وبالإضافة إلى قياسات الانبعاثات فإن اهتزاز إضاءة الشاشة قد وجد أنها عامل مسبب للتوتر لدى بعض المستخدمين. فواحد من كل عشرة يعتبر حساسا لاهتزاز ضوء الشاشة (Wilkins, 1990) كما أنه يمكن أن يسبب الصداع، بعض الاضطرابات البصرية، والشقيقة، وفي نسبة صغيرة من الحالات ربما يسبب نوبات الصرع، بين 5 – 20 من كل 100000 (Bentham, 1991: 93) وربما يكون المزج بين ضوء الفلوروسنت وشاشات الكمبيوتر غير مريح. فقد اشتكى عدد من الطلاب من درجة كبيرة من عدم الارتياح عندما كانوا يعملون على أنظمة كمبيوتر معينة ذات مستوى مرتفع من الاهتزاز، في الجامعة. ولكن الآلات حديثة التصنيع لا تعاني تلك الدرجة المرتفعة في هذه المشكلة. وعندما نحدد ذلك كأحد المخاخر فإن ذلك ربما يساعد في تقليل الخطر عن خريق تركيب فلتر للشاشة لتقليل خطر هذه الاهتزازات. وقد ساعد ذلك على تقليل الانزعاج ولكنه لم يزله بشكل كامل. ولذا فعلى مستخدمي الآلات القديمة ان يدركوا أن اهتزازات الشاشة تعرض بعض المستخدمين لمخاخر حقيقية. ولتقليل هذا الخطر، يجب استبدال الشاشات التي بها اهتزازات أو تركيب فلتر عليها.

ولتقليل تلك المشكلات إلى الحد الأدنى يجب شراء شاشات حديثة. ويجب استخدام ضوء النهار، فهو أفضل من الأضاءات الصناعية، ويجب تركيب الفلتر إذا دعت الحاجة إليه. ومن المشكلات في هذا المجال أيضا انتقال صناعة الكمبيوتر من أنظمة "دوس" إلى أنظمة "ويندوز" ذات الخلفية البيضاء للشاشة؛ فقد كانت خلفية الشاشات رمادية أو سوداء ومن ثم كانت أقل إزعاجا للمستخدم. ومن مشكلات الشاشات أيضا أنها تسبب شحنات متحركة من الأيونات مما يؤدي إلى تأيين الهواء ويمكن أن تدفع بالغبار تجاه وجه المستخدم عند تشغيلها. ولمس الشاشة بالإصبع يمكن أن يسبب صدمة كهربية مزعجة نوعا بسبب تفريغ شحنة الإلكترونات. ولحل هذه المشكلة يجب تركيب فلتر وتوصيلة بسلك أرضي لتفريغ الشحنات.

خطوات عملية لضبط الأخطار:

في الموقف الدراسي هناك منطقتان يجب التعامل معهما: أولاهما، التأكد من الأمان في بيئة الفصل بحيث لا يتعرض التلاميذ، ولا المعلمون، ولا المساعدون للخطر بسبب استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وثانيتهما: التأكد من أمان العاملين الذين يستخدمون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في بيئة غير بيئة الفصل، كمن يقومون بالأعمال الإدارية والأعمال المكتبية، والمدرسين الذين يستخدمون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كأدوات إدارية. وجملة القول أن أي موظف يستخدم تجهيزات تكنولوجيا المعلومات لمدة تزيد على ساعة في اليوم يجب أن يعتبر مستخدما منتظما، ويجب أن يخضع لتحليل مكان العمل للتأكد من أنه ليس معرضا للخطر من قبل التجهيزات أو الأثاث. وفي الفصل يجب القيام بتحليل مماثل، ولكن مع الأخذ في الاعتبار أن مكان العمل سيتم استخدامه من قبل خلاب مختلفي الحجم أثناء اليوم، كما أنها يمكن أن تستخدم من قبل مساعدين لا يقومون بعملية التدريس، ومن قبل الآباء أو أي أشخاص آخرين يقدمون المساعدة ويأتون للإشراف على التلاميذ. ويمكن استقاء المعلومات الخاصة بالقيام بتحليلات محطات العمل من المشرف التنفيذي للصحة والأمان، أو من الاتحادات التي تمثل العاملين الفنيين أو الإداريين.

واستنادا إلى الخبرة الشخصية في محطات العمل، أود أن أقدم المقترحات التالية:

- استخدام منظم غير مباشر للفواصل مع جميع أجهزة الكمبيوتر داخل الفصل. فهذا يساعد في منع التعرض لخطر الإصابة إذا كان هناك قصور في الأداء الوظيفي الكهربي. وفي معمل الكمبيوتر يمكن تركيبه في المصدر الرئيسي للتيار.

- يجب أن تكون المكاتب والمناضد والمقاعد ذات ارتفاعات مناسبة للتلاميذ. وهذا صعب على نحو خاص مع التلاميذ الصغار، إذ ينبغي أن يجلسوا في وضع يمكنهم من أن ينظروا إلى أسفل ليروا الشاشة، وهذا يقتضي أن توضع الشاشة في مكان منخفض نوعا، والحق أن كثيرا من المناضد أو الطاولات تعتبر مرتفعة جدا بالنسبة للأخفال

الذين يستخدمونها، وأدهى من ذلك وأمر في بعض أنظمة الكمبيوتر التي تقتضي أن يوضع الكمبيوتر على المكتب أو الطاولة، ثم توضع الشاشة على وحدة التشغيل؛ ففي هذه الحال سيكون الارتفاع مركبا وسيكون عاليا جدا بالنسبة للأخفال.

- ينبغي أن يقدم المقعد الدعم المناسب للفقرات القطنية فمقعد من يقوم بالكتابة يجب أن يكون قابلا للتعديل، وأن يكون ذا مسند. وإذا لم يتح ذلك فيمكن استخدام مقعد من مقاعد الفصل ذي ارتفاع مناسب للمنضدة، وذي مسند. فالمقاعد المستديرة التي ليس لها مسند لا تعد مناسبة. وربما يكون من الضروري توفير كراسي ذات ارتفاعات مختلفة لمواجهة التفاوتات في أحجام الأخفال.

- ينبغي أن يكون هناك مكان لوضع الكتب والمجلات والصحف. وذلك حتى يمكن تنفيذ الأبحاث.

- تجب حماية الشاشات من الانعكاسات والوهج أو البريق. وهذا يتطلب الحذر والدقة في اختيار مكان أنظمة الكمبيوتر، ويمكن استخدام الستائر كدروع لحماية الشاشات من ضوء الشمس المباشر.

- استخدام شاشات ليس بها اهتزازات. شاشات الكمبيوتر القديمة تنتج كميات مزعجة من الاهتزازات. ويمكن منع ذلك من خلال استخدام شاشات حديثة، أما الشاشات القديمة فيمكن تقليل الاهتزازات بتثبيت فلتر على الشاشة. ويجب استخدام ضوء النهار غير المباشر. ويجب ألا يجلس أي تلميذ ملاصقا لوحدات العرض البصرية، وكذلك يجب ألا يجلس ملاصقا لجانب الشاشات أو خلفها ليتجنب التعرض لخطر الإشعاعات الإلكترومغناطيسية.

  وينبغي أن يجلس الطالب على بعد لا يقل عن 70 سم من الشاشة. وتجب مضاعفة هذه المسافة بالنسبة للأخفال الذين يجلسون بجانب وحدة العرض البصري أو على محورها. وينغي ألا تجلس الأمهات الحوامل على مقربة من شاشات الكمبيوتر أو وحدات العرض البصرية.

- يجب تقليل الضوضاء. ويمكن تنفيذ ذلك بإغلاق الميكروفون الداخلي وتزويد مستخدم الكمبيوتر بسماعات خاصة به headphone. وينبغي أن يقتصر استخدام الطابعات التي تصدر أصواتا عند الطباعة على أوقات معينة يكون مسموحا فيها بخلفية ضوضاء.

- من الضروري توافر تهوية جيدة. وذلك للتغلب على آثار التسخين والتجفيف التي يحدثها الكمبيوتر، ولتقليل تأيين الهواء. وكذلك يجب التأكد من أن فلتر الشاشة موصول بسلك أرضي لتفريغ الشحنات لتقليل تأيين الهواء.

- يجب ألا يعمل التلاميذ على الكمبيوتر لفترات طويلة. فالتقييد البصري والبدني المفروضين بسبب التركيز على شاشة الكمبيوتر يخلقان مشكلات بدنية حقيقية. وربما يكون من المفيد تحديد جداول زمنية لاستعمال الكمبيوتر. وربما يكون مفيدا أن يتدخل المعلم ببعض الفواصل لإبعاد التلاميذ عن أجهزة الكمبيوتر كأن يجمعهم ليشرح لهم جزئية معينة مجتمعين.

- يجب استخدام نظام كمبيوتر واحد بحيث يمكن مراقبته بسهولة. وينبغي أن يوضع بالقرب من مصدر الطاقة بقدر المستطاع، على أن يكون بعيدا عن السبورة (إذ أنها مصدر للغبار). وينبغي أن تكون الأسلاك ووصلات التشغيل بعيدة عن طريق التلاميذ لكي لا يتعثروا فيها. ويحتاج مكان العمل لمكان كافٍ لمجموعة من الطلاب ليعملوا على الكمبيوتر في آن، وكذلك لمكان يضعوا فيه الكتب والأوراق على المنضدة أو الطاولة.

وقد اختارت بعض المدارس الثانوية أن تؤسس معامل كمبيوتر. وعند تأسيس معمل الكمبيوتر تصبح المشكلة أكثر تعقيدا. فوجود عدد من الأجهزة يضخم مشكلات الضوضاء، والحرارة، والانبعاثات. ولذا فمن الضروري توفير تهوية جيدة، وتصريف للصوت (ستائر على النوافذ، وسجاد مقاوم للحركة على الأرضيات، ولوحات للعرض على الحوائط). وفي بعض الغرف قد يقتضي الأمر تركيب أجهزة تكييف أو تهوية

صناعية للحفاظ على بيئة عمل مرضية؛ ولكن هذه الأجهزة تصدر ضوضاء. وهناك حاجة لاتخاذ قرار بشأن ترتيب أجهزة الكمبيوتر في صفوف بحيث يكون الطلاب مواجهين للمدرس، أو حول جوانب الغرفة (وفي هذه الحالة يكون التلاميذ منصرفين عن المعلم غير مواجهين له) أو في مجموعات. وتشير الخبرة العملية إلى أنه يفضل أن توضع الأجهزة حول جوانب الغرفة. فهذا ييسر مراقبة أنشطة الطلاب، ويمكن للمعلم أن يتدخل بفواصل يستدير فيها التلاميذ مولين ظهورهم للأجهزة ليتكلم إليهم. وربما يشيع استخدام معامل الكمبيوتر مع اتساع استخدام الانترنت.

وتجب مراعاة مثل تلك الاعتبارات بالنسبة للعاملين الذين لا يقومون بالتدريس والذين يستخدمون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وعلى وجه الخصوص فإن تحليل مكان العمل يجب تنفيذه بالتشاور مع الموظفين المعنيين. ويجب توفير عدد كافٍ من المقاعد والطاولات، والأماكن والفراغات. وربما يحتاج البعض لمساند خشبية أو نحوها لوضع الأقدام عليها. وربما تكون هناك حاجة لبعض حوامل الأوراق لتثبيت الأوراق عليها أثناء الكتابة. ويجب أن توضع الإضاءة في الحسبان على نحو دقيق. وفي هذا السياق تجدر الإشارة إلى أن تجهيز مكان العمل على نحو جيد أرخص بكثير من مواجهة مسؤوليات قانونية محتملة على أساس الصحة والأمان.

قضايا أخرى ذات صلة:

هناك قضايا وموضوعات أخرى ذات صلة بالصحة والأمان، رغم أنها لا تنتج بشكل مباشر عن استخدام الكمبيوتر. ومنها التعامل مع مواد ضارة على سبيل المثال من شبكة الانترنت أو من خلال البريد الإلكتروني. وهناك بعض البرامج التي تقيد التعامل مع المواد الضارة، ولكنها لا تمسح البريد الالكتروني. والطريقة الوحيدة لتقليص ذلك في المدرسة هي إصدار تعليمات واضحة بعدم الدخول أو التعامل مع تلك المواد والتأكد من أن جميع التلاميذ يفهمون أن تعاملهم مع الانترنت تحت المراقبة لمنع الاستخدام الخاطئ لها.

ومن المشكلات الأخرى استخدام التلاميذ لغرف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دون إشراف. وهذه في حد ذاتها ليست مشكلة صحية. ولكن نقص الإشراف ربما يعنى أن