned is small and in poor contra background.

شكل رقم - ٧ -
يوضح موقع عمل باضاءة غير جيدة

مع شدة الاضاءة وشكل رقم ١٠ - ورقم - ١١ - يوضح الفارق في اجهاد العين عند القراءة في اضاءة غير جيدة عن القراءة في الاضاءة الجيدة.

مستويات الاضاءة في اماكن العمل: ان الاضاءة الجيدة تعني الاضاءة التي لاتجهد العين وتكون رؤية الاجسام فيها جيدة وان

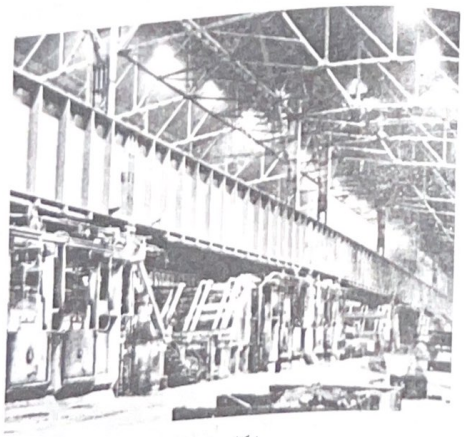


شكل رقم ٨ ـ
يوضح موقع عمل باضاءة جيدة

هذا يعتمد على عاملين اساسيين هما:

١ ـ الاجسام المرئية: تختلف الاجسام المرئية بعضها عن بعض بما يلي:

أ ـ حجم الاجسام المرئية وبعدها عن العين: تختلف الاجسام المرئية عن بعضها البعض من حيث حجم الجسم وقربه او بعده عن العين، حيث كلما كبر حجم الجسم كلما زاد عدد الخلايا الحساسة في الطبقة الشبكية للعين تأثراً به وهذا يعني ازدياد عدد الاعصاب التي تنقل الصورة الى الجهاز العصبي في المخ، كما ان قرب الصورة من العين يعني زيادة مساحة الشبكية تأثراً في الصورة ولكن هناك حد ادنى لاقتراب الجسم من العين وهو ٢٥ سم يقل



شكل رقم ٩ ـ
يوضح موقع عمل باضاءة جيدة

بعدها وضوح الصورة.

ب ـ درجة تباين الاجسام: هناك علاقة واضحة بين تباين الاجسام ودرجة وضوحها فكلما اختلفت درجة تباين الاجسام كلما ازداد وضوحها اي سهلت رؤيتها واحسن مثال على ذلك هو وضع جسم ابيض على قطعة سوداء حيث يعتبر الجسم الابيض من احسن الاجسام التي تعكس اشعة الضوء اي بمقدوره عكس ٨٥ ـ ٩٠٪ من الاشعة الضوئية الساقطة عليه، اما اللون الاسود فهو اقلها قدرة على عكس الاشعة الضوئية حيث له القابلية على امتصاص ٩٧ ـ ٩٩٪ من الاشعة الضوئية وعلى هذا الاساس يمكن تطبيق المعادلة الاتية لحساب درجة تباين الاجسام المختلفة:

شكل رقم ١٠ -

يوضح الاجهاد الذي يتعرض له الفرد عند القراءة في اضاءة غير جيدة عن القراءة في الاضاءة الجيدة

شكل رقم ١١ -

يوضح الاجهاد الذي يتعرض له الفرد عند العمل في اضاءة غير جيدة

درجة تباين الاجسام = درجة الانعكاس الاكبر - درجة الانعكاس الاصغر/ درجة الانعكاس الاكبر × ١٠٠

وعلى هذا الاساس تختلف الالوان في درجة انعكاس الاشعة الضوئية منها وجدول رقم - ٢ - يبين نسبة الانعكاس لكل لون من الألوان .

جدول رقم -٢ -

اللون	نسبة درجة الأنعكاس
اللون الابيض الالومنيوم	٩٧٪
اللون الابيض المصفر	٨٤٪
البيج والرمادي والاصفر الفاتح	٧٥٪
الأخضر الفاتح	٦٥٪
الازرق الفاتح والرمادي والأخضر الوسط	٥٥٪
الأزرق الوسط والرمادي الغامق	٣٥٪
الأحمر الغامق	١٣٪
البني	١٠٪
الاسود	١٪

جـ - **درجة لمعان الجسم** وتعني مقدار انعكاس الأشعة الضوئية من الجسم ويقاس ذلك بوحدة معروفة أطلق عليها قدم الامبرت وتعادل كمية الأشعة الضوئية المنعكسة من جسم منتظم جيد اللمعان عندما تبلغ شدة استضاءته واحد شمعة / قدم.

٢ - **حالة العين الصحيّة**: ونقصد بها:

أ - **قابلية تكييف العين** : ان اختلاف الاجسام المرئية في درجة عكس الأشعة الضوئية الى العين لغرض رؤيتها يعني تغير مستمر في سعة حدقة العين لفرض ادخال الأشعة الكافية لرسم الصورة بشكل واضح على الشبكية ولهذا فالعين تحتاج الى فترة زمنية

لاحداث هذا التكيف، كلما كان الجسم واضحاً كلما قل الوقت اللازم لرؤيته والعكس صحيح، وهنا يمكن القول ان حجم الجسم وبعده عن العين ودرجة لمعانه وقدار التباين فيه يؤثر على سرعة تكيف العين.

ب - **قوة أعصاب العين**: ان سلامة العصب البصري عامل مهم في دوام الرؤية الجيدة حيث ان أي تلف في العصب البصري يعني فقدان الرؤية وسوف نتطرق في الفصل الثاني عن الحالات المرضية التي تؤثر على العصب البصري وكيفية انعكاس ذلك في التأثير على الرؤية.

ونذكر بعض النقاط التي وردت في إحدى المصادر حول ضرورة ملاحظة النقاط التالية عند تعميم الاضاءة في أماكن العمل: -

١ - في مناطق العمل يجب عدم وضع او ترك أجسام مضيئة مثل المرايا أو الواح لامعة في مجال رؤية العامل لأن بريق هذه الأجسام يؤثر على درجة الرؤيا في بيئة العمل.

٢ - يجب ان تكون جميع المصابيح الموضوعة او المثبتة بمستوى نظر العامل مغطاة بحاجز وذلك لتجنب تأثير الاشعاع المنبعث منها على عين العامل.

٣ - الزاوية الواقعة بين الجسم المضيء واتجاه الرؤية يجب ان يكون أكبر من ٣٠ درجة.

٤ - عندما يكون من الصعب المحافظة على زاوية ٣٠ درجة

بالنسبة للأماكن الكبيرة فيجب تجهيز الأضواء بحواجز جانبية فعالة بشكل خاص.

٥ ـ لأجل استبعاد الوهج المباشر للانعكاس يجب ان تتوافق المصادر الضوئية في أماكن الاتجاه الأكثر للنظر بشكل لا يتطابق مع اتجاه الضوء المنعكس.

٦ ـ لأجل اجتناب الانعكاسات الحادة، يجب تجنب استعمال الألوان اللامعة العاكسة بالنسبة للألات والأجهزة والطاولات وسطوحها.

جدول رقم ـ ٣ ـ يبين مستويات الاضاءة الواجب توفرها في أماكن العمل كحد أدنى وحسب طبيعة العمل.

جدول رقم ـ ٣ ـ

طبيعة العمل	شمعة / قدم
العمليات غير الدقيقة كفرز الأشياء كبيرة الحجم (النفايات والعظام وما شابهها)	٦
العمليات متوسطة الدقة كتجميع أجزاء الالات وطحن الحبوب والاحجار وتنظيف القطن وغير ذلك من العمليات الأولية في الصناعات وغرف خزانات البخار وأقسام تعبئة الأكياس الكبيرة وما ماثلها ومخازن الأدوات والمهمات اللازمة للعمليات المتوسطة الدقة وما شابهها.	

عمليات تجميع الأجزاء المتوسطة الدقة كأعمال البرادة والخراطة التي لا تستلزم دقة والتصفية وخياطة الأقمشة الفاتحة الألوان وحفظ المأكولات وصناعة الخشب المضغوط (المعاكس) والجلود وما شابهها.	١٠
العمليات الدقيقة كالبرادة والخراطة متوسطة الدقة والاختبارات الدقيقة وعمليات نسج القطن والصوف فاتح الألوان والاعمال المكتبية والعمليات النهائية للمنتجات وما شابهها.	٢٠
العمليات التي تستدعي كثيراً من الدقة لتجميع الآلات الدقيقة والبرادة والخراطة الدقيقة وقطع تشكيل الزجاج والنجارة الدقيقة ونسج الاصواف قائمة اللون والاعمال الكتابية والرسم وما شابهها.	٥٠
الاعمال التي تستدعي دقة متناهية وصبراً طويلا كعمليات الاختبار متناهية الدقة واختبار الآلات الدقيقة وصناعة المجوهرات والساعات وفرز الدخان ومنتجاته وتجميع الحروف بالطباعة واختبار حياكة الاقمشة القائمة وما شابهها.	١٠٥

اما كميات الإضاءة اللازمة لمتطلبات الانتاج فان جدول رقم ٤ ـ يبين عدد الشمعات اللازم توفرها لكل قدم وحسب نوع العمل.

اعمال المكاتب	شمعة/قدم
اعمال رسم الخرائط والتصاميم واعمال السحب	٢٠٠
اعمال المحاسبة والتدقيق ومسك الدفاتر والاعمال المشابهة	١٥٠
اعمال المكتبة العادية ـ القراءة الجيدة، قراءة خط اليد بقلم الرصاص او قراءة الكتابة على ورقة عادية ـ قراءة التصنيف	١٠٠
قراءة كتابة اليد بقلم الحبر على ورقة جيدة تصنيف الاوراق داخل الملفات	٧٠
قراءة الكتابة الواضحة والكتابة المطبوعة والمصاعد والادراج الكهربائية المتحركة والادراج العادية	٣٠
الكراجات	
التصليح	١٠٠
مناطق المرور النشيطة	٢٠
كراجات الوقوف الداخلية	٥٠
خطوط المرور	١٠
المستودعات	٥
الصناعة	
الصناعات الجلدية والمطاط والاحذية	
دبغ الجلود	
الاحواض	٥

التنظيف والدبغ والفرز (التصنيف)	١٠
التقطيع وقشط الجلود (اللوين) والحشو (الخردة)	٢٠
التجهيز النهائي والكسوة وعمل الفصال (تصميم وجه الحذاء- البستاية)	٣٠
تشغيل الجلود	
الكي واللف والصقل:	
الوان فاتحة	٣٠
الوان متوسطة	٥٠
الوان داكنة	١٠٠
ترتيب الدرجات، مقارنة، التقطيع، التكسية، الفصال، الخياطة	
الوان فاتحة	٣٠
الوان متوسطة	١٠٠
الوان داكنة	٢٠٠
صناعة الاحذية الجلدية	
التقطيع والحياكة:	
خشبة التقطيع	٢٠
الترقيم، تثقيب الجلد (تزريف بالماكنة) التسوية، التصنيف، الكبس، العد	
الوان فاتحة	٢٠
الوان متسوطة وداكنة	١٠٠

بالغ الدقة ٢٠٠

محطات توليد القوى، غرفة المحرك، الغلايات

المراجل البخارية:

الغلايات، تداول الفحم والرماد، غرف بطريات،
التخزين، المعدات ٥

المعدات الاضافية، مفاتيح الزيت، المحولات،
المحركات، المولدات، الضواغط ٢٠

لوحة المفاتيح والعدادات ٣٠

صناعة البطريات

تشكيل الشبكات ٢٠

صناعة السيارات

خط التجميع ١٠٠

تجميع الهيكل ٣٠

صناعة الجسم

القطع ٣٠

التجميع ٣٠

التجهيز والفحص ١٠٠

التجميع

عمليات متوسطة الدقة ٥٠

عمليات دقيقة ١٠٠

عمليات بالغة الدقة ٢٠٠

صناعة الزجاج

غرف الخلط والافران، الكبس والمعالجة بالحرارة،
ماكينات نفخ، تشكيل الزجاج ١٠

الصقل، قطع الزجاج، الى مقاسات، التفضيض،
الصقل الدقيق ٣٠

الحفر او النقش، التزيين التلميع، الفحص ٥٠

صناعات غذائية

منتجات الالبان ١٠٠

منتجات التبغ والدخان ٢٠

التجفيف، التقطيع الى شرائط، التقسيم والتصنيف ١٠٠

صناعة الثلج

غرفة المحرك والضاغط ١٠

طحن الحبوب

التنظيف والطحن والتقليب ١٠

الخبز أو التخمير ٢٠

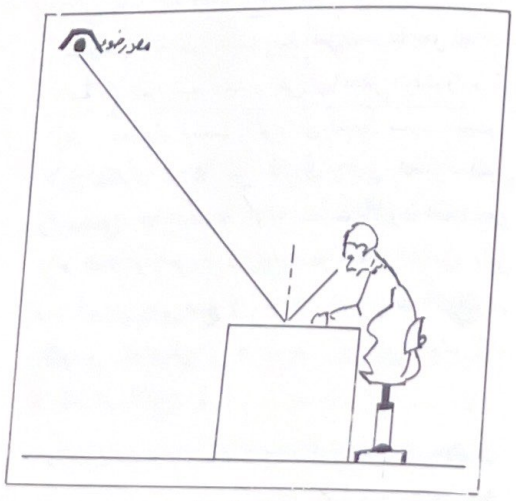
تصنيف الدقيق ٣٠

صناعة الحلوى

قسم العلب	٢٠
قسم الشيكولاته: -	
تقشير ثمار الكاكاو، التذرية والغربلة	
استخلاص الدهن، السحق والتنعيم،	١٠
التميرير في خط التغذية	
تنظيف الحبوب وتصنيفها والغمر والتعبئة واللف	٢٠
الطحن والكبس	٥٠
صناعة الكريمة:	
الخلط والطبخ والتشكيل	٢٠
المستكية والحلوى الهلامية	٢٠
الزخرفة والنقش اليدوي	٥٠
الحلوى المعلبة:	
الخلط والطبخ والتشكيل	٢٠
التقطيع بالقوالب والتصنيف	٥٠
عمل الكرملة (الجوكليت) ولفها	٥٠
صناعة الخمور والجعة:	
مكان التخمير	٥
الغلي وغسل البراميل وملؤها	١٠
التعبئة في زجاجات	٢٠
تكرير السكر:	

عام	٣٠
فحص الالوان	١٠٠
تعبئة اللحوم:	
الذبح	٢٠
التنظيف والتقطيع والطبخ والفرم والتعليب والتعبئة	٢٠

شكل رقم ١٢ - يبين وضع غير صحيح لمصدر الضوء بالنسبة لمكان العمل.



شكل رقم ١٢ -
يبين وضع غير جيد لمصدر الضوء بالنسبة لمكان العمل

استعمال الألوان في مواقع العمل

اظهرت الدراسات ان صبغ مواقع العمل ببعض الالوان يعطي انتاجية أفضل ويقلل من الحوادث ويريح العامل نفسياً. ان هذا ينطبق على صبغ السقوف والجدران والاثاث علما ان لكل من هذه الوان خاصة، فمثلا اللون الفاتح عموما هو اللون المفضل لدى العمال لصبغ قاعاتهم وكذلك بالنسبة للموظفين في صبغ مكاتبهم عكس ما يتصور البعض ان بعض الألوان الصارخة هي الاحسن حيث اثبتت التجارب ان مثل هذه الالوان تكون محببة للاشخاص لايام معدودة فقط وبعدها تصبح متعبة للفرد لانها ستكون أمام عينه طوال الوقت بينما يمكن ابقاء هذه الألوان (الصارخة) محببة للفرد اذا تم صبغ الممرات او المداخل او محلات خاصة لان الفرد سيمر منها او يبقى فيها بعض الوقت وليس كل الوقت. هذا وقد قسمت الالوان الى قسمين سميت المجموعة الأولى بالالوان الباردة وهي الازرق والماوي الغامق والماوي والبنفسجي. اما المجموعة الثانية فسميت بالألوان الحارة وهي الاحمر الغامق والاحمر والبرتقالي والاصفر والاصفر الغامق. وعلى هذا الاساس يجب صبغ كل من الاسقف والجدران والنوافذ والابواب بشكل يعطي الراحة النفسية والذوق للفرد العامل لما له من تأثير على الانتاج

والجدول رقم ـ ٥ ـ يبين الاثر الفسلجي للون على الانسان

جدول رقم ـ ٥ ـ

نوع اللون	اثره على الشعور بالمسافة والبعد	اثره على الشعور بدرجة الحرارة	اثره على الحالة النفسية
ازرق	يعطي شعور بالبعد	يعطي شعور بالبرودة	مهدىء
اخضر	يعطي شعور بالبعد	يعطي شعور بالبرودة الزائدة الى الاعتدال	مهدىء جداً
احمر	يعطي شعور بالاقتراب	يعطي شعور بالحرارة والدفء	مثير
برتقالي	يعطي شعور شديد بالاقتراب	يعطي شعور بالحرارة العالية	مثير
اصفر	يعطي شعور بالاقتراب	يعطي شعور بالحرارة العالية	مثير
رمادي	يعطي شعور شديد بالاقتراب	لا يحدث اي اثر	مثير
بنفسجي	يعطي شعور شديد بالاقتراب	يعطي شعور بالبرودة	مقلق ـ مثبط للهمة

وبشكل عام يجب معرفة بان اللون الغامق له تأثير مقلق ولا يهيج بخاصيته والألوان الزاهية ذات تأثير مريح ومنشط وهي اكثر لمعانا وتجعل الامكنة اكثر اضاءة وفرحاً وتهيج بخاصيتها.

كما يجب ان تتذكر بأن الألوان تستعمل ايضا لتميز بعض الامور الهامة فمثلا قناني اطفاء الحرائق لها لون مميز وكذلك ازرار ايقاف الماكنة وحافات السلالم وخطوط المرور في الشوارع والى آخره من الاستعمالات المتعددة والتي تسهل على الفرد العامل في التميز بينهما عند الطوارىء.

عمى الالوان الحالة التي لا يتمكن بها الفرد من التفريق بين الألوان وخاصة بين الاحمر والاخضر رغم ان نظره العام قد يكون

جيداً ومثل هذه الحالة موجودة في حوالي ٨٪ من الرجال و٠,٥٪ من النساء، ورغم ان هذه الحالة لا تعتبر حالة مرضية ولكن هناك حالات مرضية تؤدي الى عمى الألوان.

ان التفريق بين الألوان قد يكون مهماً جداً في بعض العمليات الصناعية او في بعض مواقع العمل من ناحية السلامة المهنية اي سلامة الفرد نفسه. فمثلا قد يحتاج العامل الى التفريق بين الوان السلك الكهربائي او قناني الغاز المختلفة (وغالبا ما تضيع قناني الغاز حسب نوع الغاز الذي تحتويه) او ازرار ايقاف المكائن او اجهزة الامان او الاشارات التي تستعمل عند حدوث الخطر ولهذا فاذا كان الفرد العامل يعمل في مثل هذه المواقع يجب ان يتضمن الفحص الطبي الابتدائي فحص قابلية العين لتميز الألوان ومنع استخدام الفرد في مثل هذه المواقع اذا كان مصاباً بعمى الألوان. ولذا فان معرفة قابلية الافراد في تمييز الألوان مهمة جداً في كثير من الاعمال مثل قائد الطائرة او سائق القطار او صباغ او رسام او عامل في المختبرات واعمال اخرى كثيرة.

الفصل الثاني

ب ـ الشعور بالتعب ونقص المقدرة على أداء العمل الذهني نتيجة التأثير على الجهاز العصبي المركزي يتبعه شعور بالدوخة وصداع في مؤخرة الرأس.

جـ ـ الاصابة بمرض الكتركت (الساد أو عتمة عدسة العين) والسبب في هذه الحالة هو تأثير الأشعة تحت الحمراء الناتجة من الضوء غير المرئي.

د ـ **التهاب العين مع ألم شديد** ان الضوء الناتج من قوس اللحام هو ١٠٠٠٠ مرة أشد من الضوء الذي تستطيع ان تتحمله العين المجردة، لهذا لا يسمح اطلاقاً بالنظر بالعين المجردة الى قوس اللحام. يشع القوس الكهربائي أشعة ضوئية مرئية وأخرى لا تراها العين هي الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية وتؤثر الأشعة فوق البنفسجية الناتجة اثناء عملية اللحام تأثيراً ضاراً على عين وجلد الانسان، فتصيب العين بالتهابات وألم شديد، كما ان العامل يشعر في عينيه كما لو كانت العين مملوءة بالرمال، اضافة الى ازدياد سريان الدمع في العين، ان هذه التأثيرات تنتج حتى لو كان الفرد على بعد ١٥ ـ ٣٠ متر من قوس اللحام ومتعرض لفترة قصيرة جداً، لهذا وجب ان تكون هناك حماية جيدة للعين والجلد من هذه الأشعة كالزام العامل على ارتداء الخوذة والقفازة وان تحجب العين بزجاج خاص يثبت في الخوذة او بحاجز خاص اثناء العمل.

هـ ـ زيادة في نسبة اصابات العمل وذلك بسبب الوهج الذي يتعرض له الفرد او لسرعة تعب العين نتيجة لزيادة شدة الاضاءة.

٢ ـ قلة في شدة الاضاءة: هناك بعض المهن التي يتعرض فيها العمال لقلة الاضاءة بسبب طبيعة العمل ومن هذه الأعمال، العمل في المناجم والانفاق والعاملين تحت سطح الأرض او الماء، وأعمال التحميض في استديوهات التصوير والأشعة وغيرها من الأعمال.

ان الحالات المرضية التي يمكن ان يتعرض لها الفرد العامل نتيجة عمله في موقع عمل ضعيف الاضاءة هي:

أ ـ قصر النظر: يحدث قصر النظر بسبب دوام اتساع حدقة العين الى اوسع حد ممكن لكي تتمكن من استقبال أكبر كمية من الضوء لتسقطها على الشبكية لغرض رؤية الاجسام بوضوح وهذا بدوره يسبب ارتخاء في العضلات المتصلة بالعدسة وهذا ما يسمى بقصر النظر.

ب ـ ترأرؤ العين: حالة مرضية تحدث عند العاملين في المناجم، وهي حالة تذبذب لمقلتي (لكرة) العين السريع اللاارادي، والحركة اللاارادية تكون بشكل أفقي وعمودي.

٣ ـ الوهج في أماكن العمل: هناك نوعان من الوهج هما:

أولاً: الوهج المباشر: يحدث نتيجة تسلط مصدر الضوء (المصباح) على مجال الرؤية مباشرة اثناء العمل، او كما يحدث عند اصطدام أبصار سائقي المركبات بالضوء الشديد المتولد من مصابيح المركبة المقابلة أثناء السياقة ليلاً.

ثانياً ـ الوهج غير المباشر: هو ذلك الوهج (الأشعة الضوئية)

الساقط على العين من بعض المواد المصقولة بدرجة اللمعان والواقعة في مجال رؤية العامل. ان تأثير الوهج غير المباشر قد يكون أسوء من الوهج المباشر وذلك لقرب هذه المواد من عين العامل ولتعدد مصادره.

ان الحالات المرضية التي يمكن ان يتعرض لها الفرد العامل نتيجة تعرضه للوهج قد تكون أكثر من تعرضه لزيادة او قلة في شدة الاضاءة وذلك بسبب كَوْن اللمعان الشديد في مجال التوهج يؤدي الى الحالات التالية:

أ ـ ضعف البصر: ان الوهج (المباشر وغير المباشر) يقلل من درجة وضوح الجسم وذلك بسبب سقوط الأشعة مباشرة على العين مما يؤدي الى انقباض حدقة العين لفرض تقليل كمية الأشعة الساقطة على الشبكية لجعل رؤية الأجسام واضحة ومطابقة على الشبكية. ان عملية انقباض حدقة العين هي غير ارادية بسبب سيطرة الجهاز العصبي المركزي عليها.

ب ـ تعب العين: ان رؤية الاجسام بوضوح يعني سقوط الأشعة الضوئية من هذه الأجسام على شبكية العين، وتبقى العين ثابتة لفرض بقاء صورة الاجسام في موضعها من الشبكية وهذا عمل ارادي أيضاً مسيطر عليه من قبل الجهاز العصبي المركزي، فإذا طال وقت الرؤية في الوهج تعبت العين، لأن تكيف العين لاستقبال كمية محدودة من الأشعة الضوئية محدودة أيضاً مما يضطر العين الى ان تتحرك حركة غير ارادية، وهذا يعني ان الوهج يؤثر على العين بشكل عمل ارادي لفرض رؤية الجسم ثم عمل غير

ارادي لفرض رؤية الوهج، وينعكس تعب العين على الجهاز العصبي المركزي مما يؤدي الى سرعة الشعور بالتعب والاصابة بالصداع في مؤخرة الرأس.

جـ ـ الشعور بالألم في العينين: يشعر العامل بألم شديد في العينين اذا استمر النظر في الوهج ويزول هذا الألم بعد فترة ليست بالقصيرة من ابتعاده عن الوهج.

د ـ المتاعب الجسدية والنفسية: اظهرت كثير من الدراسات ان العمال يشكون من تعب عام سواء نتيجة شكواهم لاعراض نفسية او جسدية عندما يعملون في موقع عمل فيه توهج عالي او منخفض مما يؤدي بالنتيجة الى قلة في كفاءتهم الانتاجية.

اصابات العيون في الصناعة: تشكل اصابات العيون في الصناعة ٥٪ من مجموع اصابات العمل وتشكل أيضاً ٥٠٪ من مجموع اصابات العيون التي تعالجها مستشفيات العيون. تتميز العين بحماية طبيعية، فهي اولا تقع داخل تجويف عظمي يحميها من جميع الجهات عدا الجهة الأمامية ومع هذا فالجهة الأمامية محمية نوعاً ما وذلك لكون امتداد نهايات العظام الخلفية بارزة أكثر من العين وخاصة بروز عظم الحاجب وهذا ما يساعد على حماية العين من الاصابة بالصدمات التي تتعرض لها العين نتيجة تطاير بعض الاجسام الكبيرة نوعاً ما او اصطدام الوجه بهذه الاجسام، كما ان الجفون تحمي العين من الاجسام الخفيفة المتطايرة حيث لها القابلية على الغلق بسرعة كبيرة عند تعرضها للاصابة بهذه المواد، كما ان قرنية العين تتميز بالحساسية الشديدة وذلك لوجود اعداد كبيرة

جداً من نهايات الاعصاب التي تتأثر بعوامل مختلفة تعمل جميعاً لحماية العين.

ان أهم العوامل البيئية التي تؤثر على سلامة العينين وتعرضها للاصابات المختلفة هي:

١ ـ **ضعف البصر**: ان عدم تشخيص الفرد العامل عند التعين (اثناء اجراء الفحص الطبي الابتدائي) باصابته بضعف البصر يعني زيادة تعرض الفرد لخطر الاصابة وذلك لاضطرار العامل التقرب الى الاجسام التي يتطلب العمل رؤيتها بشكل جيد وهذا يعني زيادة أحتمال وصول المواد المتطايرة سواء كانت سائلة او صلبة او غازية الى عينه او اصطدام الوجه عموماً بالاجزاء المتحركة من الالات.

٢ ـ **الاضاءة غير الجيدة في موقع العمل**: هناك جداول في معظم الكتب التي تبحث عن الضوء تبين مقدار الاضاءة الواجب توفرها في كل موقع من مواقع العمل المختلفة (انظر الى جدول رقم ٣ و ٤). بحيث تجعل الرؤية جيدة ولا تجهد العين، اما اذا كانت شدة الاضاءة أكثر او اقل من هذا المقدار او كان هناك وهج على العين فإن كل ذلك يؤدي الى تعب العين وبالنتيجة عدم تمكن العين من التكيف بشكل صحيح لرؤية الأجسام بوضوح وهذا بدوره يؤدي الى تعرض الفرد الى الاصطدام بالمواد ويزداد من احتمال تعرض العين للاصابة.

٣ ـ **رداء التهوية في موقع العمل**: غالباً ما تتكون في جو العمل

غازات وأتربة مختلفة سواء نتيجة التعامل بمواد العمل المختلفة او بسبب الأتربة المتطايرة من ارضية العمل او القادمة من خارج قاعات العمل اضافة الى الغازات والروائح الناتجة من عملية تنفس وتعرق الافراد اثناء العمل، كل ذلك يؤثر بشكل او باخر على العين حيث ان قسماً منها قد يذوب في السائل الدمعي واخر يؤدي الى خدش في قرنية العين.

٤ ـ **نقص الخبرة او التدرب**: ان عدم وجود فترة التدريب قبل بدء العمل قد يؤدي الى عدم معرفة الفرد العامل بمخاطر العمل بشكل عام ومخاطر العين بشكل خاص، وكيفية الوقاية من هذه المخاطر، حيث ان أي خطأ في وقاية العينين من مخاطر العمل قد يؤدي الى فقدان العين، كما ان عدم التقدير الصائب لخطر لمس العين باليد الملوثة اثناء العمل خاصة بالمواد الكيمياوية قد يؤدي الى حدوث تلف بهذا الشكل او ذاك في العين.

٥ ـ **زيادة سرعة العمل**: لكل ماكنة طاقة معينة للعمل وتخضع هذه الطاقة لسلامة العاملين عليها، فإن اي زيادة في سرعة عمل الماكنة الاعتيادي سوف يؤدي الى نقص او خلل في سلامة الماكنة على العاملين، فالسرعة مثلا قد تزيد من إحتمال تطاير ذرات مواد الاجسام الخفيفة في الاجواء وكذلك في ارتفاع درجة حرارة هذه الذرات، واذا تعرضت العين لهذه الذرات فسوف تؤذيها ويكون ذلك اما باصابتها بحرق او خدش وقد تخترق هذه الذرات قرنية العين، كل ذلك يحدث اذا لم يكن هناك حماية كافية للعين اثناء العمل.

اما الاسباب الرئيسية التي تؤثر على سلامة العينين وتعرضها للاصابات المختلفة هي كما يلي :-

اولا : المخاطر الميكانيكية : تتعرض العين اثناء العمل الى الاصطدام بالاجسام الثقيلة او الخفيفة اما نتيجة تطاير هذه الاجسام واصطدامها بالعين او اصطدام العين بهذه الاجسام بسبب سقوط العامل عليها او اندفاعه اليها وان كل من هذه الاجسام تحمل خطورة معينة سوف نشرحها باختصار.

١ - مخاطر الاجسام الثقيلة : ان اصطدام عين العامل بالاجسام الثقيلة سواء المتطايرة لها او المصطدمة بها قد تؤدي الى كسر في الجدار العظمي لمحجر العين مما يؤدي الى نزف دموي داخل او خارج انسجة العين تبعاً لنوع الاصابة او قد يؤدي الى تمزق كرة العين نفسها. ان الضرر الناتج على العين يعتمد بالاساس على شدة الاصابة وتأثير شظايا العظام على انسجة العين المختلفة نتيجة كسر في عظام جدار محجر العين ومقدار ما يحدثه هذا الكسر من ضرر على انسجة العين حيث يمكن ان تحدث الحالات المرضية التالية :

أ - تمزق ونزف والتهاب في الاجفان.

ب - نزف في المنظمة وتحتها مع تمزق المنظمة.

جـ - خدوش في القرنية مع احتمال تقرحها نتيجة الالتهاب او تمزق القرنية وبروز القزحية من خلال الجرح مع احتمال التهاب انسجة العين نتيجة لذلك.

د - تمزق في القزحية مع بروزها الى الخارج في حالة حدوث جرح في القرنية.

هـ - خلع العدسة وهبوطها في السائل الزجاجي او انسكابها في الغرفة الامامية للعين.

و - تسيل السائل الزجاجي بشكل جزئي او كامل مع نزف في السائل الزجاجي وبروز السائل الزجاجي الى الغرفة الامامية في حالة انخلاع العدسة.

ز - وذمة الشبكية وخاصة اذا كانت الاصابة في منطقة الشائية الصفراء مع احتمال انثقاب الشبكية او نزف في الشبكية مما قد يؤدي الى حدوث تليفات بين الشبكية والسائل الزجاجي مما قد يؤدي الى حصول انفصال في الشبكية بعد فترة تتراوح بضع اسابيع الى عدة اشهر بعد حصول الاصابة الاولية.

حـ نزف داخل محجر العين مما قد يؤدي الى جحوظ العين وتعرضها الى الالتهاب والتأثيرات الخارجية.

ط - كسر احد العظام المكونة لمحجر العين مما قد يؤدي الى اصابة كرة العين نفسها باضرار مباشرة او نتيجة تغير موضعها في محجر العين حسب الجزء العظمي المكسور من مكونات محجر العين.

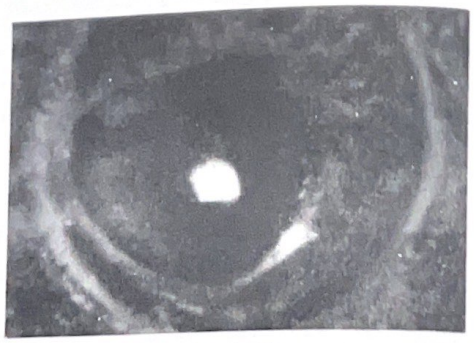
ي- النزف الداخلي في العين والذي قد ينتج بسبب انقطاع الاوعية الدموية المغذية للعين مما يؤدي الى فقدان البصر.

ك ـ قطع العصب البصري والذي يؤدي الى فقدان البصر تماما وبصورة مفاجأة ويستحيل استعادة البصر في هذه الحالة.

٢ ـ مخاطر الاجسام الخفيفة: ان تأثير الاجسام الخفيفة على العين يختلف تماما عن تأثير الاجسام الثقيلة، لذا فالاضرار التي يمكن ان يتعرض لها الفرد العامل تختلف باختلاف نوع وحجم ومساحة الاجسام ودرجة صلابتها وانتظام سطحها وكذلك تعتمد على نسبة ذوبانها في السائل الدمعي ومقدار فعاليتها الكيماوية اضافة الى سرعة تطايرها. ان هذه الاجسام قد تلتصق بالقرنية او قد تبقى عالقة في حافة الجانب العلوي من الجفن وتحدث ألام شديدة واحمرار في العين وعدم القدرة على مواجهة الضوء، وقد يتضاعف اضرارها على العين فتحدث التهاباً او تقرحات في القرنية لهذا فانها تحتاج الى تدخل طبي سريع لرفع هذه الاجسام وتجنب المضاعفات كما ان هذه الاجسام قد تنفذ الى القرنية أو القزحية وتستقر تحتها مما يتطلب معالجتها في المستشفى لغرض رفعها قبل ان تنفذ الى منطقة اعمق وتحدث أضراراً اكثر في العين كالالتهاب والتقرح وهذا ما نشاهده عند اختراق ذرات القصدير والفحم للقرنية.

ثانيا: المخاطر الكيماوية: تستعمل المواد الكيماوية المختلفة في كثير من الصناعات واذا لم يتخذ العامل الوقاية الكافية من هذه المواد فانها قد تحدث تأثيرات مختلفة على اقسام مختلفة من الجسم ومن ضمنها العين حيث ان بعض المواد الكيماوية قد تحدث التهاباً او خدشاً او انثقاباً في العين نتيجة ترسب هذه المواد على الملتحمة

وذوبانها في السائل الدمعي . ان الاعراض المرضية التي تنتج نتيجة لذلك تعتمد على طبيعة المادة (صلبة، سائلة، غازية) وفعاليتها الكيماوية ودرجة تركيزها ودرجة ذوبانها في السائل الدمعي وكذلك تعتمد على كفاءة الغدة الدمعية من حيث كمية وسرعة افرازها للدموع حيث ان كثرة الدمع يخفف التركيز اويزيل الاتربة والغازات عن طريق غسل العين من المواد العالقة بالقرنية او الملتحمة. شكل رقم ـ ١٣ ـ ورقم ـ ١٤ يبين الضرر الذي اصاب العين بسبب هذه المواد.



شكر رقم ١٣ ـ

يوضح الضرر الذي أصاب العين بحادث عمل

وفيما يلي اهم الحالات المرضية التي يمكن للمواد الكيماوية ان تحدثها وهي:

١ ـ الالتهابات الجلدية حول العين والاجفان.

شكل رقم - ١٤ -

يوضح الضرر الذي أصاب العين بسبب المادة الكيمياوية

٢ - احمرار العين وتورمها نتيجة التهاب المنظمة.

٣ - تقرحات القرنية مما قد يؤدي في بعض الحالات وخاصة في حالات التعرض للمواد الكيماوية القلوية الى انثقاب العين مما قد ينتج عنه تلف العين باكملها نتيجة اصابتها بالتهاب ميكروبي ثانوي.

٤ - انغلاق الجفون او التصاق الجفون بالعين.

٥ - التهاب أنسجة الجسم الهدبي وخاصة القزحية نتيجة امتصاص المواد الكيماوية الى داخل العين.

ان الحالات المذكورة اعلاه قد تؤدي الى حدوث الاعراض

التالية او بعضها:

أ - لم شديد في العين او خلفها.

ب - سرعة جريان الدموع.

جـ - احمرار العين الشديد نتيجة توسع الاوعية الدموية.

د- عدم القدرة على مواجهة الضوء مما قد يؤدي الى انغلاق الجفون مسببا صعوبة في فتح العين عند محاولة فحصها.

٦ - امراض العصب البصري: قد يصاب الفرد بتسمم عام نتيجة تعرضه لبعض المواد وقد ينعكس اثر هذا التسمم على العين وليس نتيجة دخول هذه المواد عبر العين ومن امثلة لذلك هو التسمم بالرصاص والزئبق والزرنيخ حيث تؤدي جميعها الى التهابات الاعصاب المحركة والتهابات العصب البصري كجزء من تأثيرها على الجاز العصبي المركزي في المخ مما تؤدي الى التأثير على العصب البصري وتحدث في بعض الاحيان العمى، اما الكحول المثيلي وميثيل البرومين فقد يؤدي الى ضعف البصر نتيجة ضمور العصب البصري وبالنتيجة قد تؤدي الى فقدان البصر، اما ثاني كبريتور الكربون والبنزول فقد يؤدي الى اضعاف حساسية القرنية فينتج عنها تقرحها وانثقابها. كما قد يحدث العمى الجزئي او الرؤية المزدوجة او العمى للعمال المتعرضين الى نسب عالية من بروميد المثيل bromo methane وكلورد المثيل chloro methane التي تستعمل في معامل التبريد او عند ملء قناني الاطفاء في حالة عدم ارتداء معدات الوقاية الشخصية وكذلك للذين يتعرضون الى نسب عالية جدا الى ثاني كبريتيد الكاربون

(Carbon disulphide sulphide) وكذلك الى المواد الزيقية العضوية التي تستعمل في الزراعة organo - phosphorus pesticide والتي تستعمل في قتل حشرات الزراعة وقد تحدث ايضا عدم انتظام في حدقة العين.

ثالثاً: المخاطر الطبيعية: ان العوامل الطبيعية تؤثر على سلامة العينين نتيجة لخواصها وليس لتفاعلها الكيماوي مع انسجة العين واهم هذه العوامل هي الحرارة والاشعاع:

١ ـ **الحرارة**: ان الحراة العالية تؤدي الى حروق موضعية مؤلمة في العين تنتهي بالتهاب القرنية والملتحمة واذا عولجت بشكل صحيح فانها لا تترك اي اثر سلبي على العين، لذا وجب ارتداء معدات الوقاية في الاعمال التي تشع حرارة عالية وتحمل معها خطورة على العين.

٢ ـ **الاشعاعات غير المؤينة**: تتأثر العين بالاشعاعات تبعاً لنوع الاشعاع:

الاشعة فوق البنفسجية: والتي قد يتعرض لها العامل سواء من ضوء الشمس اثناء عمله في جو مكشوف مثل عمال البناء والمزارعين وغيرهم وكذلك المتعرضين لقوس اللحام الكهربائي، ومصابيح التعقيم من الجراثيم والضوء المستعمل في الطباعة الزرقاء والتحليل الطبيعي الى اخره من الاعمال، فان هذه الاشعة تحدث تهيج في ملتحمه العين، حيث ان الاشخاص المعرضين للاشعة فوق البنفسجية سوف لن يكتشفوا ما اذا كانت هذه

الاشعة قد أثرت على عينهم إلا بعد فترة ليست بالقصيرة من التعرض حيث يبدأ الشخص المعرض يشعر كما لو كان هناك رمل في عينيه ولدى الفحص تظهر بعض التخرشات في الاغشية الخارجية للملتحمة والقرنية ثم تصبح العين متهيجة وهذه الحالة تكون مؤلمة جداً وتؤدي بالنتيجة الى الفقدان الجزئي للبصر. اضافة لما يمكن ان تحدثه الاشعة فوق البنفسجية من حروق جلدية واحيانا تنتهي بسرطان الجلد الموضعي. ان السبب الذي يجعل العامل لا يتحسس بالاشعة فوق البنفسجية هو لان طول موجتها اقصر من ٣٨٠ نان ميتر حيث نعلم جميعا ان العين البشرية تتحسس فقط في الاشعة الضوئية التي تتراوح طول امواجها بين ٣٨٠ ـ ٧٦٠ نان ميتر.

ب ـ الاشعة تحت الحمراء: سميت بالاشعة تحت الحمراء رغم ان طول موجتها هو اطول من ٧٦٠ نان ميتر لان مكتشفها كان قد امسك «المنشور الزجاجي» بشكل مقلوب عندما كان يحلل ضوء الشمس فظهر الاحمر في اسفل الالوان ولهذا اعطى اسم تحت الحمراء للاشعة غير المنظورة والتي تقع بعد الاشعة الحمراء في الوان الطيف الشمسي. ونجد الاشعة الحمراء في كافة الاجسام الساخنة بالحرارة والمنصهرة، لهذا فإن عمال اللحام وصهر الحديد والفولاذ ونافخي الزجاج والعاملين في تجفيف الدهان والطلاء بالخزف يتعرضون لهذه الاشعة وان هذه الاشعة تسبب اذى للعين حيث يشعر الفرد بأثرها الحارق على العين رغم انه لا يشعر اذا كانت كمية الاشعة قليلة ولكن تأثيرها قد يظهر على المدى البعيد

وتسبب اذى للعين حيث تؤثر على عدسة العين وتحدث عتمتها وهذا ما يسمى بالكتاركت (الساد الحراراي).

جـ - **اشعة الامواج القصيرة**: يُستعمل هذا النوع من الامواج في القوات المسلحة كالعاملين في الرادار والراديو وغيرها وكذلك في بعض اجهزة العلاج الطبي كالتي تستعمل في تنشيط العضلات وذلك عن طريق التغلغل الحراري وكذلك في بعض الافران وهكذا فان اشعة الامواج القصيرة دخلت بيوت الناس واماكن العمل واذا صادف ووقعت هذه الامواج على العين فأنها تؤذيها بسبب التأثير الحراري لهذه الامواج على عدسة العين وبالنتيجة تحدث عتمة العدسة.

د - **اشعة الليزر**: اشعة ذات لون واحد وهي ذات طاقة اكثر من اي مصدر اشعاعي اخر. تستعمل اشعة الليزر في كثير من المجالات الصناعية والزراعية والطبية ولهذا اصبح المتعرضون لها كثيرين ومن اهم مخاطرها انها تحدث اذىً شديداً على شبكية العين لما لها من فعالية شديدة وكثافة ضوئية عالية حيث ان النظر الى هذه الاشعة او الى انعكاسها من على سطح مصقول يؤدي الى تلف دائمي في العين بسبب تلف انسجة الشبكية التي لا تعوض ولهذا وجب الزام العاملين في هذا الحقل الى ارتداء النظارات الخاصة والمصممة خصيصاً لهذاالغرض اثناء العمل وذلك حفاظاً على سلامة عيونهم.

رابعاً: **المخاطر الحياتية او المعدية**: تتعرض العين الى التهابات يكون سببها ميكروب ما وقد يتعرض بعض العمال اكثر من

غيرهم لهذه الالتهابات بسبب طبيعة عملهم مثل القصابين ومربي الحيوانات حيث هناك كثير من الامراض التي تصيب الحيوان وتنتقل الى عين الانسان وتصيب القرنية والغشاء المبطن للجفن.

وخلاصة القول يمكن التعرف على ان هناك بعض الاعمال تحمل معها خطورة خاصة على العين ومن هذه الاعمال مثلا العمال الزراعيين حيث يتعرضون الى اخطار الاتربة اثناء تسميد المزروعات والى نشارة الخشب ولدغة الحشرات، فان لم يكن العامل الزراعي مدركاً لهذه المخاطر فان عينه دائما تكون عرضة للاصابة، كما ان مربي الحيوانات يتعرضون باستمرار لاصابات العين خاصة البسيطة منها بسبب تماس ذيل او يد الحيوان عين العامل اثناء مداعبته او تطعيمه او مراعاته. اما في المصانع فان عمال الافران والميكانيك والبناء والعاملين في المعامل الكيماوية على اختلاف انواعها يتعرضون بكثرة الى اصابات العيون اضافة الى عمال العدد اليدوية الذين غالبا ما يتعرضون الى اصابات العيون نتيجة تماس هذه العدد اعينهم. كما ان عمال الغاز والمنتجات البترولية وعمال تكسير الحجر والمجاري والمصابغ وعمال القار والمنظفين خاصة الذين يستعملون الهواء المضغوط في التنظيف والذين يعملون في اللحام أو الذين يتعاملون بالسوائل المحرقة والمركزة كالحوامض والقلويات.

كل هذه الاعمال تحمل خطورة على العين وتسبب حروقاً او التهاباتٍ أوانثقاباً او انفجاراً او تلفا كلياً للعين، لهذا وجب التعرف على مخاطر العمل وافهام الفرد العامل ذلك مع الزامه باتباع طرق

شكل رقم ١٥ -

يبين الضرر الذي أصاب العين والوجه بسبب المادة الكيمياوية

الوقاية الصحية التي تحافظ على سلامة عينيه. شكل رقم - ١٥ - ورقم - ١٦ - يبين امثلة اخرى للاضرار التي تصيب العين اثناء العمل عند عدم ارتداء النظارات الواقية.

شكل رقم ١٦

يوضح الضرر الذي أصاب العين بسبب العمل

الاضاءة والاجهاد وعلاقتهما بالانتاج وحوادث العمل: اذا تعرضت حاسة البصر الى زيادة او نقصان في شدة الاضاءة فانها تحدث نوعين من الاجهاد هما:

١ - **الاجهاد البصري**: هناك نوعان من الاجهاد البصري،

احدهما الاجهاد الناتج بسبب تقلص عضلات تكيف العين للرؤية عند النظر الى الاجزاء الدقيقة، وعندما تكون الاضاءة من زاوية واحدة وشديدة أما النوع الثاني فينتج بسبب تأثر الشبكية نتيجة لتبدل الاضاءة سواء كان خلال فترة زمنية طويلة او في بيئة العمل عند الانتقال من موقع لاخر.

ان اهم اعراض الاجهاد البصري هو:

أ ـ الاحساس بحرقة العين مع زيادة الدمع واحمرار العين والملتحمة.

ب ـ ازدواج الرؤية.

جـ ـ نقصان القدرة البصرية ونقص قدرة الشعور بالتباين بين الاجسام المضيئة اضافة الى نقص سرعة تحصيل الرؤية.

٢ ـ **الاجهاد العصبي**: ويحدث هذا في الاعمال التي تتطلب مراقبة مستمرة او تركيز الانتباه، فالاجهاد هنا يؤدي الى نقص في سرعة ردود الفعل وتبطيء الحركات وتظهر العلامات التالية:

أ ـ شعور عام بالمرض وضعف الحركة العامة.

ب ـ ازدياد الصداع والدوار.

جـ ـ الاصابة بالأرق.

ان التمييز بين الاجهاد البصري والعصبي ليس سهلاً ولكن سوء الاضاءة يحدث ذلك بالتأكيد بسبب ما اثبته التجارب العلمية حيث انعكس ذلك في نقص الكفاءة الانتاجية وانخفاض في نوعية

العمل وازدياد في الاخطاء خاصة في الاعمال اليدوية كما ازدادت اصابات العمل فمثلا في الولايات المتحدة اجريت دراسة علمية اظهرت أن ٥٪ من اصابات العمل كان السبب المباشر فيها نقص الاضاءة في موقع العمل ، كما أظهرت الدراسة ان ٢٠٪ من حوادث اصابات العمل تعود الى الاجهاد البصري وسوء الاضاءة. وفي دراسة اخرى بالولايات المتحدة ايضا اظهرت ان رفع الاضاءة الى ٢٠٠ لوكس في اقسام الانتاج أخفض معدل اصابات العمل بما يعادل ٣٢٪ ونفس النتائج جاءت بها دراسات اخرى في اماكن مختلفة من العالم. ولفرض تبيان علاقة الانتاج بالاضاءة نعرض بعض التجارب العلمية التي أجريت في كثير من اماكن العمل وفي دول مختلفة لانها احسن جواب لذلك، ففي المانيا اظهرت احدى الدراسات أثر الاضاءة على الاجهاد والانتاج وبينت انه كلما ازدادت الاضاءة ازداد الانتاج وقل الاجهاد وفي درجة اضاءة تبلغ ١٠٠٠ لوكس يكون الخط في حدوده الدنيا. اما في الولايات المتحدة فقد اظهرت احدى الدراسات التي اجريت على عمال معامل غزل القطن. ان زيادة الاضاءة من ١٧٠ الى ٣٤٠ لوكس يزيد الانتاج بنسبة ٤,٦٪ مع نقص ملحوظ في الكمية المصنوعة بشكل غير جيد مع نقصان في النفقات بنسبة ٢٤,٥٪ وتجربة اخرى بنفس المعمل رفعت فيها الانارة الى ٧٥٠ لوكس أدى ذلك الى زيادة الانتاج بنسبة ١٠,٥٪ مع نقص في كلفة الانتاج بسبب انخفاض المواد المصنوعة بشكل غير جيد بحدود ٤٠٪ وهناك دراسات كثيرة كلها تشير ان اي زيادة في شدة الاضاءة شرط ان لا تحدث توهج تسبب زيادة في الانتاج ونقص في

صناعة المواد المصنوعة بشكل غير جيد ونقص في عدد الاصابات ويمكن تلخيص اهم العوامل التي تزيد الانتاج هي وجود إنارة جيدة جداً وموزعة بشكل سليم في جميع ارجاء المعمل وغير محدثة لأي وهج. كما ان هناك تقرير من مهندس اختصاصي بالاضاءة يوضح فيه بان كلفة الاضاءة الجيدة لليوم الواحد في اي موقع عمل تساوي كلفة ثلاثة دقائق من وقت العمل لذلك اليوم ولكن ما تعطيه الاضاءة الجيدة من زيادة في الانتاج هو اكثر بكثير من كلفة الاضاءة في حساب المدى البعيد.

الفصل الثالث

طرق وقاية العينين من مخاطر العمل:

إن معظم اصابات العيون يمكن منع حدوثها بمجرد الالمام بأمور سهلة وبسيطة مثل التدريب الجيد قبل بدء العمل ومعرفة العامل لمخاطر العمل وطرق الوقاية منها مع توعية عامة بموضوع الصحة والسلامة المهنية اضافة الى توفير الاضاءة الجيدة في موقع العمل. ولفرض اعطاء الموضوع حقه العلمي، فإن طرق الوقاية تنقسم الى عدة اقسام رئيسية هي:

١ ـ **طرق الوقاية الطبية**: وتشمل ثلاثة انواع من الخدمات هي:

أ ـ **الفحص الطبي الابتدائي**: ونعني بهذا عدم استخدام اي عامل للعمل في اي موقع ما لم يمر بفحص طبي يؤهله للعمل في ذلك الموقع من العمل. ان اجراء الفحص الطبي العام لا يكفي من وجهة نظر المتخصصين بطب الصناعات والامراض المهنية حيث ان معرفة موقع عمل الفرد العامل يلعب دوراً كبيراً في نوع الفحص الطبي الذي يجب اجراءه لغرض تجنب اصابة العامل بخطر مهنته، ولهذا فاذا اكتشف في الفحص الطبي الابتدائي

وجود اي احتمال لتعرض العين لاصابة العمل مثلا فيجب تجنب استخدام الاشخاص الذين هم اصلا بعين واحدة او المصابين بحالة مرضية معينة في عينهم من العمل في مثل هذه المواقع. ان فائدة الفحص الطبي الابتدائي هو لتثبيت الحالة الصحية للفرد على بطاقته الصحية لتكون مؤشراً لاي انحراف يحدث لصحته بسبب العمل. ان اجراء الفحص الطبي الابتدائي لمعرفة سلامة العينين يمكن ان يقوم بها معاون طبي او ممرضة او أي شخص متدرب يعمل في طبابة المعمل خاصة لمعرفة قوة البصر أو قابلية التميز للألوان او فحص مجال الرؤية وهذا يساعد على التخفيف من عمل الطبيب الذي يمكنه ان ينشغل بامور طبية اخرى، وندرج فيما يلي مثالين عن متطلبات سلامة العينين عند تعين غواص وقائد طائرة، فالغواص يجب ان يكون:

(١) نظره على الاقل في ٩/٦ احدى العينين.

(٢) يمكنه الرؤية في الضوء الخافت (القليل).

(٣) يتمكن من القراءة من مسافة قصيرة ولو باستعمال النظارة الطبية.

(٤) لا يهم فيما اذا كان مصاب بعمى الألوان.

(٥) مجال الرؤية عنده يجب ان يكون طبيعياً.

(٦) حدقة العين تستجيب للاضاءة اي ان لها قابلية التكيف لاختلاف شدة الاضاءة. كل هذه الفحوص يمكن أن يقوم بها غير الطبيب. اما متطلبات قائد الطائرة لفحص العين هو توفر:

(١) قوة البصر ٦/٦ في كلتا العينين بدون استعمال النظارة الطبية او ٦/٦ في احدى العينين و ٦/١٨ في العين الاخرى شرط تصحيحها بنظارة طبية الى ٦/٦.

(٢) يمكنه رؤية الاجسام القريبة بوضوح وعلى مسافة ٦ امتار.

(٣) يمكنه تمييز الالوان.

(٤) مجال الرؤية طبيعي.

(٥) سلامة العينين من اي مرض من الامراض.

(٦) حدقة العين تستجيب للاضاءة اي لها القابلية على التكيف لاختلاف شدة الاضاءة، ان جميع هذه الفحوص عدا الفقرة الخامسة يمكن ان يقوم بها شخص متدرب غير الطبيب ويترك فحص العين لمعرفة سلامتها من الامراض للطبيب.

ب ـ **الفحص الطبي الدوري**: ان الاعمال التي تحمل خطورة على العينين يجب اخضاع العاملين فيها الى الفحص الطبي الدوري كل ستة اشهر او اثنى عشر شهراً على الاقل لغرض بيان الحالة الصحية للعين وتثبيت ذلك في البطاقة الصحية وهذا بدوره يكشف ايضا مواقع العمل التي تحتاج الى تحسين الاضاءة فيها اضافة لاكتشاف الحالات المرضية في بدء حدوثها لغرض معالجتها باسرع ما يمكن ولكي لا تحدث اضراراً يصعب علاجها في المستقبل. ان الفحص الطبي الدوري لسلامة العينين يمكن ان يقوم به شخص متدرب في طبابة المعمل وليس شرطا ان يكون طبيباً وهذا الشخص يمكنه من احالة الاشخاص الذين يراهم

بحاجة لفحص اختصاصي بأمراض العيون لتبيان حالتهم الصحية.

جـ ـ **الاسعاف الاولي للعين:** نظراً لكثرة تعرض الافراد الى اصابات العيون ولأن معظمها تحتاج الى علاج فوري وبسيط حيث يمكن تشخيص معظمها بمجرد السؤال عن سبب الاصابة، لذا يجب تنظيم صندوق للاسعافات الاولية في كل قسم من اقسام المعمل يتناسب وعدد العاملين اضافة لضرورة تدريب احد الافراد للقيام بالاسعاف الفوري شرط ان يكون متدرباً على انواع الاصابات المحتمل وقوعها في ورشته بصورة خاصة اضافة الى المعلومات العامة بالاسعافات الاولية فمثلا المسعف الصناعي يعرف تماما كيف يقلب الجفن (شكل رقم ـ ١٧ ـ) لفحص فيما اذا

شكل رقم ـ ١٧ ـ
يوّضح كيفية قلب الجفن

كان هناك اي جسم غريب ام لا كما يتطلب منه ان يكون ملماً بكيفية معالجة اصابات العيون المختلفة لغرض تجنب احداث اي

ضرر اثناء اعطاء الاسعاف لان مثل هذا العلاج يحتاج الى عناية ودقة خاصة. ان دولاب الاسعاف الاولي في المواقع التي يتعرض فيها العاملون الى اصابات العيون يجب ان يحتوي على المواد التالية:

محتويات صندوق اسعاف العين: ان محتويات صندوق الاسعاف الاعتيادي يجب ان تكون موجودة في اي ورشة وان ما سنذكره هو اضافة لتلك المحتويات حيث يجب توفر: (١) محلول صبغة اليود المخفف. (٢) محلول بروكاين او محلول مخدر موضعي. (٣) قطع من الشاش المعقم الصغير. (٤) قطع من القطن المعقم الصغير. (٥) محلول حامض البوريك المخفف. (٦) محلول السليماني ١/٥٠٠٠. (٧) مجموعة قطارات معقمة للعين. (٨) مراهم السلفا والبنسلين والبوريك المطهرة. (٩) معقمة لتعقيم وتطهير الالات المستعملة. (١٠) قنينة مملوءة بالسائل المناسب لغرض غسل العين في موقع العمل خاصة عندما يتعامل العامل بالمواد الكاوية والحامضية ويجب ان يكون السائل من نوع يعادل المادة الملوثة للعين، لهذا وجب ان يكون هنالك سائل ٢٪ من محلول ثاني كاربونات الصودا لعلاج حريق الحوامض و ١٪ من محلول حامض الخليك للفلزات القلوية الحارقة و ٥٪ من محلول مكورات الامونيوم لمعالجة حروق المواد الكاوية. وهذا وعلى المسعف الصناعي ملاحظة النقاط التالية:

أ ـ يجب التأكد من ان جميع العدد التي تستعمل في اسعاف العيون معقمة بشكل صحيح.

بحاجة لفحص اختصاصي بأمراض العيون لتبيان حالتهم الصحية.

جـ ـ الاسعاف الاولي للعين: نظراً لكثرة تعرض الافراد الى اصابات العيون ولأن معظمها تحتاج الى علاج فوري وبسيط حيث يمكن تشخيص معظمها بمجرد السؤال عن سبب الاصابة، لذا يجب تنظيم صندوق للاسعافات الاولية في كل قسم من اقسام المعمل يتناسب وعدد العاملين اضافة لضرورة تدريب احد الافراد للقيام بالاسعاف الفوري شرط ان يكون متدرباً على انواع الاصابات المحتمل وقوعها في ورشته بصورة خاصة اضافة الى المعلومات العامة بالاسعافات الاولية فمثلا المسعف الصناعي يعرف تماما كيف يقلب الجفن (شكل رقم ـ ١٧ ـ) لفحص فيما اذا

شكل رقم ـ ١٧ ـ
يوّضح كيفية قلب الجفن

كان هناك اي جسم غريب ام لا كما يتطلب منه ان يكون ملماً بكيفية معالجة اصابات العيون المختلفة لغرض تجنب احداث اي

ضرر اثناء اعطاء الاسعاف لان مثل هذا العلاج يحتاج الى عناية ودقة خاصة. ان دولاب الاسعاف الاولي في المواقع التي يتعرض فيها العاملون الى اصابات العيون يجب ان يحتوي على المواد التالية:

محتويات صندوق اسعاف العين: ان محتويات صندوق الاسعاف الاعتيادي يجب ان تكون موجودة في اي ورشة وان ما سنذكره هو اضافة لتلك المحتويات حيث يجب توفر: (١) محلول صبغة اليود المخفف. (٢) محلول بروكاين او محلول مخدر موضعي. (٣) قطع من الشاش المعقم الصغير. (٤) قطع من القطن المعقم الصغير. (٥) محلول حامض البوريك المخفف. (٦) محلول السليماني ١/٥٠٠٠. (٧) مجموعة قطارات معقمة للعين. (٨) مراهم السلفا والبنسلين والبوريك المطهرة. (٩) معقمة لتعقيم وتطهير الالات المستعملة. (١٠) قنينة مملؤة بالسائل المناسب لغرض غسل العين في موقع العمل خاصة عندما يتعامل العامل بالمواد الكاوية والحامضية ويجب ان يكون السائل من نوع يعادل المادة الملوثة للعين، لهذا وجب ان يكون هنالك سائل ٢٪ من محلول ثاني كاربونات الصودا لعلاج حريق الحوامض و ١٪ من محلول حامض الخليك للفلزات القلوية الحارقة و ٥٪ من محلول مكورات الامونيوم لمعالجة حروق المراد الكاوية. وهذا وعلى المسعف الصناعي ملاحظة النقاط التالية:

أ ـ يجب التأكد من ان جميع العدد التي تستعمل في اسعاف العيون معقمة بشكل صحيح.

ب ـ عدم التداخل اذا كانت الاصابة شديدة او كان المريض في حالة اغماء ويكتفى بارسال المريض او المصاب حالاً الى المستشفى او الطبيب.

جـ ـ حروق العين بسبب المواد الكيماوية تحتاج الى علاج سريع جداً حيث ان أي تأثير قد يتلف العين.

د ـ دخول الاجسام الغريبة الى العين هي من اكثر الاصابات انتشارا .

الاجسام الغريبة في العين: تقسم الى ثلاثة انواع:ـ

اولا: ملتصقة على جدار العين الخارجي وتعالج بواسطة الغسل بالماء او ماء الملح المخفف (ملعقة كوب من ملح الطعام بـ نصف ليتر ماء تقريبا) وذلك اما باستعمال قدح العين (بعد تعقيمه وان يكون لكل عين قدح خاص بها لمنع انتقال المادة الملوثة) او بواسطة حنفية الماء مباشرة.

ثانيا: ملتصقة على جدار الجفن العلوي وعندها يقلب الجفن (انظر شكل رقم ١٧) الى الاعلى ويرفع الجسم الغريب بواسطة قطعة من القطن المعقم.

ثالثا: مطمورة داخل القرنية وفي هذه الحالة على المسعف الصناعي ان يرسل المصاب حالاً الى المستشفى وألاّ يتدخل في محاولة لرفعها.

هناك كثير من حالات تطاير ذرات من السوائل الحارقة الى العين مما يحتاج الى غسل العين المستمر بواسطة الماء او بمحلول ملح

شكل رقم ١٨ ـ
يوضح قيام المسعف الصناعي بغسل عين العامل المصاب بمحلول محضر ضد السوائل الحارقة

الطعام المخفف او بواسطة السوائل الحاضرة ضد السوائل الحارقة شكل رقم ـ ١٨ ـ وفي حالة عدم وجود مثل هذه السوائل فيجب وضع العين تحت صنبور الماء مباشرة لغسل السوائل الحارقة باسرع ما يمكن (شكل رقم ـ ١٩). اما حالات التهيج بسبب الابخرة فتعالج بوضع كمادة او شاشة معقمة على العين وتربط العين برباط معقم وترسل الى المستشفى لفحصها من قبل الطبيب الاختصاصي. اما حالات الالتهاب فترسل الى المستشفى واذا تأخر ارسالها يوضع مرهم ٦ ـ ١٠٪ من سلفا سيتامايد، اما الحالات الاخرى ذات الاصابة الشديدة فيجب عدم تداخل

شكل رقم - ١٩ -
يوضح قيام العامل نفسه بغسل عينه مباشرة تحت الصنبور بعد تعرضه للاصابة بالسوائل الحارقة

المسعف الصناعي وأن من واجبه فقط وضع الشاش المعقم وربطها بلفاف وارسال المصاب الى المستشفى. ان المعامل التي تستخدم طبيباً دائمياً لفحص ومعالجة العمال فيجب ان يدخل دورة تدريبية ولو لفترة اسبوع واحد في مستشفى امراض العيون ليتعرف على اسلوب تشخيص ومعالجة الحالات التي يمكن علاجها موقعياً والتي

لا تتطلب الارسال الى المستشفى حيث ان ذلك يساعد كثيراً في تشخيص الحالات المرضية من جهة واعطاء العلاج السريع للمصاب من جهة اخرى.

٢ - طرق الوقاية الهندسية: ان اللجوء الى الطرق الهندسية في حماية العين من مخاطر العمل يجب ان يكون قبل التفكير باستعمال معدات الوقاية الشخصية من الناحية العلمية إلا ان واقع الحال يجعلنا ان نعتمد على استعمال معدات الوقاية الشخصية لحين تحقيق تطبيق طرق الوقاية الهندسية الصحيحة لسلامة العينين من مخاطر العمل.

هناك طرق هندسية متعددة يمكن استخدامها من الناحية النظرية اما الواقع العملي فيعتمد على امكانية تطبيق احدى الطرق بعد الاخذ بنظر الاعتبار الكلفة التي يتطلب تطبيقها او امكانية تحويل العملية الصناعية غير السليمة الى عملية سليمة ومن هذه الطرق نذكر ما يلي: -

أ - الأقفال: وهي الطريقة المثلى في الصناعة حيث تتم العملية الصناعية داخل اجهزة مقفلة بحيث لا تحدث اي ضرر على العامل إلا ان تطبيق مثل هذه الطريقة غير عملي في معظم الصناعات.

ب - التشغيل الميكانيكي: كلّما كان بالامكان استبدال العمل اليدوي بالعمل الميكانيكي. فان نتائج ذلك ستكون في صالح العامل والانتاج بالوقت نفسه حيث سيبقى العامل بعيداً نوعاً ما

عن الخطر المتوقع حدوثه عند تعامله بالعدد اليدوية وكذلك سيكون بعيداً عن مواقع العمل التي تولد الأتربة والأبخرة والغازات الضارة اثناء العملية الصناعية.

والغازات الضارة اثناء العملية الصناعية.

جـ ـ استخدام التهوية الموضعية والعامة: لما كانت العمليات الصناعية بصورة عامة تحدث أتربة وأبخرة وغازات لذا وجب نصب قنوات (انابيب) التهوية الموضعية والعامة في قاعات العمل لغرض امتصاص جميع المواد الضارة من اتربة وغازات وأبخرة من مصدرها الاول وكذلك من بيئة العمل لمنع زيادة تركيزها عن الحد المسموح به في بيئة العمل وبهذا نتجنب الضرر على عين العامل بصورة خاصة وصحته بصورة عامة.

د ـ الترطيب: تستخدم هذه الطريقة في بعض العمليات الصناعية، كعمليات الحفر والتخريم والتهديم كيلا تتطاير الاتربة الى العين وتحدث الضرر عليها.

هـ ـ استخدام الحواجز الواقية: يمكن لبعض العمليات الصناعية او الكيماوية ان تجري داخل قواطع او حواجز شفافة تصنع من الزجاج او البلاستيك الشفاف لمنع وصول الاجسام المتطايرة من جراء العمل الى العين شكل رقم ٢٠ ـ ، كما يمكن لبعض هذه الحواجز ان تكون معتمة لكي تمنع تأثير الاشعاعات الضوئية وما يصاحبها من الاشعاع الحراري او الاشعة فوق البنفسجية او الامواج القصيرة من الوصول الى العين. ان الحواجز التي تمنع الاشعاعات تصنع عادة من مادة الرصاص او من شبكة

شكل رقم ٢٠ ـ

يوضح كيفية استخدام حواجز شفافة لمنع وصول الاجسام المتطايرة من جراء العمل الى العين

نحاسية او اطباق فولاذية رقيقة.

و ـ طرق الوقاية الشخصية: بعد تطبيق طرق الوقاية الطبية وما يمكن من تطبيقه من طرق الوقاية الهندسية يجب معرفة ما اذا كان هناك اي خطر على سلامة العينين اثناء العمل، وفي حالة وجود مثل هذا الخطر يجب تهيئة معدات الوقاية الشخصية

(النظارات) الصحية والملائمة التي تمنع الخطر عن عين العامل من قبل صاحب العمل وبشكل مجاني.

ان توفير معدات الوقاية الشخصية يجب ان يكون مدروساً بشكل جيد لكي يتقبل العامل ارتداءهاوخاصة للانواع التي يحتاج العامل ان يرتديها معظم اوقات العمل اليومي ولهذا يجب ملاحظة صفاء زجاجة النظارة ومقدار ما تحجبه من اضاءة من زاوية جانبية بسبب اطار النظارة نفسها كما يجب معرفة درجة حرارة بيئة العمل وكيلا تؤثر على نوعية النظارة بالمدى البعيد، كما يفضل ان يكون هناك اكثر من نوع واحد يؤدي نفس الحماية لكي يتمكن العامل من اختيار ما يناسبه، كما يجب ان يكون هناك توعية خاصة وخاصة عند فترة التدريب قبل بدء العمل عن أهمية وضرورة ارتداء النظارات في مواقع تواجد الخطر على العين وما هي الاضرار المحتمل حدوثها في حالة اهمال العامل لارتداء النظارات اثناء العمل ويستحسن ان يعرض فلم يبين مثل هذه الامور واهميتها لكي تبقىٰ في ذاكرة العامل كما لا بد من الاشارة الى اهمية تدريب العامل على اسلوب ادامة النظارة بشكل سليم وتوفير خزان لحفظها بعد الانتهاء من العمل.

هناك انواع مختلفة من النظارات الواقية سوف نشرح اهمها والتي تخص وقاية العينين من خطر العمل وهي: -

أ ـ الحواجز الواقية التي تحمل باليد او الرأس: (شكل رقم ـ ٢١) وتستعمل مثل هذه الحواجز غالبا في وقاية العين والوجه من الاشعاع الضوئي والحراري وتصنع عادة من مادة رديئة التوصيل

شكل رقم ٢١ ـ

حماية العين والوجه من الاشعاع الضوئي والحراري

للحرارة اما الزجاج المستعمل فيها فهو على الاغلب ملون. كما ان العلماء في بولندا اوجدوا أنواعاً من الحواجز المائية لمصانع الحديد والفولاذ حيث يمتص الماء الاشعة تحت الحمراء بهذا يكون الماء قد قام بدور الحاجز ضد هذه الاشعة. كما ان هناك انواع اخرى من

شكل رقم ٢٢ ـ
حماية العين والوجه من تطاير المواد الكيماوية السائلة

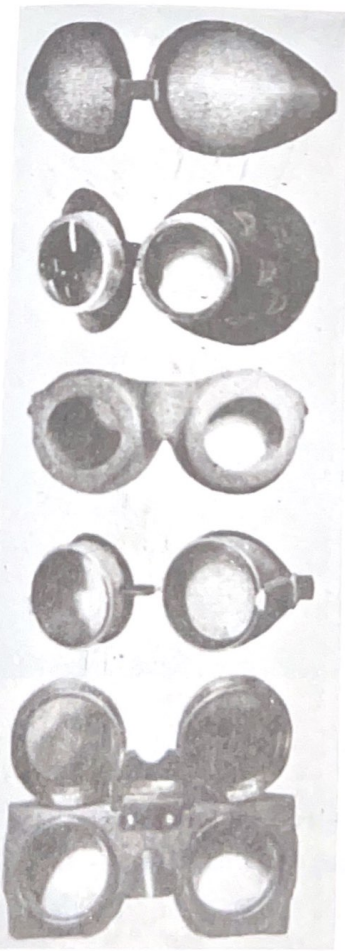
الحواجز التي يرتديها العامل في رأسه لحماية العين والوجه من تطاير المواد الكيمياوية السائلة خاصة (شكل رقم ـ ٢٢) اما في حالة وجود خطر من تطاير الاجسام الخفيفة فيمكن اختيار هذا النوع من الحاجز ايضاً والذي بامكانه حماية العين والوجه (شكل رقم ٢٣ ـ)

ب ـ **النظارات الواقية** : هناك عدة انواع من النظارات الواقية والشكل رقم ـ ٢٤ ـ يبين قسم من هذه الانواع والتي تحمي العين فقط من مخاطر العمل ولكل منها ميزة خاصة يمكن استعمالها في مواقع مختلفة من العمل وحسب نوع الخطورة فمثلا بعض الانواع تحمي العينين من تطاير المواد والاجسام الخفيفة او من انتشار الاتربة او أبخرة المواد الكيمياوية او الغازات او الاشعاعات وتصنع هذه النظارات عادة من البلاستيك او من نوع خاص من

شكل رقم ٢٣ ـ
حماية العين والوجه من تطاير الأجسام الخفيفة

الزجاج ومن ميزة هذه النظارات هو عدم وجود اي فتحة لا من الوسط او الجانب تسمح بمرور الاتربة او الغازات او الأبخرة الى العين.

جـ ـ **الخوذة الواقية** (شكل رقم ـ ٢٥ ـ) هناك بعض العمليات



شكل رقم - ٢٤ -

أنواع مختلفة من
النظارات الواقية

شكل رقم - ٢٥ -

الخوذة الواقية

الصناعية التي تستوجب ان يرتدي العامل خوذة تحمي الوجه والرأس في آن واحد وفي هذه الحالة يجب ان تكون الخوذة من النوع الخفيف وملائمة لشكل الوجه ومريحة ويمكن النظر من خلالها جيداً كما يجب ان تتوفر فيها التهوية وخاصة في فصل الصيف او في مواقع العمل التي تحمل معها حرارة نتيجة للعملية الصناعية وشكل رقم - ٢٦ - يبين نوع الواقية التي يجب ان يرتديها عمال اللحام.

٤ - قوانين العمل التي تحمي عين العامل من مخاطر العمل

ان تطبيق طرق الوقاية الطبية والهندسية والشخصية لا يمكن ان تأخذ طريقها للتنفيذ ما لم يكن هناك قوانين وانظمة تلزم اصحاب العمل بها، لهذا فان حماية الفرد العامل من مخاطر العمل تستلزم

شكل رقم ٢٦

واقية للعين من أعمال اللحام

قبل كل شيء وجود القوانين والانظمة التي تشرح كيفية الزام اصحاب العمل في تطبيق طرق الوقاية اضافة لتحديد نوع الاضاءة لكل عمل من الاعمال وتبيان الشروط الواجب توفرها في موقع العمل لغرض حماية الفرد من مخاطر العمل المحتمل حدوثها على صحته بصورة عامة وعينيه بصورة خاصة مع وجود ما يلزم الفرد العامل لارتداء معدات الوقاية الشخصية (مثل النظارات) في الاعمال التي تتطلب ذلك وبعكسه تقترح حجب مخصصات الخطورة عنه لتكون دافعاً في الزامه على ارتدائها لانها تمثل خدمة لسلامة صحته وعينه بالاساس.

ان وجود مثل هذه القوانين سيعمل دونما شك في تقليل نسبة الاصابات الى حد كبير ويحافظ على صحة الفرد العامل وبالنتيجة

برفع الكفاءة الانتاجية. كما يجب ان لا يخفى عن بالنا ان وجود القوانين والانظمة لا يكفي ما لم يكن هناك من يراقب تنفيذها ولهذا يقع الواجب على مسؤول السلامة المهنية في اي منشأة او موقع عمل في التعرف على كل القوانين والانظمة التي تخص سلامة العمل وان يقوم باجراء الكشف الموقعي بين فترة واخرى للمواقع عامة والمواقع التي تحمل خطورة على العينين داعما كشفه بالقياسات البسيطة لشدة الاضاءة او ملاحظة اي خلل في سير العملية الصناعية التي يمكن ان تحدث خطورة عامة او على العينين رفع ذلك الكشف الى الادارة لغرض اعادة اصلاحها او تبديل العاطل منها لتبقى مواقع العمل مضاءة بشكل سليم وخالية من المخاطر.

ان مهمة مسؤول السلامة المهنية في دوام المراقبة والتتبع لتنفيذ الكشوف التي يرفعها او لتطبيق القوانين المرعية هو عمل مهم جداً في دوام الانتاجية باحسن كفاءة مع المحافظة المستمرة على صحة العاملين

اما الجانب الآخر والمهم في تطبيق القوانين والانظمة فيقع على مفتشي وزارة الصحة (مديرية الصحة المهنية) ووزارة العمل (معهد السلامة المهنية) واتحاد نقابات العمال (قسم السلامة الصناعية) من أجل تطبيق بنود القوانين والانظمة المرعية في القطر لغرض حماية الفرد العامل من مخاطر العمل بصورة عامة والمخاطر المحتمل حدوثها على العينين بصورة خاصة لغرض المحافظة على سلامة العينين والتي هي غايتنا في هذا الكراس.

المراجع العربية

١ ـ الفيزياء ـ كتاب للصف الرابع الثانوي العام ـ وزارة التربية ـ الجمهورية العراقية ـ ١٩٧٨

٢ ـ د. انور محمود عبد الواحد ـ التركيبات الكهربائية ـ الاسس التكنولوجية ـ دار النشر في لايبزغ ١٩٧٠ (ترجمة ـ المؤلف هاينزجراف)

٣ ـ تسيجيلسكي. ف ـ اللحام الكهربائي ـ مطابع دار المعارف بمصر ـ ١٩٧٣.

٤ ـ د. عبد الرزاق الخطيب ـ التلاؤم بين الانسان وعمله

٥ ـ د. عبد الرزاق الخطيب ـ صحتك في عملك ١٩٧٩.

٦ ـ د. محمد مختار عبد اللطيف وجماعته ـ دليل الامن الصناعي ـ السلسلة العمالية العدد رقم ـ ٢٥ ـ عام ١٩٦٦

٧ ـ قانون التأمينات الاجتماعية السوري رقم ٩٢ لسنة ١٩٥٩

٨ ـ قانون التقاعد والضمان الاجتماعي وتعديلاته رقم ٣٩ لسنة ١٩٧١ / العراق

٩ ـ قانون العمل السوري رقم ٩١ لسنة ١٩٥٩

١٠ ـ قانون العمل وتعديلاته رقم ١٥١ لسنة ١٩٧٠ / العراق

المراجع الانجليزية

1 - Carl Zenz - Occupational Medicine, Year Book Medical Publishers Inc. - Chicago 1965.

2 - Clayton, G. D. and Clayton, F. E. - Patty's Industrial Hygiene and Toxicology - John wiley and Sons - New York - 1978.

3 - Harvey and Murray - Industrial Health Technology — Butterworths and Co., London 1958.

4 — Occupational Health and Safety - International Labour Office - Geneva 1976.

5 - Schilling, RSF - Occupational Health Practice - Butterworths and Co. London 1973

6 — Stanllard, H. B. Eye Surgery - John Wright and sons Ltd- 1958.

7 — Thiel, R. Atlas of Diseases of the eye, Elsevier publishing Company-London 1963

8 — Waldron- H. A., Lecture notes on occupational Medicine Blackwell Scientific Publications London - 1977.

9 - Weston, H. C. Sight Light and Work H. K. Lewis and Co. Ltd. London 1962.

فهـــرس

مقدمة ٧

الفصل الاول

فسلجة العين ١١
محتويات العين ١٤
طريقة الابصار ١٥
الضوء ٢٠
مصادر الضوء ٢٢
انواع الاضاءة ٢٨
قياس الاضاءة ٢٩
الاضاءة في اماكن العمل ٣١
مستويات الاضاءة في اماكن العمل ٣٣
استعمال الألوان في مواقع العمل ٥٢

الفصل الثاني

تأثير الإضاءة غير الجيدة على سلامة العينين ٥٧
زيادة في شدة الاضاءة ٥٧

قلة في شدة الاضاءة ٥٩
الوهج في اماكن العمل ٥٩
اصابات العيون في الصناعة ٦١
العوامل البيئية التي تؤثر على سلامة العينين ٦٢
المخاطر الميكانيكية ٦٤
المخاطر الكيمياوية ٦٦
المخاطر الطبيعية ٧٠
المخاطر الحياتية ٧٢
الإضاءة والاجهاد وعلاقتهما بالانتاج وحوادث العمل ٧٥

الفصل الثالث

طرق وقاية العينين من مخاطر العمل ٨١
طرق الوقاية الطبية ٨١
الفحص الطبي الابتدائي ٨١
الفحص الطبي الدوري ٨٣
الاسعاف الاولي للعين ٨٤
محتويات صندوق اسعاف العين ٨٥
طرق الوقاية الهندسية ٨٩
الاقفال ٨٩
التشغيل الميكانيكي ٨٩
استخدام التهوية ٩٠
الترطيب ٩٠

استخدام الحواجز الواقية ٩٠
طرق الوقاية الشخصية ٩١
الحواجز الواقية التي تحمل باليد والرأس ٩٢
النظارات الواقية ٩٤
الخوذة الواقية ٩٥
قوانين العمل التي تحمي عين العامل من مخاطر العمل ٩٧
المراجع العربية ١٠٠
المراجع الانكليزية ١٠١

ص	س	الخطأ	الصواب
٥	١٠	المعهد	المهن
٨	٢	مصادرة	مصادر
١١	٥	كتاب الضوء	تحذف
١٣	١٠	يتغير	بتغير
١٥	٦	طريق	طريقة
١٩	٨	نبدو	تبدو
٢٦	١٤	٢٠٦	٦ و ٢
٢٧	١٣	ا أى	بأى
٢٨	١١	الا	الى
٢٩	٧	السطح	سطح
٢٩	١٦	ميث	حيث
٣١	١٥	رقم ٦	رقم ٦ ، ٧
٣٢	١	ومقال	ومثال
٣٨	١٩	لفرض	لغرض
٣٩	٣	وقدار	ومقدار
٤١	١٥	الدخان	التبغ
٤٣	٢١	متسوطه	متوسطة
٥٠	٦	التميرير	التمرير
٥٢	٥	خاصة	خاصية
٥٤	٧	تضيع	تصبغ
٥٧	١١	المحاولات	الحالات
٦٠	١١	لفرض	لفرض
٦٠	١٧	لفرض	لفرض
٦٠	٢٢	لفرض	لفرض
٦١	١	لفرض	لفرض
٦٣	٣	عميه	عطية
٦٤	٢	الخختلفة	المختلفة
٦٩	٢	لم	الم
٦٩	١٢	الجاز	الجهاز
٦٩	١٦	وكلورد	وكلورو
٦٩	٢٠	تسعمل	تستعمل
٧٠	١	الزبقية	الزئبقية
٧٧	٩	لفرض	لفرض
٨١	٥	لفرض	لفرض
٨٦	٥	تأثير	تأخير
٩٠	٤	السطر بأكمله	يحذف

ص = الصفحة
س = السطر

طبعت بإشراف
دار الف باء للطباعة والنشر والتوزيع
بيروت - لبنان
١٩٨٠