الفعالية الوظيفية والفنية للإضاءة وتطبيقاتها في قاعات الحاسوب الدراسية [+]

هند إحسان علي [*]

المستخلص:

ان التطور المستمر للعلوم واستحداث تقنيات ومواد جديدة ، لاسيما خلال العقدين المنصرمين قادت الى اعتماد حتمية مفادها أن أي هيئة قابلة لإعادة تشكيل ، لإصلاح تصميم او لتصوير افكار جديدة ، فجاءت فكرة البحث في توجيه العناية الى دراسة فعالية الإضاءة في قاعات الحاسوب الدراسية لمعهد الفنون التطبيقية على وفق مصادرها وضمن تصنيفاتها بأسلوب تحليلي يجري فيها مراعاة خصوصية البيئة العراقية ، اذ تبدو الخصوصية في التحدي لتحقيق توافق بين مستويات الشدة عن طريق خفض مقدار التباين الكبير بين ضوء النهار الطبيعي والإضاءة الداخلية الصناعية والمختلطة ، حتى تتاح للعين فرصة افضل للتكييف فضلا عن خلق ارتباط سايكو فسيولجي وتحقيق انتقال هاديء لمناطق الاتصال بين الإضاءة من جهة وبين أسطح العمل المختلفة لاسيما شاشة الحاسوب موضوع البحث ، وفي ضوء ما تقدم يبدو أهمية اختيار التصميم المناسب لأنظمة الإضاءة المختلفة وتناسقها والوحدة التي تشكلها مع الالوان والملمس للحصول على ظلال ناعمة ، ويتحدد البحث في أداء الإضاءة الوظيفي الذي يضمن بيئة بصرية فعالة ومؤثرة توفر العناصر الأساسية لتواصل الطالب أمام شاشات الحاسوب أطول مدة ممكنة من دون إجهاد العين مما يحقق بيئة تعليمية مناسبة للمدرس والطلبة على حد سواء وبأتم وجه ، مع مراعاة المعالجات الفنية للإضاءة متحددة بمعايير وأسس ثابتة ، وهي سمة الفنون التطبيقية في ربط الغاية الوظيفية ودعمها بالناحية الفنية وصولا الى الجمالية منتهى العملية الابداعية ، وهي تضم في معناها الشامل الرؤية والابداع وتشير الى المجتمع والعصر والطراز ويعد هذا البحث مساهمة لتطوير ممارسة مهنة التدريس ورفع كفاءة الطالب في مجمل فعاليات قطاع التعليم على نحو يواكب التطور التقني العالمي الحاصل .

EFFECTIVENESS OF THE FUNCTIONAL AND TECHNICAL LIGHTING AND COMPUTER APPLICATIONS IN THE HALLS OF THE SCHOOL

Hind Ehsan Ali

Abstract :

The continuous development of science and the development of new technologies and materials, especially during the past two decades has led to the adoption of the inevitability that any body subject to re-form, to fix the design or to portray the new ideas, came the idea of research to direct care to study the effectiveness of lighting in the halls of computer courses for the Institute of Applied Arts at according to sources and

[+] تاريخ استلام البحث 2011/7/26 . تاريخ قبول النشر 2012/5/20 .

[*] مدرس مساعد /معهد الفنون التطبيقية

within the classifications style analysis takes place taking into account the privacy of the Iraqi environment, as it seems Privacy in the challenge to achieve compatibility between the levels of intensity by reducing the amount of the large disparity between natural daylight and interior lighting industrial and mixed, so that the eye better chance of conditioning as well as create a link Seiko physiology and the achievement of the transmission is quiet for the contact areas between the lighting of the hand, and between surfaces of different work, especially the computer screen in question, and in light of the above seems the importance of selecting the appropriate design of lighting systems, different consistency and unity posed by the colors and texture to get the shadows smooth, and is determined by research in the performance of lighting functional ensure the visual environment effective and efficient availability of the essential elements to continue the student in front of computer screens as long as possible without eye strain, which achieves a learning environment suitable for teachers and students alike, and the fullest manner, taking into account the processors technical lighting circumscripta standards and firm foundations, a feature of Applied Arts in linking the end functional and support aspect technical, down to the aesthetic very creative process, which includes in its meaning overall vision, creativity and refers to the community and the age and model, is this research contribute to the development of the practice of the teaching profession and raise the efficiency of the student in the overall activities of the education sector to keep pace with technical development global quotient.

المقدمة :

تعتمد انظمة الإضاءة في لقاعات الدراسية على عوامل كثيرة ، فقد ترتبط بحجم القاعة ، عدد الطلبة ، نشاط القاعة ، عدد واتجاه النوافذ وموافقتها لحركة دوران الشمس ، الموسم أو الفصل ، الحاجة الى إضاءة موجهة او شاملة ، وقد أدى هذا الوضع الى خلق تعقيدات جمة في دراسة هذه الاحتمالية دراسة علمية وتحديد العلاقات القائمة بين العوامل التي تعتمد عليها الإضاءة ، وعلى الرغم من النظريات والتفسيرات المختلفة للعناصر البصرية لتحديد الفضاء فان لكل قاعة دراسية طلب مختلف وهي تعكس الحاجة الوظيفية الاساسية لفعاليات الطالب المتنوعة ، ويبقى القاسم المشترك لهذا الإختلاف إن الضوء أدخل في الأصل الى الغرف والقاعات للسماح للمشاهد الفعالة ، ومع ذلك نؤكد ان التصميم عملية إبداعية تتحدد بمقدرة المصمم التقني على الخيال والابداع لاسيما إذا عرفنا التنوع الجغرافي لأرض العراق وتمتعه بإضاءة طبيعية وساعات نهار طويلة وقد اضافت هذه السمة خصوصية أتاحت للمصمم الفرصة الحرفية من خلال البحث المتواصل وتحويل الإضاءة الى سمة فنية ميزت فن التصميم الداخلي العراقي ، مما يشير الى ان مشكلة الإضاءة في قاعات الحاسوب مشكلة جديدة ومعقدة وجديرة بالبحث ، ويبدو ذلك جليا من خلال خصوصية القاعات الدراسية عن سواها بعدها من الدعائم الأساسية في نظام التعليم ، ويعد من أهم وسائل التحصيل المعرفي فهو يوفر بيئة تفاعلية ، وساعد على تطور التعلم والتعليم من النظرة التقليدية وكان نتيجة حتمية للتطور التقني ، لذا جاءت فكرة البحث الى توجيه العناية في توظيف الإضاءة بوصفها جزء أساس لا ينفصل عن تصور وفهم المصمم التقني الذي يستطيع بدقة ظاهرة التعبير عن التركيب النهائي وما هو الشيء المؤكد او الكامل لقوانين الإضاءة ، والى اي من المحددات يخضع سواء محددات الإضاءة أم محددات القاعة الدراسية ، وليس المصمم وحده المدرك بل على الكادر التعليمي ان يدرك ان نموذج الإضاءة يشترك مع نموذج تركيب الفضاء التعليمي الداخلي وفي حالة تأكد علاقة الإضاءة بالتصميم وتصبح كلغة مفهومة يطلق عليها عند تحقيقها بفعالية الإضاءة وهذه المعادلة الحاضرة قانون أساس حتى تصبح التصاميم الداخلية مقبولة ، وقد توزع

الإطار النظري الى مبحثين ضم الأول الفضاء الداخلي لقاعات الحاسوب الدراسية بوصفه أساسا للتحليل أما المبحث الثاني فتناول تصميم الإضاءة في قاعات الحاسوب وقد تم اختيار عينات عدة جرى بموجبها التحليل وأفيد منها في إستخلاص النتائج ومنها يتحتم قياس أبعاد الفضاء الداخلي وغايته الوظيفية قبل المباشرة بإعداد نظم الإضاءة ، فقد يؤدي اللجوء الى محددات ثابتة الى خلق فضاءات غير فعالة ، فضلا عن استنتاجات التي ضمت جميع محاور البحث ومنها تفعيل الحقل البصري للمتلقي من خلال إضافة إضاءة متنوعة تعمل على رفع الكفاءة البصرية لتجنب الملل من خلال توزيع الرتيب والبعيد عن أي نواحي ابتكارية ،وهو ما جرى عرضه في الفصل الرابع ومن ثم أعقبته بعرض التوصيات والمقترحات ومصادر البحث .

الفصل الأول :

1.مشكلة البحث : يعد تصميم الإضاءة من المواضيع الهامة في الحياة المعاصرة سواء بالمفهوم الاقتصادي او المفهوم التكنولوجي والعلمي الا انها لم تلق الاهتمام من الباحثين والدارسين والمختصين في هذا المجال ، فموضوع الإضاءة مسالة معقدة وليس مجرد توزيع مصابيح متوفرة في الاسواق فهي تتطلب تأليف الكتب وتهيئة المراجع إذ يلجأ المصممين الى الاعتماد على النشرات التجارية ولتي غالبا ما تعد لظروف لا توافق اقتصاديات واعتبارات ومتطلبات البيئة العراقية ، فالإضاءة كانت ومازالت مشكلة عاناها المصمم لاسيما في قاعات الحاسوب وهنا تكمن مشكلة البحث ضمن تساؤل هل كانت انواع الانظمة وتقنيات الاضاءة اقتصادية ام بسيطة الكفاءة بسبب عدم الاختيار الصحيح لأسباب تتعلق بالتصميم والتنفيذ لافتقار الحسابات الرياضية للممارسات الهندسية الحديثة التي طورتها المؤسسات والمراكز البحثية المختصة في تصميم الاضاءة ومن ضمنها التعديلات التي تدخلها المؤسسات العالمية للمفاهيم الاقتصادية والفنية التي يجب توظيفها في قاعات الحاسوب الدراسية كفضاء تعليمي يتلاءم والبيئة العراقية والتي تمهد الطريق لأعداد دراسات لأثراء واغناء المكتبة العراقية بدليل هندسي للإضاءة .

2.أهمية البحث : يبدو اهمية البحث من خلال تفرد الموضوع بأكثر من خصوصية كان اهمها سمة الإضاءة العراقية وتفردها بالمستوى العالي من مقدار الضوء الذي يصدره سطوع الشمس في النهار او ما يستقبله سطح ما ينتج عنه مقدار تباين عالي بين ضوء النهار الطبيعي والإضاءة الداخلية الصناعية والمختلطة النافذة من الشبابيك والفتحات والإضاءة الناتجة من شاشات الحاسوب فيبدو التحدي في تخفيض مقدار التباين بين انواع الإضاءة المختلفة ومع التطور الحاصل في جميع مجالات التعليم تبدو اهمية القاعة الدراسية من جميع الجوانب بدءا بالتصميم ومن ثم التجهيز بينما تكتسب الحواسيب اهمية قصوى من طرائق عدة اذ يعد من انماط التعليم ومن الركائز الاساسية التي تولد الابداع التقني المعاصر ومن اكثر منتجات التقدم العلمي فائدة ويطلق على القاعات التي تضم الحواسيب بالفصول الذكية وفي ضوء ما تقدم يبدو اهمية البحث في القاء الضوء على اقتصاديات وتقنيات الإضاءة الصناعية حتى يتمكن المصمم من المقارنة بين انظمة الإضاءة المختلفة واختيار النظام الافضل او اعادة النظر في التنظيمات والقياسات وطرق الحساب للوصول الى طريقة مثلى في تصميم انظمة الإضاءة لمتعددة في قاعات الحاسوب الدراسية لا سيما اذا علمنا الى وجود علاقة مباشرة بين مستوى الإضاءة والانتاجية في مختلف المجالات .

3.اهداف البحث : لقد اختفى مفهوم الساطع الافضل بعد ظهور طرائق واساليب حديثة في تصميم نظم الإضاءة مع اتجاه واضح نحو تحسين تكنلوجيا صناعة المصابيح فالإبصار عملية معقدة تجمع حاجات علم النفس وحاجات علم وظائف الاعضاء والضوء تعبير بصري وعامل معماري يمكن ضبطه على وفق لمتطلبات الاستعمال في قاعات الحاسوب واثبتت الحاجة الى دراسته دراسة علمية بحقائق موضوعية مع مراعاة الاعتبارات الفنية ويهدف البحث إلى :

أ. الكشف عن تقنيات ونظم الإضاءة المستعملة في قاعات الحاسوب .

ب. التوصل الى المعايير الوظيفية والجمالية للإضاءة وتطبيقاتها بوصفها عامل مؤثر في قاعات الحاسوب لزيادة كفاءة البيئة التعليمية .

4.حدود البحث : يعنى هذا البحث الى دراسة حالات واقعية من تطبيقات الإضاءة (الطبيعية والصناعية) في القاعات الدراسية مكرسة لاستخدام الحاسوب في معهد الفنون التطبيقية للعام الدراسي 2010 / 2011 وهي قاعات مخصصة للصفوف الاولى والثانية فضلا عن القاعة للحاسوب في كلية الفنون التطبيقية المعدة لأربعة مراحل دراسية ، وتحليل تقنيات ومحددات الإضاءة ومحددات القاعة الدراسية وفعالية الإضاءة على المجال البصري لرؤية الطالب ودرجة استجابته .

5.تحديد المصطلحات :

1. الإضاءة : لا بد من الاشارة ان هذه المفاهيم والمصطلحات ليست مفاهيم جامدة بل هي مفاهيم متطورة اذ تشير كلمة إضاءة الى انارة فضاء على وفق نظام مدروس وهدف معين ، ويوجد اختلاف بين الانارة والإضاءة ، اذ يقصد بالإنارة ازالة الظلام من مكان ما ، اما الإضاءة فيراد من استخدامها توجيه ضوء خاص على شكل معين وذلك باستخدام الضوء الصناعي ، فنور الشمس يعبر عن الاشعة الصادرة عن الشمس والتي بواسطتها تتم الرؤية ، اما الضوء فهو النور الذي اتخذ مسحة خاصة بفعل مؤثرات خاصة ولتكن اجهزة الإضاءة وتعتمد على دعائم ثلاث وهي كمية الضوء ولون الإضاءة وهيئة توزيعها ، وهي تنتج التأثير السايكولوجي في المتلقي [1] اذ تستعمل الإضاءة في تأكيد الاشكال وتوضيح وظيفة الفضاء والتفاصيل والرؤية او الاحساس البصري وهناك نوعين من الإضاءة الصناعية والطبيعية [2] وتبنت الباحثة التعريف الاجرائي بان الاضاءة ذات تأثير فعال يحمل خصائص فيزيائية تتجاوز الانطباع البصري والسايكولوجي الهدف منه إدراك هيئة الفضاء الداخلي ، متمثلة بأسس وأنواع فنية ترفع الكفاءة البصرية للمتلقي ، لغرض تعزيز واثراء الابعاد الجمالية للإضاءة وظيفيا وشكليا .

2. الفعالية : ويقصد بها مقدار ما تم تحقيقه بالفعل من التحصيل المعرفي او النمو في مهارة الاداء بما يتفق لما هو متوقع من البرنامج التعليمي المعد لهذا لغرض ، كما هو التغيير المطلوب الذي يحدثه التدريب لتحقيق الاهداف التي وضع من اجلها [3]وتبنت الباحثة التعريف الاجرائي اذ يقصد بالفعالية مقدار التواصل والتفاعل في تحقيق بيئات تعليمية تعتمد على الإضاءة بوصفها من العناصر البصرية على وفق مستوى تفاعلها مع بقية العناصر التصميمية ، الغاية منها تأمين الراحة البصرية للمتلقي (الطالب) .

3. الوظيفية : تشير كلمة وظيفة الى ظروف الفعل الذي يحقق به الشيء هدفه ، والفائدة منه تحديد الاهداف لغرض استعمالات الهيئة ، فالوظيفة قد تشكل نوع التكوين ، كما تمد الضرورات الوظيفية المصمم بالعناصر الضرورية لتحقيق هيئات متنوعة طالما كانت الهيئة محددة بالوظيفة [4]وتبنت الباحثة التعريف الاجرائي اذ تنشأ الوظيفية من الاسس

والقوانين للشروط الغائية المفروضة اولويتها بفعل تمكين الفضاء من تأمين الحاجة والمنفعة على وفق مقاييس تتطلب الجمالية المتضمنة للوعي الابداعي فوظيفة الاضاءة عملية مادية وتقنية يغلفها العمل الفني .

4. الفنية : يعرف الفن بانه نشاط إبداعي من شأنه أن يصنع اشياء او ينتج موضوعات تحقق التأمل ومتعة العمل ، وتضم الانماط الفنية الافتراضية للإضاءة اربعة محاور رئيسية هي النمط الدرامي والفضائي والمريح والنمط الفضائي الدرامي [5] وبوصف الفن جزء من العملية الحيوية المتعلقة بالتطور الانساني ، ومن ثم وصفه شيء متمايز عن النشاط المعتمد على التزيين في جملته ، ويتضح بأن الفن قد تمت معالجته دائما بوصفه مفهوم ميتافيزيقي بينما هو ظاهرة عضوية قابلة للقياس بصفة اساسية ، ينضم بعمق في العملية الواقعية للإدراك والفكر والعمل الجسمي [6] وتبنت الباحثة التعريف الاجرائي بعد الفن نشاط ومهارة ابداعية تسعى الى توصيل رسالة تحمل مفاهيم وتصورات تضم الخبرة الانسانية يقصد منها مخاطبة حاسة البصر اساسا ، لغرض إشباع الاحساس الجمالي مما يساعد على تذوق العلاقات الشكلية في إنتاج صيغة تتضمن الجمال .

الفصل الثاني :

المبحث الأول : الفضاء الداخلي في قاعات الحاسوب الدراسية :

تعد القاعة الدراسية من الدعائم الاساسية في نظام التعليم ، ويتوجب الاهتمام بها من جميع الجوانب بدءا بالتصميم واختيار الموقع ومن ثم التجهيز ، وتتحقق الغاية الوظيفية من القاعات الدراسية من خلال وجود الإضاءة لغرض تهيئة بيئة مناسبة للتحصيل الدراسي الافضل ، واتجهت تنظيمات الإضاءة الحديثة الى ايجاد طرائق تصميم جديدة هدفها التحكم في مستويات الإضاءة بوساطة التأثير على عناصر التصميم المختلفة ، ويتجلى اهتمام الكليات والمعاهد العراقية بقاعات الحاسوب ومنها كلية الهندسة جامعة الكوفة في العراق شكل (1) ويظهر التوزيع المنتظم لأجهزة الحاسوب بصورة شريطين متقابلين غير ان الإضاءة قد لا تتناسب وتصميم القاعة فكان الافضل استخدام سقوف ثانوية وحواجز لحجب الإضاءة الشديدة الصادرة من مصابيح الفلورسنت المكشوفة ، فضلا عن حجم النوافذ من الجهة اليمنى والتي غطيت بستائر رقيقة وهي تعمل على ادخال قدر من الإضاءة والتي تزداد في اثناء مدة الصيف [7] ، كما نشاهد من جامعة الاسراء شكل(2) في الاردن قاعة الحاسوب ويبدو فيها توزيع طاولات الحاسوب بخطوط مائلة وقد توافقت مقاعد الجلوس مع اتجاه الإضاءة والنوافذ التي تبدو على الجانبين ووظفت القاعة على نحو منظوري ليبدو العمق مما ساعد على تركيز الطلبة اولا على شاشة الحاسوب ومن ثم على المدرس وشاشة العرض [8] ، اما الدول الاوربية ومنها انكلترا في جامعة يونيفرسال (Briton Universal College) [9] شكل (3) يلاحظ التوزيع المنتظم بصورة شريطين متقابلين بينهما مساحة عريضة لغرض افساح المجال للحركة ، وفي قاعة الحاسوب من الهند في كلية ستيلا ماريس(Stella Maris College) [10] شكل (4) يبدو ان حجم القاعة الواسع حتمت ترتيب طاولات الحاسوب والمقاعد على نحو يتدرج بالارتفاع من منصة المدرس الى نهاية القاعة بصورة تمكن الطلبة بمشاهدة شاشة العرض فضلا عن المصابيح المغطاة بحاجز يمنع انعكاس الإضاءة على شاشات الحاسوب ، وقد ضمت القاعة نافذتين لدخول ضوء الشمس وتبدو الاشعة النافذة قليلة اذ ان المناطق الاخيرة من القاعة ذات إضاءة واطئة ، وفي ضوء ما تقدم يتجلى اهمية للقاعة ضمن الكلية او المؤسسة التربوية .

شكل (1) قاعة حاسوب في كلية الهندسة جامعة الكوفة العراق

شكل (2) قاعة الحاسوب جامعة الاسراء في الاردن

شكل (3) قاعة حاسوب جامعة يونيفرسال في انكلترا

شكل (4) قاعة حاسوب كلية ستيلا ماريس في الهند

تتمتع قاعات الحاسوب بخصائص تميزها عن بقية القاعات الدراسية كما تتبع اسس عدة عند التصميم والتخطيط :

أ. الموقع : ويشير الى موقع قاعة الحاسوب ضمن بناء الكلية او الجامعة وتبدو عوامل عدة تتحكم في الموقع : (عدد الطلبة ، التنظيم الاداري للكلية او الجامعة ، انماط الاستخدام ، نمط التعلم المستخدم عن الحاسوب ام من الحاسوب) .

ب. المساحة : تتحدد المساحة بعوامل عدة منها (عدد الطلبة والخطط المستقبلية ، وطريقة تجهيز وتهيئة الاجهزة والاثاث) ويشير ما تقدم الى عدم وجود مساحة ثابتة لمختبر الحاسوب ، ولكن يمكن تقريب المساحة بحدود (1،5) م2 لكل طالب ، اذ ان القاعة التي تضم عشرة طلاب تقدر مساحتها بحدود (15 م2) ولغرض قياس قاعة الحاسوب يتم قياس أبعاد كل طاولة مع اتاحة فسحة للحركة وتكون الأبعاد (80 العرض ، والطول 70) ولتحقيق ذلك يتعين ان لا يقل ابتعاد الغرفة عن النافذة بحدود 7 م لتحقيق عمق يوفر اكبر قدر من المساحة المضاءة مخصصة للعمل [11] .

ج. التجهيزات المادية : وتضم : (1. التمديدات الكهربائية : ويتحتم ان تكون تمديدات داخلية موثقة بجهاز منظم للكهرباء بصورة تحافظ على فرق الجهد ثابتا ، 2. الارضية : تكون ارضية قاعة الحاسوب من البلاستيك المضاد للكهرباء الساكنة ، 3. الحرارة : وتضم التدفئة والتبريد والتهوية ، 4. ضبط الضجيج ، 5. تجهيزات السلامة ونظم الحماية من الحريق) .

د. الاجهزة والاثاث : توافق اجهزة الحاسوب البرمجيات التعليمية الحديثة ، ويضم التالي : (وحدات التشغيل الخاصة بالطلبة ، طاولات مناسبة الحجم واللون والصناعة ، وحدة التشغيل الخاصة بالمدرس ،خزانة او مجموعة خزائن لحفظ الاقراص والكتب الخاصة بالحاسوب) .

هـ. تنظيم بيئة التعلم في قاعة الحاسوب : ويقصد به طريقة وضع الاجهزة ووجهة الطلبة ، وهناك ثلاث طرائق لتنظيم الاجهزة ومواقع الطلبة وهي : (مواقع الطلبة في صفوف بهيئة يكون كل طالب لظهر الاخر وفي هذه الحالة لا تقل المسافة بين الصفوف عن (1،5 م) لتيسير حركة الطلبة والمدرس ، ومقاعد الطلبة باتجاه واحد وفي هذه الطريقة لابد من تهيئة ممرات بين الصفوف لا تقل عن (125) سم ، ووضع الوحدات على طول محيط حجرة القاعة على نحو تكون ظهر الاجهزة مواجهة للجدران ، وفي هذه الطريقة تتوقف المسافة بين الوحدات) [12] كما يختلف ترتيب تنظيم القاعة :
1. يكون مستوى الرؤية البصرية مريحة للطلبة .2. توافق زاوية النظر استنادا الى نوعية استخدام الغرفة ، وتتوزع إلى : (أولا . مجموعات . ثانيا . صفوف . ثالثا . تتوزع على وفق ترتيب طاولات الحاسوب والتي يمكن ايجازها بالصورة التالية (منفصل ، محيطي ، محيطي على نحو جزر ، منفصلة على نحو جزر ، محيطي ومنفصل ، منفصل على نحو شريطي متقابل ، شريطي متقابل)[13] .

المبحث الثاني : تصميم الإضاءة في قاعات الحاسوب الدراسية :

يعد الضوء حركة لأنه ظاهرة فيزيائية ، والضوء لا جمود فيه ولا يمكن تصوره كشيء ثابت ، وقد اثبتت الحاجة الى دراسته دراسة علمية بحقائق موضوعية مع مراعاة الاعتبارات الفنية ، فالأبصار عملية معقدة تجمع حاجات علم النفس وحاجات علم وظائف الاعضاء ، والرؤية تعبير بصري ، وهو عنصر مهيمن واساسي يمكن ضبطه على الرغم من ابعاده الفيزيائية ولاسيما الإضاءة الوافدة من النوافذ والفتحات ، كما يعد عامل معماري جمالي يعزز الشكل ويظهر البعد الرابع وصولا الى تعريف الفضاء وادراكه ، كما تتنوع أشكال الإضاءة ولغرض الاحاطة بها جرى توزيعها إلى نوعين :
أولا : الإضاءة الصناعية وتأثير استخدامها في القاعات الدراسية : ويرتبط دراستها بالفضاء المعماري الداخلي بصورة وثيقة بوساطة عاملين (أ. وحدة الإضاءة وتصميم المصادر الضوئية ب. تأثيرها في إظهار معالم الفراغ الداخلي) .
ثانيا : الإضاءة الطبيعية وتأثير استخدامها في القاعات الدراسية : تمد الشمس بالضوء وتمنح النصوع والتوهج والظل وهي مظاهر طبيعية يجب مراعاتها عند اعداد تصاميم مقبولة ، والضوء الطبيعي مصدر معقد لكنه يعمل على رؤية الأشياء على نحو متفاوت من شخص لآخر [14] .
ثالثا : علاقة الإضاءة الطبيعية والصناعية (الإضاءة المختلطة) في تهيئة الإضاءة المناسبة في القاعات الدراسية :
تتفاوت النسبة الضوئية على وفق تخصص القاعة الدراسية أن كانت معدة لمادة نظرية أو لتطبيق عملي أو مختبر ، وعلى وفق خصائص العمل وما يستدعيه من دقة وضبط فضلا عن المسافة المعتادة بين العين والسطح المرئي موضوع العمل [15] ، لذا يقتضي عند دراسة الإضاءة في القاعة الدراسية وبصورة شاملة محددات وظيفية وفنية منها :
أ . **كمية الإضاءة :** تتحكم فيها قياسات أجهزة الإضاءة ، فقد تكون زيادتها عن المعدل المطلوب سببا في إرهاق نظر المشاهد ، وبذلك فان التوافق في اختيار كثافة الإضاءة يمنح الجو الدراسي المناسب ، ويعتمد تقدير ذلك على خبرة ودراية المصمم وتقديره في توزيع مصادر ونوعية الإضاءة ، ونجد أن اغلب المنتفعين من الإضاءة يفضلون كمية الإضاءة القوية التي تحقق الأغراض كافة ومنها الراحة البصرية ، وتضم :
1. نوعية الإضاءة : لإظهار مواصفات الغرفة بصورة دقيقة وجعلها لافته للنظر يبدو نوعين من الإضاءة (الأول ، الإضاءة الصناعية والثاني الإضاءة الطبيعية والثالث الإضاءة المختلطة) وكل منها يتمتع بخصائص عدة .
2. توازن الإضاءة : وهي توازن نسبة الإضاءة الواقعة على الأشكال في علاقتها بالظلال الناتجة عنها (سواء أكانت إضاءة شاملة أم خاصة) وبذلك يظهر الشكل ذو أبعاد ثلاثة .

3. شدة الإضاءة : توفير شدة إضاءة مناسبة وموزعة بانتظام والابتعاد عن الوهج الضوئي وعدم وجود اختلاف بين درجات الضوء بصورة تترك مناطق مظلمة ومناطق مضيئة وتجنب استخدام السطوح العاكسة ، ويمكن توزيع الدرجات التالية على وفق جدول يحدد قياس الضوء الصناعي ونسبته من ضوء النهار .

ب. الألوان والإضاءة : ويفضل استخدام إضاءة معتدلة مماثلة أو قريبة من ضوء الشمس ، وهو اللون الأبيض ويعد أكثر راحة للعين فهو يجمع الألوان كافة ، كما يبين أبعاد الشكل وأبعاد التباين بين الضوء والظل ، ويفضل الابتعاد عن الألوان ذات السطوع العالي نظرا لحاجة البيئة التعليمية إلى ألوان فاتحة تفاديا لانعكاس اللون [16] .

ج. توزيع الإضاءة : يعتمد كليا التوزيع الناجح للإضاءة على طول الإشعاع الضوئي للمصابيح وزاوية الضوء والظلال الناتجة عنه ، وينقسم التوزيع الى نوعين احدهما (الإضاءة الشاملة) والنوع الثاني (الإضاءة الخاصة) وتستخدم القاعات في الاغلب الإضاءة الشاملة ذات التوزيع المتساوي ، وتتميز مصادر الضوء على وفق توزيع الضوء إلى خمس مجموعات رئيسية: (1.مباشرة ،2.نصف مباشرة،3. مختلطة،4.نصف غير مباشرة،5.غير مباشرة) ، كما توجد خمس مجموعات فرعية في توزيع الإضاءة : (1. موجهة بشدة ، 2. موجهة ، 3. مبسطة ، 4. مبعثرة ، 5. منعكسة) ويتجلى ذلك في جدول (1) .

جدول (1) منحنيات الإضاءة لخمس مجموعات أساسية لأجهزة الإنارة وطرق توزيع الإضاءة لكل منها

توزيع الاضاءة	موجة بشدة 1	موجة 2	قوي الانتشار 3	منتشر 4
مباشرة				
نصف مباشرة	اشعاع نحو الاسفل			
مختلط	اشعاع نحو الاسفل ونحو الاعلى			
نصف غير مباشرة	اشعاع نحو الاعلى			
غير مباشرة	اشعاع نحو الاعلى			

كما تضم توزيع الإضاءة اسس عدة منها :

أ. طرق حساب الإضاءة : وتختلف على وفق درجة الدقة المطلوبة في الحسابات المرتبطة بطبيعة العمل تحت الظروف الضوئية المصممة ، وهناك طرائق عديدة (طريقة الواط Watt Method ، طريقة اللومن Lumen Method ، الطريقة

النطاقية البريطانية British's Classified Method ، طريقة التصنيف البريطاني British's Classified Method ، نظام دليل الإبهار Glare Index Calculation ، وطريقة النقطة – نقطة Point – by – Point Method .

ب. الخصوصية :مراعاة حجب إطلالة البناء عن المساكن المجاورة أو تقاطع الطرق ومراعاة الخصوصية من دون التأثير على العوامل الأخرى (حجب نور الشمس ، العازلة) .

ج. أنواع النوافذ : تتباين النوافذ باختلاف تخصص القاعة فإذا كانت لمدارس الفنون ، يفضل ان تكون النوافذ صغيرة الحجم وموجهة نحو الجنوب ، وان تكون منابع الضوء كافة مزودة بستائر كما يفضل استعمال ألواح صغيرة ورقيقة لقطع سقوط للضوء [17] ، وبما ان الإضاءة الطبيعية تعتمد على ضوء الشمس الوافد إلى القاعة لذا يكون مصدرها الوحيد النافذة وفي جدول (2) يبدو خصائص الإضاءة الطبيعية وإبعاد النافذة .

جدول (2) يمثل قياس النافذة وتأثير علاقتها بالإضاءة الطبيعية

ت	محددات النوافذ	تأثيرها على الإضاءة
1	أبعاد النوافذ وعلاقاتها بالإضاءة في القاعات الدراسية	أن زيادة الإنارة الأفقية الوسطية لغرفة لن تعود مناسبة مع كبر النوافذ فوق 10 / 1 إلى 8 / 1 من مساحة سطح الأرضية ، وبتكبير النوافذ من 6 / 1 إلى 3 / 1 من سطح الأرضية نحصل على زيادة في الإنارة ، لا تساوي 100 % ، أنما فقط 59% واستعمال النوافذ الأكبر ، يجب أن يكون هدفه البحث المحدد لكل حالة خاصة
3	مواقع النوافذ	أن مردود انتظام الإنارة يتحقق على نحو أفضل عن ما لا تكون النافذة وسط الجدار أنما تنحرف قليلا إلى يمين الغرفة أو يسارها ، ويكون التباين في الإنارة تبعا لساعات النهار مزعجا في الحالة الأخرى
4	ارتفاع النوافذ في الغرفة	كلما كانت النوافذ موضوعة عاليا ، كلما كان المردود الضوئي اضعف ، أنما انتظام الإنارة يكون على نحو كبير ، والنقاط الموافقة إلى الإنارة الوسطية الأفقية الموجودة في الخلف ، ولذلك يمكن استعمال الجزء الخلفي من الغرفة على نحو مفيد أكثر ، وخصوصا أذا سقط الضوء الذي ينير الجزء الخلفي من الغرفة تحت زاوية حادة كفاية ، وهذا لا يحدث عندما تكون النوافذ وموضوعة على نحو منخفض
5	زاوية سقوط الضوء من النوافذ	أن أفضل ضوء هو الذي يسقط تحت زاوية 20 درجة فوق سطح العمل وان زاوية منفرجة اكبر ، توجد ظلالا صريحة وطويلة .

د. وظيفة الإضاءة تحت التصنيفات التالية : (إضاءة شاملة : تحقق الضوء الكامل للغرفة ، وإضاءة مركزة : تمنح دعما من الضوء المباشر لمراكز العمل والنشاط في الغرفة ، وإضاءة موجهة : تستخدم لتبدو النقاط الجمالية في البناية وتلفت النظر اليها [18] الميكانيكية والتنسيق الصوتي [19] .

هـ.تركيبات الإضاءة : تعد انتقاء وحدات الإضاءة من خطوات المرحلة الأخيرة في عملية تطبيق أي نظام إضاءة ومن هذه التركيبات الخاصة بالصفوف الدراسية [20] . وفي ضوء ما تقدم تحدد مؤثرات الإضاءة بما يلي :

1.الرؤية : يتحتم جعل المنابع الضوئية قدر الإمكان خارج مجال الرؤيا المباشرة للعين فعلميا أن اشعة الضوء المسلط توضح المعالم وتحدد الابعاد ، اذ ان لون وملمس الاسطح والأجهزة والأثاث تمتص جزءا من هذا الضوء ، وأما الجزء المتبقي فينعكس في إشعاعات متوازية إلى شبكية العين ، وتتوقف رؤية العين على الخلايا العصبية المدركة للإضاءة .

2.لتأثير السايكولوجي (النفسي) للإضاءة : ان الضوء هو المجال الذي تنتقل فيه الاشارات الادراكية وهو من اختصاص علم الفيزياء ، الا ان هذه الاشارات الادراكية تستلمها الاعضاء الحسية وتمر عبر عملية فسلجية وهي دراسة ظاهرة الادراك البصري بمساعدة الضوء [21]فمثلا الوان الإضاءة الدافئة تحقق الانشراح والسرور والتألق ومنها الإضاءة الشاملة التي تقلل من التضاد اما الإضاءة الموجهة فتعمل على زيادة اداء الفعالية والابتعاد عن الاجهاد البصري ، ويؤكد الضوء الصفة البصرية للسطوح الداخلية للفضاء سواء أكانت عاكسة ام معتمة .

3.تأكيد الشكل : تبدو الاشكال عند استعمال الإضاءة الشاملة لأسطح العمل واضحة بصورة غير دقيقة مما يتطلب في بعض القاعات وعلى وفق أدائها الوظيفي كالورش إلى إضاءة خاصة لتحديد التفاصيل ضمن مساحة للغرفة .

4.الإيهام بالواقع الضوئي : يمكن تأكيد تأثير ضوء الشمس من خلال استخدام الضوء الأبيض للفلورسنت مع وجود اختلاف في درجة حرارة الضوء يتحتم أن تعالج .

5.البعد المنظوري للإضاءة : تتبع تأكيد الإحساس بالعمق بواسطة الإضاءة .

كما يجب ان تأخذ بالاعتبار مستويات الإضاءة في قاعات الحاسوب ولاسيما الأشعة الوافدة من الشاشة لتحقيق التوازن بين أشعة شاشة الحاسوب وإضاءة القاعة وتدرج هذه المواصفات والمميزات ضمن محددات على وفق الجدول (3) التالي :

جدول (3) محددات الإضاءة في قاعة الحاسوب على وفق ما يتطلب سطح العمل والتي تتواجد عليها شاشة الحاسوب

ت	مواصفات الإضاءة	تأثيرها في القاعة الدراسية للحاسوب
1	توازن الإنارة المنبعثة من شاشة الحاسوب والإنارة للغرفة (الصناعية والطبيعية)	يجب ضمان نسبة التوازن بين إنارة شاشة الحاسوب لطاولة الحاسوب والبيئة (محيط العمل) والمستويات المختلفة في الإنارة بين مجال نطاق العمل الخاص بالطلبة تتوازن وتتناسب مع المساحة وقد تسبب المساحة المتقدمة منها التعب البصري
2	كمية الضوء (الصناعي والطبيعي)	في حالة الضوء الطبيعي فان المقدار الكبير لمساقط من ضوء النهار على سطح الطاولات تحتاج إلى نوافذ تدخل مقدار من أشعة الشمس ، والضوء الصناعي يحتاج فصل أنظمة تصميم الإضاءة
3	موقع طاولات الحاسوب مع النوافذ	أن توضع جميع طاولات الحاسوب بصورة عمودية مع جدار المتضمن للنوافذ واتجاه ومستوى المصابيح وعلاقتها بالنوافذ أن تكون الإضاءة موازية للنوافذ
4	جهة دخول ضوء النهار	أن يأتي ضوء النهار من الجانب والأفضل أن يكون الأيسر لتجنب الانعكاس عن شاشة الحاسوب
5	نوعية الإضاءة	أن الجمع بين الأضواء للأشعة المباشرة والغير مباشرة تقدم الراحة البصرية الأكبر ، تأكد من أن شدة إضاءة شاشة الحاسوب ولمعانها يجب أن تكون أعلى بأربع أو خمس مرات عن شدة إضاءة الغرفة الموجود فيها شاشة الحاسوب ، ولتحقيق ذلك ينصح هنا بأن تضاء غرف الحواسيب بمصابيح الفلورسنت التي تشع اللون الأبيض البارد بدلا من المصابيح التي تشع اللون الأصفر الساخن
6	موقع الإضاءة ضمن مساحة الغرفة	وان استخدام الإضاءة في مقدمة الغرفة يمكن أن يحدد الأبعاد وان تجعل الصور البعيدة واضحة للرؤية ومن اجل عمل الطلبة بصورة أفضل
7	كاسرات الشمس أو الستائر	أن تأثير ضوء النهار الآتية من النوافذ تتطلب لان تحدد من خلال الستائر أو مظلات النوافذ [22]
8	الانعكاس عن سطح شاشة	أن كانت الإنارة موجهة بصورة مباشرة أعلى شاشة العرض أو استخدام مصباح ذو إضاءة

	الحاسوب	مباشرة يسبب التشويش والإزعاج في الرؤية ويضعف القدرة على وضوح القراءة [23]

الفصل الثالث : (إجراءات البحث) :

ويتضمن :

أ. **مجتمع البحث** : يضم قاعات الدراسية للحاسوب ، قاعتين في معهد الفنون التطبيقية وقاعة واحدة في كلية الفنون التطبيقية ذات قياسات وتوزيع الإضاءة ومواقع النوافذ مختلفة وتقع في مكان مختلف من البناية .

ب. عينة البحث : تم اختيار العينتين بطريقة قصدية وذلك لتحقيق أهداف البحث .

ج. **أداة البحث** : اعداد استمارة تحليل العينات المتحصلة من نتائج الإطار النظري يستند اليها من اجل الوصول الى قياس الإضاءة في القاعة الدراسية للحاسوب فضلا عن معرفة محددات الإضاءة لكل قاعة دراسية ولإقرار افضل إضاءة جدول رقم (2) ، طريقة الملاحظة .

د. **منهجية البحث** : اعتمد المنهج التحليلي الوصفي في تحليل العينات .

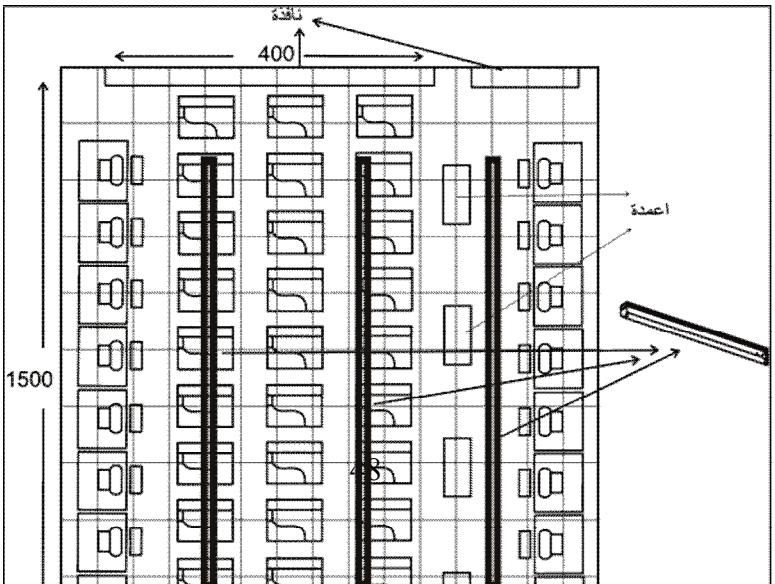
هـ. **تحليل العينات** : العينة رقم (1) : ضمت العينة خصائص عدة ساعدت على توضيح فكرة الإضاءة في القاعة الدراسية ، ويقتضي العمل المخصص الدقة والتي حددت بواسطتها الاداء الوظيفي في قاعة الحاسوب ، شكل (5 أ – ب) .

توضح تتابع طاولات الحاسوب **يوضح عمق الغرفة ومساحة العمل فيها**

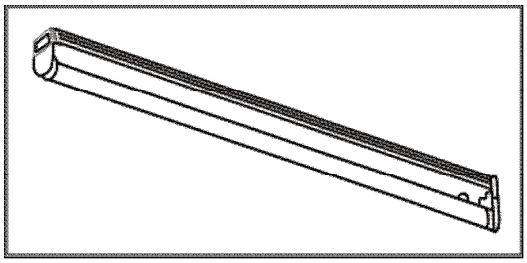
شكل (5 أ – ب) تضم صور قاعة الحاسوب

من خلال المسقط الافقي لمخطط القاعة الدراسية شكل (6) يبدو أن النافذة احتلت ثلث المساحة ولذا فالضوء الوافد واسع مما يؤثر على مستوى وضوح الرؤية ولاسيما في فصل الصيف ويلاحظ ارتفاع النافذة 117سم والعرض 400سم كما تتوفر نافذة أخرى صغيرة بارتفاع 1700سم وعرض1250سم تهب إضاءة لجانب القاعة ويتخللها عدد من الأعمدة تحجب الرؤية مما يضر بتصميم الإضاءة ومن جراء ذلك جرى توزيع الإضاءة في ثلاثة مجاميع ضمت الواحدة أربعة مصابيح فلورسنت شكل (7) وكانت نسبة توجيه الضوء الناتج للأعلى بحدود 30% و للأسفل 60% شكل (8) مما ترك نتيجة سلبية من خلال انعكاس الضوء على شاشة الحاسوب فتبدو غير موازية لطاولات الحاسبة بل تقع خلف الشاشة للأعلى مما تجهد

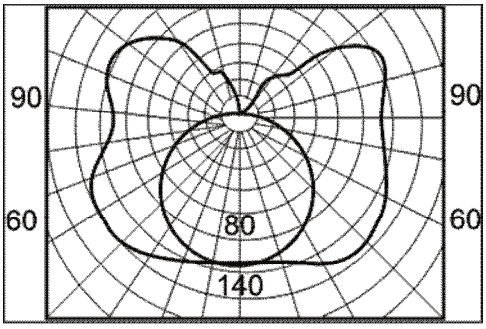
العين ولاسيما اذا كانت الإضاءة المقبلة من النافذة غير متوافقة مع الإضاءة الصناعية ، ويشاهد الستائر مما ساعد في تجنب هذه الأشعة على الرغم أن القاعة تقع في الجانب الشمالي ولذا فهي بعيدة عن الأشعة المباشرة وزوايا السقوط الحاد للأشعة الوافدة من النافذة ، كما يبدو ان النافذة من الزجاج الاعتيادي ، ولو حسب البعد والقياس بقدرة العين على رؤية السبورة في نهاية القاعة يبدو عدم وضوح الاشكال والصور لمستوى نظر المشاهد ، كما أن data show جهاز العرض المثبت في أعلى الجدار في الجهة المقابلة من السبورة ويستخدم سطح السبورة للعرض أو للجدار الأبيض المجاور وبما ان المسافة على بعد 10,2 م فتبدو الصورة ضبابية وغير واضحة والواجب أن لا تتجاوز المسافة 7 م فالبعد بين السبورة وأول طاولة دراسية 1,420 سم والبعد بين السبورة وطاولة الحاسبة المخصصة للتدريسي 950 سم ، وتبعد أول إضاءة 1 م عن جانب الجدار في الزاوية الأعلى والبعد بين المصباحين 2 م وهناك أربعة أعمدة إسناد للسقف على امتداد القاعة جعلت المسافة بينهم 150 سم وهي كما يبدو في مسقط الأفقي تقطع الجزء الأيسر من القاعة مما ترك ظلال على الجانب الأيسر لتقاطعها مع الإضاءة وتبعد المجموعة الثانية للمصابيح عن الثالثة مسافة 170 سم ، ولو حسب عدد مصابيح القاعة وهي خمسة من الجهة اليسرى وأربعة لليمنى وثلاثة خلف أعمدة الإسناد موزعة بطريقة متسلسلة اذ لم يعتني المصمم بمقياس الإنارة لكل وحدة مساحة فضلا عن الاعتناء بنوعية الإضاءة بنمط لا يترك ظلال قوية ذات تباين عالي وتجنب الاشعة المنعكسة على شاشات الحاسوب والسبورة ولاسيما قد يلجأ لإطفاء الإضاءة عند استخدام شاشة العرض فيبدو ظلام قد يغطي معظم شاشة العرض ، كما يبدو نقص وصول الإضاءة الى سطح العمل على الرغم من أن الجدارين مطليين بلون ابيض مستحلب مما يجعل معامل الانعكاس للجدار تتجاوز 70% وهي نسبة مرتفعة ، والملحق رقم (1) توضح محددات الاضاءة في قاعة الحاسوب الدراسية وحسب المواصفات العالمية والعراقية .



شكل (6) قاعة دراسية وتوزيع الإضاءة ضمنه



شكل (7) مصباح فلورسنت مخصص للإنارة الشاملة في المكاتب



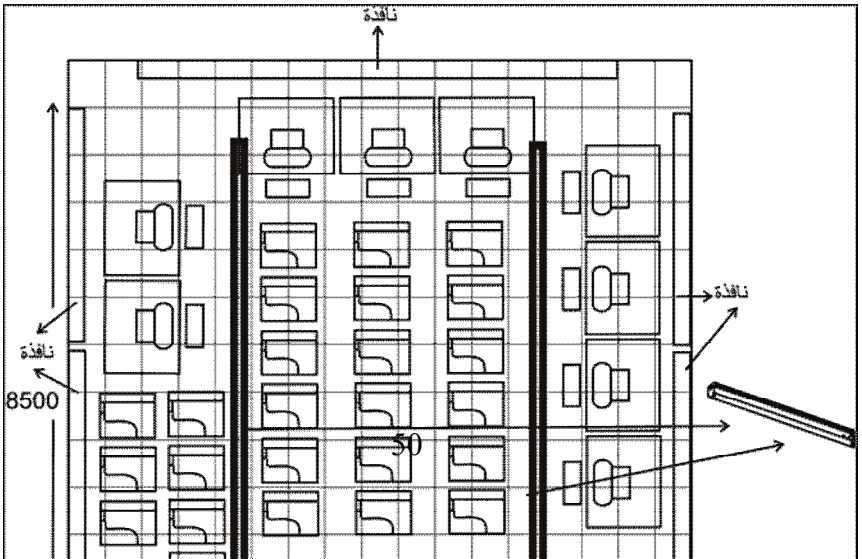
شكل (8) نسبة خرج الضوء للأعلى 30% و للأسفل 60%

العينـة رقـم (2) : ضمت العينـة قاعـة حاسوب وتعد اقل قياسا من القاعـة الأولـى وتقـع ضـمن الزاويـة الشمالية الشرقية للمبنـى التعليمي وهي تواجـه الإضـاءة من جانبين بينما يفصلها عن الجانب الثالث قاطع زجاجي يحجز القاعة عن غرفة ادارية شكل (9 أ – ب) .

صورة توضح زاوية من قاعة الحاسوب الجانب الأيمن توضح عمق القاعة الدراسية

شكل (9 أ – ب) تضم صور عينة 2 قاعة دراسية للحاسوب

والقاعة الدراسية تماثل تصميم القاعة النظرية اذ ضمت مصابيح فلورسنت وتبدو درجة حرارة اللون للأسطح الداخلية للفضاء متوسطة بيضاء دافئة كما ضمت طاولات وكراسي متماثلة القياس وعدت القاعة للدرس النظري والعملي في آن واحد ويبدو ان طاولات الحاسوب لا تتسع لعدد الطلبة ، وتمتعت القاعة بثمانية مصابيح موزعة بهيئة خطين متوازيين ويلاحظ الشدة العالية للإضاءة بالارتباط مع مساحة الغرفة لاسيما عدت اقل حجما من العينة الاولى مما جعل فاعلية الإضاءة تبدو اعلى إبهار وسطوع ومن ثم اجهادا للعين كما ارتفع معدل انعكاس الإضاءة على شاشة الحاسوب لاسيما ان القاعة قد ضمت خمسة نوافذ مغطاة بستائر ذات ارتفاع 117سم وعرض 200سم لذا تبدو الغرفة ذات تباين كبير نتيجة للاختلاف بين درجات الإضاءة مما أسفر الى ضبابية الرؤية ، وتنفذ مساقط أشعة الشمس من ثلاثة اتجاهات خلفية ويعد الحائط الذي يضم السبورة الجانب المعتم مما سبب عدم وضوح الرؤية ، ويبدو من خلال المسقط الأفقي للقاعة شكل (10) توزيع مكتظ بطاولات الدراسية فضلا عن طاولات الحاسوب وهو يعود حتما لقلة المساحة ووفرة النوافذ ، كما يشاهد نقص عدد المصابيح المستخدمة بحدود ثلاثة مصابيح وزعت بنمط خطي متسلسل اذ يبدو مصباحين متوازيين مجاورين في أعلى السبورة 0،05 سم ويفصل قاطع نازل من أعلى الجدار بمسافة 0،05 سم مما حجب إضاءة مصابيح المقدمة عن مساحة السقف الخلفية وان مسافة المصباح الاول عن جانب الجدار من أعلى السقف 1 م والمسافة بين المصباح الأول والثاني 2م والمسافة بين المصباح والنافذة 2م ، أما الفواصل والطلعات بين النوافذ فقياسها 13,250 سم والمسافة بين طاولة حاسبة وأخرى من الجانب 13 سم والمسافة بين المصابيح الأولى المتوازية قبل الفاصل عن الذي يليه بحدود 4م ، كما يلاحظ أن المسافة بين السبورة عن أول طاولة الحاسوب بحدود 220 سم وعن أول طاولة دراسية بحدود 2,54 سم وعن طاولة الحاسبة المخصصة للتدريسي بحدود 2,72 سم ، وكان يحتم بالمصمم ان يراعي قياس وأبعاد القاعة مع الحرص على خفض الأشعة المقبلة من النوافذ بوساطة استخدام مكسرات الإضاءة لتفادي شدة السطوع ، اذ نتيجة للسطوع العالي كانت الرؤية مجهدة ويمكن الاطلاع على مقياس الإنارة في القاعة لغرض تحليلها على وفق الملحق (2) الذي يوضح قياس الإضاءة على وفق قياس ابعاد القاعة الدراسية .



شكل (10) المسقط الأفقي للقاعة الدراسية مع توزيع الإضاءة

الفصل الرابع :

النتائج :

اظهرت نتائج تحليل العينات المختارة عن المميزات والخصائص التالية :

1. يبدو استحواذ الإضاءة الطبيعية على مصادر الإضاءة الاخرى وهو ما يلاحظ في العينة رقم (2) على الرغم ان العينة رقم (1) تمتعت بإضاءة طبيعية ولكنها جاءت بصورة متوازنة مع الإضاءة الاصطناعية ، ويلاحظ ان إضاءة شاشة الحاسوب لا تتنافس مع الإضاءتين لذا كان تأثيرها قليل ، وهو امر مقبول اذ ينبغي تخفيض مقدار التباين بين إضاءة شاشة الحاسوب مع الإضاءة المحيطة لتحقيق انتقال مريح للعين .

2. التوزيع الخطي لمصابيح الفلورسنت والتي تميز بشدة إضاءة عالية مما أسفر الى اجهاد الرؤية ، فضلا عن الانعكاس الذي لا ينسجم مع توزيع طاولات الحاسوب بصورة خطية موازية للمصابيح ، ويبدو ذلك في العينيتين ، فضلا عن امتداد القاعة عينة رقم (1) إذ ان مقاعد الطلبة النهائية لا تحقق الرؤية الواضحة لشاشة العرض أو السبورة وذلك لبعد المسافة بين المقاعد ومقدمة القاعة .

3. لا تتمتع اجهزة الإضاءة المعتمدة وهي مصابيح الفلورسنت باي تغطية ، مما جعل الشدة الضوئية مرتفعة فأدت الى اجهاد العين اذ يتوجب نشر الإضاءة بصورة متساوية وشاملة ضمن ابعاد القاعة الدراسية كافة ، كما ينبغي استخدام السقوف الثانوية وتغطية الإضاءة بحواجز زجاجية او مصنوعة من اللدائن مما يجنب انعكاس الضوء على الرؤية ضمن الفضاء الداخلي للقاعة .

4. يتحتم مراعاة البيئة العراقية فمقدار المستوى العالي من الإضاءة الطبيعية ولساعات نهار طويلة يسبب اجهاد العين لذا يقتضي تحقيق موازنة بين شدة الإضاءة الخارجية والداخلية وذلك بغرض تأمين منطقة اتصال ملاءمة للعين بين مستويات الإضاءة المختلفة ، كما اصبح وجود النوافذ ضرورة ومسلكا مهما لتنظيم الإضاءة لذا كان ينبغي ان تكون الاشعة النافذة متوافقة مع الإضاءة الصناعية لقاعات الحاسوب الدراسية .

5. تقتضي نظم الإضاءة في قاعات الحاسوب في معهد الفنون التطبيقية الى خصوصية تشير اليه وتميزه ، اذ ينبغي تحويل الإضاءة الى سمة فنية ويتم ذلك بواسطة توظيف نظم وتراكيب جمالية متنوعة يتحقق من خلالها تغيير نمط المناخ الدراسي العام وتأكيد فعالية الفضاء الداخلي ، وهو لم يتحقق في عينتي البحث .

6. تتوافق الوان الاثاث والخامات ذات الالوان البنية الداكنة مع الإضاءة المستخدمة وهي مصابيح الفلورسنت البيضاء ، غير ان الانعكاس المرتفع من الوان طلاء الجدران عمل على تشتيت الضوء وضياع التركيز على تفاصيل الفضاء الداخلي للقاعة ، فضلا عن عدم توافق لون البلاط المستخدم والستائر البنية والخضراء مع لون ومقدار الإضاءة ويبدو ان استخدامها كان لمراعاة الجوانب الاقتصادية من دون الاستعانة بجداول وقياسات عالمية تحدد وتشير الى درجة انعكاس الإضاءة للألوان المختلفة .

7. التعرف على الطابع الوظيفي قبل اعداد خطة الإضاءة ، إذ يؤدي اللجوء الى محددات ثابتة جعل الفضاءات غير فعالة لذا يتطلب قياس الإضاءة من مصادر ثلاثة وهي الإضاءة الطبيعية والصناعية والإضاءة المنبعثة من الحاسبة ويعمل على التوازن المتساوي بينهم في قاعات الحاسوب الدراسية .

<u>الاستنتاجات</u> :

ضم البحث استنتاجات عدة شملت جميع محاور البحث وأبعاده النظرية والتطبيقية

وهي كالتالي :

1. تحقق الإضاءة الراحة البصرية للمتلقي ، مما يساعد على انجاز الاداء التعليمي ورفع مستوى البيئة التعليمية من خلال التواصل بين القاعة الدراسية والفعاليات والانشطة المنجزة ، على وفق أهداف التعلم المطلوب تحقيقها .

2. تعزز الإضاءة الحاجة الفعلية لتحسين الاداء الوظيفي والجمالي للفضاء الداخلي لقاعات الحاسوب الدراسية اذ تعمل على رفع تفاعل الطلبة والاداء التعليمي بما يتناسب والتطور التقني على وفق المقاييس العالمية .

3. تمنح الإضاءة ضرب من التجسيم وتمنح بعد ثالث للأشكال ضمن الفضاء الداخلي وعناصره كالأثاث واجهزة الحاسوب ، وينبغي توخي انعدام وجود ظلال متعددة او تباين مرتفع بين مناطق الضوء والظل ، مما قد يؤثر سلبا على تحقيق الرؤية الواضحة للسبورة وشاشة العرض او الحاسوب فضلا عن ارقام لوحة الطباعة .

4. تحقق الإضاءة ابعاد فسيولوجية (مرتبطة بآلية الابصار عند الانسان) وسيكولوجية (مؤثرة على نفسية المتلقي) ، اذ ينبغي مراعاة الجانبين معا اذ ان اجهاد العين يعمل على تقليل تفاعل الطالب مع المادة التعليمية ، وتفعيل الحقل البصري للمتلقي من خلال اضافة إضاءة متنوعة تعمل على رفع الكفاءة البصرية لتفعيل البيئة التعليمية .

5. تركيز الاهتمام بالجوانب الوظيفية والجمالية للإضاءة معا ، وعدم المفاضلة بينهما ، وزيادة كفاءة الجانبين من خلال اشراك المصمم مع المهندس لتفعيل آلية هذه العملية .

<u>المقترحات :</u>

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يأتي :

1. الاعتماد على محددات الإضاءة في قاعات الحاسوب لتطوير الوسائل التعليمية المتاحة في البنايات التربوية لضرورة تفعيل الاداء التعليمي .

2. اعداد محددات تكون اكثر انسجاما مع متطلبات البيئة العراقية تساعد على الاختيار الامثل لتقنيات الإضاءة ومستوياتها المختلفة على وفق متطلبات الاستعمال في القاعات المختلفة .

التوصيات:

1 . اجراء دراسة لتطوير المحددات البصرية في تصميم الفضاء الداخلي للقاعات الدراسية للحاسوب في الابنية التعليمية الجامعية للاختصاصات كافة .

2 . تهيئة دراسة نظرية وتطبيقية عن فعالية الإضاءة في قاعات متعددة الاغراض في البنايات التربوية والتي يعد الحاسوب جزء منها .

الملاحق :

ملحق (1) محددات تحليل عينة رقم (1) القاعة الدراسية للحاسوب

1	تعريف المكان				
أ	اسم الغرفة	خصائص الغرفة	فئة العمل	مقدار التباين	سطح الغرفة
ب	القاعة الدراسية للحاسوب رقم (1) كبيرة الحجم	غرفة للدراسة النظرية والتطبيقية للحاسوب تأخذ الموقع الشمالي من البناية عكس اتجاه شروق الشمس	حسب جدول رقم 1 فان فئة العمل تحدد بعمل دقيق	التباين متوسط بين عناصر الإضاءة الخارجية والداخلية 0،31 إلى 0،6	معتم
2	معلومات الإنارة المطلوبة				
أ	الاستنارة (القيمة المعدلة للعراق) باللوكس	عامل الإبهار المحدد (القيمة معدلة للعراق)		درجة حرارة اللون للمصدر	
ب	يلاحظ جدول الاستنارة والتي تكون القيمة الأدنى لها الشاملة 150 وعند مستوى العمل 300 والقصوى الشاملة تقدر 100– وعند مستوى العمل 600 وتقاس باللوكس	16		4400 – 2600	
3	معلومات عن التركيبات الضوئية وخاصيتها				
أ	توجيه الضوء	نوع التركيبة	نوع المصباح	خاصية المصباح	عدد المصابيح لكل تركيبة
ب	ناشر شامل	تركيب مزود بعاكس أو تركيبة	فلورسنت	للإنارة الشاملة في المكاتب والورش	مصباح واحد

		مطلية بالمينا			
ت	نسبة خرج الضوء إلى الأسفل	نسبة خرج الضوء إلى الأعلى		النسبة المباشرة	عامل الصيانة
ب	%60	%30		%90	0,9
4	عامل الانتفاع				
أ	منافعة التدفق السفلي	منافعة التدفق العلوي	عامل الانتفاع = منافعة التدفق السفلي × نسبة خرج الضوء إلى الأسفل + منافعة التدفق العلوي × نسبة خرج الضوء إلى الأعلى		
ب	0،10	0,49	عامل الانتفاع = 0,10 × 0,60 + 0,49 × 0,30 = 0,20		
5	معلومات عن الغرفة				
أ	أبعاد الغرفة				
ب	الطول	العرض	مساحة الأرضية	الارتفاع الكلي	ارتفاع التركيبة	ارتفاع التعليق
ت	10,5م	6 م	63 م	4 م	3,24 م	لا يوجد ، التعليق مباشر بالسقف
ث	عوامل انعكاس السطوح					
ح	السقف	الجدار	الأرضية			
خ	0,30	0,80	0,45			

ملحق (2) محددات تحليل عينة رقم (2) القاعة الدراسية للحاسوب

1	تعريف المكان				
أ	اسم الغرفة	خصائص الغرفة	فئة العمل	مقدار التباين	سطح الغرفة
ب	القاعة الدراسية للحاسوب رقم (2) صغيرة الحجم	غرفة للدراسة النظرية والتطبيقية للحاسوب تأخذ الموقع الشمالي الشرقي من البناية مع وعكس اتجاه شروق الشمس	حسب جدول رقم 1 فان فئة العمل تحدد بعمل	التباين كبير بين عناصر الإضاءة الخارجية والداخلية يكون التباين اكبر من 0،6 حين يكون الشيء المرئي واضحا للغاية عن	مضيء

			دقيق	الخلفيــة او الــسطح الملون المتعلق به	
2	معلومات الإنارة المطلوبة				
أ	الاستنارة (القيمة المعدلة للعراق) باللوكس	عامــل الإبهــار المحــدد (القيمــة معدلة للعراق)			درجة حرارة اللون للمصدر
ب	يلاحـظ جـدول الاسـتنارة والتـي تكـون القيمــة الادنــى للاســتنارة الشاملة 100 وعند مستوى العمل 200 والاستنارة القصوى الشاملة 100وعنـد مـستوى العمـل 400 تقاس باللوكس	16			4400 – 2600
3	معلومات عن التركيبات الضوئية وخاصيتها				
أ	توجيه الضوء	نوع التركيبة	نـــــــوع المصباح	خاصـــــية المصباح	عدد المصابيح لكل تركيبة
ب	ناشر شامل	تركيـب مـزود بعـــاكس أو تركيبـة مطليـة بالمينا	فلورسنت	للإنـــــارة الـشاملة فـي المكاتـــب والورش	مصباح واحد
ت	نسبة خرج الضوء الى الأسفل	نـسبة خـرج الـضوء إلـى الأعلى		النـــسبة المباشرة	عامل الصيانة
ب	%60	%30		%90	0,9
4	عامل الانتفاع				
أ	منافعة التدفق السفلي	منافعـــة التـــدفق العلوي	عامـل الانتفـاع = منافعـة التـدفق الـسفلي × نـسبة خـرج الضوء إلـى الأسفل + منافعة التدفق العلوي × نسبة خرج الضوء إلى الأعلى		
ب	0,12	0,67	عامــل الانتفــاع = 0,12 × 0,60 + 0,67 × 0,30 = 0,28		
5	معلومات عن الغرفة أبعاد الغرفة				
أ	الطول	العرض	مساحة الأرضية	الارتفـــاع الكلي	ارتفـــاع التركيبة	ارتفاع التعليق
ب	8,5 م	4 م	34م	3 م	1,65 م	لا يوجـد ، التعليـق مباشـر بالسقف
ت	عوامل انعكاس السطوح					

ث	السقف	الجدار	الأرضية
ح	0,30	0,80	0,45

المصادر :

1. علي ، محمد حامد ، *الإضاءة المسرحية* ، مطبعة الشعب ، بغداد – العراق ، 1975 ، ص 8 – 9 .
2. عبد الهادي ، عدلي محمد ومحمد عبد الله الدرايسة ، *التصميم الداخلي (1+2)* ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، الاردن ، 2001 ، ، ص 143 .
3. ابراهيم ، غادة محمد ، *فاعلية برمجية تدريبية لتنمية مهارات استخدام تكنولوجيا التعليم لدى معلمي المكفوفين بمملكة البحرين* ، رسالة ماجستير ، جامعة القاهرة ، قسم التربية تكنولوجيا التعليم ، 2008م ، ص 13 .
4. ريد ، هربرت ، *الفن والصناعة* ، الناشر عالم الكتب ، القاهرة ، 1966م ، ص 71 – ص 80 .
5. محمد ، اكرم جاسم وشيماء نبيل ، التشكيلات الفنية للإضاءة الداخلية لبهو الفنادق ، *مجلة الهندسة والتكنولوجيا* ، المجلد 25 ، العدد 3 ، العراق ، 2007 ، ص 111 ، 115 .
6. ريد ، هربرت ، *تربية الذوق الفني* ، ترجمة يوسف ميخائيل اسعد ، بيروت – لبنان ، 1975م ، ص 29 ، 30 .
7. http:// forums.kufauniv.com/vb/showthread.php6
8. http://.z2ab.com/vb/showthread.phpC
9. http:// bucollege.co.uk/about_college.php
10. http://.stellamaris college.org/departments/computer science
11. نوفرت ، ارنست ، *عناصر التصميم والانشاء المعماري* ، ترجمة ربيح محمد نذير الحرستاني ، دار الايام للطباعة والنشر ، سوريا – دمشق ، 2004 ، ص 365 .
12. سلامة،عبد الحافظ ومحمد ابو ريا، *الحاسوب في التعليم* ، الاهلية للنشر والتوزيع، الاردن، 2002، ص247–251 .
13. *points to consider when planning a computer room* , oxford , education service Ngfl , Ict , p , 1 , 2 , 3
14. عبد الهادي ، عدلي محمد ومحمد عبد الله الدرايسة ، *المصدر السابق* ، ص 143 ، 144 .
15. خياط ، عامر جميل ، *دليل هندسة الإضاءة* ، المركز العربي للاستشارات الهندسية و المعمارية ، العراق ، 1976م ، ص 2–2 .
16. ابو جد ، حسن عزت ، *الظواهر البصرية والتصميم الداخلي* ، النشر جامعة بيروت العربية ، 1971 ، ص 92 .
17. الزعفراني ، عباس محمد ، " الزجاج ذو النفاذية الاختيارية للأشعة الشمسية مدخل للتصميم البيئية للفتحات الخارجية في المباني " ، *مؤتمر قسم الهندسة المعمارية* ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، 2006 ، ص1، 4،3
18. عبيد ، جمال محمد عبد الحميد ، *موسوعة ديكورات المنزل* ، عمان ، 2005 ، ص 136 .
19. And Samuel m. mills , *Architectural lighting graphics* , newyork John , Flynn , 1962 , p 10 , 13 .
20. p . 3 4 , 5 . ،http://www.scribd.com/doc//*Classroom-Lighting-Knowhow*
21. صالح ،قاسم حسين،*سايكولوجية ادراك اللون والشكل*،دارالرشيد-منشورات وزارة الثقافة والاعلام، بغداد،1982،ص 13
22. *Good lighting for school and educational establishments* , Germany cutes light , Frankfort , 2003, 2 , p 16 , 17 .

23. سعدون ، ثائر احمد ومحمد نائف محمود ، " الهندسة البشرية وانعكاساتها على تقليل مخاطر العمل دراسة ميدانية في مختبرات الحاسبة الالكترونية في كلية الادارة والاقتصاد جامعة الموصل " ، *مؤتمر العلمي الدولي السنوي السابع جامعة الزيتونة* ، العراق ، 2010م ، ص 6 ، 8 .