

## الفصل الرابع

### **التخطيط العام للمبنى المدرسي**

- أولاً: دراسة الموقع العام للمبنى المدرسي .
- ثانياً: اختيار المساحة المثلى للمبنى المدرسي .
- ثالثاً: دراسة العلاقة بين مكونات المبنى المدرسي .
- رابعاً: التأثير الجمالي والسيكولوجي والتداخل مع البيئة المحيطة .
- خامساً: الاحتياجات التقنية للمبنى المدرسي .



## مقدمة الفصل الرابع .:

إن العملية التصميمية لمبنى مدرسة التعليم الأساسى لابد أن تحقق أهداف المرحلة ؛ بأن تخلق تصميمًا فعالًا وعمليًا ومرنًا قابلاً للتغيير والتكيف مع تلاميذ المرحلة وغيرهم من المنتفعين منه . وعلى عملية التصميم - أيضا - أن تواكب باستمرار عملية التطور فى التجهيزات المدرسية وفى العلوم ووسائل الاتصال ؛ حتى لا تكون استجابة لحاجات اليوم - فقط - من التربية .. بل عليها أن تتوقع التغيرات الحتمية وتتماشى مع التطور نحوها ، والتي قد تصبح فيها التربية ذات خبرة مختلفة تماما .

وعملية تصميم المبنى المدرسى - عملية معقدة - تتصف بالاختيار والتحدى ، " وتتطلب توازنا مناسبًا من الخبرة والحكمة والمهارات المهنية ، ولا بد من أن يكون لدى القائمين عليها وعى تربوى ونفسى مع حس معمارى يتسم بالفن والجمال . ومن الملامح الأساسية لعملية تصميم المبنى استجابتها للحاجات الحقيقية لعملية التعلم والنظريات التربوية وأهداف المجتمع ، وتستجيب - كذلك - لخصائص التلميذ النفسية والصحية فى هذه المرحلة العمرية " (١)

تناقش الدراسة - فى هذا الفصل - بالتحليل التخطيط العام لمبنى مدرسة التعليم الأساسى الذى يتضمن : دراسة الموقع العام للمبنى المدرسى من حيث أسس اختيار موقع المدرسة ، واحتياجات الموقع ، والحلول التخطيطية المختلفة لاختيار موقع المدرسة . ويتضمن التخطيط كذلك عملية اختيار المساحة المثلى للمبنى المدرسى وتوزيع الفراغات المختلفة ومساحاتها . ويتضمن - أيضا - دراسة العلاقات بين مكونات المبنى من خلال أنواع المدارس المختلفة وخصائص العلاقات بين مكوناتها . ويتناول التخطيط العام - أخيرا - التأثير الجمالى والسيكولوجى للمبنى وتداخله مع البيئة المحيطة .

وينتهى هذا الفصل بدراسة الاحتياجات التقنية للمبنى المدرسى من حيث تحقيق التهوية الجيدة داخل كل وحدة تعليمية ، والتوزيع المنتظم للإضاءة الكافية ، والتحكم الجيد للصوت فى كل منها ، والتجهيزات الصحية الكافية للمبنى المدرسى .

ويهدف التخطيط العام للمبنى المدرسى إلى تحقيق وتهيئة البيئة التربوية والنفسية والجمالية للمبنى متكاملًا ؛ بغية خلق المناخ الصحى الأمن الذى يتلقى فيه التلميذ المعارف ، ويمارس الأنشطة ويكتسب المهارات ، ويزاول اللعب بصورة طيبة فى جو من الود والأمن .

### أولاً : دراسة الموقع العام للمبنى المدرسى :-

يهدف التعليم الأساسى إلى أن يكون متجاوبًا بشكل سريع مع متغيرات المستقبل ويتكيف مع البيئة المحيطة ، ويتلاءم معها ويتمشى مع إمكانياتها ، ويجب أن يكون التعليم الأساسى متاحًا للجميع ، وأن يكون قادرًا على تعزيز إمكانية البيئة للتعليم ، وتقوية المشاركات الأهلية والحكومية .، ويتطلب ذلك - حتى تبلغ المدرسة هذه الأهداف - أن يتم اختيار موقع المبنى المدرسى بحيث يتيح للمدرسة أن تؤثر وتتأثر بالبيئة المحيطة بها ؛ وأن يتيح الموقع لجميع من تخدمهم المدرسة الوصول إليها فى أمن ويسر ، وأن يستوعب حجمها جميع التلاميذ المؤهلين فى البيئة المحيطة .

### أ - أسس اختيار الموقع العام للمبنى المدرسى :-

ولكى يتم اختيار الموقع الملائم للمدرسة ؛ فإن هناك أسسًا يجب مراعاتها ، وتتركز هذه الأسس فيما يلى :-

١ - عند اختيار موقع المدرسة ، يجب أن يكون فى مركز المجاورة السكنية على قدر الإمكان ؛ حتى تعمل على أن تكون مرتبطة بالبيئة . وأن يستطيع التلميذ الوصول إليها فى حدود مسافات السير المتفق عليها وهى فى حدود ٩٠٠ م ؛ لى تكون المدرسة متاحة لجميع الأطفال فى المجاورة السكنية من أديانها لأقصاها<sup>(١)</sup>، مع توقع التركيب الاقتصادى والاجتماعى للسكان حاليًا ومستقبلًا.

٢ - أن يتم اختيار موقع المدرسة فى إطار التخطيط الشامل للمدينة أو القرية ؛ حتى تكون المدرسة قادرة على تقديم خدماتها مع خدمات البيئة المحيطة بها ، وأن تكون قادرة على تقديم خدماتها لجميع أبناء المجاورة السكنية على قدر اتساعها ، وأن تستوعب التوسعات المستقبلية لحجم السكان و مساحة المنطقة.

٣ - أن يتم اختيار موقع مدرسة التعليم الأساسي في إطار العلاقة بينها وبين المؤسسات التعليمية الأخرى : ( كالمدراس الثانوية والفنية والمعاهد والكليات ورياض الأطفال وغير ذلك من المؤسسات التعليمية ) ، وتحدد هذه العلاقة على أساس مبدأ التعليم الأساسي هو بداية السلم التعليمي والقاعدة التي يرتكز عليها النظام التعليمي.

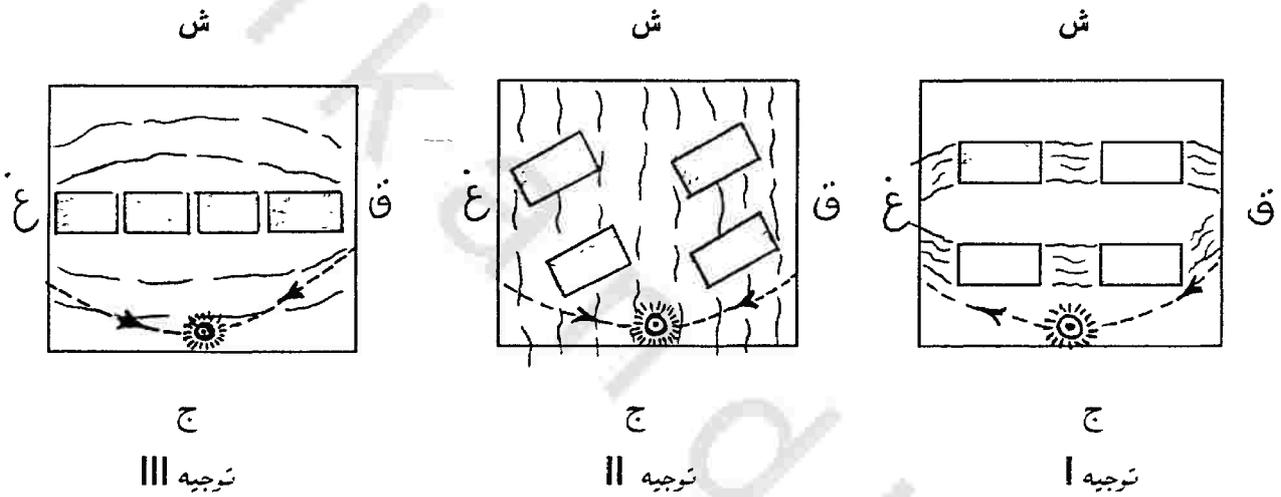
٤ - أن يتم اختيار موقع المدرسة بحيث تتوافق مع المتطلبات التصميمية للمبنى المدرسي<sup>(١)</sup> : من حيث الوظيفة التي سيؤديها المبنى المدرسي وكيفية استخدام المبنى لأداء هذه الوظيفة ، وخصائص الموقع العام ( هل في مدينة ؟ أم ريف ؟ أم ضاحية ؟ أم بيئة ساحلية ؟ ) ، ومساحة الأرض المخصصة للبناء ونوع المبنى ومتطلباته ، وإمكانية توافر مواد البناء وطرق التنفيذ ، وإمكانية توافر متطلبات التصميم من حيث تميز الموقع العام للمدرسة عن طريق توافر عناصر المرونة في توزيع الفراغات التعليمية ، وملائمة حجم المدرسة لاستيعاب أعداد التلاميذ الحالية والمستقبلية مع الاحتفاظ بثبات المعدلات ( ويقصد بالمعدلات معدل كثافة الفصل الواحد ، ومعدل نصيب التلميذ من الأبنية والملاعب والمناطق الخضراء ، ومعدل حجم الوقت التعليمي لكل تلميذ .. وغير ذلك من المعدلات القياسية الخاصة بالعملية التعليمية ) ، وكذلك مدى صلاحية التربة ومستوى المواد الجوفية وغير ذلك من المتطلبات الإنشائية .

٥ - أن يتم اختيار المدرسة طبقاً للملامح الطبيعية والعمرانية للأرض التي سيقام عليها المبنى المدرسي<sup>(٢)</sup> : وترتبط بمواصفات المكان وصلاحية الأرض التي سيقام عليها المبنى للبناء ، وإمكانية إبراز المبنى وسط المجاورة السكنية ، والخصائص الطبوغرافية للمنطقة ، وتوافر المواصفات الخاصة بالمبنى المدرسي ، ومتطلباته المناخية للمنطقة الموجود بها . ويوضح (الجدول (١٢) من الملحق الأول ص ٢٨١ ) هذه المتطلبات.

١- نائلة قريد طولان - مدرسة التعليم الأساسي ( مدخل متكامل للتصميم ) - (مرجع سابق)، بتصرف ص ٩٦.

٢- المرجع السابق ، ص ٩٧ .

٦ - وكذلك يتم اختيار موقع المدرسة بحيث يحقق التوجيه السليم للمبنى المدرسي (orientation) : وعملية توجيه المبنى تحددها الشمس من خلال مسارها الطبيعي اليومي من الشرق للغرب ، ويوضح الشكل ( ٢ ) (١) رسومات تخطيطية لبعض أنواع التوجيه للمبنى ، فالتوجيه ( I ) هو التوجيه المفضل للمباني الطويلة ؛ حتى يمكن تجنب الظلال الواقعة على المبنى من المباني المجاورة . والتوجيه ( II ) يناسب المباني القصيرة . بينما التوجيه (III) فهو غير مقبول ؛ لأن الواجهة الشمسية غير متاحة : وإن كان يعد مقبولا في المناطق التي تتميز بالحرارة العالية أغلب شهور السنة.

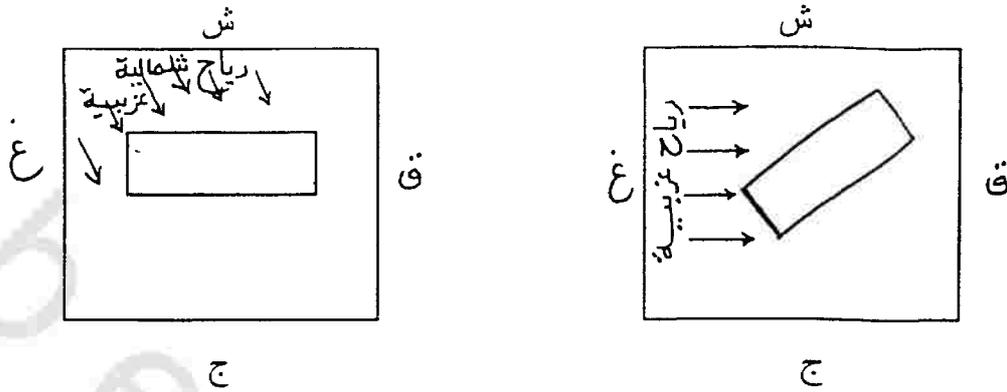


شكل (٢) : يوضح كيفية توجيه المبنى طبقا لمسار اليومى الشمس .

٧ - أن يتم اختيار موقع المدرسة بحيث يمكن توجيهه ؛ حتى يلائم اتجاه الرياح السائدة في المنطقة ؛ وحتى يمكن تحقيق مستوى جيد من التهوية . فإنه يجب في المناطق المعرضة للرياح الغربية أن ينحرف المبنى - على قدر المستطاع - بواجهته الطويلة ذات النوافذ المنفذة للهواء للداخل براوية ٤٥ ° نحو اتجاه الشمال الغربى أو الجنوب الشرقى وبخاصة في فصل الشتاء ؛ حتى تكتسب أقصى درجة ممكنة من الحرارة ، ويتضح ذلك التوجيه من الشكل ( ٣ ) (١) أما إذا كانت الرياح ذات الاتجاه الشمالى الغربى - فإنه يمكن تحقيق ظروف تهوية مثلى حين تواجه الواجهات الطويلة الشمال أو الجنوب ، وهذا الاتجاه قد يفضل من جهة نظر الإشعاع الشمسى.

1- JEAN DE SPIEGELEER, OP.CIT, PB2.

2- KONYA,ALLAN- DESIGN PRIMARY SCHOOL FOR HOT CLIMATES-LONDON: THE ARCHITECTURAL PRESS L. T.D., 1976, P 52



شكل ( ٣ ) يوضح كيفية توجيه المبنى طبقا لاتجاه الرياح .

٨ - أن يتم اختيار موقع المبنى المدرسي بحيث تتوفر به متطلبات الأمن والسلامة للمدرسة : بحيث يكون موقع المدرسة بعيدا عن مصادر الضوضاء والتلوث والخطر ؛ حتى تتوفر للموقع عنصر الأمان ، مع دراسة وتلافي أية معوقات قد تنتج عن حركة المرور داخل وخارج نطاق الموقع ، ويشير الشكل ( ٤ ) (١) من الملحق الثاني ص ٣٨) إلى متطلبات الهدوء والسلامة لموقع المبنى المدرسي.

٩ - أن يتم اختيار موقع المدرسة بعيدا عن مناطق الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين ومناطق الأعاصير : ويجب مراعاة وضع الاحتياطات الخاصة بالهيكل الإنشائي للمبنى المدرسي لمقاومة مثل هذه الكوارث ، ويشير الرسم الموضح ( بالشكل ( ٥ ) (٢) من الملحق الثاني ص ٣٩) إلى التقنية الإنشائية للمبنى لمقاومة الزلازل.

١٠ - أن يتم اختيار موقع المدرسة بحيث يراعى المبنى المدرسي العناصر الجمالية للمبنى : من حيث إبراز جماليات البيئة المحيطة به ، وتحقيق الإمكانيات البصرية الفريدة لكل من يشاهد أو يصور أو يعبر ... الخ ، ويتحقق ذلك من خلال تناول حلول تصميمية عديدة للمبنى المدرسي ، وتوزيع

١- معهد أبحاث البناء - الرسالة الاولى ( مدارس المرحلة الاولى ) مرجع سابق ، ١٩٦١ ، ص ٦

العناصر الداخلية والفراغات فى الموقع ، مع التأكيد على علاقة المدرسة بالبيئة المحيطة ، وتوزيع المساحات الخضراء والمفتوحة على أجزاء المبنى بصورة متناسقة ومتكاملة ، وهى عوامل تعمل على "توفير البيئة النفسية التى تعمل على تحقيق التوازن النفسى لدى التلاميذ؛ مما يؤثر على ملكة الإبداع لديه وتنميتها وتوسيع مفاهيم الإدراك لدى التلميذ " (١)

١١ — أن يتم اختيار موقع المدرسة بحيث يحقق انسيابية الحركة CIRCULATION من وإلى المدرسة : بحيث يجب أن يكون المبنى فى موقع مأمون من الطرق المحورية السريعة وعلى اتصال غير مباشر بها ، مع الفصل بين شوارع المشاة وشوارع المركبات ، فشوارع المشاة تكون فى مأمون من شوارع المركبات . وأن يكون بها تعرجات ، وأن يراعى فى تصميمها تدفق أقصى حركة مرور يمكن أن تحدث ، وأن يكون هناك طرق طوارئ من وإلى المدرسة ، مع مراعاة انسيابية الحركة وتوزيع الممرات من وإلى المبنى المدرسى مع الشوارع الرئيسية والفرعية على مستوى المدينة أو القرية ، (٢)

### ب- تخطيط الموقع العام للمبنى المدرسى :-

تم توضيح الأسس والمعايير التى يجب مراعاتها عند اختيار الموقع العام للمبنى المدرسى وعلى ضوء هذه الأسس يتم تخطيط الموقع العام للمبنى المدرسى ، وذلك من خلال ثلاثة عناصر أساسية وهى :-

#### ١ - تعيين وتحليل الموقع :-

يتم من خلال مسح شامل للموقع ودراسة علاقاته مع عناصر الخدمات الأخرى فى البيئة المحيطة - تسجيل البيانات اللازمة عن الموقع من خلال وثيقة تتضمن ما يلى :-

١- تحديد الموقع المخصص للبناء ، وهل يخدم منطقة محددة أم منطقة إقليمية ؟ وهل يوجد فى بيئة حضرية ؟ أم ريفية ؟ .. الخ

1- BASIL CASTALDI- EDUCATIONAL FACILITIES PLANNING MODERNIZATION AND MANAGMENT- ALLENS OF BACON I.N.C, 1987, P 82.  
2- MARGRET.I.KENNEDY- OP.CIT .PAGE 156

١-ب - وصف الموقع من حيث : المساحة وطبيعة الأرض وتصنيف التربة واستخدامها وطبوغرافية الأرض والمناسيب المختلفة ( هل مستوية أم غير مستوية ؟ ) ، وعمل الدراسات اللازمة للمنطقة من حيث : المناخ ودرجة الحرارة والرطوبة والفيضانات والأمطار وتحديد مناطق تجمعات مياه الأمطار والجداول والبحيرات والمستنقعات ، وكذلك دراسة هياكل الأبنية القائمة وأنواعها وطرق انشائها وقيمتها التاريخية وأهميتها كمعالم ، مع وضع التقديرات المستقبلية للتوسع والزيادة ، وكذلك بيان المناطق الخضراء وأنواعها وحجمها ، وبيان بالمرافق العامة من مياه وكهرباء وغاز طبيعي وصرف صحي ، مع عمل تقرير حول هذه الملامح لطبيعة الأرض والاستخدام الحالي لها.

١-ج - دراسة ملامح التخطيط العمرانى للمنطقة ؛ ليتلائم المبنى مع الطابع المحيط ، وهل التخطيط عشوائى ؟ أم منظم ؟ أم غير ذلك ؟ وماهى القيود والقوانين المنظمة لعملية التخطيط والبناء فى المنطقة ؟.

١-د - مناقشة الظروف العمرانية المحيطة بموقع المبنى المدرسى من حيث : الضجيج والاهتزاز والتشويش ووسائل المواصلات بأنواعها المختلفة والمصادر والورش المحيطة ومصادر التلوث الأخرى للهواء والماء والمكان.

١-هـ - دراسة خصائص الطرق المؤدية للموقع من حيث : نوع الطريق ( حارة ، شارع ٦م ، شارع ١٠م ، شارع ١٢م ، شارع رئيسى ، شارع محورى ، اتوستراد ، ...الخ) وعرض الطريق ورصفه وحارة المشاة ، وحجم المرور بالطريق والمعدل اليومي له وساعة الذروة ، والتحسينات المخطط لها مستقبلا : من حيث توسعة الطريق وتغيير نوعه ، وأخيرا معرفة أنماط السير فى الطرق : هل هى إقليمية ؟ أم محصورة بالمدينة أم محلية ؟.

١-و - دراسة جماليات الموقع ، والمناطق المفتوحة والخضراء والأندية الرياضية والعناصر الجمالية بالمدينة أو القرية ، وكيفية إبراز موقع المبنى المدرسة ليتواءم مع هذه العناصر الجمالية.

٢ - دراسة احتياجات الموقع :-

وتختص بدراسة الموقع من حيث المداخل والمخارج للمبنى المدرسي وحركة المرور بالموقع " circulation " ، ومن حيث احتياطات الأمن والسلامة ويمكن تحديد ذلك من خلال :-

٢-أ - دراسة حركة دخول وخروج المركبات من وإلى المبنى والاحتياجات المطلوبة لها من جراجات ومواقف انتظار ، والذين تخدمهم هذه المركبات من العامة والموظفين والتلاميذ والمدرسين وأولياء الأمور أو مركبات خاصة بشخصيات معينة.

٢-ب - دراسة حركة دخول وخروج المشاة من التلاميذ والمدرسين وحركة السير ، والتجميع من المناطق المحيطة وأبواب الدخول والخروج ، وكيفية دخول العامة لأماكن التسلية والاستجمام تجنباً لإعاقة العملية التعليمية الدائرة بالمدرسة.

٢-ج - دراسة المرافق العامة والاحتياجات المطلوبة لتأمين وصولها للمدرسة ، سواء أكانت مرافق عامة ( كهرباء - مياه - صرف صحي - غاز ) ، أم احتياجات خاصة تتعلق بالأمن والإطفاء وتوصيلات المياه والكهرباء الداخلية ، ودورات المياه وأماكن الوضوء والصلاة.... وغير ذلك من المرافق التي تختص بتجهيزات مبنى مدرسة التعليم الأساسي

٢-د - دراسة متطلبات أخرى من احتياجات الأمن والشرطة والبلديات ، الاختصاصات الصحية والقضائية والتجارية والمعامل والورش والمناطق العامة المفتوحة للاستخدام الجماعي.

٣ - الاستفادة من الأرض المخصصة للبناء بأقصى كفاءة ممكنة :-

وتحدد كفاءة الاستفادة - هنا - من خلال عنصرين :-

٣- أ - التخصيص الدقيق للأماكن حيث يجب أن تشمل الدراسات جميع العناصر والمساحات التى يحتاجها برنامج التطوير ، بالإضافة لذلك يجب الأخذ فى الاعتبار أية قيود يمكن أن تسببها ظروف الموقع الخاصة.

٣- ب - العلاقة بين العناصر المكونة للمدرسة مع بعضها البعض ، وأماكن هذه العناصر على الأرض المخصصة للبناء ، وكيفية تطويرها على أكمل وجه كيفما ترضى الناظر إليها على النحو المبين فى الدراسة التخطيطية ضمن الرسومات الموضحة (بالشكل رقم ( ٦ ) ص ٣١٤ من الملحق الثانى ) (١)

### ج- اختيار موقع المدرسة :

عند الشروع فى تخطيط مدينة سكنية أو مجاورة أو قرية حضرية ، يجب الاهتمام بأبنية الخدمات التى تخدم تلك المدينة أو القرية ، وغالبا ما يتم تجميعها فى مركز المدينة أو القرية ، وهو ما يسمى بالمركز التجارى حيث يتضمن غالبية مباني الخدمات العامة والخاصة (أبنية السلطات والأبنية الإدارية والصحية والتعليمية والتجارية والاتصالات .... الخ).

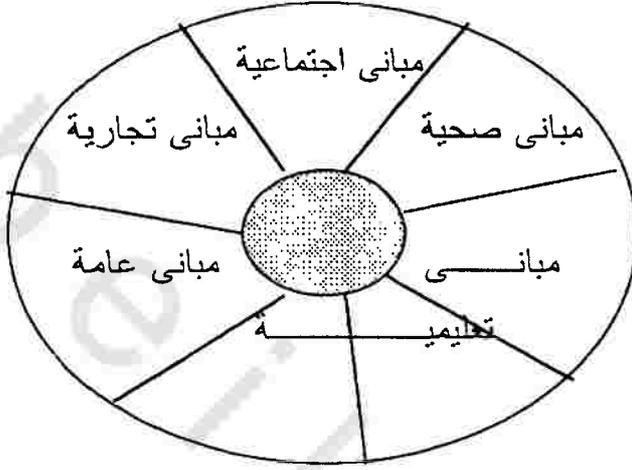
وتأتى المباني المدرسية على رأس أبنية الخدمات للقرية أو المدينة ، ولذا فيجب عند اختيار موقعها ، أن يراعى تنسيق وتكامل المبنى المدرسى مع المباني الأخرى للخدمات العامة الموجودة فى البيئة المحيطة بالمدرسة.

وتستعرض ( M.I.Kennedy ) (٢) ثلاثة حلول تخطيطية لاختيار موقع المدرسة ، والذى يتيح لها التنسيق والتكامل مع المباني الخدمية الأخرى :-

1- J. DECHIARA, J. HANCOCK- TIME SAVER, (OP.CIT), P 174.

2- MARGRET. I. KENNEDY- OP.CIT, P 78.

## أ - نظام المحور المركزي :



شكل (٧)

تخطيط المباني على نظام المحور المركزي

تتجمع مباني الخدمات - في هذا النظام - حول صالة رئيسية أو مساحة عامة أو مركز تربوي ، على أن تكون هذه الصالة مفتوحة ؛ لتربط المستويات والطوابق ببعضها البعض. كما بالشكل (٧) ويتميز هذا التخطيط بإمكانية الإشراف على المباني المختلفة بسهولة ، وإمكانية تقدير المدرسة المشتتة على جميع العناصر الأساسية للعملية التعليمية ، كأنها كائنة في مبنى واحد ؛ وذلك لتركز مباني الخدمات المختلفة في أماكن متجاورة .

ويؤخذ على هذا النظام أنه يعتمد على المساحات الواسعة المضاعة صناعيا والمكيفة ، وصعوبة إمكانية إضافة عناصر جديدة للمدرسة ، كما أن تجميع المباني حول صالة واحدة يحدث مشاكل ضوضاء سمعية أو بصرية.

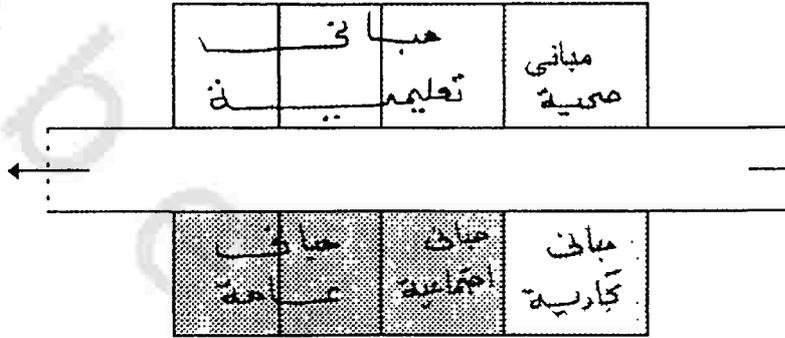
ومن الناحية المعمارية فإن نظام المحور المركزي قد يؤدي إلى حلول متناسقة ، ولكن تعد حولا مسكنة ؛ لأن المساحات - هنا - محدودة وموزعة بانتظام طبقا لمبدأ التصميم ذي المستوى الجزأ\* ( A split - level design ) ، ويتطلب هذا النظام - أيضا - إمكانيات كبيرة ومتنوعة يصعب تدبيرها.

## ب - النظام الخطي :-

يملك النظام الخطي مزايا قد تشبع غالبية الاحتياجات والمطالب الجديدة للمراكز التعليمية الكبيرة منها : سهولة الحركة - والتوجيه ، والاتصال بين الوظائف المختلفة ، كما يتميز بمرونة في التنفيذ والتوسع في اتجاه طولى أو عرضى كما بالشكل رقم (٨) . والمباني في هذا النظام تعتمد على النمو العشوائى الذى قد يعوق عملية التكامل والتنسيق بين المدرسة والمباني الخدمية

\* تصميم المبنى بحيث يشتمل على أرضيات ذات مناسيب مختلفة فى أجزاء مختلفة فى الطابق الواحد .

الآخري .

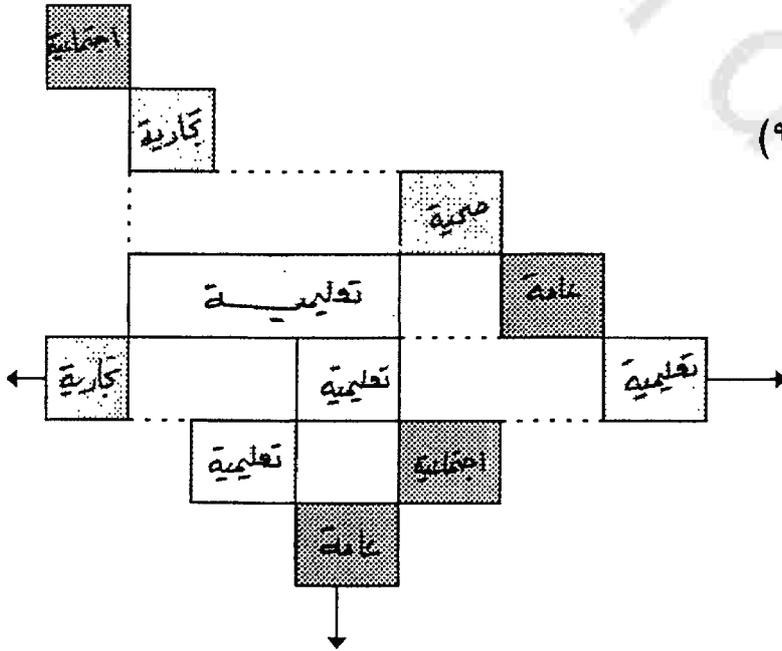


شكل (٨)

وقد تنشأ مساحات تعليمية غير متخصصة تتجمع على شكل عنقودي في الأطراف الخارجية ، ويخلق هذا النوع شكلا موجيا أو فناء داخليا على نمط الردهة في العمارة الرومانية . تخطيط المباني بنظام خطي

### ج - النظام الشبكي :

النظام الشبكي هو - غالبا - يتكون من أفنية داخلية تسمح بعدد محدود فقط من الطوابق ، كما بالشكل (٩) وهذا النظام يتميز بالملائمة والمرونة والانفتاحية حيث - يمكن بكل سهولة إضافة أجزاء جديدة وإزالة أجزاء قديمة دون أن يؤثر ذلك على التناسق والشكل الجمالي للمباني . ويعيب هذا النظام طول الحركة ، وتشابك طرق الاتصال بين عناصر المبنى المختلفة مع ، صعوبة التوجيه والتمييز بين عناصر الخدمات المختلفة.



شكل (٩)

تخطيط المباني على أساس النظام الشبكي

## ثانياً: اختيار المساحة المثلى للمبنى المدرسى :-

إن تصميم المبنى المدرسى - له تأثيره المباشر فى تعديل سلوك التلاميذ من جوانب كثيرة ، فمن بين هذه الجوانب حجم المدرسة من مساحة فراغاتها وارتفاع طوابقها ، وهذا أمر ذو أهمية فى تحديد الفرص المتاحة للتلاميذ للاشتراك فى مجالات علمية واجتماعية ورياضية وثقافية وما إلى ذلك من أنواع الفنون والعلوم المختلفة.

وتشير نتائج بعض الدراسات - والتي قام بها ( Gump & Barker ) (1972) <sup>(١)</sup> - إلى أن تلاميذ المدارس الصغيرة - عادة - مايكونون متلائمين بصورة أكثر عن تلاميذ المدارس الكبيرة ؛ لكونهم يشجعون على الاشتراك والاندماج بالأنشطة المدرسية ، ويتفاعلون فى المراكز القيادية . وتشير نتائج الدراسة - أيضا إلى أن تلاميذ المدارس الصغيرة يتولد لديهم أحاسيس أكثر إيجابية فى نمو مشاعر الأهلية والجدارة ؛ لكونهم يقدررون بواسطة الآخرين ؛ وكونهم يشجعون على الاشتراك والاندماج على الاشتراك والاندماج بالأنشطة المدرسية والاشتراك إيجابيا فى الجهود الهامة للجماعة .

إن حجم المدرسة وتوزيع فراغات العناصر المكونة للمبنى المدرسى يخضع لاعتبارات عديدة منها : فلسفة التعليم الأساسى ، والخصائص الفسيولوجية والسيكولوجية للتلميذ فى هذه المرحلة ، وطبيعة المجتمع المحيط بالمدرسة ، والملاح الطبيعية والعمرانية للمنطقة التى تخدمها المدرسة ، وتأثير كل ذلك على البرنامج التعليمى وتنظيم المنهج المدرسى بالمرحلة ، ومايتبع ذلك من مقررات دراسية وطرق تدريس وتجهيزات علمية وإدارية ومهارات ومجالات مطلوب ممارستها .. وهذه الاعتبارات تحدد حجم المجموعات التى يتم تعليمها داخل المبنى المدرسى ، وعدد مرات التناوب فى القاعة الواحدة للتدريس ، وعدد التلاميذ داخل الفصل الواحد ، وبالتالي يتحدد عدد الفصول وكذلك متطلبات الأنشطة التعليمية خارج وحدات الدراسة.

ولعل الاتجاه الحديث الذى يهدف إلى تهيئة تلميذ مدرسة التعليم الأساسى للحياة العاملة يوجب تكامل الأنشطة العقلية مع الأنشطة اليدوية ، وهذا يتطلب التنسيق الكامل بين الفراغات التعليمية النظرية والفراغات التعليمية اليدوية من ورش ومعامل وتجهيزات خاصة ، ولذا فقد

" كان السائد في حساب حجم المبنى المدرسي التقليدي هو اتخاذ الفصل الدراسي كوحدة تصميمية يحسب على أساسها الحجم الكلي للمبنى ، ولكن مع تعدد المجالات داخل المدرسة أصبح التلميذ هو الموديول الأساسي لحساب المساحة المثلى للمبنى المدرسي ؛ حيث يمكن استنتاج نصيب كل تلميذ من مساحة المبنى المدرسي ككل ونصيبه من كل فراغ من فراغات المبنى " (١) ويطلق ( الحفار وخورى ) على هذا النصيب بالمقعد العادل للتلميذ \* .

### أ. الفراغات مترجمة إلى مساحات إجمالية :-

يتم تقدير المسطح الملائم لمختلف أنواع الفراغات الداخلية والخارجية التي يتضمنها البرنامج التعليمي ، ويكون المسطح الكلي مساويا لمجموع المسطحات المكونة لعناصر المبنى ، مع إضافة نسبة تتراوح ما بين ٠.١ % - ٢٥ % لتوفير المتطلبات المستقبلية ، وتحدد هذه النسبة طبقا لنوع المبنى التعليمي وكثافة منطقة المدرسة السكانية ومستوى وحجم الأنشطة التعليمية وقابليتها للتطور والانتساع.

ومساحة المبنى المدرسي تضم مجموعة من العناصر يمكن تصنيفها لما يلي :-

١ : الأماكن المعدة للتعليم : وهي تمثل القسم المنتج في المدرسة وتشمل : الفصول الدراسية والمعامل والمختبرات والورش العملية وصالات المحاضرات وحجرات الأنشطة والمجالات المختلفة.

٢ : الأماكن التابعة : وهي تمثل الفراغات غير التعليمية وتشمل : الأماكن الإدارية وحجرات التدفئة والكهرباء وعداد المياه والمخازن والمستودعات والأماكن المعدة للأنشطة غير المنهجية مثل : المنشآت الصحية وقاعات الطعام والمطابخ والاستراحات .... الخ

٣ : المناطق المفتوحة : وهي تمثل : الملاعب والأفنية وفصول الهواء الطلق والمساحات الخضراء وأماكن الانتظار والطرق والممرات والمماشي والمداخل والأروقة

١- د . عبد الرزاق الحفار، انطوان خورى - مرجع سابق ، ص ٦٤ .

\* أورد ( الحفار وخورى ) المصطلح باللغة الانجليزية place equivalent والترجمة الحرفية " المكافئ المكاني" .

## ٤ : الفراغات الصحية: وهي أماكن التنظيف ودورات المياه والحمامات.

قد تظهر بعض الصعوبات عند حساب المساحات المختلفة لمجموعة عناصر المبنى : كأن لا يكون هناك تمييز واضح بين الأماكن المعدة للتعليم والأماكن التابعة ، أو لا يتم تحديد مساحات المناطق المفتوحة بشكل قاطع ، ولكن يمكن ملاحظة ذلك بالنظر للمناطق المفتوحة على أنها تمثل نسبة مئوية من المساحة المخصصة لكل تلميذ أو لكل فصل دراسي ، مع ملاحظة أن المناطق المفتوحة قد تتضمن للأماكن المعدة للتعليم في إطار الاتجاهات التربوية الحديثة ؛ لأن هناك أنشطة تربوية ومهارات تعليمية يجب ممارستها في الأماكن المفتوحة . ويجب أن يوضع في الاعتبار أنه كلما كانت مساحة الأماكن المعدة للتعليم مرتفعة بالقياس إلى المساحة الإجمالية للمبنى كان تصميم المبنى ملائماً وصالحاً ، مع وضع حد أدنى للمساحة المخصصة للأماكن المعدة للتعليم وللمناطق المفتوحة لاتقل عنها ، وتحدد بنسبة من المساحة الإجمالية لمساحة المبنى المدرسي . ويقول في ذلك ( الحفار وخوري ) : " يمكن أن نضع في الاعتبار حداً أدنى لنسبة مساحة الأماكن المعدة للتعليم لنشير إلى الأهداف التربوية التي تسعى المدرسة لتحقيقها ، ونضع حداً أدنى للمساحة الإجمالية للمبنى لنشير إلى العبء الذي سيفرض على الموارد .." (١)

وقد يتراوح نصيب التلميذ من الأماكن المعدة للتعليم بحوالي ٨,٠٠ م<sup>٢</sup> للتلميذ الواحد ، حين ترى المعدلات السويسرية أن نصيبه من المسطحات المكشوفة حوالي ٠,٦ م<sup>٢</sup> لكل تلميذ ونصيبه من المساحات الخضراء والمفتوحة حوالي ٤ م<sup>٢</sup> / تلميذ ، بينما في المعدلات الألمانية يكون نصيب التلميذ الواحد حوالي ٠,٥ م<sup>٢</sup> من المسطحات المكشوفة وحوالي ٣ م<sup>٢</sup> من المساحات الخضراء والمفتوحة.

ونصيب التلميذ الواحد من الأفنية حوالي ٤ م<sup>٢</sup> ومن الملاعب حوالي ٢,٥ م<sup>٢</sup> كما ترى المعدلات السويسرية ، ونصيب التلميذ الواحد من الأفنية حوالي ٣ م<sup>٢</sup> ومن الملاعب حوالي ٢ م<sup>٢</sup> كما ترى المعدلات الألمانية بينما ترى المعدلات العالمية أن يكون نصيب التلميذ من المبنى المدرسي ( كمساحة إجمالية ) حوالي ١٦٠ م<sup>٢</sup> للتلميذ في المعدلات الأمريكية وتتراوح ما بين ٧٠ - ٧٣ م<sup>٢</sup> للتلميذ في المعدلات الإنجليزية وما بين ٣٠ - ٣٥ م<sup>٢</sup> للتلميذ في المعدلات السويسرية

٢٦ - ١٦ م فى المعدلات المصرية ( معهد أبحاث البناء / ١٩٦١ ).<sup>(١)</sup> ويرجع هذا التفاوت إلى الإمكانيات الاقتصادية والتقنيات المتقدمة المستخدمة فى عملية التدريس.

## ٢ - حساب المكافئ المكانى للتلميذ الواحد : .

Place Equivalent  
بعد تقدير المساحات الإجمالية لكل فراغ تعليمى أو غير تعليمى - يتم حساب المساحة المخصصة لكل تلميذ فى كل فراغ ، مع ملاحظة أن عدد التلاميذ هنا هم عدد التلاميذ المسجلين بالمدرسة مضافا إليهم الزيادة المتوقعة خلال السنوات القادمة.

ويبدأ حساب المكافئ المكانى بتقدير عدد الأفراد والإداريين وعدد التلاميذ المسجلين بالمدرسة ، مع التقدير التقريبى للزيادة المتوقعة لكل عدد منهم ، ثم تقدر المساحات المخصصة لكل فراغ تعليمى ومنها يتم حساب المساحة المخصصة لكل تلميذ ، وبعد ذلك تحسب المساحة الإجمالية للمبنى المدرسى ومنها حساب المساحة المخصصة لكل تلميذ من المساحة الإجمالية وهو ما يطلق عليه بالمكافئ المكانى للتلميذ .

" **ويقصد بالمكافئ المكانى** : وحدة مساحية تسمح لنا بأن نغير آليا المساحة العائدة للتلميذ الواحد بالنسبة إلى ثابتة معينة ويرمز له بالرمز "ه" . فإذا رمزنا للمساحة الإجمالية بالرمز س ، فان :

$$\text{عدد التلاميذ} = \text{س} / \text{ه}$$

وقد يستبدل بعدد التلاميذ عدد المقاعد المعادلة ، حيث أنه من الممكن أن يزداد عدد التلاميذ فيمثل عبئا على عدد المقاعد المعادلة أو العكس " (٢)

ويمكن تقدير المساحة الإجمالية للمبنى وحساب المكافئ المكانى للتلميذ عن طريق وثيقة المسح المرفقة للموقع والموضحة ( بالجدول رقم (١٣) من الملحق الأول ص ٤٩٤ ) ، " والتي تشتمل على

١- ابتهاج يوسف البسطويسى - مرجع سابق ، ص ١٨٦ / ١٨٧

٢- د . عبد الرزاق الحفار وأ. انطوان خورى - مرجع سابق ، ص ٦٨

البيانات الخاصة بموقع المبنى المدرسي : تبدأ بتعيين الموقع وتفاصيله ونوع المدرسة التي سيخدمها المبنى ، وكذلك تسجيل حجم المدرسة من حيث التلاميذ والإداريين والزيادة المتوقعة لهم ونوع المبنى ، ثم تنتقل الوثيقة إلى جداول تحديد مساحات الفراغات المختلفة التعليمية والتابعة ( غير التعليمية ) ، وحساب النسبة المخصصة لكل تلميذ من هذه الفراغات " (١) ومساحات الإقامة والطعام للمدارس الداخلية ، ثم حساب المساحة الإجمالية للمبنى المدرسي " . ومنها يتم حساب المكافئ المكاني حيث :

$$\frac{\text{المساحة الإجمالية للمبنى}}{\text{عدد التلاميذ}} = \text{المكافئ المكاني}$$

ويؤخذ على هذه الطريقة في الحساب : أنها تعتمد على كثافة معينة للفصل المدرسي في حين أن الحجرة الدراسية تتغير كثافتها طبقاً لنوع الصف الدراسي الذي تخدمه ، فكثافة الفصل الدراسي في الصف الثامن تختلف عن كثافته في الصف الثاني مثلاً ، وكذلك طبقاً للنشاط الذي يدرس داخل الفصل الدراسي ، " فغرف العلوم النظرية تتسع لـ ٤٠ تلميذاً في حين غرف المجالات العملية يجب ألا تتعدى ٢٥ تلميذاً " (٢) ، كما أنها لا تصلح في حساب المساحة للمبنى المدرسي المصمم على أساس القاعات الدراسية.

### ثالثاً : دراسة العلاقة بين مكونات المبنى المدرسي :-

إن التلاميذ والمنهج والقائمين على العملية التعليمية داخل المدرسة من مدرسين أو إداريين أو جهاز معاون أو أولياء الأمور - يعد من مكونات مدرسة التعليم الأساسي ، ويرى ( فينيكس ) " أن التلاميذ والمدرسين والمنهج هي المكونات الرئيسية لأية مدرسة وأساس المدرسة يقوم على علاقة المدرسين بالتلاميذ الذين يشتغلون بمتابعة التعلم متابعة مقصودة ، ومادة التربية وطريقتها - طريقة تنظيم الخبرة التعليمية - هي المنهج " (٣)

1- JEAN DE SPIEGELEAR- OP.CIT, P: C3.

2- J. CHIARA & J. CALLENDER- OP.CIT, P: 191

ويتضح من ذلك أن المنهج المدرسي وطريقة التدريس لهما تأثيرهما المباشر على طريقة تنظيم مكونات المبنى المدرسي وعلى العلاقة بين هذه المكونات وبنائها (الديب) بقوله: "إن هناك علاقة بين تنظيم المدرسة وبين ما تؤديه هذه المدرسة من وظائف: فمثلا المدرسة التي تتطلب من تلاميذها أن يدرسوا نفس المواد وأن يتقدموا في دراستهم بنفس المعدل - سوف تختلف في تنظيمها عن مدرسة تتوقع من جميع تلاميذها أن يدرسوا نفس المواد ولكنها تسمح لكل تلميذ فيها أن يتقدم في دراسته وفق قدراته وإمكاناته الخاصة. وتنظيم مثل هاتين المدرستين سيختلف بالضرورة عن مدرسة ثالثة تسمح بالتبوع والمرونة في برامجها بحيث يستطيع كل تلميذ أن يدرس ما يناسبه وأن يتقدم فيما يدرسه وفق مستواه الخاص" (١)

إن ما يراه (د. فتحي الديب) من تنظيمات ثلاثة للمدارس يؤثر بشكل جلي على طريقة تنظيم عناصر المبنى المدرسي، وعلى كيفية تقدير المساحة الإجمالية للمبنى. فالمديول التصميمي للمدرسة الأولى سينتقل حول التلميذ كمييار حقيقي ثابت يحسب على أساسه المكافئ المكاني - (place equivalent)، بينما في المدرسة الثانية تصبح الأنشطة التعليمية والمواد هي المعيار الثابت لتقدير حجم المدرسة؛ لأن التلاميذ سيتغير عددهم ووجودهم في كل وقت.. بل وفي كل يوم من الأيام الدراسية، وسيكون هناك تنوع دائم في عدد ونوع التلاميذ داخل الحجرات الدراسية؛ ولذا تكون المواد الدراسية هي الأقرب للثبات، وفي المدرسة الثالثة فإن الأمر يختلف حيث سيكون هناك تنوع واختلاف في طبيعة المدارس: حيث سيكون لكل مدرسة طابعها الخاص بها من حيث الأنشطة والمقررات التعليمية ومن حيث حجم التلاميذ بها؛ وبالتالي سيكون لكل مدرسة موديل تصميمي خاص بها ومساحة معينة لبنائها تختلف من مدرسة لأخرى طبقاً لإمكاناتها.

كما أن الفلسفة الخاصة بالتعليم الأساسي تؤثر - بشكل مباشر - على طريقة تنظيم وتوزيع عناصر مكونات المبنى المدرسي. وطبقاً لما ذكر في الفصل الأول من مبادئ التعليم الأساسي - فإن طرق تنظيم مكونات المدرسة وعناصرها والعلاقات بينها وبين بعضها البعض.. بل بينها وبين عناصر البيئة المحيطة تختلف وتتغير؛ ولذا نشأت أنواع كثيرة من المدارس.

أ - أنواع المدارس في مرحلة التعليم الأساسي . :

١ - مدارس القرى الصغيرة :<sup>(١)</sup> وهي مدارس صغيرة ومنتشرة ، ومنها الفصول المنتشرة بالقرى والنجوع " extended classes " ، وتتبع من ضرورة توفير التعليم الأساسي الإلزامي لجميع أبناء الأمة - ذكورا وإناثا - ريفا وحضرا - بالمجان . ويوجد منها في مصر ما يسمى بمدارس الفصل الواحد .

٢ - مدارس المراكز الريفية (مدارس المناطق) :<sup>(١)</sup> " peripheral school " وتتركز في الغالب في المناطق الريفية حيث تتواجد في القرية الأم ؛ لتخدم القرى المحيطة بها والنجوع لانخفاض الكثافة السكانية بهذه القرية ، وتتأتى أهمية هذه المدرسة في أنها تحتوى على التجهيزات والإمكانات اللازمة لتحقيق أهداف التعليم الأساسي في تحقيق النمو المتكامل للتلميذ ، عن طريق تزويده بأساسيات المعارف والسلوكيات والمهارات والخبرات العملية ، كما أنه يؤهل التلميذ لحياة العمل واحترامه من خلال ترسيخ القيم التربوية.

٣ - مدارس المدن :<sup>(١)</sup> " urban school " وهي قد تتشابه مع المدارس المركزية في تجهيزاتها وإمكاناتها العلمية والتربوية ، ولكن يغلب عليها طابع المدينة لارتفاع كلفة الأرض بها ، مما يجعل المبنى يتسع رأسيا نظرا لكثافة السكان بالمدينة ، ومن الممكن أن يتم تنظيم العناصر بصورة تختلف عن مدارس القرية ، كأن تكون هناك عناصر مشتركة بين أكثر من مدرسة كالملاعب والورش.

٤ - مدارس الفئات ذات الاحتياجات الخاصة :<sup>(١)</sup> " school for children with special

needs " وهى مدارس خاصة بالأطفال الذين لايتألفون عادة مع برامج المدارس العادية وهى مخصصة للتلاميذ المعاقين نفسيا وجسديا والمتخلفين عقليا ، كما أن هناك مدارس خاصة تعنى بالمتميزين عقليا ، ولكل مدرسة متطلباتها الخاصة ومكوناتها طبقا لنوعية التلاميذ الذين تعتنى بهم ، ويجب الاهتمام بهذه المدارس حتى يتحقق مبدأ التعليم للجميع صغارا وكبارا ، ومبدأ إلزام ، وإن أصبحت الاتجاهات التربوية الحديثة ترى أن تضم المدرسة جميع الفئات والنوعيات ، ما عدا الحالات شديدة الإعاقة.

٥ - المدارس من أجل العامة :<sup>(١)</sup> " school for general use " وهى التى يستخدمها

العامة للاستفادة من تسهيلات البرامج العادية للمدرسة ، كأن تستعمل المدرسة لفترة محدودة للألعاب الرياضية بعد الدوام ، وكأن يوضع فى الاعتبار عند التصميم أن تضم المدرسة وكالات إجتماعية وصحية وبرامج للشباب وبرامج توجيه للأسرة وصالات مناسبات وغير ذلك من التسهيلات التى تخدم المجتمع ، وتتبع فكرة هذه المدارس من المبدأ الذى يرى أن التعليم الأساسى يجب أن يكون تعليما ذا منظومة مفتوحة تتنوع بتنوع البيئات وتتكيف مع الاحتياجات ، كما يجب أن يكون وسيلة من وسائل تقدم المجتمع كله من خلال اعداد كل فرد من أفراداه ؛ بأن يكون مواطنا منتجا وفعالا فى المجتمع ، وعلى المبدأ الذى يركز على توسيع منظور التعليم الأساسى ووسائله فى إطار التربية الشاملة والتعليم المستمرة.

٦ - مدارس بدون جدران : " school without wall " <sup>(١)</sup> وتتركز هذه المدارس في قلب المناطق العمرانية ، حيث تستخدم المدارس الفراغات والإمكانات الموجودة بالبيئة التي تخدمها ، ونشأت هذه المدارس ارتكازاً على مبدأ أن يكون التعليم الأساسي قادراً على تعزيز إمكانية البيئة للتعلم ، وعلى أن يتجاوز التعليم الأساسي مع متغيرات المستقبل ، وعلى مبدأ أن يكون تعليماً مرتبطاً بحياة الناشئين وواقع بيئاتهم ومؤكداً على النواحي التطبيقية.

٧ - مدارس المجتمع المحلي : " community schools " <sup>(١)</sup> وهذا النوع من المدارس يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالمجتمع المحيط بها حيث يتم التنسيق التام بين مباني المدارس ومباني الخدمات الأخرى وتوزع الخدمات التعليمية على جميعها تحت إشراف المدرسة الأم ، وأن تفتح المدارس مبانيها لأفراد المجتمع بجميع طوائفهم لمباشرة أعمالهم وخدماتهم فيها .  
وتقوم هذه المدارس على مبدأ أن التعليم الأساسي يعمل على تقوية المشاركات الأهلية والحكومية ، وأن يتلاءم مع البيئة فيواجه متطلباتها ، وعلى أساس أن التعليم الأساسي تعليم ذو منظومة مفتوحة ومرنة ، تتنوع بتنوع البيئات ، وتتكيف مع الاحتياجات والقيم وخصائص المجتمع الإنساني.

#### ب - خصائص العلاقة بين مكونات المبنى المدرسي :-

إن العلاقة بين مكونات المبنى المدرسي للتعليم الأساسي وعناصره يجب أن تنقسم بخصائص عديدة أهمها :

## ١- المرونة والتصميم المفتوح :

تنادى التربية الحديثة بأن يتسم التعليم الأساسى بقدر كبير من المرونة . والمبنى المدرسى كأحد متطلبات مدرسة التعليم الأساسى يجب أن يكون مرنا حتى يعكس التغيير المستمر فى التفكير العلمى وفى فنون البناء والعمارة ، ويسوق ( ديشيرا وهانوك ) نظام التصميم المفتوح ويرى ذلك فى قوله : " وقد اشتق مفهوم المخطط المفتوح من تغيير درامى والانتقال من الصفوف المنطوية على نفسها إلى الفراغات ذات المساحات المفتوحة التى من الممكن أن تستوعب مجموعات كبيرة من المتعلمين ، وتعمل - أيضا - على التعلم الذاتى للمتعلمين فى انفراد ، وقد اشتق مفهوم المخطط المفتوح - أيضا - من التطور الدرامى فى تحسين شروط الإضاءة وتفنيات التهوية ومن الاقتصاد فى الأجهزة السمعية البعيدة المدى ومن مجمل التوفير الأفضل للمساحات " . (١)

ومفهوم المخطط المفتوح يحقق مبدأ المرونة حيث يعمل على أن تكون العناصر مفتوحة مع بعضها البعض وليس هناك أماكن خاصة بحركة السير ، مما يتطلب تحقيقه أن يكون فى نطاق بيئة أكثر تحررا ورفاهية . والمرونة فى التصميم المفتوح تعتمد على الحرية فى استخدام عناصر المبنى لأكثر من غرض.

## ٢ - دينامية العلاقات بين مكونات المبنى المدرسى :-

تسعى التربية إلى تحقيق النمو المتوازن والمتكامل للتلميذ من خلال تنظيم جيد وفعال للأنشطة التعليمية والمهارات المكتسبة على أساس الطريقة الفعالة فى تنظيم الخبرة التعليمية ، والتخطيط الناجح للموقع العام للمدرسة يعتمد على تنظيم متناسق وجيد لمكونات المبنى المدرسى ، وتحدد كفاءة التخطيط على أساس الاستخدام الجيد للفراغات وعلى استجابته بدقة للبرنامج التعليمى وحركة السير إلى ومن المدرسة وضمن المبنى الواحد بين عناصر المدرسة ، بالإضافة إلى الاحتياجات المادية لعناصر المبنى . كل ماسبق يؤسس قواعد العلاقات والروابط بين مكونات المبنى المدرسى .

طبقا لما عرضناه من أنواع المدارس المختلفة - تتنوع مكونات كل مدرسة وعناصرها ، وتتعدد العلاقات بين هذه العناصر . وبالتالي لا بد من أن تتنوع المخططات وتتمايز التصميمات

المعمارية لمبنى مدرسة التعليم الأساسي ، وقد تختلف التصميمات المعمارية فيما بينها من حيث الهدف والوظيفة التي تؤديها ، فهناك تصميمات معقدة وأخرى بسيطة.

### ٣ - تباين التصميمات المعمارية للمباني المدرسية المتنوعة :-

عندما يكون هناك تمايز وتباين بين التصميمات المعمارية المتنوعة للمدارس المختلفة بأنواعها ؛ فإنه لا يظهر هذا التباين إلا عرضاً لبعض الرسومات المتباينة لنماذج التصميم المختلفة للمباني المدرسية ، ونماذج التصميمات المعروض رسوماتها في الملحق الثاني بالدراسة : نجد منها ما يحتوى على مساحات كبيرة داخلية ذات تهوية آلية ، ومنها ما يستخدم الوحدات المترابطة بروابط التوزيع ؛ لتحويل التصميم إلى سلسلة من الوحدات الأصغر والتي تعطى المدرسة مقياساً أفضل ، حيث يسمح للتلاميذ الصغار بأن يتجاوبوا مع المدرسة بصورة أفضل ، ويرتبط مع المنازل المجاورة بشكل مماثل ، ويتناسب بطريقة أمثل مع المنطقة التي تتغير باستمرار .

تجمع بعض النماذج أجزاءها لتفكك مدرسة كبيرة إلى مجموعات متكاملة من التلاميذ ، وترتبط بعض نماذج التصميمات - بشكل خاص - بظروف مواقع المدارس التي تعبر عنها غير العادية ، حيث يتطلب موقعها احتياجات حركة سير فريدة ، وتتطلب توسعاً رأسياً في صفوفها أو تغييراً كبيراً في عناصرها الجوهرية .

ويرى ( ديشيرا وهانوك ) أنه "طبقاً للاتجاهات التربوية الحديثة - فإن الاتجاهات المعمارية تركز بشكل رئيسي على الابتعاد عن المخططات المشابهة للأصابع أو وحدات الأبنية الضيقة التي تعتمد على النوافذ ، والاتجاه نحو مخططات المناطق الكبيرة التي يمكن تجزئتها إلى مجتمعات عديدة أكثر كفاءة في استخدام المواقع وأقل استخداماً للجدران الفاصلة ." (١)

وتعرض ( المخططات المرفقة بالشكل رقم (١٠) من الملحق الثاني ص ٢٩٩ ) بعضاً من الرسومات المتباينة لنماذج تصميم متميزة ومتباينة لمباني مدرسة التعليم الأساسي (٢) .

إن دراسة الموقع العام للمبنى المدرسي تعد عملية تخطيطية ، تحدد الملامح الأساسية للعملية التصميمية ، ويقصد منها ترجمة الحاجات والأنشطة التعليمية إلى مساحات فراغية ، وتهئية البيئة المدرسية الملائمة في ضوء الإمكانيات المتاحة وظروف البيئة المحيطة ، وتشكل

1- J. DECHIARA, J. HANCOCK- OP.CIT, P: 179.

2- IBID, PP 179-188.

أيضا العلاقة بين مكونات المبنى ، ويتم توضيح ذلك من خلال رسومات معمارية بمقياس رسم ١:٥٠٠، أ، ١:٢٠٠ توضح مايلي :

- ← موقع ومقاس جميع العناصر الطبيعية والصناعية بالموقع.
- ← موقع واتجاه مباني المدرسة والممرات والمداخل.
- ← دراسة لخطوط ( الكونتور ) والمناسب لتعطي رؤية واضحة عن طبيعة السطح بالموقع .
- ← تحديد عدد وأبعاد الملاعب المطلوبة.
- ← التوجيه الأمثل بالنسبة للشمس والتحكم فى الرياح.
- ← تحديد مسارات التلاميذ والمدرسين وزوار المدرسة.
- ← مسارات الحركة بين عناصر المدرسة.
- ← مسارات الحركة والاتصال بين المدرسة والحي ، وذلك فى حالة إمكانية استخدام الحي لبعض عناصر المدرسة.
- ← المرونة ودراسة احتياجات الامتدادات المستقبلية.
- ← التحكم والأمان .
- ← وجود الميول المناسبة فى الأرض لتصريف المياه عند اختيار نوعية الملاعب بالمدرسة .والأفنية.

#### مربعا. التأثير الجمالى والسيكولوجى والتداخل مع البيئة المحيطة :-

تعتمد التربية فى تعليمها للتلميذ لمرحلة التعليم الأساسى ، على أن يكون التعليم بالمدرسة فى جو وبيئة تشابه التنشئة الأسريه للتلميذ فى المنزل . وهذا يتطلب من عملية التصميم عند توزيع الفراغات وعمل الفتحات وتجهيز تلك الفراغات بالفرش اللازم - بأن تكون امتدادا لمعيشة التلميذ فى المنزل ، حيث أن التلميذ يقضى أوقاته متناوبا بين المنزل والمدرسة.

وهذا يستدعى من المصمم أن يستعين فى كثير من الأحيان بالزخارف السطحية القريبة من رسومات الأطفال ، ويستعمل المواد المحلية الدارجة الاستعمال فى التجمع السكنى المحيط بالمدرسة ، ويطمئن التلميذ بأنه متواجد فى بيئته وقريب من عائلته وأن يشعره بأنه على صلة بالعالم الخارجى ؛ وذلك باستخدام الشفافية فى الحوائط والأنظمة المفتوحة فى تصميم القاعات ، والامتداد البيئى للمساحات الخضراء والمفتوحة ومناطق اللعب.

ويجب على المصمم على أن " يولي اهتماما خاصا بالألوان ، واختيار الخطة اللونية المناسبة لكل جزء من أجزاء المبنى لما للألوان من خواص سيكلوجية معروفة لدى الأطفال ، حيث يوحى إليه بالتركيز والنشاط والبهجة والدفء " <sup>(١)</sup> وغير ذلك مما يثير اهتمام التلميذ ويحفزه على التعلم والتعليم.

ومن هنا تبرز أهمية تناول الشكل الخارجي للمبنى المدرسي

### أ - الشكل الخارجي للمبنى المدرسي :-

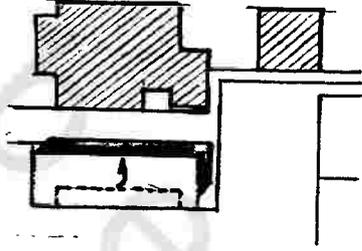
يجب عند تصميم المبنى المدرسي مراعاة العناصر الجمالية للمبنى ، وإبراز جماليات البيئة المحيطة به ، وتحقيق الإمكانات البصرية الفريدة ، لكل من يشاهد أو يصور أو يعبر .  
ولابد من تعبير مبنى مدرسة التعليم الأساسي عن الوظيفة التي يؤديها ؛ بأن ينطق الشكل الخارجي للمبنى لمن لا يعرفه بأنه مبنى مدرسي لمرحلة التعليم الأساسي ، وهذا ينبع من الآراء التربوية التي ترى أن مدرسة التعليم الأساسي يجب أن تعمل على تقوية علاقة المدرسة بالبيئة المحيطة بها ؛ بأن يستمد مبنائها خصائصه وسماته من البيئة المحيطة به ، وأن يكون المبنى بارزا وسط المدينة أو القرية التي يخدمها.

ولمواجهة هذه المتطلبات التربوية ، يراعى الاهتمام بالشكل الخارجي للمبنى المدرسي حيث يجب أن يكون ملائما لتلميذ المرحلة في حجمه وهيئته ، وترى المواصفات العالمية بأنه يجب ألا يزيد عدد طوابق مبنى مدرسة التعليم الأساسي عن طابق أرضي وطابق علوي في المرحلة الابتدائية ، ويمكن إضافة طابق ثان في المرحلة الإعدادية . <sup>(٢)</sup>

ومن حيث الشكل الخارجي للمبنى فانه يمكن أن تتحصر في شكلين أساسيين يظهران على أنماط ونوعيات مختلفة <sup>(٣)</sup> :-

- ١- ماجد محمود - الأبنية المدرسية والتجهيزات - مرجع سابق ، ص ٤٧٠ .
- ٢- ابتهال البسطويسى - مدارس الأطفال ( رسالة ماجستير ) - مرجع سابق ، ص ١٨٦ .
- ٣- المرجع السابق ، ص ١١٢ .

block unit

١ - المبنى على شكل كتلة

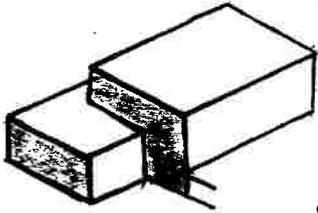
شكل (١١)

تصميم المبنى المدرسي على شكل كتلة

عندما يكون المبنى المدرسي على شكل كتلي فإنه قد يعكس الشعور بالانتظام والقوة ، ويأتى هذا الشكل بغرض الفصل بين الوظائف المختلفة للمبنى المدرسي ، كما أنه يحقق الاتصال المباشر ما بين الفصول والحدائق الخاصة بهم ، وغالبا ما يظهر هذا الشكل الخارجى للمبنى إذا وزعت عناصر المبنى على أحد جانبي ممر الحركة الرئيسي للمبنى أو على كليهما ؛ ونتيجة لذلك تظهر وحدة كتلية قد تختلف من حيث الارتفاع والعمق والطول .

٢ - المبنى على شكل أجنحة :-

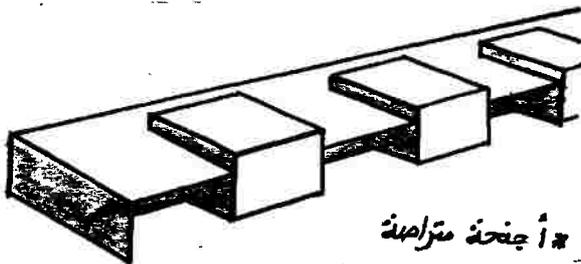
يأجأ القائمون على المباني المدرسية إلى اختيار المباني ذات شكل الأجنحة عندما يكون المبنى يحتوى على عدة وحدات صغيرة مستقلة ومتراصة بشكل ما ، وغالبا ما يوجد - فى هذا النمط من المباني - الفراغ الرئيسى المتكرر للمبنى بارزا عن بقية فراغات المبنى ، ويمكن أن تختلف الأجنحة فى تقسيماتها :-



\* أجنحة منفردة

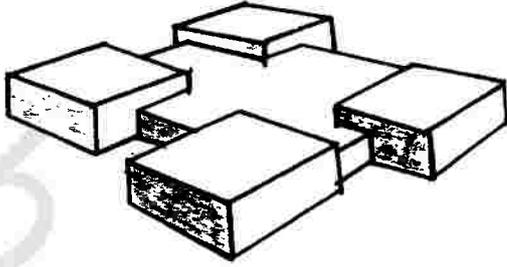
فهناك الأجنحة المنفردة : وغالبا ما تظهر فى حالة المجموعة الواحدة .

وتوجد الأجنحة المترابطة : حيث تكون وحدات الفصول أو المجموعة مترابطة خطيا بعضها مع البعض ، مع بروز الفصل أو غرفة المجموعة عن المبنى ذى الشكل الكتلي (١) .



\* أجنحة مترابطة

شكل (١٢)



شكل رقم (١٣)

تفسير المبنى المدرسي على شكل أجهزة مجمعة .

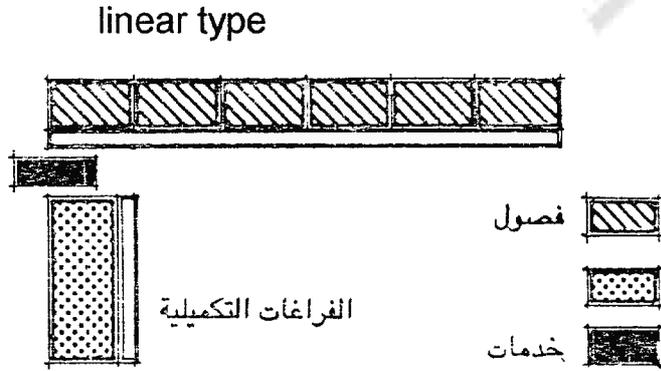
وأخيرا الأجنحة المجمعّة : وهي إما أن يتمّ تجميع المجموعات الدراسية حول صالة مركزية كبيرة مغطاة - وغالبا ماتكون فيها الصالة أقل ارتفاعا من باقى الفراغات ، أو أن تجمع المجموعات حول فناء مركزى مكشوف - حيث تظهر المجموعات وكأنها منفردة رغم أنها ستكون فى الحقيقة مترابطة بطريقة ما مع بعضها البعض ، وهذا النوع يلائم أشكال التصميم المختلفة وعلى الأخص المساقط الأفقية التى تتخذ من الصالة أو الفناء مركزا لتوزيع العناصر (١) .

وعلى ضوء الشكلين الأساسيين للهيئة الخارجية لمبنى مدرسة التعليم الأساسى - يمكن أن

يتمّ تصميم المبنى المدرسى طبقا لأحد الأنماط التالية :

### ب- الأنماط التصميمية لمبنى مدرسة التعليم الأساسى (٢) :

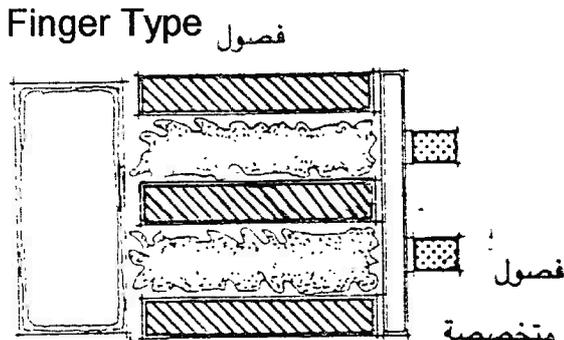
#### ١- النمط الشريطى :



شكل (١٤)

يتمّ تجميع الفراغات - فى هذا النمط - بشكل خطى ، على ألا يقل طول المبنى عن ٢١ م ، ولا يزيد عن ٦٥ م ، ويمكن أن يتمّ تجميع هذه الفراغات على أحد جانبي الطرقة ، على ألا يقل عرضها عن ٢ م ، أو على الجانبين على ألا يقل العرض عن ٣ م .

#### ٢- النمط الإصبعى :



شكل (١٥)

ويتمّ - هنا - تكرار لتجميع خطى متوازي ، وتختلف المسافة بين المباني باختلاف الإقليم المناخى ، ويمتد التوجيه

١- المرجع سابق ، ص ١١٤ .

٢- معهد الدراسات والبحوث البنّية - أسس التصميم البنّى لمدارس التعليم الأساسى (مرجع سابق)، ص ٧٤ .

الأمثل من ( ٣٠° إلى الشرق من الشمال ) إلى ( ٣٠° إلى الغرب من الشمال ) على السواء .

### Single - Court Type

### ٣- النمط ذو الفناء الواحد :

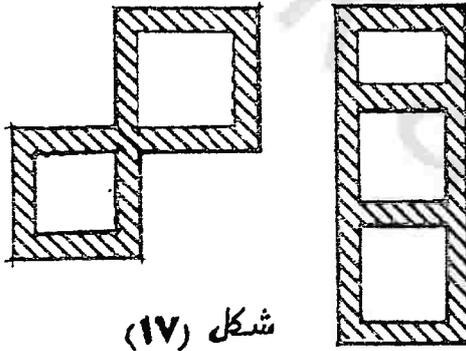


شكل (١٦) :

ويقتضى هذا النمط تجميع عناصر المبنى حول فناء متوسط ، مع إمكانية توجيه فتحات الفصول تجاه الفناء الرئيسي للاستفادة من التوجيه الأمثل مع مراعاة المعالجة من الضوضاء .

### Multi-Court Type

### ٤- النمط ذو الأفنية المتعددة :

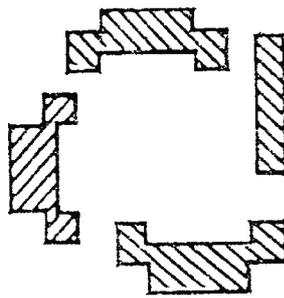


شكل (١٧)

تتجمع عناصر المبنى في هذا النمط حول أكثر من فناء ، مع احتمال تفرغ جزء من مباني الدور الأرضي للحصول على جزء مغطى من الفراغ الخارجي وتحقيق إتصال بين الفراغات الخارجية والإقليم الحار الجاف .

### Cluster Type

### ٥- النمط ذو الوحدات المتكررة :

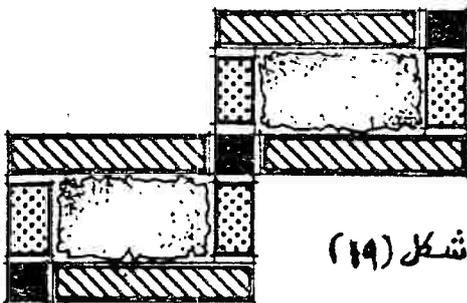


شكل (١٨)

يتم تكرار وحدة نمطية أو شبه نمطية سواء أكانت الوحدة عبارة عن فراغ أو مجموعة فراغات ، على أن يتم توزيع هذه الوحدات في تجمعات فراغية أو خطية طبقا لمكان الموقع .

### Compact Type

### ٦- النمط المتضام :



شكل (١٩)

تتجمع كل الأنشطة في النمط المتضام خلال مبنى واحد . يمتد رأسيا مع تفرغ الدور الأرضي ليصبح فناء مغطى ، مع إمكانية توفير فراغ آخر يتوسط المبنى ليعد كفناء مكشوف .

ويمكن توجيه الأمثل للمبنى من خلال الإتجاهات التالية :

- \* التوجيه بزواوية انحراف تصل إلى ٣٠° إلى الغرب من الشمال عند استخدام النمط ذو الأفنية المتعددة ، والنمط المتضام والنمط الإصبعى .
- \* التوجيه بزواوية انحراف تصل إلى ٣٠° إلى الشرق من الغرب عند استخدام النمط ذو الفناء الواحد ، والنمط الشريطى والنمط الإصبعى .

وبعد دراسة المبنى المدرسى لمرحلة التعليم الأساسى من حيث تخطيطه وتصميمه ؛ كان لابد من دراسة الاحتياجات التقنية للمبنى ، والتي تعد بمثابة التجهيزات التى يجب يتسلح بها حتى يؤدي وظيفته فى ميدان التعليم.

#### خامسا: الاحتياجات التقنية للمبنى المدرسى :-

إن تصميم وحدة الفصل الدراسى قد تكتمل بتحديد مساحة الوحدة وتجهيزها ؛ وتنظيم الفراغ الوظيفى بها ، وتجميعها مع الوحدات الأخرى وتوزيعهم داخل المبنى المدرسى ، على أن يتم ذلك فى ضوء الاعتبارات الخاصة بالتصميم ، ولكن لا تؤدي وحدة الفصل الدراسى وعناصر المبنى التكميلية وظائفها التربوية لإلّا من خلال تهيئة البيئة الخلفية للمبنى المدرسى ، وذلك عن طريق توفير المتطلبات التقنية للمبنى المدرسى ولكل عنصر من عناصره ، والتي تساعد بشكل مباشر على انسيابية العمل داخل وحدة الفصل الدراسى وداخل العناصر الأخرى من حيث الممارسة الصحيحة للأنشطة التعليمية وتنظيم الأداء بكل منها.

ويتم توفير المتطلبات التقنية لوحدة الفصل الدراسى ولكل عنصر من عناصر المبنى المدرسى من خلال : توفير كمية ونوعية الإضاءة اللازمة ؛ لتلبية احتياجات الأنشطة التعليمية للتلاميذ داخل كل وحدة تعليمية من وحدات المبنى المدرسى ، وأيضا من خلال التحكم الصوتى الجيد داخل كل وحدة؛حتى تتم مناقشة الموضوعات التعليمية بوضوح ونقاء صوتى مريح ، وكذلك من خلال التهوية الكافية ؛ التى تعمل على توفير البيئة المريحة والصحية داخل كل وحدة تعليمية ، وأخيرا من خلال التجهيزات الصحية الكافية والملائمة ؛ والتي تعمل على توفير الحماية الآمنة والرعاية الصحية. وفيما يلى يتم مناقشة المتطلبات التقنية لمبنى مدرسة التعليم الأساسى :-

**أ- تحقيق التهوية الجيدة داخل الوحدة الدراسية .:**

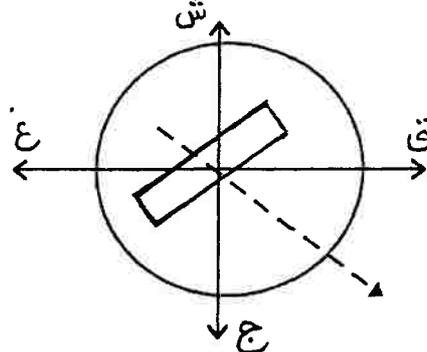
إن الأنشطة التربوية تتطلب مهارات تعليمية متنوعة ، يمارسها التلميذ داخل وحدة الفصل الدراسي أو أى وحدة دراسية أخرى مثل : المختبر أو المعمل أو حجرات الفنون وغير ذلك . ونظرا لكثافة الفصل وللأعداد الكبيرة التي تكتظ بها هذه الوحدات في مصر من التلاميذ الذين يلعبون ويتحركون ويبدلون الطاقة ، والتي بدورها تؤدي إلى نقص كمية الأكسجين ، وزيادة ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء في الهواء الموجود بوحدة الدراسة ، علاوة على الأتربة والميكروبات ، مما يترتب عليه فساد الغرفة ، وغير ذلك من تداعيات - فإنه يجب أن يتغير ويتجدد هواء الوحدة دائما . وذلك بإدخال الهواء النقي من خارج إلى داخل المبنى ؛ لكي يمارس التلميذ أنشطته التربوية بدون أن يضيق بحرارة زائدة أو برودة.

**١- توجيه الفصول وتحقيق التهوية الجيدة : -**

يجب تحقيق التوجيه المناسب للفصل الدراسي ، حيث من الطبيعي أن تتلقى النوافذ المواجهة للشرق أو الغرب مع الميل للجنوب حرارة زائدة من الشمس - وإن كان هذا مقبولا في المناطق الشمالية - إلا أنه غير مقبول في غالبية أراضي مصر ، ولذا يفضل دائما توجيهه إلى الشمال والجنوب .

ويفضل في المناطق الجنوبية استعمال الزجاج الممتص للحرارة من الوهج ، ونفاذ الضوء ، وقد يقل العزل الكافي للحوائط والأسقف من امتصاص الحرارة وشدها ، وحتى يتم تحقيق مستوى جيد من التهوية ؛ فيفضل في المناطق التي تتعرض للرياح الغربية انحراف واجهة المبنى الطويلة - ذات النوافذ المنفذة للهواء بزوايا ٤٥ في اتجاه الشمال الغربي أو الجنوب الغربي ، حيث يكون الإظلال أكثر انتشارا وتيسرا .

أما إذا كانت الرياح شمالية غربية فإنه يمكن تحقيق ظروف تهوية مثلى حينما يتم توجيه الواجهات الطويلة من المبنى نحو الشمال أو الجنوب ، وهذا الاتجاه قد يفضل من وجهة نظر الإشعاع الشمسي . (١)



شكل (٢٠):

توجيه الوحدة الدراسية  
لتحقيق التهوية الجيدة .

ويجب أن لا يقل مسطح الفتحة عما يلي :-

١- ٨٪ للفصول والمكاتب الإدارية بحد أدنى ٢م

٢- ١٠٪ للمطابخ ودورات المياه بحد أدنى ١/٢ ومعدل الهواء النقي المطلوب لحجم الفراغ فى الساعة ( R V H ) للمعامل والمختبرات من ٤ - ٦ ، وللمكاتب والفصول ٤ - ٦ ، وللمطبخ من ٢ - ٦ ، بينما دورات المياه من ٢ - ٦ .

ويكون أقصى معدل اكتساب حرارى شتاء بتوجيه المبنى إلى الجنوب الشرقى . وأفضل أوضاع النافذة هو أن يكون ارتفاع الجلسة ٩٠ و ٥٠ م

وتصمم النافذة بحيث تقسم إلى ثلاثة أقسام فى الارتفاع : يكون القسم العلوى للتهوية الدائمة ، والقسم المتوسط وهى أكبر الأقسام مساحة للتهوية العادية ، والجزء الأسفل ثابتا لوضع أصص الزهور وأحواض المياه وأسمالك الزينة . وتفضل النوافذ المنزقة سواء رأسيا أو أفقيا ؛ وذلك لصغر قطاعاتها ؛ وخفة وزنها.

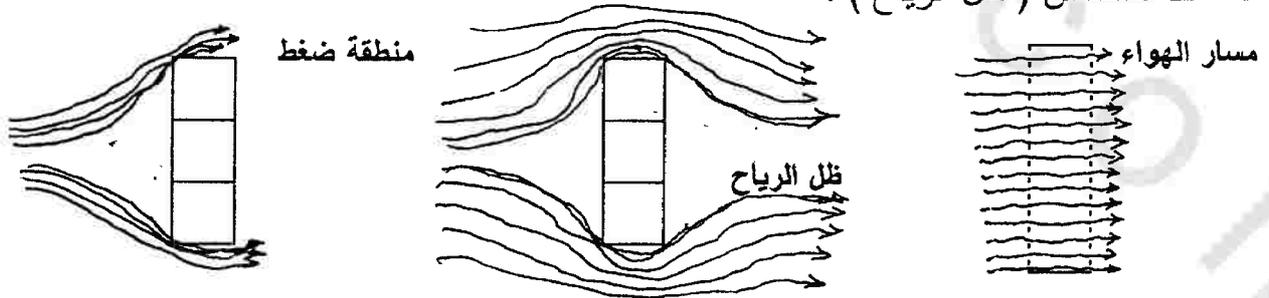
## Natural Ventilation

### ٢- التهوية الطبيعية :- (١)

تعتمد التهوية الطبيعية على عاملين أساسيين وهما :

#### أ- ضغط الرياح :

حيث تسوق الهواء من خلال جانبي مهب الرياح ، فإذا كانت الفتحات منظمة بطريقة ملائمة ومناسبة فإن الهواء يخرج من جانب اتجاه الرياح من منطقة الضغط العالى إلى منطقة الضغط المنخفض ( ظل الرياح ) .



شكل ( ٣١ ) يوضح مسار الهواء من منطقة الضغط العالى إلى منطقة الضغط المنخفض ( ظل الرياح )

## Gravity

## ب - قوة الجذب ( الجاذبية )

حيث تعمل على اختلاف درجة الحرارة ، مما يؤدي إلى تبديل الهواء الدافئ الخفيف بهواء بارد كثيف ، ولذا فإن كان المبنى نصفه مشمس والنصف الآخر مظلل فإن الهواء يتحرك من الجانب المظلل إلى الجانب المشمس . والهواء العليل أى ذو درجة الحرارة المريحة ينتج من حركة الهواء ونسبة الرطوبة وكمية الحرارة.

أما مسار الهواء داخل الغرفة وسرعته فإنه يعتمد على حجم الفتحات وسرعة الهواء الطبيعية.

من خلال دراسته توصل " أبو الخير " إلى أن السرعة المقبولة لحركة الهواء تتواجد من خلال الفتحات المتسعة التي تعمل كمخارج تقابل فتحات المداخل الواسعة ، وإلى أن موضوع الفتحات التي تعمل على خروج الهواء لا يؤثر على نمط مسار الهواء أو اختراق للمبنى ، وكذلك ارتفاع السقف ليس له تأثير على مسار الهواء ، ويجب أن يتغير ويتجدد الهواء داخل وحدة الفصل الدراسي كل ( ٢٠ دقيقة ) ثلث ساعة ، حتى تتحقق التهوية الجيدة . (١)

وتخلص " ابتهاج " إلى أن التهوية الطبيعية الجيدة تتحقق من خلال الفصول التي بها نوافذ من الجهتين ، أما فى الفصول ذات النوافذ من جهة واحدة فيجب تزويد الطرقات بفتحات مقابلة للفصول للحصول على تهوية متساوية ، وللحصول على تهوية جيدة يجب أن يكون مدخل الهواء عند مستوى السقف فى كلا الحائطين . وإذا كان بمنطقة المبنى المدرسى رياح سائدة ، فليوجه المبنى بحيث تكون فتحات الفصول بالحوائط عمودية على اتجاه الرياح ، وبالتالي سيستفاد من التيار الهوائى بدرجة أفضل من طريقة الضغط والسحب ، وهناك عيب وحيد للتهوية الطبيعية : هو وجود تيارات هوائية نتيجة لسوء التصميم ، أو لسوء توقيت المبنى مع تعارض هذه التهوية مع التدفئة . (٢)

### ٣- التهوية الصناعية :-

ولا يستلزم استخدامها إلا بالمناطق الملوثة أو مناطق الضباب أو الحرارة الزائدة . وفي أمريكا يستخدمون وحدة التهوية ( unit-ventilator ) وهذه الوحدة قادرة على إدخال ٣٠ " قدم" من الهواء النقي الساخن أو البارد لكل طفل في الدقيقة . (١)

### ب- التوزيع المنتظم للإضاءة السليمة :-

يقصد بالتوزيع المنتظم للإضاءة السليمة : توفير كمية ونوعية الإضاءة اللازمة لتلبية نشاطات المستخدمين للمبنى . وذلك بتزويد وحدة الفصل الدراسي أو غيرها بالكمية الكافية من الضوء ، وتقليل الإبهار المباشر للضوء بقدر الإمكان والسيطرة على نسبة السطوع للضوء ( brightness ) والعمل على استمرارية كمية ونوعية الإضاءة لأكبر وقت ممكن .

### ١- توجيه الفصول وتوزيع الضوء :-

إن التوجيه الجيد للوحدات التدريسية يتحدد من خلال محددات عديدة : منها كمية الضوء الملائمة داخل وحدة الفصل ، ونوعيتها ، وكفاءة عمل النوافذ مع الفتحات العلوية ، والجانبية ؛ لتلافي حدوث وهج ، وكل ما يعمل على تحقيق التوزيع الجيد للضوء.

ونظرا للأحوال الجوية الطيبة في مصر فإنه يفضل توجيه الفصول نحو الشمال ، لضمان الحصول على توزيع منتظم للضوء مع تقادى دخول الوهج ، وإذا اضطرت الظروف لتوجيه الفصول نحو الجنوب ، فيمكن معالجة الفتحات المطلّة عليه باستخدام كاسرات الشمس والبروزات Overhangs

وفي المناطق المعتدلة من الأفضل - توجيه الفصول ناحية الجنوب الشرقي ، حتى يتسنى لها أن تحصل صباحا على شمس جيدة حتى منتصف النهار ، وهذا قد يفادي - إلى حد ما - حرارة الصيف ، لكنه يتميز بشمس الصباح التي تدفئ الفصول في فصل الشتاء.

وهناك وسائل تقنية ضرورية<sup>(١)</sup> تعمل على حسن توزيع الضوء داخل وحدة الفصل الدراسي ، مع مراعاة خفض الوهج بوضوح ومنها :-

- الأسطح المزججة يجب حمايتها من الشمس المباشرة عن طريق إبراز السقف ، أو عن طريق كاسرات الشمس الثابتة ، أو توضع بلوكات زجاجية على ارتفاع ١,٦٥ م حتى السقف ، تعكس ضوء النهار بالتساوي على السقف والحوائط الخلفية للفصل ، وإن كانت هذه البلوكات الزجاجية يعييبها أنها تتطلب حماية من الشمس المباشرة حتى لاينتج عن ذلك وهج شديد.

- يجب أن تكون الحوائط والأسقف داخل وحدة الفصل ذات ألوان فاتحة.  
- يفضل استخدام الأسقف المائلة سواء في اتجاه واحد ، أو اتجاهين ؛ لأنها تعكس الضوء بكفاءة عن الأسقف المعتدلة - أما إذا استخدمت الأسقف الخشبية - فيجب طلاؤها بألوان فاتحة .

- يجب أن تقل عوارض وإطارات النوافذ والفتحات بقدر الإمكان ؛ حتى لاتعوق كمية الضوء الداخلة مع تفادى استخدام الأعتاب البارزة ، حيث أن الجزء العلوى للشباك يمثل أهمية كبرى في شدة الضوء ونوعيته.

- يجب أن يكون أثاث الفصل من الخشب أو المعدن الخفيف ، مع تجنب استعمال الأسطح المصقولة واللامعة . ويفضل أن تكون السبورة خضراء اللون حتى تكون مريحة للعين.

- وقد تتأثر الإضاءة داخل الفصول بالأماكن خارج وحدة الدراسة ، من مبان مجاورة أو ملاعب أو أفنية ، والتي قد تتسبب في زيادة كمية الضوء ، حيث انعكاس الضوء من الخضرة المحيطة بوحدة الفصل الدراسي سواء كانت أشجاراً محيطة ، أم ممرات مغطاة بالعشب فهي مريحة للعين . وهذا أدعى لأن تقام المدارس وسط الحقول الخضراء ، وأن تحاط بمناطق خضراء وليس بأفنية وممرات مرصوفة .<sup>(١)</sup>

- ويجب مراعاة توافر الإضاءة الجيدة داخل الطرقات والممرات ، حتى لا يحدث تباين بين الإضاءة داخل وخارج وحدة الفصل الدراسي ، وهذا ما تتطلبه المتطلبات الطبيعية والفسولوجية للتلميذ.

1- ALY, ABOUL-KHEIR - CONSIDERATION OF PRIMARY SCHOOL DESIGN STANDARDS WITH REFERENCE TO EGYPTIAN SCHOOLS, ZURICH : INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 1975, P 69

2- ALFRED ROTH OP.CIT, P, 124 .

وهناك مؤثرات عديدة تؤثر على كمية ونوعية الإضاءة ، ويمكن تناولها في السطور التالية :

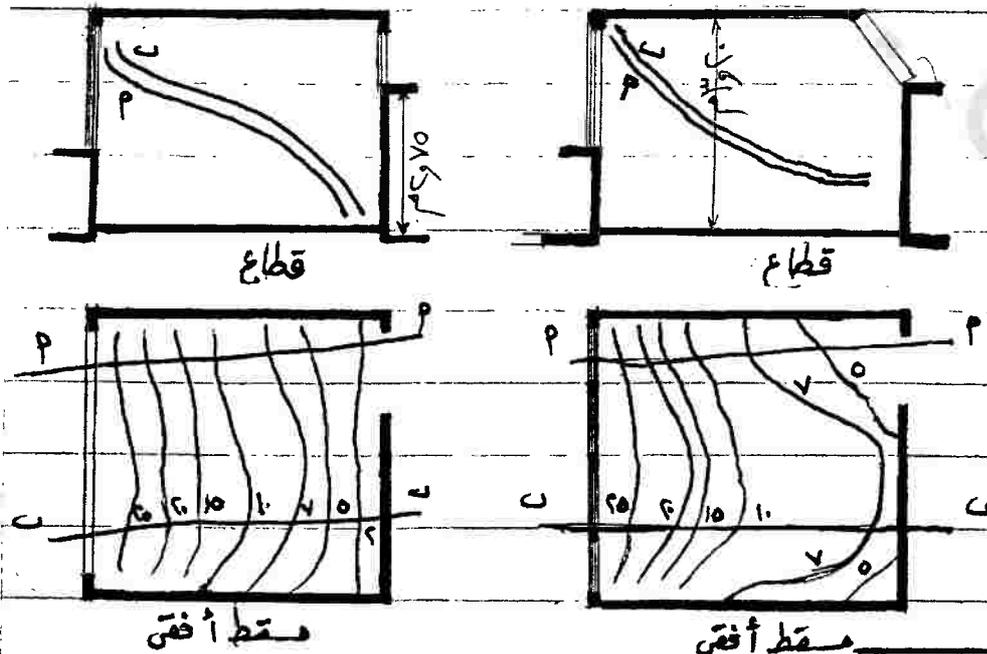
## ٢- المؤثرات على عملية التحكم في كمية ونوعية الإضاءة :-

### أ- الفتحات داخل الوحدة :-

إن تصميم الفتحات من المتطلبات الأساسية لتوفير الإضاءة الكافية داخل الوحدة ، ويمكن تصميم الوحدات من خلال ترتيبها ترتيبا صحيحا وتحديد المساحة الكافية لها .  
فإن الترتيب الصحيح لفتحات الوحدة التعليمية يعمل على أن تؤدي هذه الفتحات وظيفتها على أكمل وجه ، وهي إدخال كمية الضوء اللازمة ، مع توزيع منتظم للضوء الطبيعي ، ومن خلال دراسة لتوضيح مدى تأثير ترتيب الفتحات على الإضاءة توصل كوديل (1) (william caudill) إلى ما يلي :-

\* إن الإضاءة في الفصل تزداد بعمل فتحات إضافية على الحائط المقابل للفتحات الأساسية في الفصل ، وأنها تزداد وتوزع بانتظام كلما زادت الفتحة الإضافية على الحائط المقابل.

\* إنه يجب استعمال ألوان فاتحة في دهانات الحوائط أسفل النوافذ العليا ، وأن تصمم هذه النوافذ بحيث تميل على الحائط الرأسى بزاوية من ٤٥ - ٣٠ ؛ حتى تزيد من كمية الضوء الساقطة على الحائط أسفل النافذة ، وذلك لمعالجة التباين الذي قد ينشأ بين النافذة وبين الحائط أسفلها ، ويتضح ذلك من الرسومات التالية التي توضح كيفية رفع قيمة الضوء باستعمال نوافذ علوية جانبية .



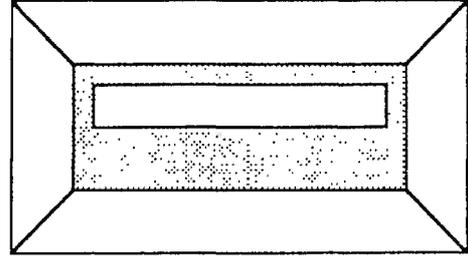
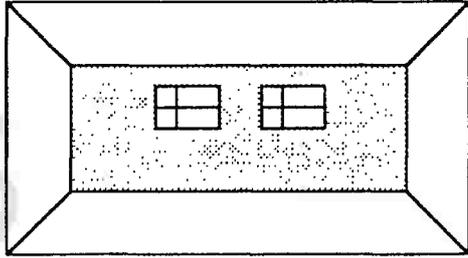
شكل (٢٣) :  
كيفية رفع كمية  
الضوء عن طريق النوافذ

إن تحديد المساحات الكافية والملائمة للفتحات تعمل على نشر الضوء المطلوب بشكل منتظم على كامل مساحة المبنى ، وتحدد المساحة الكافية - طبقاً للمواصفات الألمانية - بأن لا تقل نسبة مساحة الفتحات إلى نسبة مساحة الوحدة عن ٣,٥:١ ، مع مراعاة أنه في حالة وجود فتحات على حائطين متقابلين يجب ألا تقل النسبة عن ٢:١ ، أما المواصفات المصرية فهي تطالب ألا تقل مساحة الفتحات عن ٢٥٪ - ٣٠٪ من مساحة الفصل . (١)

وتطور التربية من التربية التقليدية : التي ترى أن لا يكون هناك ما يشغل اهتمام التلميذ سوى استماعه المدرس بكل جوارحه ؛ مما جعل النوافذ القديمة مرتفعة عن مستوى نظر التلميذ ؛ فاتسمت الفتحات بارتفاع النوافذ وجلساتها . وتطورها إلى التربية الحديثة : التي ترى أن يتعلم التلميذ الجديد من خلال النافذة ، وبما أن ارتفاع مستوى نظر التلميذ أثناء الجلوس لا يتعدى ١٤٠ سم خلال مرحلة التعليم الأساسي ، فإن جلسة الشباك يجب ألا تزيد عن ١٠٠ م ، وفي هذا النظام الجديد يمكن الاستفادة من جلسة النافذة في اتخاذها سطح عمل **work surface** للتلميذ ، حيث يمكنه ممارسة بعض الأنشطة التربوية عليها : - ويفضل عند تصميم الفتحات أن تراعى الاعتبارات الآتية كما حددها ( ديشيرا وهانكوك ) (٢)

- ألا ترتفع جلسة الشباك عن ١٥ سم فوق مستوى سطح العمل.
- يفضل أن يصمم الشباك بحيث يكون من الحائط للحائط.
- الابتعاد بقدر الإمكان عن الأعتاب وبروزها ؛ حتى لا تحدث الأعتاب ظلاً يجعلها تتباين مع مساحة الزجاج فينتج عنه حدوث الوهج ، ويفضل أن يصل ارتفاع الشباك حتى منسوب باطنية الكمره أو باطنية السقف.
- يفضل أن يركب الشباك داخل الجلسة ؛ ضماناً لانتظام توزيع الضوء ؛ وتفادياً لحدوث الوهج ما بين مساحة مساحة الشباك وأكتاف الحوائط.
- تصمم النافذة بحيث يقل بها عدد العوارض ؛ حتى لا تحجب الضوء ولذلك تفضل الشبائيك الكرتيال لكون مساحات قطاعاتها الحديدية أقل بكثير من القطاعات الخشبية ، ولكن الشبائيك الكرتيال غير مفضلة في الأماكن ذات نسبة الرطوبة العالية.
- يفضل استخدام الشبائيك المتراصة على شكل شريط عن الشبائيك المنفصلة والمتتالية التي يفصل بينها كتف حائط أو عمود ؛ وذلك لأن نسبة كمية الضوء الناتجة عن الشبائيك المنفصلة تعادل ٤٦٪ من كمية الضوء للشبائيك المتراصة كما يوضح الرسم المقابل.

١- ابتهاج البسطويسى - مرجع سابق ، ص ٥٨.



شكل (٣) : كمية الضوء الناتجة من خلال اختلاف النوافذ .

- يجب تنظيف النوافذ من أن لآخر مع إزالة الأتربة من عليها حيث أن إتساخ النافذة يعمل على تقليل نسبة الإضاءة.

#### Class Room Depth

#### ب - عمق الوحدة :-

إن كمية الإضاءة داخل الوحدة الدراسية ترتبط بعمق الوحدة ، فإذا كان العمق أكبر مع البعد الأصغر للوحدة ( النوافذ على البعد الأكبر ) فإن كمية الإضاءة على الحائط الأبعد عن النافذة تكون أكبر منها عن كمية الإضاءة على الحائط الأبعد عن النافذة الموجودة على البعد الأصغر حيث أن عمق الفصل مع البعد الأكبر ؛ لأنه كلما بعدنا عن النافذة قلت كمية الإضاءة .

وهذا يوضح أن عمق الوحدة يلعب دورا هاما في حالة الإضاءة الطبيعية للوحدة ، حيث أنه كلما زاد عمق الوحدة كلما قلت كمية الإضاءة الطبيعية ، ولذا يجب مراعاة ألا يكون عمق الوحدة كبيرا إذا كانت الإضاءة من جانب واحد.

#### Unit High

#### ج - ارتفاع الوحدة :-

أن نقلل من ارتفاع الوحدات - قد يكون اقتصاديا - ولكنه ليس من صالح توفير الإضاءة الكافية داخل الوحدة ، حيث أن بزيادة ارتفاع الوحدة يمكن الحصول على كمية أكبر من الإضاءة الطبيعية ، مع تهوية فعالة داخل وحدة الدراسة.

وقد يؤثر الارتفاع أيضا على توزيع وانتشار الإضاءة داخل الوحدة ، فكلما زاد ارتفاع الوحدة كلما أمكن توزيع الإضاءة بشكل منتظم . وقد خلصت (ابتهال ) في إحدى توصيات

دراستها حول مدارس الأطفال إلى أنه يجب أن يكون ارتفاع الوحدة في حدود أربعة أمتار . (١)

### Overhangs

#### د - البروزات على واجهات المبنى المدرسى :-

من الأفضل - وبخاصة في المناطق الحارة - اللجوء إلى البروزات في المباني ، ففي مصر حيث الشمس الساطعة طوال العام ، مما يجعل اعتماد المباني المدرسية على الإضاءة الطبيعية من الشمس أمراً هاماً ورئيسياً ، لكن هذه الشمس الساطعة فإنه يصاحبها درجة حرارة أعلى ، وبخاصة في مناطق الجنوب في الشهور الأخيرة من العام الدراسي ، مما يتطلب عدم توجيه المباني بشكل مباشر إلى الجنوب ، وهذا يوجب اللجوء إلى البروزات أعلى النوافذ ، حيث إن البروزات قد تؤدي إلى حجب أشعة الشمس ، وبالتالي تؤدي إلى انخفاض في درجات الحرارة ، ولكن تقلل - أيضاً - من كمية الإضاءة ، وإن كانت تعمل على توزيعها بشكل منتظم ، ولتلافى قلة الإضاءة ، ينصح بأن تكون الإضاءة من على جانبي الوحدة مع عمل بروزات على النوافذ أفقية مع الواجهة الجنوبية ورأسية في اتجاهي الشرق والغرب.

### Internal Surface

#### هـ - الأسطح الداخلية داخل الوحدة :-

إن الأسطح الداخلية تلعب دوراً هاماً في تحديد كمية الضوء الطبيعي داخل الوحدة الدراسية ، فعندما تضاء الوحدة من جهة واحدة فقط فإن الإضاءة - عند دهان الأسطح الداخلية باللون الفاتح - تكون أشد منها عند دهانها باللون الغامق ، ومن أجل ذلك يفضل اللون الأبيض للدهانات الداخلية للوحدة ، حيث يعمل على انعكاس الضوء وبالتالي يمكن الحصول على أكبر قدر من الإضاءة الطبيعية المباشرة وغير المباشرة

واختيار اللون يتطلب دراسة المادة التي تنتهي بها الأسطح الداخلية من حيث درجة التشبع والقيمة ، ويفضل أن يقتصر السقف على اللون الأبيض ، حيث إذا تم دهانه بمواد ذات قيمة عالية فإنه يعمل على انعكاس ٩٠% من كمية الضوء المباشرة ، وتنص المواصفات على أن تكون الأسطح الجانبية داخل الوحدة لها القدرة على انعكاس نسبة ضوء تتراوح ما بين ٥٠% - ٧٠% من كمية الضوء المباشرة.

ويخلص ﴿ Alfred Rath (راث) ﴾ إلى أن درجة الإبصار لدى التلميذ تعتمد على كمية الإضاءة الكافية ويجب الأتزيد المسافة بين آخر تلميذ في عمق الوحدة الدراسية وبين السبورة عن ثمانية أمتار ، ولاتقل المسافة بين أول تلميذ والسبورة عن مترين مع ملاحظة ما يلي :-

- \* تجنب الإبهار الناتج عن الضوء ؛ يجب الإبتعاد عن الشبائيك العاكسة للضوء ، حيث تفضل النوافذ الشفافة ويمكن أن تكون نصف شفافة في المناطق ذات الحرارة العالية.
- \* يجب أن يكون السقف منحدرأ بدرجة طفيفة ، بحيث يعمل على انعكاس الضوء انتشاره داخل الوحدة . (١)

### Artificial

### ٣- الإضاءة الصناعية

قد تكون الإضاءة الطبيعية غير كافية في مواطن كثيرة ، مما يصبح لزاما الاستعانة بالإضاءة الصناعية ، وهنا يجب أن يكون هناك نظام كامل للإضاءة الصناعية بكل وحدة دراسية ، يمكن استعمالها ليلا تقاديا لظروف حتمية قد تؤدي إلى ذلك .

كما يتم اختيار مصادر الإضاءة المناسبة لوحدة الفصل ، بحيث تعمل على توفير الإضاءة الكافية المنتظمة على سطح العمل ، وأن تكون شدة الاستضاءة لجميع أسطح الوحدة الدراسية المختلفة متوافقة مع استعمال لمبات سهلة التركيب والتنظيف والصيانة.

#### أ- مصادر الإضاءة الصناعية : - (٢)

يتم الحصول على الإضاءة الصناعية من إحد مصدرين إما عن طريق لمبات التوهج أو لمبات التفريغ الذاتي :-

ولمبات التوهج : تتميز بأنها رخيصة الثمن ، وذات لون دافئ ، وسهلة الفك والتركيب إلى جانب سهولة القدرة على التحكم في اتجاه ضوئها ، وتقدر كفاءتها الضوئية بـ ٢٠ لومن / وات . ومن عيوبها أنها نتيجة لشدة إضاءتها ؛ تنتج وهجا عاليا ( Glare ) ، ولكونها حرة ؛ فإنه يصاحب ضوءها ظلال على سطح العمل ، كما يصاحبه أيضا حرارة عالية ، وعمر مثل هذه المبات قصير جدا حيث لايتجاوز ١٠٠٠ ساعة فقط.

1- AL FRED RATH - THE NEW SCHOOL, ZURICH : GIRSBERGER, 19 , P 54 .

2- RONALD N. HELMS - ILLUMINATION ENGINEERING FOR ENERGY EFFICIENT LUMINOUS ENVIROMENTS.

أما لمبات التفريغ الذاتى ( Fluorescent Tubo ) فتتميز بضياؤها المنخفض التوهج ، مع الكفاءة العالية فى الإضاءة ، والتوزيع الجيد لها ، داخل وحدة الفصل الدراسى وحرية اختيار لون الإضاءة ( من ضوء دافىء إلى لون ضوء أقرب ما يكون لضوء النهار ) ، مع انخفاض كمية الضوء المنبعثة منها ، وقد يصل عمرها الضوئى إلى حوالى ٧٥٠٠ ساعة ، وكفاءتها الضوئية من ٧٥ إلى ٨٠ لومن / وات . ويعيبها أنها تتطلب تكلفة عالية عند التركيب ، وكثرة توصيلاتها الكهربائية وتصدر إشعاعات مختلفة ، ولكن الأشعة المرئية ( الضوء ) يقدر بحوالى ٢٠٪ منها فقط ، كما تحدث ذبذبات ضوئية مع الوقت ، ينشأ عنها تغير وبتاين فى قوة ونوع الإضاءة.

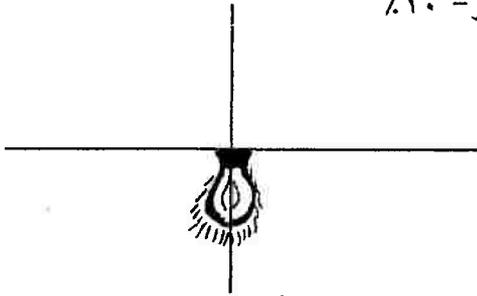
### ب- نوعية الإضاءة الصناعية : - (١)

وتتم الإضاءة داخل الوحدة الدراسية بإحدى الطرق الآتية : -

#### The Direct Light

#### - الإضاءة المباشرة : -

الضوء المتجه لأعلى يتراوح ما بين  
صفر - ١٠٪



الضوء المتجه إلى أسفل يتراوح ما بين  
٩٠ - ١٠٠٪

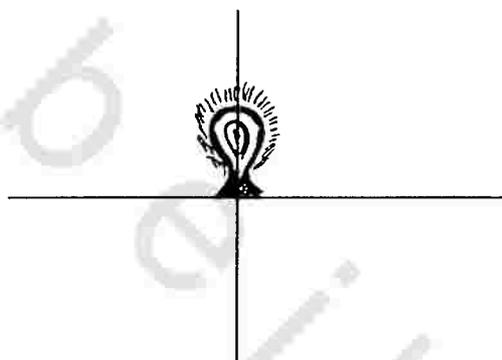
شكل ( ٢٤ )

وقد يعيب هذا النوع من الإضاءة ما يسببه من الظلال الحالة التى تمنع التلاميذ من الكتابة أو الرسم ، وما يسببه للنظر من متاعب نظرا للوهج الساقط وبخاصة على الأجزاء اللامعة ، وإذا اضطرت الحاجة لاستخدام مثل هذا النوع من الإضاءة - فيجب استعمال شرائح لتوزيع الإضاءة بشكل مرضى ، مع وجود مصدر للضوء على السبورة مباشرة يجعل الكتابة عليها واضحة

## The Indirect Light

الضوء المتجه لأعلى يمثل حوالى

٩٠ - ١٠٠٪



بينما الضوء المتجه إلى أسفل يمثل حوالى

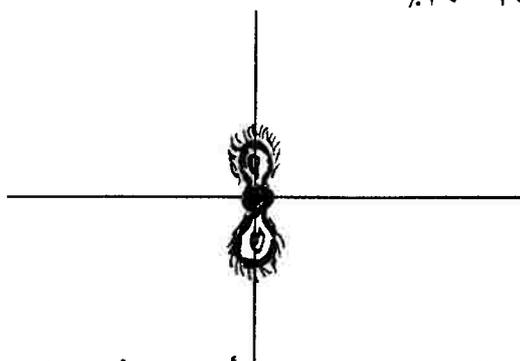
صفر - ١٠٪

شكل (٢٥)

## The Semi-Light

الضوء الموجه لأعلى يمثل حوالى

١٠ - ٣٠٪



بينما الضوء المتجه إلى أسفل يمثل حوالى

صفر - ١٠٪

شكل (٢٦)

## - الإضاءة غير المباشرة :-

من مميزات هذا النوع من الإضاءة - أنه يعمل على تقليل الظلال على الأسطح المختلفة ، مع خلو هذا النوع من الإضاءة من الانعكاسات الضارة بالنظر ، وقد يحتاج هذا النوع إلى عدد أكبر من وحدات الإضاءة الكهربائية ، فإن المتر المربع يحتاج إلى ما لا يقل عن ٢٥ وات بدلا من ٢٠ وات فى الإضاءة المباشرة ، مع ضرورة مراعاة الأسطح العاكسة للضوء ، والتي يستحسن أن تكون ذات ألوان فاتحة.

## - الإضاءة شبه المباشرة :-

وتستعمل فيها وحدات كهربائية ، قد تتكون من جزئين أحدهما يرسل الضوء مباشرة ، والجزء الآخر يعكس الضوء على الأسطح العلوية أو الجانبية ، وهذا النوع من الإضاءة مستحب خاصة فى صالات القراءة والرسم . (١)

وأفضل نوعية للإضاءة الصناعية كما يراها ( ألفريد رث ) هي ضوء الفلورسنت والإضاءة شبيهة المباشرة بعكسات مناسبة . (١)

وهناك أجزاء من الحوائط كالسبورة ولوحات العرض المتعلقة تتطلب إضاءة أكبر من أى جزء آخر . وكذلك الحجرات التى قد تستعمل ليلاً ، يجب أن تزود بستائر ، حتى لاتضيع كمية من الضوء الصناعى بنفاذها للخارج ، مع مراعاة ألا تؤثر هذه الستائر على الإضاءة الطبيعية صباحاً.

### ج- التحكم الجيد للصوت داخل وحدة الفصل الدراسى :-

يتضمن التحكم الجيد للصوت : حصر الصوت ، وامتصاصه ، وعكسه ، وتقويته ويجب أن لا ينتقل الصوت من مكان لآخر ؛ حتى لا يزعج من فى الوحدات المجاورة . وذلك عن طريق استعمال مواد معينة بكميات محددة من المواد الممتصة للصوت ، فى أماكن مثل الممرات والمراحيص والمطاعم . ويعتمد السماع الدقيق والمريح للموسيقى فى مدرج أوفى بعض حالات معينة على إسقاط الصوت عن طريق انعكاسات فى بعض السطوح ، وفى حالات معينة أخرى على امتصاص الصوت ، وذلك بمن تشكل أنواع الصدى المزعجة ، وربما يلزم الأمر تضخيم صوت المتحدث بواسطة مكبر للصوت فى الغرف . (٢)

وهناك شرطان أساسيان لضمان المناخ الصوتى الجيد داخل وحدة الفصل الدراسى : وهما عزل الضوضاء ومعالجة الصوت.

### ١- عزل الضوضاء :

#### أ- حماية المبنى المدرسى من الضوضاء الخارجية :-

ضوضاء المرور هى المصدر الأساسى للضوضاء الخارجية ، وهى الضوضاء الناتجة عن المرور أو السكك الحديدية أو الترام أو أى نوع من أنواع المواصلات والنقل ، وهناك الضوضاء الناتجة عن الموقع الذى يفترض فيه : أن يكون هادئاً ، وبعيداً عن المصانع أو المناطق التجارية الكبيرة مثل وسط المدينة ، ويشترط - أيضاً - أن يكون بعيداً كل البعد عن أنواع مصادر الضوضاء . (٣)

1- ALFRED ROTH- OP.CIT, P,106 .

2- JOSEPH DE CHIARA & JOHN N. CALLENDER- OP.CIT P, 172

3- ABOUL-KHEIR- OP.CIT, P 81 .

ويمكن خفض الضوضاء الخارجية عن طريق خلق فاصل فراغي ، ومساحات بين مصدر الضوضاء والمستمع ، وإن كانت هذه الفكرة غير اقتصادية.

يمكن خفض الضوضاء الخارجية في مسارها : بوضع أى نوع من أنواع العوائق ، وتتمثل في الحوائط والحواجر والطرق والنباتات والأشجار .  
"وعملية زرع الأشجار هي أبسط أنواع العوائق حيث يتراوح ارتفاع الأشجار ما بين ٥ ، ٦ أمتار مع وجود شجيرات ما بين الأشجار بعضها وبعض" (١) .

### ب- حماية الوحدات التدريسية من الضوضاء الداخلية :-

لعل المصادر الأساسية للضوضاء الداخلية - حسب كثافتها الضوضائية - تنحصر في صالات اللعب المغلقة ( الجمنازيوم ) ، والورش ، والصالات المتعددة الأغراض ، وغرف الطعام ، وغرف الموسيقى ، وغرفة الأشغال اليدوية ، وغرفة الرسم والفنون ، ووحدات الفصول . ويمكن تقسيم هذه الوحدات داخل مبنى المدرسة إلى الفراغات الآتية :-

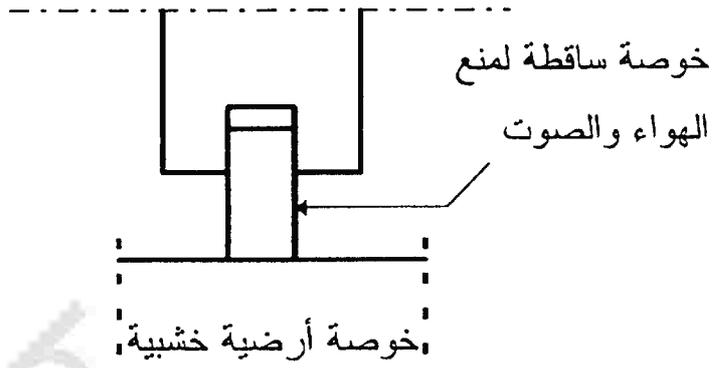
- ◇ فراغات تحتاج أجواء هادئة ( تسمى فراغات ساكنة : كالصوالات ) .
- ◇ فراغات تحتوي على مصدر مزعج من الضوضاء ( تسمى فراغات مزعجة : كالورش وحجرات الهوايات والجمنازيوم ) .
- ◇ فراغات تستخدم للفنون المختلفة وقد تصنف في أى من البندين السابقين .

ولذا فيجب أن توضع الفراغات الساكنة أبعد ما يمكن عن الفراغات المزعجة وعن ضوضاء المرور ، وتوجه نوافذها بعيدا عن شرايين المرور . (٢)

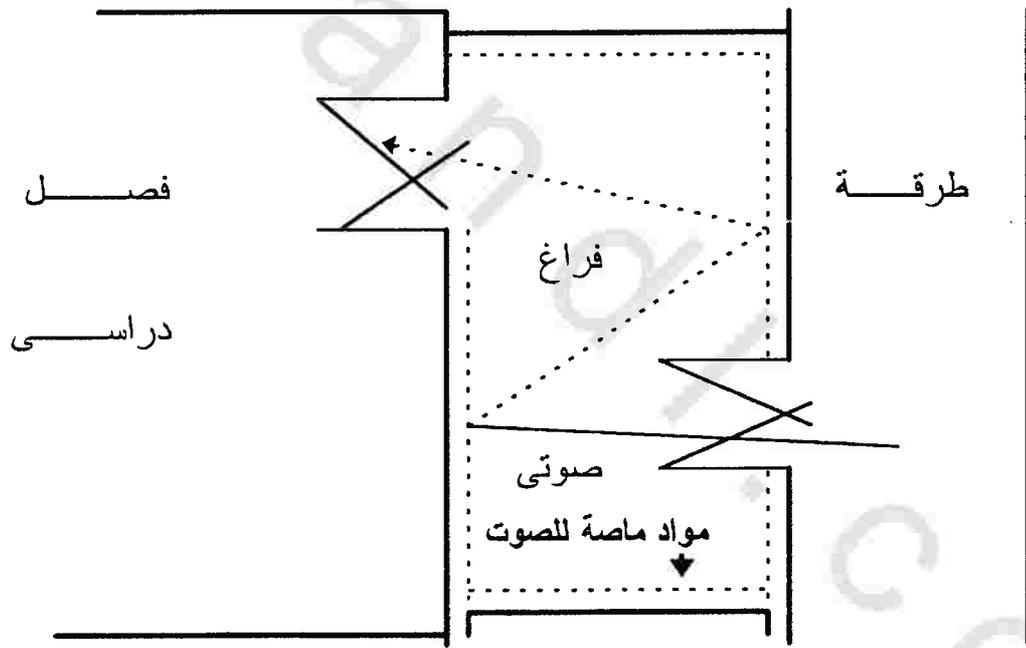
ويجب تحصين الفراغات الساكنة من الضوضاء بعزلها بواسطة حجرات أو فراغات حركة تقل فيها الضوضاء ، كما يوصى بأن تجمع الفراغات المزعجة ؛ حتى لا ينتشر تأثيرها على الفراغات الساكنة ، وتفضل الفراغات الساكنة عن الفراغات المزعجة إنشائيا سواء أفقيا أو رأسيا . (٣) ويتضح ذلك من الشكل رقم ( ٢٧ ) .

١- نجوى أحمد زكى - التحكم في ضوضاء المرور ( رسالة ماجستير ) - الاسكندرية : كلية الهندسة ، ١٩٧٩ .  
2- ABOUL-KHEIR- OP.CIT, P 78 .

٣- نجوى أحمد زكى - مرجع سابق ، ص ١١٠ .



شكل ( ) يوضح الخوصة الساقطة . (١)



شكل (٢٧) يوضح كيفية استخدام طريقة الفراغات الصوتية ( sound lobbies ) . (٢)

**٣ - معالجة الصوت في المبنى المدرسي بوحدياته الدراسية :-**

إن قيمة العزل الكلية للمبنى لها علاقة بطبيعة عزل جميع أجزاء المبنى ، والعزل الصوتي يتم عن طريق أحد العناصر الإنشائية الآتية :-

**- الحوائط :-**

انتقال الصوت عبر الحائط ، يتحدد بواسطة نسبة وزنه إلى وحدة مساحته ، وهذا ما يسمى " بقانون الكتلة " لعزل الصوت ، فيتضاعف الوزن بالنسبة لوحدة المساحات — يزداد الانخفاض في مقدار العزل الصوتي.

ومن شروط عزل الحوائط للصوت : هو أن يكون الحائط مانعا لتسرب أى هواء ، ومن أمثلة ذلك حوائط الطوب والحجر وحوائط الطوب المفرغ ، بينما حوائط البلوكات الخرسانية غالبا تكون مسامية ، ولكن إذا ما صمم الحائط كوحدة مزدوجة تفصلها فجوة هوائية مستمرة ، يصبح متوسط العزل بها أكبر من حائط له نفس الوزن ولكنه مصمت <sup>(١)</sup>

**ب- النوافذ :-**

إن العزل الصوتي للنوافذ هو العامل المحدد للعزل الصوتي للحائط كله ، وكلما زادت المساحة المزججة بالنوافذ بالنسبة لمساحة الحائط كلما قل العزل ، ومن الممكن إجراء بعض التعديلات في النوافذ عند تصميمها بحيث تقل كمية الضوضاء الداخلة للفراغ ، ومن الممكن استخدام النوافذ ذات الزجاج المزدوج ، فهي توفر درجة عالية من العزل الصوتي عن الزجاج المفرد ، وإن كان يصعب استخدامها عند الحاجة للتهوية الطبيعية.

**ج- الأبواب :-**

تعتبر الأبواب الخارجية من الممرات الضعيفة التي لاتقاوم ضوضاء المرور لسببين :-  
 ⇐ الوزن الضعيف للأبواب لوجود الشقوق في الحلوقة وبين العوارض والقوائم والتي تؤدي لمرور الهواء ، وبالتالي الضوضاء.  
 ⇐ عملية إحكام الباب هوائيا .

وبالنسبة لعزل الأبواب : فإن باب مزدوج من لوحين بينهما فجوة هوائية محشوة بصوف معدنى - سيكون لها عزل صوتى أفضل من باب مصنوع من لوح واحد وإن تساويا فى الوزن. ولعملية إحكام الباب : فإن هناك طرقاً عديدة ، مثل وضع شريط من اللباد أو الاسفنج المطاط أو البلاستيك حول حلق الباب ، ويمكن استخدام الفوسفور البرونزى ، ولكن يصعب استخدام ذلك فى الحافة السفلية للباب ، ويمكن معالجة ذلك باستخدام الخوصة الساقطة كما بالشكل المرفق.

ويمكن منع الضوضاء من التسرب من الفراغات الصوتية ، وذلك باستخدام الفراغات الصوتية sound lobbies ، أى عند الدخول للمبنى يمكن خلق فراغ ما بين جانبيين ؛ ليعمل على خفض الضوضاء بينهما ، وكلما كبر حجم هذا الفراغ وزادت كمية المواد الماصة كلما زاد العزل . (١)

#### د - الأسطح الداخلية :-

فى حالات عديدة يلزم معالجة الأسطح الداخلية للفراغ ، ومن طرق معالجة هذه الأسطح الداخلية : هو استخدام البلاطات الماصة للصوت ، وتعتمد على فكرة إدخال الصوت فى مادة من خلال ثقوب فى سطح ماص مسامى يسمح للصوت أن يخترقه بسهولة ، وبالتالي يمتص بسرعة وتأخذ هذه الثقوب أشكالاً دائرية وأخرى فجوات منتظمة وغير منتظمة ، ويمكن استخدام مواد صوفية مرشوشة : وهى تتكون من حبيبات صوف معدنى بالإضافة إلى مواد لاصقة . (٢)

وأفضل الحلول هو استخدام الوحدات الماصة للصوت فى الأسقف ، وتستخدم فى الأجزاء العلوية من الحوائط - أى من نهاية الباب إلى ما قبل السقف - مع ترك أجزاء فى السقف مكشوفة ؛ حتى يحتفظ السقف بخواص الانعكاس اللازمة لتوزيع الصوت داخل الفصل .

وفى الأرضيات : يفضل الابتعاد عن الأرضيات الجامدة كالحجر والبلاط ، لأنها تضخم من وقع الأقدام وحركة الأثاث ، ويفضل استخدام أرضيات الفينيل أو المطاط أو الفل أو الأسفلت ،

١- ابتهال يوسف البسطويسى - مرجع سابق ، ص ٩٣ .

٢- نجوى أحمد زكى - مرجع سابق ، ص ١٢٢ .

ويمكن خفض الضوضاء من المصدر نفسه ، وذلك بتغطية أرجل المناضد والكراسي بالمطاط.<sup>(١)</sup>

وأخيرا يجب دراسة الصوت والضوضاء داخل الطرقات والسلالم لأنها تؤثر على سير الدراسة داخل وحدة الفصل ، وهناك الضوضاء الناتجة من احتكاك الأقدام عند المشي وسواء استعمال الأبواب وغير ذلك من وسائل ضوضاء الطرقات والسلالم.

### Sanitary Accomodation

### د- التجهيزات الصحية للمبنى المدرسي :

يهدف التعليم الأساسي إلى ارتقاء بصحة التلميذ عن طريق توفير الرعاية الصحية لهم ، ويرى علماء علم النفس أنه يجب على تلميذ مرحلة التعليم الأساسي أن يلم بالقواعد الصحية العامة ووسائل الوقاية من أمراض البيئة ، وأن تتكون لديه الاتجاهات السليمة.

ويتحقق ذلك من خلال تعود التلميذ على النظافة واستخدام الفراغات المختلفة في المبنى بطريقة صحية ، ويجب أن يهتم بنظافة نفسه وملبسه ومشربه ومكانه الذي يجلس فيه .

ومن متطلبات نظافة المبنى المدرسي التجهيزات الصحية الكافية في المبنى ، ويجب على المصمم عند تصميم الفراغ الخاص بدورات المياه أو الحمامات أو أماكن الغسيل والنظافة أن يراعى ما يلي : - (٢)

- ◆ سهولة الوصول إلى الدورات من جهة وحدات الفصول أو من جهة الفناء والملاعب.
  - ◆ سهولة الحركة داخل الدورات ، مع مراعاة أن يمر الأطفال بأحواض غسيل الأيدي بعد استعمالهم للمراحيض ، ليألفوا العادات الصحية الحميدة.
  - ◆ تغاى وجود انحناءات في الدورات لما يترتب من ذلك خطورة على مستخدميها ، كما أن هذه الانحناءات تظهر عيوباً انشائية عند تجميع الدورات.
  - ◆ تغاى تركيب الأجهزة الصحية في الأركان ، وتغادي رص المبال في صف طويل.
- توفير تهوية جيدة مع مراعاة أن تكون جلسات النوافذ أقل ما يسمح به من ارتفاع حتى لا يشعر التلميذ أنه في مكان منعزل .

1 - ABOUL-KHEIR- OP.CIT, P96 .

٢- ابتهاج البسطويسى - مرجع سابق ، ص ١٠٢ .

♦ عدد الأجهزة يجب أن يكون كافيا ؛ لأن التلاميذ قد يلجأون لدورات المياه خلال ٥ دقائق ( الراحة بين الحصص) بأعداد كبيرة ، مع مراعاة أن التلاميذ لا يتحكمون في أنفسهم بسهولة .

وترى المواصفات المصرية<sup>(١)</sup> أن المدرسة المكونة من (٥٠٠) خمسمائة تلميذ ، قد تحتاج إلى عدد من الأجهزة يوضحها الجدول رقم (١٤) .

\* جدول رقم (١٤) : احتياجات التلاميذ من الأجهزة الصحية :-

مباول	أحواض	مراحيض	
٢٠	١٠	١٠	بنين
—	١٠	٢٠	بنات

- يجب مراعاة نظافة الأجهزة الصحية ، مع ملائمتها لمقاييس التلاميذ في مرحلة التعليم الأساسي والتي سنتناولها الدراسة في الفصل الخامس - على أن تكون متينة تتحمل استعمال الكبار والصغار .

- يجب أن يكون بجانب الأجهزة الصحية مناشف ورقية و متحركة لتجفيف الأيدي<sup>(٢)</sup> .

- يفضل وضع مرآة طويلة في مجال حركة التلاميذ ، بعيدا عن الأحواض لتشجيع التلميذ على ترتيب نفسه وملابسه .

- يفضل وضع أذناش للاستعمال بعد حصص المجالات والتربية الرياضية .

- يلزم وضع نافورات للشرب موزعة على الأفنية والملاعب ، وقد تجمع النافورات في أحواض تستعمل من جانبيين ، أو تثبت في الحائط في اتجاه طول واحد ، ويفضل أن تتركب النافورة ، بحيث يخرج الماء مائلا ليساعد التلاميذ على الشرب بدون عناء .<sup>(٣)</sup>

١- معهد أبحاث البناء - مرجع سابق ، ص ٨٢ .

2- BULLETIN NO1 OP.CIT, P7,

٣- معهد أبحاث البناء - مرجع سابق ، ص ٨٤ .

- يفضل استخدام اللون الأبيض في معظم دورات مياه المدارس ، وقد تستعمل الألوان الفاتحة على الأبواب ووراء الأحواض ، وتعدد الألوان قد يفيد في التمييز : بين دورات مياه الكبار والصغار ، وبين البنين والبنات ، وبين أماكن الدورات وأماكن تعليق الثياب . (١)

وتوضح الرسومات التفصيلية ( بالشكل رقم (٢٨) من الملحق الثاني ص (٣٢١) - كيفية تحديد المساحات لفراغات دورات المياه والأدشاش ، وتجميعها سواء على جانبيين أم على جانب واحد وتجهيزها .

وعند تجميع الدورات : إما أن تكون مجمعة في مكان واحد ، أو تكون موزعة على الفصول . ويبين (المخطط الأول من الرسومات) . وحدات صغيرة من دورات المياه موزعة على وحدات الفصول ، أما ( المخطط الثاني ) فيوضح دورات مياه مجمعة لتخدم أكثر من وحدة .

**خاتمة الفصل الرابع :-**

تم في هذا الفصل مناقشة المتطلبات التصميمية للمبنى المدرسي ككل :  
 بداية من دراسة الموقع العام للمبنى المدرسي : حيث يتعرض لأسس إختيار الموقع ، ثم  
 تعيين وتحليل الموقع العام ، ودراسة إحتياجاته ، والاستفادة من الأرض المخصصة للبناء بأقصى  
 كفاءة ممكنة ، والحلول التخطيطية المختلفة للموقع العام.

وينتقل هذا الفصل ليناقدش عملية إختيار المساحة المثلى للمبنى المدرسي لمرحلة التعليم  
 الأساسى : عن طريق ترجمة الفراغات التعليمية إلى مساحات ، من أجل حساب نصيب التلميذ من  
 مساحة المبنى ؛ وحتى يعين فى اتخاذ القرار فى تحديد المساحة المثلى للمبنى ، ومراعاة ظروف  
 المكان ( كأن تكون أرضا زراعية محرم البناء فيها ، أو أرض مدنية محددة المساحة مع كثافة  
 بشرية عالية ، أو أرض صحراوية ، وغير ذلك من مشكلات الاراضى المخصصة للمباني  
 المدرسية ) .

ويمكن القول بأن المعدلات العالمية ، ترى أن يكون نصيب التلميذ من المساحة الإجمالية  
 المغطاة فى المبنى المدرسي فى حدود ( ٣ - ٦ ) م<sup>٢</sup> ، ونصيبه من المساحات المكشوفة فى حدود  
 ( ٨ - ١٠ ) م<sup>٢</sup> (١).

ثم تستعرض الدراسة فى فصلها الرابع الأسس التربوية والفنية التى تحدد على أساسها  
 دينامية العلاقات بين مكونات المبنى وبعضها البعض ، على حسب التنظيمات المختلفة لمدارس  
 التعليم الأساسى ، ويتم ذلك من خلال عرض لبعض نماذج متباينة من تصميمات المباني  
 المدرسية.

كما يتعرض هذا الفصل - أيضا - للتأثير الجمالى والسيكولوجى وتداخل المبنى المدرسي مع  
 البيئة المحيطة به ؛ ويتعرض كذلك لأهم الأنماط الشائعة للشكل الخارجى للمبنى المدرسي .

ويُنْتَهى الفصل الرابع من هذه الدراسة بدراسة الاحتياجات التقنية للمبنى المدرسى : من حيث تحقيق التهوية الكافية داخل كل وحدة تعليمية ، والتوزيع المنتظم للإضاءة السليمة ، والتحكم الجيد للصوت فى كل منها ، والتجهيزات الصحية الكافية والملائمة لحجم المبنى المدرسى

وبعد دراسة العملية التخطيطية للمبنى ككل - تنتقل الدراسة إلى العنصر التالى فى عناصر العملية التصميمية لمبنى مدرسة التعليم الأساسى : وهو تصميم الوحدات والفراغات لمكونات المبنى المدرسى المختلفة ، والتي تنقسم إلى : فراغات تعليمية أساسية وهى وحدات الفصول والقاعات الدراسية ، وفراغات تكميلية تشمل المكونات التعليمية المكملة لهذه الوحدات.

