بسم الله الرحمن الرحيم

FINE ARTS
الفنون الجميلة

مجلة علمية محكمة
للفنون والعمارة
تصدر نصف سنوية

جامعة الإسكندرية
كلية الفنون الجميلة
وكيل الكلية للدراسات العليا

فنون معمارية

التكنولوجيا الرقمية كعامل مساعد للتصميم فى العمارة الداخلية

" العلاقة التبادلية بين تكنولوجية اللون الرقمية و التصميم "

Digital Technology as Aided Factor for Design In Interior Architecture

"Mutual Relation between Digital Color Technology and Design"

دكتور / محمد عبد اللطيف سمك

مقدمة:

مع التقارب الزمني و المكاني بين أطراف الكرة الأرضية و تلاشي عامل المسافة في ظل التقدم التكنولوجي و خاصة في العشرون عاماً الماضية , كان لابد من إعادة النظر في طرق و أساليب استقبال و استيعاب التدفق الكمي و النوعي للمعلوماتية بشكل عام – حتي يمكن مواكبة هذا التسارع في التقدم التكنولوجي , فالحديث عن التكنولوجيا و تدارس دورها المؤثر في تغيير العديد من المفاهيم و النظريات السائدة في شتي مجالات الحياة – هو أمر جدير بالبحث و الدراسة.

ولكن من وجهة النظر المتخصصة كان لابد من التطرق إلي ظاهرة طفت علي السطح في المجال التعليمي , ألا وهي اقتحام الحاسب الآلي " الكمبيوتر " في مجال التخصص عملياً و تطبيقياً قبل دخوله هدفاً تعليمياً ونظرياً وهو ما وضع الخطة الدراسية والعملية التعليمية في مجال التخصص في وضع وجب فيه مواكبة هذا الاقتحام وتنظير وتطبيق المفهوم الاستخدامي والتطبيقي للحاسب الآلي في مجال الدراسة العملية في مجال التخصص .

هذا يجب إن يتماشى مع مبدأ هام مفاداة أن الحاسب الآلي هو محفز لتطور العمل الإبداعي للمصمم , فالحاسب الآلي يوف المطلق. يات الإبداع و التخيل للأشكال الهندسية , الفراغ , الشكل و الكتلة و الإضاءة أفضل بكثير مما كانت علية قبل تناولها من خلاله . لذا كان لابد من تعميق مفهوم التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بعنصر هام من عناصر أسس التصميم وهو اللون بمفهومة المطلق.

والمشكلة هنا ليست مشكلة تحتاج إلي حلول عملية أو نظرية يقدر ما هي محاولة ترسيخ مفهوم جديد في تناول و دراسة اللون اعتماداً علي ما قدمته التكنولوجيا الرقمية من مبادئ و مفاهيم عززت من ظهور تلك المحاولة. إن مواكبة التطور التكنولوجي نظرياً وتطبيقياً من الأهمية بمكان, فدراسة اللون بنظرياته المستحدثة مما سبقها من أنماط لونية متعددة بدءاً من 1532 م. و حتى 1997 م. –

تنشئ جيلاً من المصممين و المبدعين فى مجال التصميم عامة و التصميم الداخلي بشكل خاص , و يكونوا على وعى كامل بالعلاقة التبادلية بين المصمم و التكنولوجيا الرقمية .

فقد كان الاعتماد سائداً على مسلمات نظرية افرداها " مانسل *Munsell* " بين عامي 1898 و 1905 م. و ظلت من النظريات اللونية التي يهتم الدارس بفهمها و التعامل معها فى حدود معينة , حتى جاءت التكنولوجيا الرقمية , و ظهور أنظمة جديدة تتناول اللون بشكل غير مألوف لدينا حيث الدمج بين ما نراه على الورق " الألوان الصبغية " و ما نكتشفه على الشاشة " الألوان الضوئية " . لذا وجب البحث فيما وصلت إليه التكنولوجيا من نظم حديثة أثرت اللون كقيمة تعليمية و تطبيقية فى مجال العمارة الداخلية من حيث طرق و أساليب تطبيق الخطة اللونية من خلال الحاسب الآلي , هذا بالطبع ينعكس كلياً على الأجيال القادمة من حيث الفكر المتطور و القائم على أسس علمية ومعلوماتية , و لكن دون إغفال القيم الأصيلة فى مجال التصميم التي تعتمد أساساً على الفكر الابداعى للمصمم و مدى تأقلمه و تطوره مع معطيات العصر الحديث .

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث فى المعرفة السطحية لنظريات اللون و علاقاتها التبادلية خاصة فيما يتعلق بالتكنولوجيا الرقمية و ظهور تقنيات حديثة تتعامل مع اللون من منظور مختلف في حين نجد أنه مازال هناك سيطرة فكرية لنظرية منسل منذئذ والتعامل معها بمنطقها الصبغي علي شاشات العرض المرئي , مما يؤدي إلي نتائج غير متوقعة و غير مفهومة لأغلب المستخدمين , ذلك يرجع إلي قصور فى التعامل مع التكنولوجيا الرقمية و البحث فى تقنيات اللون الحديثة و ما قدمته للمصمم الداخلي من مفاهيم جديدة ومتطورة للون في صورته الرقمية المنظمة.

هدف البحث:

يهدف البحث إلي إعادة النظر في مفهوم اللون كنظرية علمية معتمدة علي ما قدمته التكنولوجيا الرقمية من مبادئ و قيم علمية مما يمهد لتحديث المنهج العلمي من منظور تقني دون إغفال القيم التشكيلية والإبداعية للطلاب.

منهجية البحث:

وقد انتهجت الدراسة المنهج التحليلي للوصول إلي نتائج و توصيات يجب التعامل معها لمحاولة الربط بين المنظور التعليمي ومعطيات التكنولوجيا و سبل ربطها بالفكر التصميمي فى إطار العملية التعليمية فى مجال العمارة الداخلية .

التكنولوجيا بين الفلسفة و التطبيق:

من الأسئلة المطروحة التي دائما ما تطفو علي سطح المعرفة العلمية و جلسات المناقشة و الحوار العلمي – عند الحديث عن التكنولوجيا: ما هي فلسفة التكنولوجيا ؟؟ - هنا يمكن القول انه من السهل تعريف فلسفة التكنولوجيا ببساطة – و هي أنها : " انعكاس

للتكنولوجيا أو بالأحرى هي انعكاس للتطور التكنولوجي , و لكن عند التفكير من خلال التكنولوجيا – نجد إن ذلك يقودنا إلي البحث من خلال نمطين : **(الفلسفة الهندسية للتكنولوجيا - الفلسفة الإنسانية للتكنولوجيا)**

ومع بدايات العشرينيات من القرن الماضي, بعضاً من تلك التفسيرات كانت عمومية مفادها أن التكنولوجيا هي كما التقنية , فهي أي نشاط ذات هدف موجه , أو تطلق علي أنشطة المحترفين تقنياً , و لكن هناك تفسيرا أكثر وضوحا – و هو ما جاء في مقولة :(Mayer 1908) –- أن التكنولوجيا هي حالة تنظيمية لعلم التطبيقات العملية " Praxiology ".

آخرون جاءوا بتفسيرات لمفهوم التكنولوجيا بصورة أكثر عمقاً , حيث كانت تتلخص رؤيتهم في أن التكنولوجيا هي شكل من أشكال الأنشطة الإنسانية خاصة التنظيمات الواعية منها للمواد و الأهداف الحياتية و الثقافية , و معني هذا التفسير أن التكنولوجيا هي فقط تكنولوجيا صناعية (Industrial Technology) . و لكن مع التحفظ و الاحترام لكافة الاتجاهات الفكرية و التفسيرية لمفهوم التكنولوجيا و فلسفتها يمكن تلخيص مبادئ الفكر التكنولوجي في ثلاثة محاور رئيسية:

1. التكنولوجيا كتقنية, هي تراكم لكل المستلزمات الصناعية التي استخدمتها الإنسانية بداية من الأدوات الأولية و حتي أكثر الأنظمة التكنولوجية المعقدة و المتطورة.
2. التكنولوجيا هي تراكم لكافة الأنشطة التقنية " الابتكار , الاكتشاف , البحث و التطوير , كذلك متضمناً أسس التصميم و التصميم النهائي , و المعدات التي تحتوي علي التنظيم الخاص بمكونات التصنيع , كذلك خطوات الابتكار التكنولوجي الناجح وحتي التخطيط التسويقي بشكل واسع المجال .
3. التكنولوجيا هي نتاج تراكمي لكافة المعلومات المعرفية و التقنية بداية من أكثر التقنيات المتخصصة و تطبيقاتها حتى الأنظمة التكنولوجية للنظريات العلمية متضمنة المعرفة المعلوماتية علي المقياس الأكثر اتساعاً Theoretical Scientific Technological Systems " .

وفي رأي الباحث أن كافة التعريفات و المفاهيم التي حاولت توضيح المعني سواء بشكل عام أو أكثر تخصصا – فيما يختص بالتفكير في التكنولوجيا " Thinking About Technology " , إلا أنها قد تناست أو أغفلت أهم مظهر من مظاهر التكنولوجيا – أو كما قال ميتشام " " التفكير من خلال التكنولوجيا - Thinking Through Technology " . وفى حالة الوصول إلى أن التكنولوجيا توجد بيئة جديدة (Second Nature) يجب توافر الثلاث نقاط التالية و التي تختص بتطور التكنولوجيا الحديثة :

- **ربط التكنولوجيا بالعلوم الإنسانية .**
- **ربط التكنولالعالمية.ومات االعاالعالمية.ية و العالمية .**
- **ربط التكنولوجيا بالبيئة المحيطة .**

إن المفهوم الحديث لفلسفة التكنولوجيا , يجب أن يسير إلى ما بعد دراسة تطور العلوم التكنولوجية , حيث يمكن مستقبلاً أن تصبح جزءاً حيوياً من التكنولوجيا و مفهومها , و لتحقيق ذلك – يجب ألا تكون بمعزل وحدها كانعكاس للعلوم المنهجية فقط – بل يجب أن تكون جزءاً حيوياً و عضوياً فى المنظومة التكنولوجية المتكاملة , وأصبح فى الإمكان تطبيق المعرفة العلمية للحصول على تقنيات جديدة , وهو الفهم الاكاديمى للتكنولوجيا المعرفية , أما اليوم كما فى المستقبل – يجب تطوير مفهوم التعليم التكنولوجي و الهندسي والتقني من خلال التركيز على أنظمة التعليم و انعكاساتها.

الحاسب الآلي والتصميم: **Computer In Design**

" فى مجال التصميم نقوم بتدريس قيماً إحصائية , و فى المجال الاحصائى نستشف رؤية جديدة و تصورات للكمال و الإبداع فى التصميم "In *Design We Teach Computing and In Computing We Find New Insights and Images of Perfection in Design*"

تتغير وتتطور الحاسبات الآلية من معدات و مكونات داخلية و برامج تشغيل – بمعدلات متسارعة فى العقدين الماضيين , فتقريباً نجد أن كل ثمانية عشر شهراً تتضاعف السرعة و القدرة الاستيعابية للحاسبات الآلية , مؤدى ذلك أن هناك نزعة إلى الإبهار فى مجال التكنولوجيا الشخصية لتلك الثورة الاليكترونية بهدف إيجاد الحلول و البدائل الممكنة للمعوقات التي تواجه العملية التصميمية فى مجال العمارة و التصميم الداخلي بشكل خاص .

فطبيعة النمو والتحول فى مجال الحاسب الآلي من الأهمية بحيث يساهم فى القدرة على إيجاد إستراتيجية تعليمية تهتم بدمج الحاسب الآلي فى مناهج التصميم الداخلي و المعماري كأداة من أدوات العرض والمساعدة فى التصميم و التنفيذ .

وحتى يومنا هذا لا توجد برامج تصميم مطلقة على الحاسب الآلي يمكن اعتبارها أدوات تصميم , فبرامج الحاسب التي يفترض أن تكون أدوات برمجية مساعدة فى مجال التصميم عامة و العمارة الداخلية بوجه خاص هي على سبيل المثال لا الحصر برامج رسم هندسي , برامج معالجة صور و تفاصيل ملونة , برامج عرض و تقديم ثلاثي الأبعاد , برامج نشر و كتابة , و على الرغم من التنوع الواضح فى نوعية البرامج المساعدة فى مجال التصميم , إلا انه من المهم التفريق أو التفاضل بين أدوات التصميم (Design Tools) وبين الأدوات المساعدة فى الأداء (Rendering , Drafting Tools) , فالأداء و المحاولات المساعدة هي فى واقع الأمر خطوات حتمية , و التي يمكن أن تكون مبرمجة مسبقاً و يمكن ضبطها بسهولة نسبية فى حين إن التصميم يتطلب مجموعة من الأدوات تتسم بالمرونة و القدرة على التغير المستمر للتعامل مع العلاقات المجردة بين الشكل و المضمون (Artificial Intelligence).

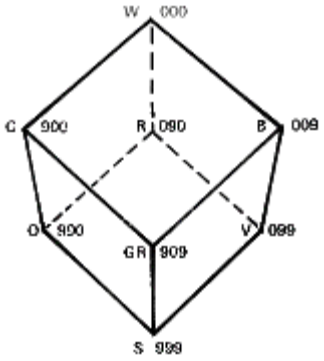
وعند التفكير فى دور الحاسب الآلي وعلاقته بالابتكار فى التصميم , من المهم أن نعى و ندرك الفرق الرئيسي بين الفكر الانسانى (Human Thinking) و التخطيط التصوري للحاسب الآلي Computer Modeling Presentation .فالمصمم يتعامل مع التصميم من خلال القدرة على التخيل و التصور و هي التي لا تحدها حدود زمنية أو مكانية و لا تربطها علاقات واقعية بالوسط المحيط بالمصمم , و من ناحية أخرى – نجد أن أغلب أنظمة و برامج التصميم بالحاسب أغالى قد تم تصميمها لتكوين و تشكيل أشكال و كتل مادية " فيزيقية " لها مخططها و قانونها الخاص بها مع إمكانية تقديم احتمالات الابتكار و الرؤية الخاصة بالشكل , الفراغ , الضوء , و غيرها من عناصر و محددات التصميم بطريقة لم تكن متاحة من قبل , كذلك يمكن للحاسب الآلي أن ينشئ مناخاً خاصاً للاقتراحات و الاختبارات مع تحليل للبدائل , و هكذا نجد أن الحاسب الآلي هو أكثر من مجرد أداة إضافية و مساعدة فى يد المصمم , و لكن تبقى الكفاءة فى التصميم من نتاج رؤية المصمم و خلاصة فكره وانتقاءه التصميم .

اللون بين النظرية والتطبيق عبر التاريخ: Color Models Through History

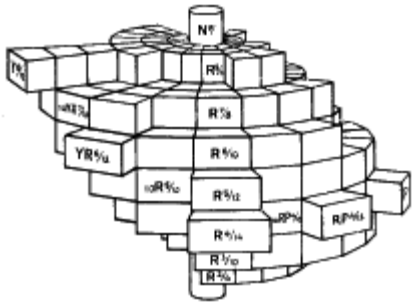
إن تتابع المخططات و النماذج اللونية عبر دائماً ما تكون بداية فكر و نظام جديد. , تلك المجموعة من أنظمة اللون توضح الفكر المتعمق و كذلك النظريات المحيطة باللون كظاهرة طبيعية "

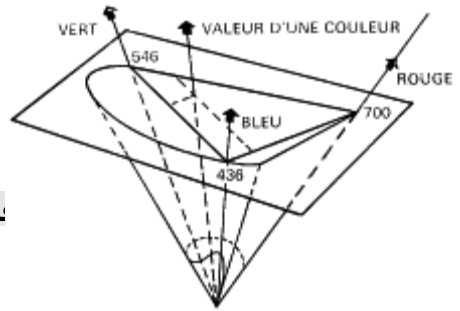
إن كل كشف جديد يتناول نظرية اللون يفرز نموذجا جديدا يسعى فى النهاية إلي إمكانية فهمه و بالتالي إمكانية تدريس بطريقة علمية نظرية سليمة, بداية من Aristotle , مروراً بـ *aguilonius , forsius , sigfrid* , و ذلك فى العصر اليوناني ثم جاء سير " isac Newton " عام 1704 مروراً بجوناثان , وولف جانج جوته عام 1810م. , ثم تعاقبت النظريات و الاجتهادات و لكنها لم تضف جديدا إلي النظيرات التي سبقتها حني جاء جيمس كلارك ماكسويل عام 1872 و هو أول من أنجز فكرة المكعب الفراغي اللوني.

حتى عام 1915 و ما أنجزه ألبرت منسل " *Albert munsell* "من ثورة فى عليم اللون الفيزيقي و التي أصبحت نظريته مرجعاً لونياً لعدة عقود من القرن الماضي حتى عام 1997 حيث ابتكر علماء اللون نموذج فراغي يربط بين الفن و العلم أو بين الفن والتكنولوجيا . وتلك النظيرات أما تمت بواسطة اجتهادات شخصية من الباحث أو بواسطة معطيات التقدم التكنولوجي , عموماً فكلا الاتجاهين قد غيرا من أسلوب التعامل مع اللون.

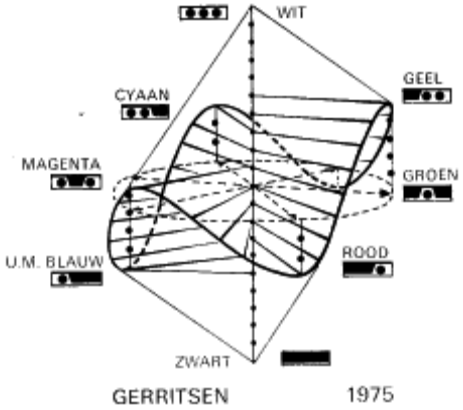


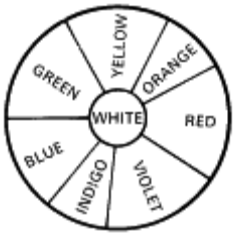
HICKETHIER 1940


MUNSELL 1915

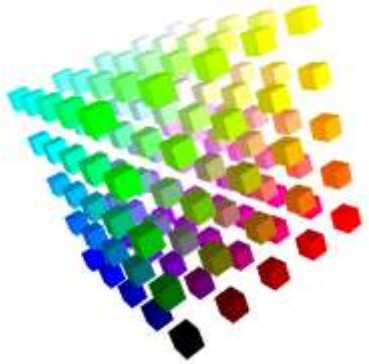


C.I.E. 1953





عدة نماذج توضح محاولات العلماء و الباحثين فى فهم و تحليل اللون كنظرية علمية و تطبيقية

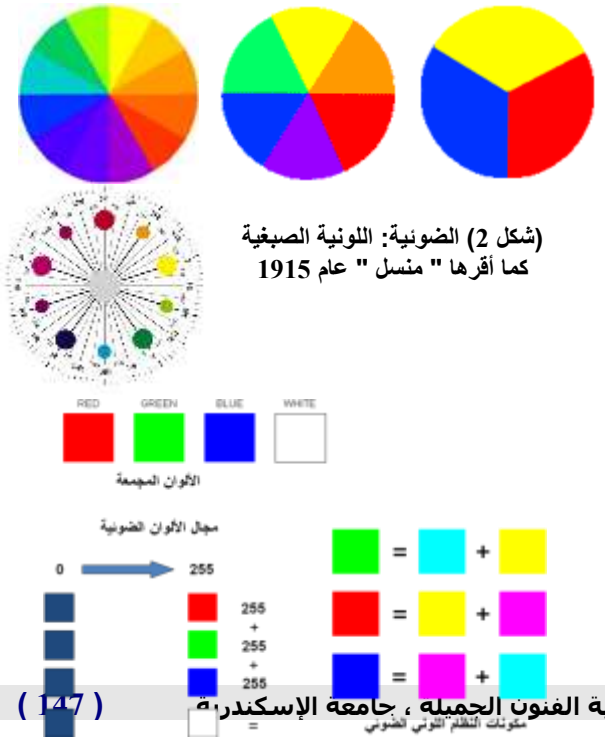


الحاسب الآلي واللون: ***Color & computer***

لقد قدمت تكنولوجيا الحاسب الآلي – الضوء – كجزء متمم للخطة اللونية لكل من المصور والمصمم *Artist & Designer* , فبينما نجد أن المبادئ التي تندرج تحتها عملية تصميم اللون هي واحدة لكل من الألوان الصبغية و الرقمية *pigment and digital color* , فإن الأدوات المستخدمة و النظم المعتمدة لإيجاد اختيارات و تنويعات لونية متعددة تعتبر مختلفة تماماً فى كل نظام علي حده كما أن أدوات التنفيذ الخاصة بمجموعات لونية مؤثرة تشكيلياً و سيكولوجياً – يمكن إرجاعها مباشرة إلي الفهم و الإدراك الواعي لخصائص اللون, علاقاته و تفاعلاته , كذلك تأثيره الفسيولوجي علي التصميم . فأشكال و نماذج اللون تساعد المصمم بصورة فعالة فى التعامل مع

اللون بأسلوب يتسم بالترتيب و التصنيف *systematic way* , ففي مقال عن اللون الرقمي أكد ريتشارد نورمان *Richard Norman* علي أهمية تلك الأنظمة بقوله (للقدرة علي التحدث بلغة اللون يجب أولا أن تمتلك بخلاف أبجديات اللون و فهم و إدراك تفاعلاته مع بعضة البعض – الاعتياد علي منظومة لونية محددة)

وعلي شاشات الحاسب الآلي , فإن اللون فى هذا الوسط هو عبارة عن محصلة لضوء مرسل *Transmitted light* , بينما فى مجال الطباعة نجد أن اللون هنا هو نتاج ضوء معكوس *Reflected Light* . مما يوضح أهمية الضوء فى التعامل مع اللون . و تلك المحصلة غالباً ما تصيب المصمم بحالة من الارتباك حيث يلاقي صعوبة فى تكوين نظام لوني انتقائي علي الحاسب الآلي – و هو ما تحاول فيه تلك الدراسة للبحث فى حلول منطقية تعتمد علي الدراسة العلمية و الرقمية , فاستخدام اللون بشكل ايجابي ليس بالشئ الغامض , فعن طريق فهم و إدراك خصائص اللون الرقمي , سوف يصبح من الممكن دمج اللون فى التصميم مدعما بقدرة مؤسسة علي أفكار مدروسة و طرق تطبيق منطقية .



(شكل 2) الضوئية: اللونية الصبغية
كما أقرها " منسل " عام 1915

الألوان الصبغية : *Pigment color*

المعروف أن الدائرة اللونية التقليدية كما أقرها " منسل" هي عبارة عن اثني عشرة لونا مقسمة إلي: ثلاثة ألوان أساسية *Primary Colors* وثلاثة ألوان ثانوية *Secondary colors* وستة ألوان ثلثيه*Tertiary Colors*وتظهر خاصية التلون للأسطح عندما تسقط أشعة الضوء علي سطح ما هنا يقوم السطح من خلال خصائصه الفيزيقية بامتصاص أطوال موجية محددة في حين يقوم بعكس باقي الموجات الضوئية التي بدورها تنعكس للمتلقي وتحدث عملية الرؤية للون السطح, تلك الألوان تسمي بالألوان الصبغية *Pigment colors* .

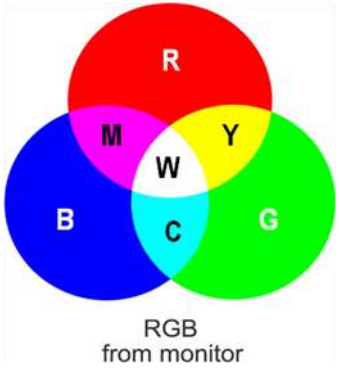
الألوان الضوئية : Light colors

الأحمر , الأخالمجمعة:رق – هي الألوان الأساسية للضوء وبدمجها معا تنشأ الألوان الثانوية الضوئية و هي اللون النيلي cyan , الأرجواني Magenta , الأصفر Yellow , هنا نجد اختلافا بين النظام اللوني الضوئي والصبغي , ففي النظام اللوني الضوئي عندما تختلط الأحزمة الضوئية للألوان الأساسية معا دون امتصاص , تظهر عملية الخلط بالجمع Additive Process . وكلما ازداد تجمع الحزم الضوئية كلما زاد الاقتراب للضوء الأبيض , أما عندما يتم

اعتراض الضوء بواسطة شريحة ملونة هنا تنشأ عملية الطرح , فكمية من أطوال الموجات للضوء يتم امتصاصها " طرحها " هنا فقط نري ما تم السماح له بالمرور من خلال الشريحة.

نظام الألوان المجمعة : Additive color system

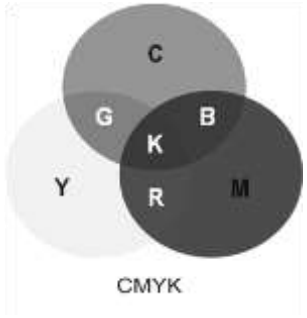
من المعروف أنالمطروحة:أساسية للضوء هي الأحمر , الأخضر, الأزرق RGB , وهي تنشأ فى نطاق مخطط الألوان المجمعة , وقد سميت هكذا لأن اللون الأسود هو الأساس القاعدي , ويتم إضافة الضوء للحصول فى النهاية علي الأبيض , أو بمعني آخر الأبيض هو نتاج اجتماع كافة الألوان الضوئية الأساسية , ونستطيع أن نري هذا النظام بوضوح فى شاشات التلفاز شاشات الحاسبات الآلية , ومن المذهل حقا أن الألوان يتم استقبالها من خلال المخ مروراً بالعين من خلال شفرة ثلاثية الألوان , فهناك ثلاثة جسيمات مختلفة فى شبكية العين تعتبر مستقبلات حساسة لكل من الألوان الأحمر , الأخضر الأزرق حيث يمكنها التعرف والتمييز بين أطوال الموجات من خلال هذه المستقبلات الثلاث و تماما كأي لون فى المجال الطيفي يمكن أن يتكون من خلال خلط الألوان الثلاثة الأساسية معاً .



RGB
from monitor

نظام الألوان المطروحة : Subtractive color system

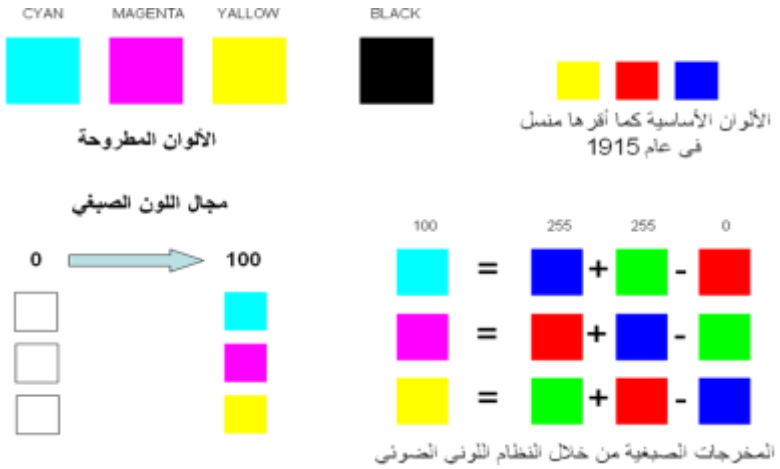
وأنظمة الألوان المطروحة " CMY – CMYK " تستخدم فى مجال الطباعة , فهناك فقط أربعة ألوان صيغية توازي عملية الطباعة , كما يمكن أن نري تلك الألوان من خلال خلط الألوان الأساسية الضوئية حيث تنشأ تلك الألوان , و علي أي حال . فان الملوثات الموجودة بالأحبار المستخدمة فى مجال الطباعة تجعل الحصول علي درجة تشبع كاملة و متساوية لكل لون أمر مستحيل , لذلك ففي حالة الدمج و نتيجة لتلك الملوثات يبدو اللون مائلا للبني القاتم , لهذا تم إضافة الأسود علي نظام الطباعة الصبغية



CMYK

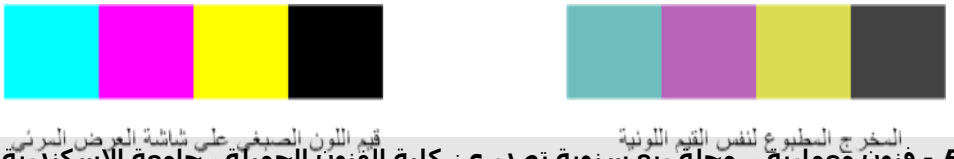
" CMYK " حيث يرمز له بالأمر K و فى النظام اللوني المطروح نجد أن الضوء المعكوس من سطح ما هو الضوء الذي لم يمتص .

والوسط الرقمي هنا يواجه مشكلات عند المحاولة لإعادة إنتاج تراكيب لونية فى صيغة ملموسة (مطبوعة) وبما أن التصميمات المعتمدة علي البيئة الرقمية قد أنشئت باستخدام النظام اللوني الضوئي والمعروف بالنموذج المجمع RGB , فان الألوان التي استخدمت فى تنفيذ التصميم يجب أن تكون جزءا من المجال الطيفي للنموذج اللوني المطروح CMYK , فبخلاف ذلك سوف يحدث خللا فى المخرج النهائي متعلق باللون المرئي علي الشاشة و قد ظهر مختلف فى المخرج النهائي من الوسيط الصبغي (الطابعة).



ما نراه ليس ما نحصل علية : why W.Y.S. isn't W.Y.G

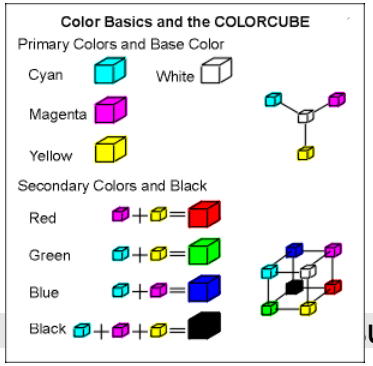
ربما من أكثر مظاهر الإحباط المتعلقة بالتعامل مع الملفات و الصور الرقمية التي تحتوي علي قيم و مجالات لونية – هو أن ما تراه هو ما تحصل علية غالباً لا يتحقق , فأغلب المجموعة اللونية التي تم تكوينها علي شاشة الحاسب الآلي لا تبدو كذلك عند طباعتها !! فالشاشة تستخدم النظام اللوني المجمع فى إصدار اللون RGB , و هو مختلف عن النظام التي تعتمد علية الطابعة – حيث تستخدم النظام اللوني المطروح CMYK , ولأبعد من ذلك – فان كلا من النظامين لهما مجال لوني مختلف فيما يتعلق بالألوان المنتجة لكل نظام .

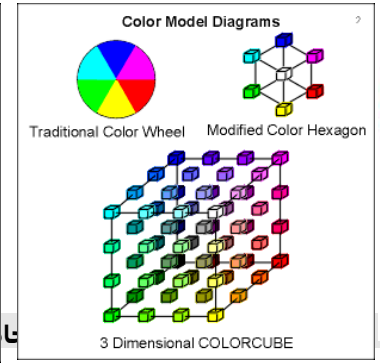


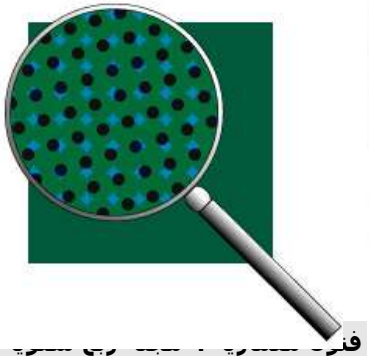
فشاشات الحاسب الآلي التي تستخدم نظام الRGB – يمكنها من عرض و ترجمة ألوان أكثر من التي يمكن أن تحللها الطابعة . و علي العكس – فهناك بضعة ألوان من النظام اللوني الصبغي CMYK لا يمكن أن تتآلف علي شاشة العرض . بل أن المجال الخاص بالنظام اللوني الضوئي يختلف و يتباين فى اتساعه و احتوائه من جهاز لآخر . و هذا قد يبدو مفيدا و لكن فى حدود الضوء اللوني الضوئي فقط و لكن تظهر المشكلة عند البدء فى عملية الطباعة الصبغية , فالألوان الموجودة داخل المجال اللوني الضوئي و التي هي في نفس الوقت خارج المجال اللوني الصبغي , يتم تنظيمها فى فراغ داخل المجال اللوني الصبغي مما يؤدي إلي فقد نسبي فى كفاءة ما هو مرئي علي شاشة العرض مما يؤكد الإحساس بأن ما نراه ليس هو ما نحصل علية .

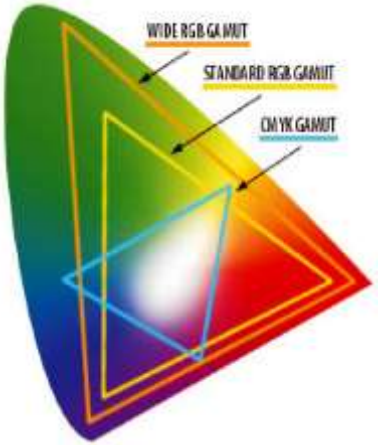
وفى الاللوني:ضر يمكن للأجهزة الاليكترونية المرئية التمييز حتى 256 لون فقط و لكن هناك 216 لون مشتركة بين كافة أجهزة العرض المرئي ضوئياً , فى حين نجد أن العين البشرية تستطيع التمييز بين حوالي 10 إلي 16 مليون مسمي لوني Hue – فإذا كانت الصورة المتلقاة تحتوي علي ألوان لا تقع فى نطاق الـ 256 لون حتى يمكن التعرف عليها – هنا يبدأ الحاسب الآلي فى محاكاة اللون من خلال تنظيم نقطي متناهي الصغر لظل الألوان المتاحة بنسب محسوبة رقمياً Digitally calculated حتى يظهر اللون المطلوب ايجادة من داخل القاموس اللوني لدية , و تلك العملية المعقدة تسمي المحاكاة الارتجافية dithering .

المحاكاة الرقمية للون خارج نطاق المجال اللوني الضوئي (dithering)









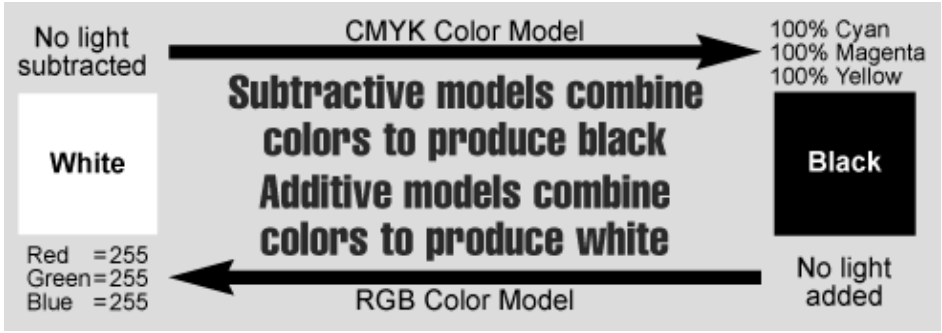
المكعب اللوني : **Color cube**

"المكعب اللوني يمدنا بطريقة مبسطة و نموذج مبدئي لكيفية مزج الألوان بأسلوب تطبيقي لمحاولة فهم سلوك اللون الرقمي

Ken Davies

أن المكعب اللوني Color cube يقوم بتعريف مجموعة الألوان التي يمكن أن تستخدم عن طريق مخرجات نسبية من الألوان الثلاثة الصبغية الأساسية , بالإضافة إلي الأبيض كوسيط قاعدي للمجموعة , حيث يقوم بعكس كافة أطوال الموجات بنسبة 100% , وأي لون يضاف إلي الأبيض يقوم بامتصاص " طرح " أطوال الموجات الأخرى.

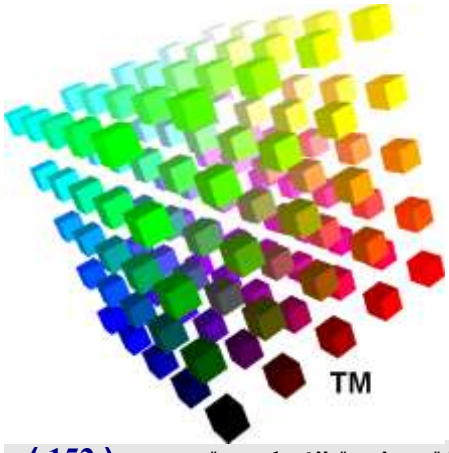
وبخلاف كافة أنظمة و أشكال نماذج اللون Color model systems , فان المكعب اللوني يقوم بتعريف اللون معتمدا علي قيم المدخلات الرقمية للألوان الأساسية و ليس علي القيم النهائية للون (ما اسم هذا اللون), كذلك يوفر تعريف بمكونات اللون من الألوان الأساسية بشكل منظم Systematic مفضلا ذلك علي الألوان التي يتم انتقائها مباشرة سواء من قائمة محدودة أو من خلال اجتهادات شخصية . كما يعتبر نموذج ثلاثي الأبعاد يمكن من خلاله فهم و دراسة نظرية اللون الرقمي Digital color – وهذا التقديم المتميز يوصل الجسور لسد الهوة بين أنظمة اللون المطروحة و المجمعة, و بالتالي يقوم بتعريف الطريقة التي يمكن بها تخزين و محاكاة و إعادة إصدار اللون باستخدام تكنولوجيا الحاسب الآلي.

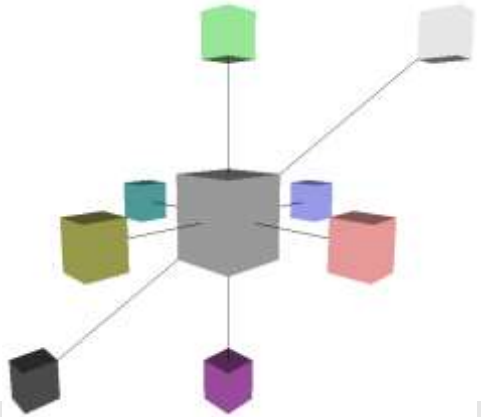


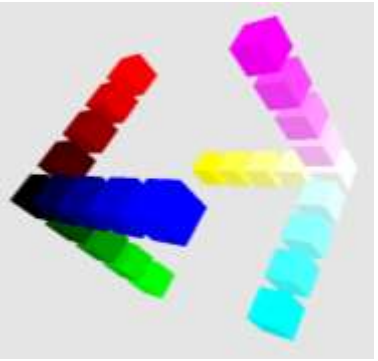
كما أن رؤية كافة الألوان المتاحة ضمن نموذج فراغي ثلاثي الأبعاد , و كذا رؤية العلاقات المتداخلة بين تلك الألوان – تعتبر ميزة كبيرة عند التعامل مع اللون – علما بان هناك عدد من أنظمة الحاسبات الآلية تحاكي الفراغ اللوني ولكن من الناحية النظرية , فان نموذج المكعب اللوني هو الأول من نوعه والذي يقوم بعرض نموذج مادي يحتوي علي الألوان المرئية الداخلية (عكس نظرية منسل) فالبناء التركيبي الأساسي لهذا النموذج يعرف بأنه سلسلة مستويات لونية متداخلة , فكل لون فى نطاق المكعب اللوني يمكن التعرف عليه من خلال التداخل بين الثلاث مستويات فى الفراغ XYZ , و تلك الصفة لهذا النظام الرقمي توفر إحداثيات لكل لون و أساس لكل من ماهيته و مما يتكون معتمده علي كميات متناسبة من مدخلات الألوان الأساسية مما يسهل اختيار مجموعات لونية متكاملة , متجانسة , دافئة , باردة , ذات قيم مختلفة أو متساوية .

ولفهم اللوناللون,نظور ثلاثي الأبعاد بصورة نظرية و علمية , نجد أن كل لون ضمن المكعب اللوني يحتوي علي كميات متوازنة من الأبيض تلك الكمية تعتمد علي المسافة الفعلية بين اللون و المكعب الأبيض , فكلما اقتربت الألوان من الأبيض تزايدت كمية الأبيض بداخلها

كما يمثل طريقة جديدة و فريدة فى تعليم مبادئ اللون . فمفاهيم خلط اللون , ماهية اللون , التصور اللوني – جميعها قد تم تبسيطها . وعن طريق التآلف مع مفاهيم اللون التي تحققت بواسطة المكعب اللوني ذلك أدي إلي فهم و إدراك ابسط لتكنولوجيا اللون الرقمية خاصة الألوان التي يستخدمها الحاسب الآلي كلغة حوار و تصميم مع المستخدم , كذلك يمكن القول بأن المكعب اللوني كنظام و نموذج تعريفي علمي – هو نظام قادر علي توحيد مفهوم اللون لدي كلا من الفنان فى تعامله مع اللون كلغة حوار واتصال وبين واضعي النظريات العلمية فى تعاملهم مع اللون كعلم فيزيقى.







عند إضافة نماذج الطرح و الإضافة في إطار فراغي تنشأ الأبعاد الخارجية للمكعب الفراغي , وبتوصيل و تكامل تلك الألوان معاً يظهر المكعب اللوني الذي يعتبر حلقة الاتصال بين العلم و الفن

والتجول انطلاقاً من لون محدد فى إطار المكعب , ذلك سوف يؤدي إلي واحد من ثمانية اتجاهات محتملة انطلاقاً من هذا اللون , فالمكعب اللوني يسمح للمصمم أو المستخدم بالتحكم و السيطرة فى عملية مزج اللون من خلال عرض النتائج المتوقعة عند حذف أو إضافة أي من الألوان الأساسية . كما يعطي اتساعاً ملحوظاً فى مجال الاختيار فى نطاق ثلاثي الأبعاد للألوان المتممة انطلاقاً من منتصف المكعب الفراغي.

إن كل وسط لوني يستخدم الأصباغ أو الألوان الصبغية لتوضيح مفاهيم اللون و كنيته , فانه يعمل وفق نظام المجال اللوني المطروح subtractive color system , و لمحاولة فهم و إدراك عمل هذا النظام هو من الأهمية بمكان , خاصة لمن يتعاملون مع اللون كوسط متمم فى مجال الطباعة , الرسم , التصميم , الحاسب الآلي , وبالتالي استيعاب كيفية عمل اللون .

اللون,الحاسبات الآلية بشكل سائد الوصلات التخطيطية للمستخدم Graphical User Interface, حيث يعتبر اللون جزءاً من هذا النظام التكنولوجي, فكل تكامل تخطيطي هو مكون من عنصرين هما الإنسان والآلة كما إن تواصل اللون يتكون من قسمين جوهريين هما:

1- نظام الرؤية البشرية *Human Visual Interface*
2- نظام العرض اللوني *Color Display System*

اللون , الحاسب الآلي والمستخدم: *Color , computer & user*

للون تأثر بالغ علي الإنسان و علاقته بالحاسب الآلي(إن لم تكن ايجابية فهي سلبية) وفقاً لباحث فى مجال تحليل العوامل الإنسانية وهو (**مارش**) *Murch* قوله: "يمكن للون إن يصبح أداة فعالة لتطوير المعلومات الملموسة و المعروضة علي مسطحات كبيرة ومتنوعة إذا استخدم اللون بشكل سليم , وعلي العكس من ذلك فالاستخدام الغير ملائم يمكن إن يختزل وبشكل مؤثر فى وظيفية نظام العرض المرئي". *Functionality Display System*

و نتيجة لتطبيق الوصلات التخطيطية للمستخدم علي أنظمة الحاسبات الإلية الحالية (*PC , UNIX , MAC*) , أصبح اختيار اللون وثيق الصلة بتفاعل الإنسان مع الحاسب الآلي

Human computer interaction فالاستخدام الملائم للون يمكن أن يساعد ذاكرة المستخدم فى عملية تشكيل نماذج عقلية مؤثرة (*Effective mental models*).

أساسيات اللون : *Fundamentals of color*

هناك عدة نماذج لونية قد تم تنظيمها و توزيعها إلي قسمين أساسيين هما:

1- **نماذج قاعدتها الإدراك الحسي.**
2- **نماذج قاعدتها العرض المرئي**

نجد أن النموذج الأول يحاكي الأسلوب الذي تستقبل به العين البشرية للون, و النموذج الثاني يعتمد علي خصائص أدوات العرض display tools. فالنماذج التي تعتمد علي الإدراك الحسي تعرف بـ (HLS, HSV) حيث تعني HLS الكنية hue, شدة الإضاءة lightness, التشبع saturation, و HSV الكنية hue, التالرقمية.tion, القيمة value. ومن أكثر الأنظمة شيوعاً و المؤسسة علي العرض المرئي هي RGB حيث يستخدم كنظام عرض لوني علي شاشات العرض الرقمية.

نهاية - إن إدراك و فهم اللون و كذلك إبداعه التصوري هو من الأهمية لكل من المصمم الداخلي و الفنان التشكيلي و ذلك فى سبيل التغلب علي التعامل السطحي مع اللون . و نتيجة للتطور المتسارع فى تناول التصميم من خلال تكنولوجيا الحاسب الآلي , خاصة فيما يتعلق بالوسيط(الشاشة – screen) . لذا فان فهم و hدراك خصائص النماذج اللونية التي تنشأ من خلال الحاسب الآلي هو في غاية من الأهمية خاصة فى مجال العرض المرئي لإبداعات المصمم الداخلي.

تعليق عام

التوصيات:ك جديد كل يوم فى شتي مجالات الحياة من حولنا , مما يعني أن العملية البحثية لا تتوقف عند حد و إنما تستمر و تتكامل فيما بينها , فما تم عرضة فى سياق الدراسة هو مجرد بداية فى محاولة لكشف النقاب عن أهمية مواكبة التكنولوجيا فيما يتعلق بعنصر هام من عناصر التصميم و هو اللون من خلال الحاسب الآلي و مدي تأثيره القوي فى تغيير مفاهيم تختص باللون , فما تم عرضه هو مجرد ملخص لهذا العلم " علي حد تعبير العلماء فى مجال اللون الرقمي ".

التوصيات :

توصي الدراسة بالتأكيد علي أهمية فهم اللون كعنصر من عناصر التصميم , من منظور تقني معتمد علي تكنولوجيا الحاسب الآلي باعتباره لغة تفاهم و تواصل فى عصرنا الحالي و المستقبلي , كما يجب ألا يقتصر فهم و تعلم اللون كظاهرة طبيعية فيزيقية , و إنما كأداة تصميم و إبداع.

المراجـع:

1. ***Pupils' Attitudes toward Technology: The Impact of Design and Technology Programs***. *Journal of Technology Education, v15 n1. Fall 2003*
2. *De vries, M. J. (2004).* ***Design process dynamics in an experience-based context****: a design methodological analysis of the brabantia corckscrew development. technovation 14(7),.*
3. *Gardner. P.L.the* ***relationship between technology and science: Some historical and philosophical reflections*** *. international journal of technology and design education (2005)- 4(3)..*
4. *De vries, M. J. (2005).* ***Teaching quality tools in technology education: A design methodological perspective.*** *In: mottier, I., Raat, J. H. and De vries M. J. (Eds). teaching technology for entrepreneurship and employment > proceeding PATT.7 conference . Pretoria Via Africa Publishers.*
5. *Astound [Computer software].(2003) Mississauga, ontario: Gold Disk. Carter, B.CD. rom mastering:* ***what are your publishing options? Technological horizons in education****. 22(7).*
6. ***integrating software applications to generate interior design proposals*** *– Suzan m. winchip- department of family & consumer sciences – Illinois state university – jacaede (1) -1995 .*
7. ***Spit tin image software*** *inc. new westminister . bc. Canada . V31.*
8. ***Color news*** *– e-journal july 31-1997 .* ***www.colorcube.com/colormodel***
9. *Bandito. P. (1998).* ***perceptual analysis of the RGB color cube****. Master's thesis – north Illinois university . Illinois.*
10. *Norman. R.B. (1999).* ***Electronic color: the art of color applied to graphic computing*** *. new York van nostrand reinhold.*
11. *Mahnke, frank –* ***color , environment & human response*** *– van nostrand reinhold- Detroit – 1996.*
12. ***Color theory made easy a new approach to color theory and how it applies*** *. Jim ames Watson coptill 1996.*
13. ***Throught the 6x6x6colorcube*** *–an interactive voyage.*
    http://worl.std.com/~wij/color/index.html

14. ***Color appearance models***. *Mark D. Fairchild. Addison Wesley long man Inc. 1998.*
15. *Discover an advanced course on color at mac color ltd.* ***Learn the principles of using colors for communication in web pages , in computer graphics and in digital imaging.*** *(2000).*
16. *Taylor.J. M. murch. G. M. and McManus. P. A* ***a uniform perceptual color system for display users in proccedings of the SID****30.*
17. ***Mixing it up with the color cube mode****l. Color news article – 28/07/2002.*
18. *Hollnagel. E.* ***what do we know about man-machine systems.*** *International journal of man-machine studies 18.(1983)*
19. *Murch. G. M.* ***physiological principles for the effective use of color****. IEEE computer graphics and applications 10. (Dec. 2000)*
20. *Norman D.* ***some observations on mental models*** *. laurance Erlbaum associates 1997*
21. *Foley. J.D. Van Dam A. Feiner. S. k. and hughes. J. F.* ***Computer Graphics And Principles****. Addison- Wesley Publishing company. Inc. 1996.*
22. *Pancake. C. M****. principles of color use for software developers****. Tutorial M1. From supercomputing '95*