

أهمية التصميم المعماري والبيئي للمدارس وتأثيره على نفسية التلاميذ (دراسة حالة مدارس التعليم الأساسي والثانوي الحكومية والأهلية في محافظة عدن)

د. محمد حمود أحمد الكبسي

أستاذ الهندسة المعمارية المساعد – كلية الهندسة – جامعة عدن

alkibssi_95@yahoo.com

م. مارسيل محمود يعقوب خان

مهندس معيد – قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة عدن

architect_khan786@yahoo.com

الملخص:

يعد التعليم الأساسي اللبنة الأولى وحجر الأساس التي يركز عليها نظام وهيكل التعليم؛ ليس في بلادنا فقط ولكن في مختلف بلدان العالم قاطبة. ونجد أن الخوض في هذا المجال يظهر لنا مدى الاهتمام الأمتل التي توليه الحكومات سواءً في البلدان المتطورة أو البلدان النامية لمواكبة التطور السريع في مجال توفير الوسائل والطرق والسبل المؤدية إلى التحسن المستمر في مجال التعليم الأساسي. ومن أهم ركائز هذا التطور هو توفير المكان الملائم للعملية التعليمية ألا وهو المدرسة.

ومن هذا المنطلق نجد أن المدرسة هي نقطة البداية وهي الانطلاقة الحقيقية لإعداد جيل متسلح بالعلم متمسكاً في حقه في التعليم والرقي، ولكون المدرسة في الأساس يجب أن تخضع لجملة من المعايير التصميمية المعمارية والبيئية من توجيه (Orientation) أمتل وتوفير الفراغات المعمارية ذات الوظائف المختلفة الإدارية – التعليمية – الخدمية وكذلك الفراغات الملحقة مثل أماكن الترفيه والرياضة (الملاعب المختلفة) والأماكن الخاصة بالتشجير (Landscaping) وكذلك السور الذي يشكل مع الواجهات والبوابة هوية تميز المدرسة عن باقي المنشآت المجاورة والنسيج المعماري للمدينة.

إن لا بد من التركيز على أهمية التصميم للفراغات المعمارية والبيئية للمدارس وخضوع هذه الفراغات للمعايير التصميمية المدرسية (Standards). والجدير ذكره أن الكثير من المدارس الحكومية في عدن وخصوصاً منها القديمة قد استوعبت العديد من هذه المعايير التصميمية ومن خلال بحثنا نورد عدداً من الأمثلة لهذه المدارس، كما أنه يجب الإشارة إلى أن العديد من المدارس لا تخضع للمعايير التصميمية المعمارية المناسبة وبشكل كبير المدارس الأهلية التي كانت في الأساس عبارة عن مباني سكنية (عمارات أو قلل) تحولت إلى مدارس أهلية (Private Schools)، وهذه المدارس لا تلبى الحد الأدنى من المعايير التصميمية أو التناسق بين نسبة التلاميذ (Pupils) ونسبة المساحات الخاصة بهم.

كلمات مفتاحية:

المعايير التصميمية – الفراغات المعمارية – الفراغات الملحقة – النسيج المعماري

1- المقدمة:

مر بناء المدارس خلال السنين وعبر مختلف أنماط البناء بمراحل تقلب مختلفة إلى أن حرر نفسه بطريقة أو بأخرى من قيود البناء، أما الاستجابة الحالية فنتجها نحو الحاجات والأسباب الحقيقية للتعليم وهي التغيير والمرونة، والإدراك بأن المدارس هي ببساطة وبشكل أولي أماكن للأطفال ليتعلموا فيها، وللأساتذة ليعلموا ويتعلموا فيها، وموظفو الإدارة والخدمات ليعملوا فيها. إن سباق التكنولوجيا يتماشى بل يتجاوز منجزات الناس ومعارفهم وقبولهم للأفكار المتجددة والمعلومات المتزايدة، وفي كل الأحوال يجب تسريع عملية التعليم وتوسيع الأفق وتضييق التفاوت بين المجتمعات المدنية والريفية، فبعض المجتمعات تعمل أفضل من غيرها ولها برامج أكثر تجديدا وإدارات أكثر استجابة، وقرارات أكثر اكتمالا، أما التجهيزات فلا تقوم إلا بجزء من العمل فقط. فالتعليم هو الحياة مع الناس الذين يسيرون الأمور، أما المدرسة فهي ملجأ ومرحلة تربط بين الأطفال والكبار في العمل اليومي من النقاش والتعلم والعمل الجاد والتسلية وعملية النمو، وكما هي موضع تركيز الانتباه، فهي مجتمع مستقل وجزء هام من المجتمع كله. إن عملية تصميم المدرسة الحديثة يجب أن تستجيب للحاجات الحقيقية للتعليم والنظريات التعليمية وأهداف المجتمع التي تلبي المؤشرات البارزة وهي الأطفال، وهذه العملية معقدة ولها صفة الاختيار والتحدي، والتي تتطلب توازنا مناسباً من الخبرة والحكمة والمهارات المهنية وإحساساً غير عادي من قبل جميع من تضمهم. ينبغي أن يتم تحقيق جزء من هذا الهدف في بناء جيد التصور، بأن يكون فعالاً وعملياً وقوي التصميم، ويجب أن يكون أيضاً قابلاً للتغيير والتكيف مع الأطفال ومجموعة المستفيدين منه، فالأبنية لا تبلى مع الزمن، ولكن تبلى بعدم صلاحية التصميم لمتطلبات العملية التعليمية المتجددة، فعلى المهندس المعماري أن يندفع بانتظام لا ابتكار الطرق التي تصمم فيها التجهيزات المدرسية، ليس كاستجابة عملية وفعالة لحاجات اليوم من فنون التعليم بل لتتوقع التغييرات الحتمية التي يصبح التعليم فيها خبرة مختلفة تماماً.

2- الخدمات التعليمية:

قبل الحديث عن المتطلبات الخاصة بموقع ومساحات وحدات الخدمة التعليمية يجب الإلمام بنظام التعليم العام في الدول المختلفة. وينقسم هذا النظام في معظم دول العالم إلى ثلاث أنظمة: النظام الأول 6 - 3 - 3 النظام الثاني 6 - 2 - 4 النظام الثالث 8 - 4 ويوضح الجدول رقم (1) كل نظام:

النظام	المدرسة الابتدائية	المدرسة الإعدادية	المدرسة الثانوية
النظام الأول - الصف	6 - 1	9 - 7	12 - 10
النظام الثاني - الصف	6 - 1	8 - 7	12 - 9
النظام الثالث - الصف	8 - 1	-	12 - 9

جدول رقم (1)

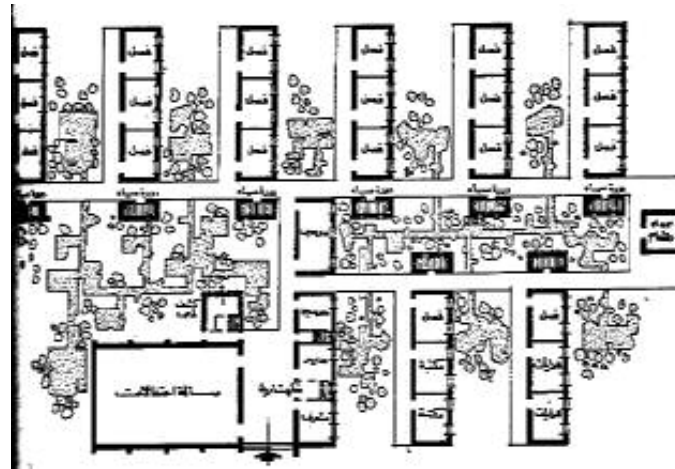
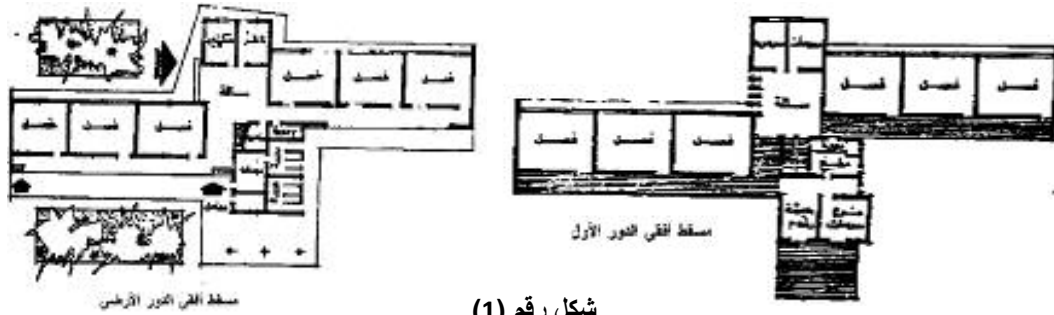
وتشمل الخدمات التعليمية المطلوب توفيرها على مستوى المجاورة دور الحضانه ورياض الأطفال والمدرسة الابتدائية وبعض أنواع الخدمات التعليمية للكبار، أما المدرسة الإعدادية والمدرسة الثانوية فيمكن توفيرهما على مستوى مجموعة من المجاورات وليس على أساس مستوى مجاورة سكنية واحدة لأنهما يحتاجان إلى عدد كبير من السكان يوفر لهما الحد الأدنى من العدد اللازم من التلاميذ.

1.2 المدرسة الابتدائية Elementary (Primary) School

المدرسة الابتدائية نظام 1 - 6 هي الغالبة في معظم دول العالم، وهي للأطفال الذين يتراوح عمرهم بين 6 - 11 سنة ويمثلون حوالي 9% من مجموع السكان في كثير من الدول الصناعية، قد تصل هذه النسبة في بعض الدول النامية إلى 12% و 15%. وتشمل المدرسة الابتدائية العناصر الآتية:

1. فصول للدراسة (Classrooms) يتراوح عددها بين 6 - 25 فصل.
2. فصول الهوايات: رسم - وموسيقى - وأشغال - وتمثيل و... الخ
3. صالة واسعة للاجتماعات والأغراض الأخرى (Multi-Purpose Hall).
4. مدرج كبير للاجتماعات والمحاضرات ومسرح (Theatre) في نفس الوقت.
5. مبنى الإدارة: الناظر (Headmaster) والوكيل والسكرتير وشؤون الطلبة والحسابات.
6. المخازن (Stores)
7. حجرات للطبيب والمشرف الاجتماعي (Social Worker) واستقبال الزائرين.
8. فناء (Yard) واسع حوالي 400 متر مربع.
9. مكان لانتظار السيارات الخاص بالإدارة (Parking).
10. الملاعب (Playgrounds) المخصصة لمزاولة الرياضة والمساحات الخضراء (Landscaping).

ويوضح شكل (1) نموذج لمدرسة ابتدائية وشكل (2) مشروع لمدرسة ابتدائية مقترحة بمعرفة اليونيسف.



ولا تعتبر المدرسة الابتدائية كاملة ما لم يوجد فيها فصل لكل صف على الأقل. أي ست فصول (صفوف) في المدرسة، ويتوقف عدد فصول المدرسة على نظام الدراسة كما يختلف عدد تلاميذ الفصل باختلاف الظروف المحلية ويعتبر 30 تلميذ في الفصل حد أقصى (بينما الحد الأدنى هو 25 تلميذ في الفصل)، وبهذا يكون إجمالي عدد التلاميذ في المدرسة ذات الست صفوف على أساس فصل واحد لكل صف هو $30 \times 6 = 180$ تلميذ، ولكن من وجهة نظر الكفاءة الإدارية في تشغيل وإدارة المدرسة أو ما يسمى بالحجم الأمثل يتراوح عدد تلاميذ المدرسة الابتدائية بين 400 - 800 تلميذ، ومع هذا فلا يوجد اتفاق كامل على هذا الحجم سواء من ناحية الإدارة أو من ناحية المسافة التي يقطعها التلميذ من مسكنه إلى المدرسة (400 - 800 متر). ويبين الجدول رقم (2) عدد الفصول والتلاميذ والأسر والسكان المكافئ لمدرسة ابتدائية نظام 6 - 1 أو 8 - 1 ذات أحجام مختلفة.

البيان	مدرسة ذات حجم صغير	مدرسة ذات حجم متوسط	مدرسة ذات حجم كبير
عدد الفصول	6 أو 9	13 أو 17	25 أو 33
عدد التلاميذ	180 أو 270	390 أو 510	750 أو 990
عدد الأسر	400	850	1650
عدد السكان	2000	4250	8250

جدول رقم (2)

وبالنسبة لمساحة الموقع فتحسب مساحة المدرسة الابتدائية على أساس المساحات المخصصة للمباني والارتداد عن حد الشوارع والمساحة الخضراء والأفنية والمماشي والمساحة المخصصة لوقوف السيارات والمساحة المخصصة للترفيه خارج المباني، ويفضل ربط المدرسة بحديقة المجاورة وكذا بملعب المجاورة حتى يكمن استعمالها بمعرفة تلاميذ المدرسة وتوفير مساحات إضافية لهذه الأغراض. ويوضح الجدول رقم (3) المساحة المطلوبة للعناصر المختلفة التي تتكون منها المدرسة من مباني ومماشي وخدمات وتوسعات المستقبل وإجمالي المساحة حسي تعداد المجاورة.

عدد السكان (نسمة)	2000	3000	4000	5000	8000
عدد الأسر (أسرة)	400	600	800	1000	1600
عدد التلاميذ (9% من السكان)	180	270	360	450	720
أراضي مغطى بمباني م ²	1440	2160	2880	3600	5760
خدمات وتشجير ومماشي م ²	2590	2870	3330	3700	5800
توسعات المستقبل (20%) م ²	810	1010	1240	1460	2310
المساحة الكلية متر مربع	4840	6040	7450	8760	13870
المساحة الكلية فدان	1.15	1.44	1.77	2.8	3.3
فدان * / 1000 نسمة	0.58	0.48	0.44	0.42	0.41
متر مربع / أسرة	12	10	9	8.8	8.6

جدول رقم (3)

$$* 1 \text{ فدان} = 4200 \text{ م}^2$$

ويتضح من هذا الجدول أن المساحة المطلوبة للمدرسة الابتدائية تتراوح بين 1.15 فدان لمجاورة سكنية تعدادها 2000 نسمة و3.3 فدان لمجاورة تعداد سكانها 8000 نسمة، ولا يدخل في هذه المساحة (كما سبق ذكره) المساحة المخصصة للملاعب أو الحديقة العامة، وفي حالة عدم ربط المدرسة مع ملعب المجاورة السكنية يضاف مساحة قدرها 10 متر مربع لكل تلميذ لاستعمالها

لأغراض الرياضة، وقد قدرت مساحة المباني المدرسية على أساس 8 متر مربع لكل تلميذ وأن المبني دور واحد حيث يفضل في كثير من الدول هذا الاتجاه، ولكن يمكن أن يكون المبني دورين أو ثلاثة على الأكثر وبالطبع ستقل في هذه الحالة مساحة الأرض المغطاة بالمباني.

2.2 المدرسة الإعدادية والثانوية (Secondary School):

بالنسبة للمدرسة الإعدادية نظام 7 - 9 والمدرسة الثانوية نظام 10 - 12 فيمكن توفيرهما على مستوى عدد من المجاورات السكنية لأنهما يحتاجان إلى عدد كبير من التلاميذ لا يمكن أن توفيرهم المجاورة السكنية، وبالطبع لا ينطبق هذا الكلام على المجاورات التي تقع في داخل المدن الكبرى التي يصل عدد سكان المجاورة 15 و 20 ألف نسمة.

ويوضح جدول رقم (4) بعض الدراسات التي عملت بمعرفة بعض المنظمات العلمية عن متطلبات المدارس الثلاث: الابتدائية والإعدادية والثانوية، ويتضح من هذا الجدول أن المعدلات الخاصة بالمساحة بالنسبة للمدرسة الابتدائية تختلف كثيراً عما جاءت بالمعدلات الواردة بالجدول السابق جدول رقم (3) فيوضح الجدول الأخير أن الحد الأدنى لمساحة المدرسة 5 فدان والحجم المفضل يتراوح بين 10 - 25 فدان بينما في الجدول السابق لا تصل مساحة المدرسة في مجاورة تعدادها 8000 ألف نسمة إلى أربعة فدان (3.3 فدان) كما يتضح الفرق في المعدلات الخاصة بالمباني المغطاة ففي الجدول الأخير نجد أن الحد الأدنى هو 18 م² للتلميذ بينما في الجدول السابق 8 م² للتلميذ، وهذا يؤكد أن الأرقام الواردة بهذا الجدول وغيرها من الجداول الأخرى الواردة بهذه الورقة البحثية هي جداول نظرية، أما الدراسات الميدانية فتختلف ليس من دول إلى أخرى بل من مدينة إلى مدينة، ولذا كان لزاماً على الباحث الاتصال بالجهات المعنية ودراسة الظروف المحلية للتعرف على المعدلات السائدة والاسترشاد بها.

3. متطلبات المدرسة الابتدائية والإعدادية والثانوية

البيان	المدرسة الابتدائية	المدرسة الإعدادية	المدرسة الثانوية
النظام	6 - 1	9 - 7	12 - 10
مجال الخدمة	مجاورة سكنية	مجموعة مجاورات (حي سكني)	عدد أكبر من المجاورة
المسافة بين السكن والمدرسة	400 م - 600 م	600 م - 1.00 كم	1.00 كم - 1.5 كم
المسافة بالدقيقة	10 - 20	15 - 25	20 - 30
الموقع بالنسبة للشوارع	على شارع فرعي	على شارع رئيسي	على شارع رئيسي
حجم المدرسة: عدد التلاميذ	500 - 700	800 - 1200	1200 - 2000
عدد التلاميذ في الصف	30	28	25
عدد صفوف المدرسة	22	30 - 40	50 - 75
المساحة الكلية			
حد أدنى	5 فدان	10 فدان	20 فدان
حجم متوسط	100 / 1+5 فدان / تلميذ	100 / 1+10 فدان / تلميذ	100 / 1+20 فدان / تلميذ
حجم مفضل ومرغوب	10 - 25 فدان	25 - 50 فدان	50 - 100 فدان
المساحات المغطاة بالمباني			
الحد الأدنى	18 م ² / تلميذ	28 م ² / تلميذ	35 م ² / تلميذ
المفضل أو المرغوب	30 م ² / تلميذ	40 م ² / تلميذ	50 م ² / تلميذ
الملاعب			
الحد الأدنى	2 فدان + 10 م ² / تلميذ	3 فدان + 10 م ² / تلميذ	5 فدان + 10 م ² / تلميذ
المفضل أو المرغوب	2 فدان + 20 م ² / تلميذ	4 فدان + 20 م ² / تلميذ	8 فدان + 20 م ² / تلميذ

جدول رقم (4)

4. المكونات المعمارية:

تعتبر المكونات المعمارية للمدرسة جزء أساسي يجب أخذه بالاعتبار عند بناء المدرسة، فالتخطيط والتصميم الجيد والتوجيه الصحيح للمبنى، فضلاً عن مواد البناء المستعملة، تساعد للوصول إلى مبنى يتلاءم مع المناخ السائد ويوفر أكبر قدر من الراحة الممكن تحقيقها للطالب وبتكلفة اقتصادية، وفيما يلي أهم المكونات التي يجب أخذها بعين الاعتبار:

1. **المخطط (Plan):** إن الفراغ الذي يعطى للشخص، وتقليل الجدران الخارجية المكشوفة في بناء محكم متعدد الطوابق، يؤدي إلى تكلفة أدنى للتدفئة والتبريد من التكلفة اللازمة لبناء من طابق واحد يفتقر إلى التنظيم والاتساق، حتى لو كان في نفس المساحة والحجم، فالمخطط الذي يتكون في غالبية من صفوف داخلية وممرات محيطية يؤمن مرونة في توزيع المساحة وتوفيراً في التدفئة والتبريد.

2. **اختيار الموقع (Site Selection):** يمكن لهيئة المدرسة التعليمية البعيدة النظر أن ترسم احتياجات المشروع المستقبلية بشكل جيد، وأن تحصل على الموقع اللازم عندما تكون الأرض لا تزال متوفرة وبسعر رخيص، ويسهل عملية التخطيط الحكيمة والبعيدة المدى بعض الاستشارات مع وكالات التخطيط في المنطقة أو في الإقليم والتي تمتلك الخبرة والمقدرة على تقييم احتياجات النظام الطويل الأمد وأنماط النمو العائد لتطور المجتمع، ويمكن في الغالب حث البنائين ذوي الاستطاعة الواسعة في مجالات التطور على تكريس الأراضي لأغراض المجتمع قبل وقت كافٍ من بروز الحاجة إلى تخفيف العبء على دافعي الضرائب، وبالنسبة لموقع المدرسة يجب أن يكون في مكان مستو هادئ بعيداً عن الضوضاء والمصانع والمعامل والورش وتقاطع الشوارع الرئيسية والطرق السريعة (Highways) ومحطات السكك الحديدية وفي مكان لا يحتاج التلميذ أن يعبر فيه شوارع رئيسية لتجنب الحوادث – ويفضل أن يكون موقع المدرسة في وسط المجاورة السكنية وبجوار الحديقة العامة وملعب المجاورة حتى تتكامل هذه الخدمات، وفيما يلي قائمة بالبنود الأساسية الواجب استخدامها لدى اختيار موقع المدرسة:

2.1. **البيئة (Environment):** البيئة حالياً والبيئة مستقبلاً، ومن ثم التركيب الاقتصادي والاجتماعي والسكاني للمجتمع.

2.2. **التكامل مع التخطيط الجماعي:** التوسع السكاني المحتمل خلال الفترات الزمنية وعلاقته بالحاجة لإنشاء المدرسة ومن ثم موقع المدرسة وحجمها.

2.3. **خصائص الموقع:** إن الموقع سواء كان في مدينة أو في ضاحية أو في الريف، هو الذي يحدد احتياجات الحد الأعلى أو الأدنى من المساحة المطلوبة، والنسبة المئوية للاستفادة من الموقع لبناء أماكن الاستجمام والملاعب ومواقف السيارات، وإنشاء الطرقات والخدمات ونوعية التربة ومستوى المياه الجوفية ومخططات الفيضانات، ومجمعات مياه الأمطار المجاورة الممكن أن ترفد طبقة المياه الجوفية، بالإضافة إلى أن المواد المناسبة الممكن استعمالها في هيكل البناء.

2.4. **خدمات المرافق العامة:** المرافق العامة – توافر وتكلفة الخدمات الكهربائية وخدمات الصرف الصحي، كما يمكن تحليل الموقع وتركيباته وتصميمه على أفضل وجه بواسطة فريق يتألف من المهندسين المعماري والمعماري المختص بالمناظر المحيطة والمهندس المدني الذين يعملون بشكل وثيق مع المشروع.

3. **التوجيه (Orientation):** تتلقى نوافذ الصف المواجهة للشرق والغرب حرارة زائدة من الشمس، ومع أن هذا يساعد على التدفئة في الأجواء الباردة إلا أن مشكلة التبريد تعتبر أكثر أهمية، ويفضل – كقاعدة عامة – أن توجه أغلبية الغرف نحو الشمال والجنوب.

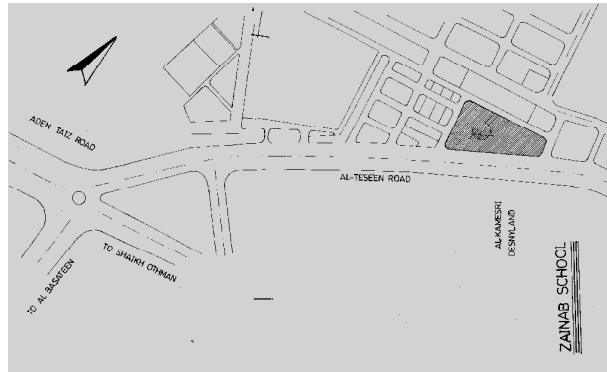
4. **النوافذ (Windows):** إن الأبنية التي تقل فيها النوافذ تشكل حالة أفضل من الناحية العملية، لأنها توفر في الكلفة الابتدائية وفي الصيانة وفي ضياع الحرارة، كما تؤدي إلى الابتعاد

- عن الغبار والدخان والروائح والضجيج ولا بد على أي حال من لحظ بعض النواذ لتجنب الإحساس بالانغلاق، ومن ناحية أخرى هنالك مناقشات على نفس المستوى من القوة أثرت أو يمكن أن تثار لصالح المزايا البيئية الأخرى التي تنتج من نواذ ذات مساحات كبيرة وهي فوائد العلاقات القوية مع الطبيعة والجوار واستقبال الضوء وأشعة الشمس اللازمين لوجود الإنسان.
5. **تكيف المساحات:** يشكل الاستعمال البارح للمواد الضوئية والصوتية واللون والشكل عناصر أساسية في تكيف مساحة البيئة التعليمية، وإذا طبق هذا بشكل لائق فانه يؤثر على حواس الرؤيا والسمع مما يسبب ردود فعل تؤدي إلى عملية أفضل في التعلم والتعليم.
6. **الإضاءة (Lighting):** يتضمن تصميم الإضاءة الجيدة، وضع مصادر الإضاءة بحيث تعطي أماكن العمل ضوءا كافيا خاليا من الإبهار (Glare) والتباين الشديد والظل، وينبغي أن يكون الضوء الطبيعي والاصطناعي قابلين للضبط، وذلك من أجل استبعاد الحزم المبهرة من أشعة الشمس أو لتعتيم الغرفة عند الحاجة (الإسقاط) ومن المفضل استخدام بعض الإضاءة الساطعة والمسطرة من مكان استراتيجي لخلق نقاط ذات نوعية وشدة معينتين لجميع الأنظمة التي تضيء " بالفلوريسنت" التقليدي.
7. **ضبط الصوت (Voice Control):** يتضمن التحكم الجيد بالصوت حصره وامتصاصه وعكسه أو تقويته، وتبعاً لأوضاع المستمع يجب أن يمنع الصوت من الانتقال من المكان حتى لا يزعج الناس في الغرف المجاورة، لذا ينبغي استعمال كميات معينة من المواد الممتصة للصوت في أماكن مثل الممرات والمراحيض والمطاعم، ويعتمد السماع الدقيق والمريح للموسيقى في مدرج وفي بعض الحالات على إسقاط الصوت عن طريق انعكاسات في بعض السطوح وفي حالات أخرى على امتصاص للصوت، وذلك يمنع تشكل الأصداء المزعجة، وربما لزم الأمر تضخيم صوت المتحدث مكبر للصوت في الغرف الكبيرة.
8. **الألوان (Colours):** اللون مساعد نفسي في عملية التعلم وإذا ما استعملت الألوان بمنتهى الدوق فإنها تزين البيئة وتحدث مزاجا تقبلي مرحا، فالألوان الزاهية الدافئة تثير الانفعال والحركة في صالة الألعاب الرياضية، أما الألوان الباردة المريحة للنظر فتخلق جوا هادئا في أماكن الدراسة.
9. **الهيئة (Style):** إن للأشكال المادية المحيطة تأثيرات نفسية أيضا، فهي تؤثر بصورة ايجابية في عملية التعلم، فالصالات الكبيرة كالمكتبة والمطعم والمدرج تتطلب ارتفاعات في الأسقف من أجل الإحساس بحرية الهواء أكثر مما تتطلبها المكاتب وغرف الاستشارات، وينبغي أن تكون الممرات ملتوية وعريضة أحيانا ومظلة على بعض المناظر لتمنع الشعور بطول الزمن والملل المسببين للضيق، ويمكن خلق جو من الاتساع وعدم الانحصار إذا أحسنا تصنيف بعض الحواجز الزجاجية الداخلية، وهذا له أهمية خاصة عندما يتضمن تصميم المخطط مساحات داخلية واسعة وكبيرة يساعد على عدم وجودها نظام تكيف مناخي ممكن.
10. **التشجير (Plants):** علينا استخدام النباتات التي تتفق مع طبيعة المنطقة قدر الإمكان، ويمكن أن نزيد إلى ذلك نباتات الزينة التي تتمتع بمزايا غير موجودة في النباتات المحلية، ويجب أن تكون تكلفة صيانة هذه النباتات منخفضة، وأن تكون متناسبة مع ظروف نمو النبات في المنطقة، تتألف النباتات الصالحة عادة للمدارس من الأشجار للظل والتزيين وأشجار وشجيرات دائمة الخضرة، وشجيرات غير دائمة الخضرة، وكروم وأعشاب لتغطية وجه الأرض وتعتبر نباتات تغطية الأرض في أكثر المدارس حشائش المروج إلا أنها أعلى النباتات تكلفة في الصيانة، لذلك ينصح بأن يبقى استعمالها محصورا بأدنى حد ممكن وأن يؤخذ بعين الاعتبار استعمال أعشاب المروج وغيرها من أنواع النباتات الصالحة لتغطية وجه الأرض التي من الواجب المحافظة عليها بعناية، كما يجب علينا اختيار النباتات على أساس حجم ونوعية النضوج للإقلال من الجزء الزائد والاستبدال المبكر، وينبغي ألا تكون الأحجام الأولية أقل من الحد الأولي المعقول، وذلك لضمان بقائها بعيدة عن الأذى والضرر الذي يأتي من التلاميذ أو من أسباب أخرى، ويمكن أن تكون النباتات عنصرا يؤمن مساهمات جمالية للمدرسة بالإضافة إلى أشياء أخرى

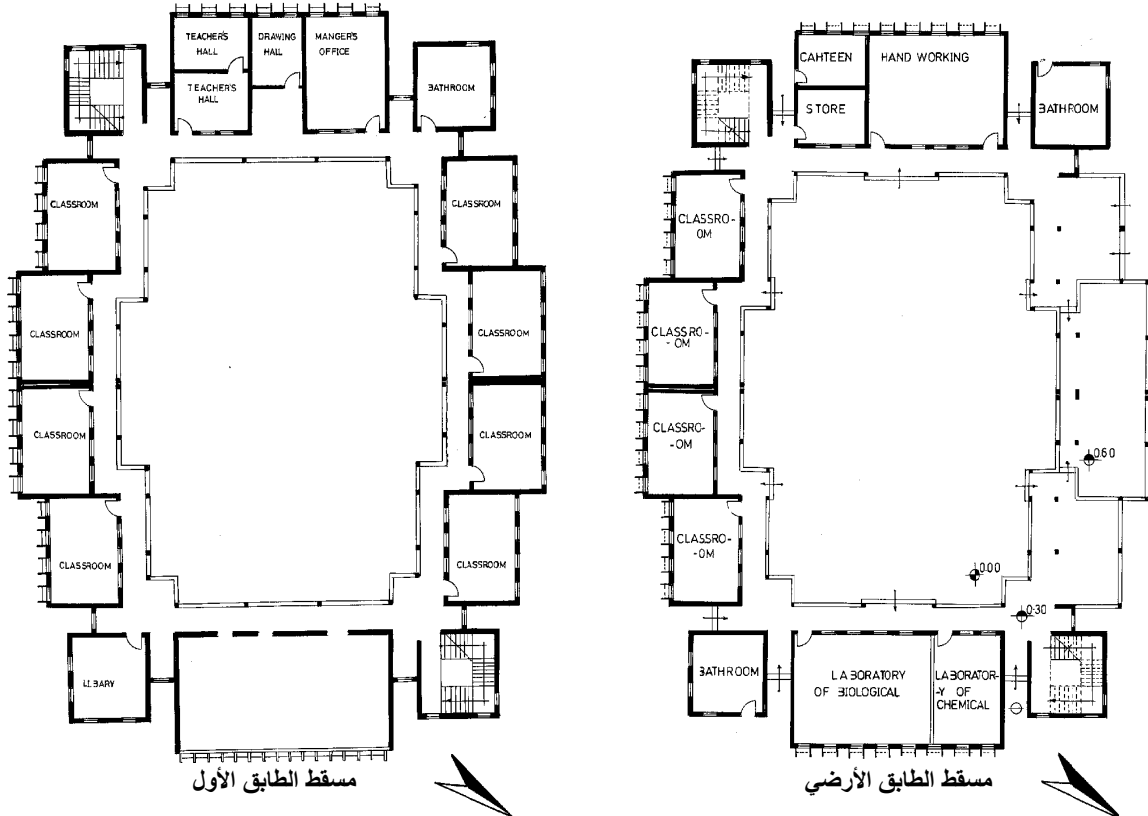
كثيرة كأن يكون وقاء من الرياح وستائر وحواجز وماصا للصوت وضابطا للشمس والهواء
ومانعا من تعرية التربة أو تأكلها ومنقيا للهواء.
وبعد هذا الإيجاز المفصل للمعايير التخطيطية والتصميم المعماري والبيئي للمدارس ومدى تأثيره
على نفسية التلاميذ والعملية التعليمية نذكر بعض الحالات التالية:

1.4 الحالة الأولى - مدرسة زينب علي قاسم للتعليم الأساسي:

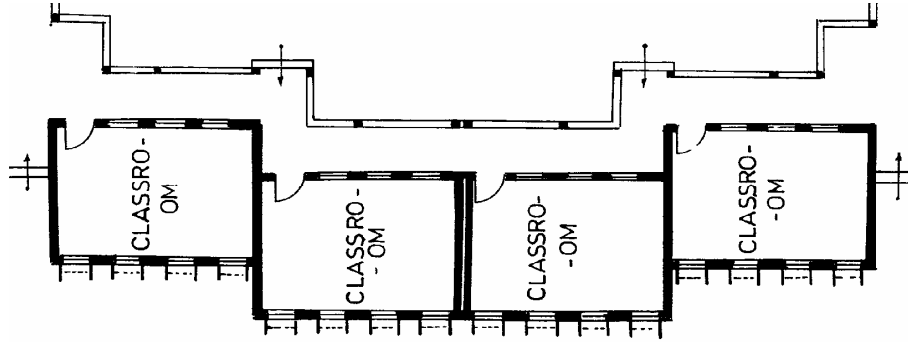
الموقع: تقع المدرسة في مديرية دار سعد في مدينة عدن والتي يحيط بها المباني السكنية من
جميع الجهات، كما يحيط بالمدرسة أربعة شوارع منها الشارع الشرقي شارع رئيسي، تبلغ مساحة
الموقع 14175 م² وتبلغ المساحة المبنية للمدرسة حوالي 1470 م² كما يبلغ عدد طلاب المدرسة 950
طالبة (مسح ميداني ديسمبر 2008م).



المساقط المعمارية: تتكون المدرسة من طابقين، الطابق الأرضي الذي يحتوي على أربعة صفوف
دراسية والمختبرات العلمية وصالة الأشغال اليدوية والحمامات كما يوجد بها ساحة مظلة للنشاطات
الطلابية. بينما يتألف الطابق الأول من ثمانية صفوف دراسية ومكتب المدير وصالة الرسم ومكاتب
المدرسين وحمامات بالإضافة لصالة المكتبة. نلاحظ افتقار المدرسة لبعض الوظائف المعمارية الكاملة
للعلمية التعليمية من مسرح المدرسة وصالة متعددة الأغراض للنشاطات الطلابية.



الصف الدراسي: تتراوح مساحة الصف الدراسي في مدرسة زينب علي قاسم من 34.00م^2 – 36.00م^2 ، يبلغ عدد التلاميذ في الصف الواحد 40 تلميذة نلاحظ من المساقط المعمارية إن توجيه الصفوف هو شمالي جنوبي حيث يسمح لدخول الهواء وخروجه (Cross Ventilation) ونلاحظ أن هذا التوجيه مناسب جدًا للإضاءة الطبيعية، كما أن وجود الممرات أمام الصفوف يساعد على تكوين مناطق مظلة وحماية الصف من أشعة الشمس المباشرة.



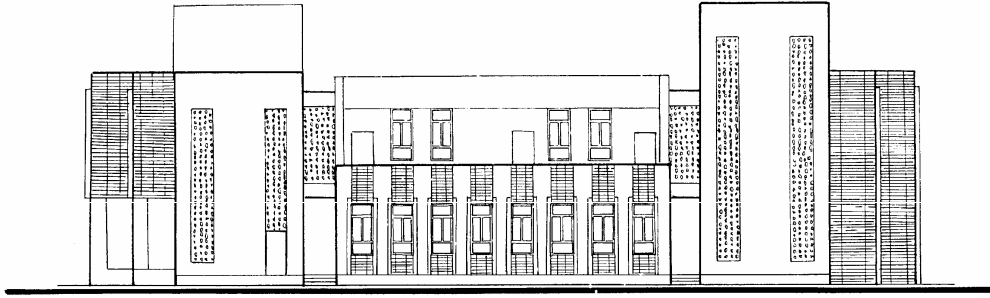
الفناء المدرسي: تصل مساحة الفناء المدرسي حوالي 560م^2 والتي يستخدم للطابور الصباحي وممارسة النشاطات الرياضية كما أن الفناء المدرسي للمدرسة يحتوي على بعض الأشجار التي تعمل على كسر أشعة الشمس المباشرة وإنشاء مناطق مظلة وتهيئة البيئة التي تساعد على تعلم التلميذ.



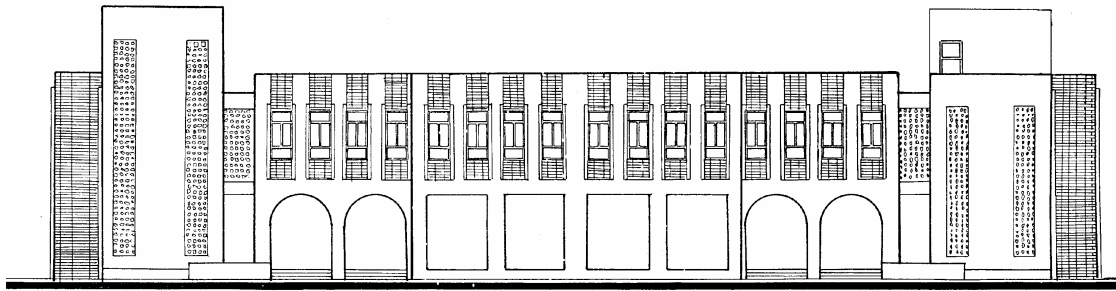
صور توضح فناء المدرسة يستخدم للطابور الصباحي وممارسة النشاطات



صور توضح الممرات التي توجد أمام الصفوف الدراسية



الواجهة الشرقية



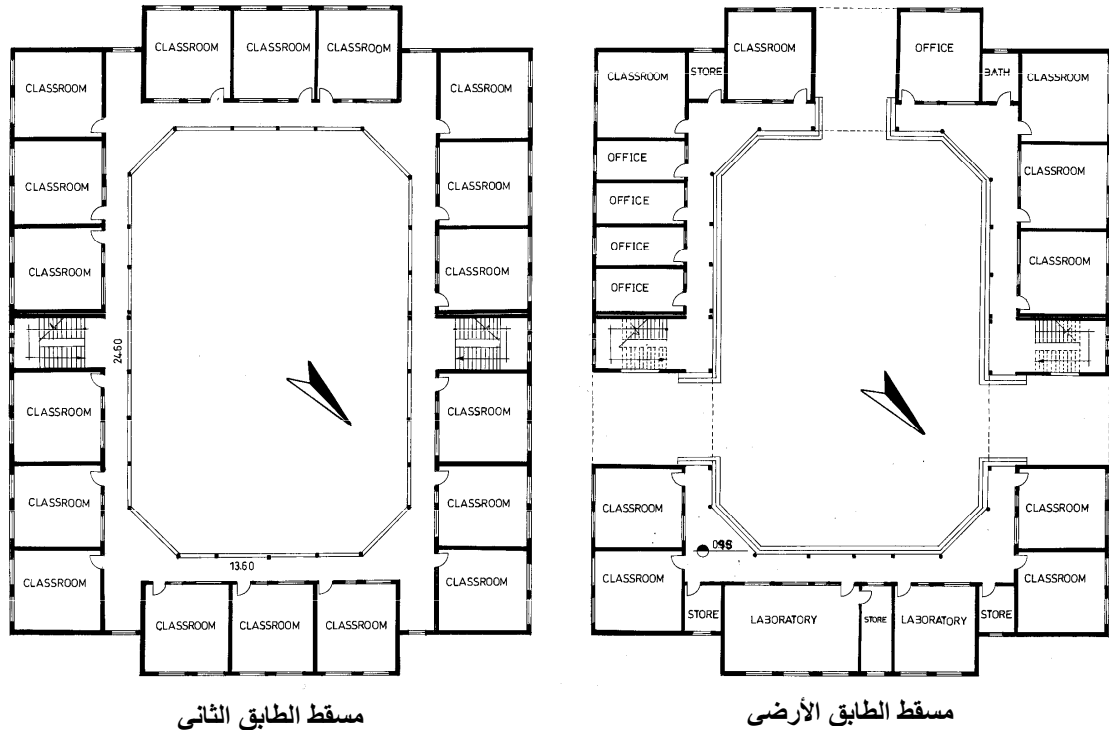
الواجهة الشمالية

2.4 الحالة الثانية - مدرسة الأهدل للتعليم الثانوي:

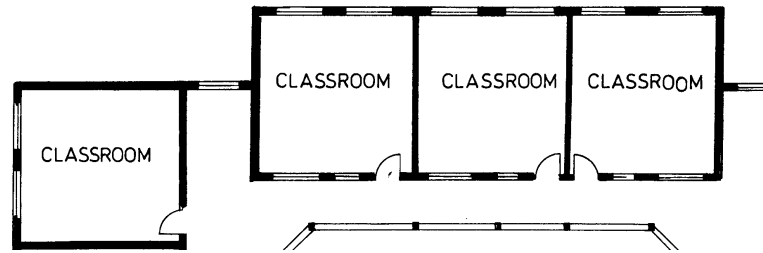
الموقع: تقع المدرسة في مديرية دار سعد في مدينة عدن والتي يحيط بها المباني السكنية من جميع الجهات، كما يحيط بالمدرسة أربعة شوارع فرعية، تبلغ مساحة الموقع 8370 م² وتبلغ المساحة المبنية للمدرسة حوالي 1338 م² كما يبلغ عدد تلاميذ المدرسة 1200 تلميذ (مسح ميداني ديسمبر 2008م).



المساقط المعمارية: تتكون المدرسة من طابقين، الطابق الأرضي الذي يحتوي على تسعة صفوف دراسية والمختبرات العلمية ومكتب مدير المدرسة والمدرسين والحمامات. بينما يتألف الطابق الأول من ثمانية عشر صفا دراسي. هنا أيضا نلاحظ افتقار المدرسة لبعض الوظائف المعمارية المكملة للعملية التعليمية من مسرح المدرسة وصالة متعددة الأغراض للنشاطات الطلابية.



الصف الدراسي: تبلغ مساحة الصف الدراسي في مدرسة الأهدل 45.60م^2 ، يبلغ عدد التلاميذ في الصف الواحد 45 تلميذ نلاحظ من المساقط المعمارية إن توجيه معظم الصفوف هو شمالي جنوبي حيث يسمح لدخول الهواء وخروجه (Cross Ventilation) بينما تأخذ بعض الصفوف الاتجاه الشرقي والغربي كما أن وجود الممرات أمام الصفوف يساعد على تكوين مناطق مظلة وحماية الصف من أشعة الشمس المباشرة.



الفناء المدرسي: تصل مساحة الفناء المدرسي حوالي 560م^2 والتي يستخدم للطابور الصباحي وممارسة النشاطات الرياضية كما أن الفناء المدرسي للمدرسة لا يحتوي على أي أشجار أو مناطق خضراء التي تعمل على كسر أشعة الشمس المباشرة وإنشاء مناطق مظلة وتهيئة البيئة التي تساعد على تعلم الطالب.



صور توضح فناء المدرسة يستخدم للطاير الصباحي وممارسة النشاطات



الواجهة الشمالية



الواجهة الغربية

3.4 الحالة الثالثة - مدرسة أهلية في مدينة عدن:

الموقع: تقع المدرسة في مديرية خور مكسر بمدينة عدن والتي يحيط بها المباني السكنية من جميع الجهات، كما يحيط بالمدرسة شارع رئيسي من الجهة الجنوبية وشارع فرعي من الجهة الشرقية، تبلغ مساحة الموقع 1200 م² وتبلغ المساحة المبنية للمدرسة حوالي 255 م² كما يبلغ عدد طلاب المدرسة 400 طالب (مسح ميداني ديسمبر 2008م).

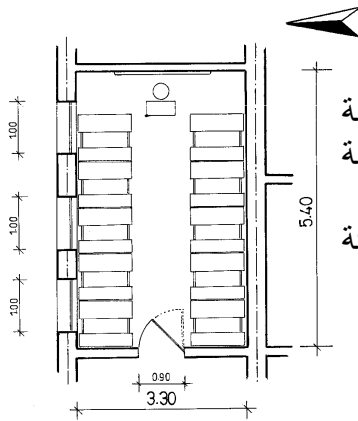
المساقط المعمارية: تتكون المدرسة من ثلاثة طوابق، الطابق الأرضي الذي يحتوي على خمسة صفوف دراسية ومختبر علمي واحد ومكاتب المدرسين والحمامات. بينما يتألف الطابق الأول من أربعة صفوف دراسية وغرفة المدرسين ومخازن وحمامات أما الطابق الثاني يحتوي على خمسة صفوف دراسية وصالة توزيع وحمام.

نجد الممرات الضيقة والجدران ذات التوجيه غير المناسب بالنسبة للإضاءة والتهوية وكذلك وضعية الفتحات من أبواب ونوافذ وأيضاً موقع السبورة وطريقة توزيع الأدرج والكراسي الخاصة بالتلاميذ والعبء الناتج عن حركة التلاميذ داخل الفصل الواحد...



نلاحظ من المساقط المعمارية هنا أن المدرسة لا تحتوي على الفناء ولا الممرات الجانبية للصفوف والتي توفر التهوية والإضاءة الطبيعية الجيدة.
تشير هنا بأن المدرسة كانت فيلا سكنية ثم تحولت إلى مدرسة أهلية بتغيير الجدران الداخلية (Partitions) وتحويل الغرف السكنية إلى غرف دراسية دون مراعاة المعايير التصميمية للمدارس أو توجيه الأمثل لها.

الصف الدراسي: تتراوح مساحة الصف الدراسي في المدرسة الأهلية $20.00 \text{ م}^2 - 22.00 \text{ م}^2$ ، يبلغ عدد الطلاب في الصف الواحد 18 - 20 طالب نلاحظ من المساقط المعمارية إن توجيه الصفوف هنا لا يعتمد كلياً على الإضاءة و التهوية الطبيعية وفيما يلي نعطي بعض النماذج المختلفة لتصميم الصف الدراسي في هذه المدرسة الأهلية:

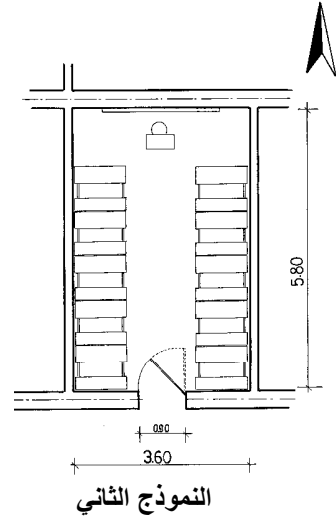


النموذج الأول

نلاحظ من توجيه الصف أن النوافذ تقع في الجهة الشمالية، ومن جهة واحدة فقط وهي تدخل من جهة يسار التلميذ وهي الجهة المفضلة للإضاءة الطبيعية في الصفوف الدراسية.
نلاحظ إن مقاعد التلاميذ ملاصقة للجدران الجانبية مما يصعب حركة التلاميذ في حالة دخولهم وخروجهم.
يشكل هذا الصف الحالة المثالية بين الصفوف الأخرى في المدرسة.

النموذج الثاني

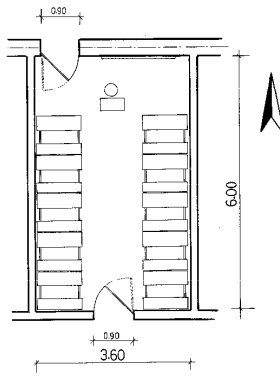
نلاحظ أن الصف لا يحتوي النوافذ ويعتمد على الإضاءة والتهوية الاصطناعية فقط.
نلاحظ إن باب هذا الصف الدراسي يوجد في الجهة الخلفية للتلاميذ مما يصعب السيطرة والمراقبة لدخول وخروج التلاميذ أثناء الحصص الدراسية.



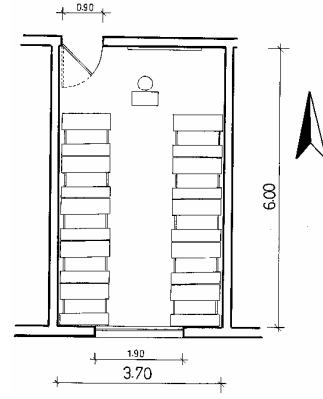
النموذج الثاني

النموذج الثالث

في هذا النموذج أيضاً نلاحظ أن الصف لا يحتوي النوافذ ويعتمد على الإضاءة والتهوية الاصطناعية فقط.
إن هذا الصف الدراسي يحتوي على بابين أحدهما في الجهة الأمامية والآخر في الجهة الخلفية للتلاميذ مما يصعب السيطرة والمراقبة لدخول وخروج التلاميذ أثناء الحصص الدراسية وكذلك يضعف خصوصية الصف الدراسي.



النموذج الثالث



النموذج الرابع

نلاحظ في هذا النموذج أن النافذة في الصف توجد في الجهة الجنوبية ولكنها خلف التلميذ، وهذا يسبب سقوط ظل جسم التلميذ على كتابه ويعيق الرؤية الجيدة.

ومن خلال النزول الميداني للمدارس وتحليل تصميمها المعماري والنظر إلى الفراغات المعمارية وما اشرنا إليه في بداية بحثنا نتوصل إلى نتائج أهمها، إن المدارس الحكومية القديمة تشكل حالة أفضل من ناحية اكتمال مكونات المدرسة من صفوف دراسية، فناء المدرسة، إدارة المدرسة، الملاعب... الخ. بعد ذلك تأتي المدارس التي بنيت حديثاً رغم وجود مميزات أفضل في تصميمها المعماري والبيئي وبالتالي عندما نقارن بين المباني المدرسية الحكومية والمدارس الأهلية نجد أن هناك فرقا شاسعا بينهم من حيث التصميم المعماري والوظيفي والبيئي، وهنا يجب الإشارة إلى ضعف التصميم المعماري (الوظيفي والبيئي) في المدارس الأهلية.

التوصيات:

- وكخلاصة لموضوع هذا البحث توصلنا إلى عدة توصيات وهي:
 - أولاً: على الجهات الرسمية المعنية المتمثلة بوزارة التربية والتعليم الأخذ بعين الاعتبار المعايير التخطيطية والتصميمية عند إنشاء المدارس.
 - ثانياً: يجب مراعاة أعداد التلاميذ في المدرسة بوجه العموم وكذلك في الصف بوجه الخصوص، بما يتناسب مع المعايير التصميمية للمدرسة (المساحة المخصصة لكل تلميذ بالمتر المربع).
 - ثالثاً: مراعاة توفير جميع المتطلبات الأساسية للمدرسة (فناء المدرسة، ساحات اللعب، المسرح المدرسي... الخ) وعدم إهمال هذه المتطلبات كونها تعتبر من أساسيات التصميم المعماري.
 - رابعاً: يجب على وزارة التربية والتعليم بالتنسيق مع مصلحة الأراضي إعطاء المستثمرين في الجانب التعليمي (بناء المدارس) المساحات المناسبة والكافية لإنشاء مدارس تخضع للمعايير التصميمية المناسبة.
 - خامساً: مراعاة الراحة النفسية للتلميذ في المدرسة أولاً والاستثمار ثانياً.
 - سادساً: عدم تحويل المباني السكنية (الفلل) إلى مدارس أهلية لأنها لا توفر الحد الأدنى من المعايير التصميمية لأبنية المدارس، كما أنها لا توفر للتلميذ البيئة التعليمية نظراً لضيق المساحة.
 - سابعاً: عدم منح تصريح السماح بفتح مدارس أهلية إلا إذا خضعت هذه المدارس الأهلية لتصاميم تجتمع فيها جميع مواصفات المدرسة... وليس مجرد مباني لا تلبى الحد الأدنى من استحقاقات التلاميذ في المدرسة.
 - ثامناً: اختيار مواد البناء المناسبة لبناء المدارس التي تتناسب مع طبيعة بيئة المدينة نفسها وتحديد المناخ وعوامله الأساسية من حرارة ورطوبة ورياح.

المراجع:

1. علام، احمد خالد "تخطيط المدن" مكتبة الانجلو المصرية 1983
2. خلوصي، ماجد محمد " التعليم-الموسوعة الهندسية المعمارية" دار قابس للطباعة والنشر 2006
3. الحرساني، ربيع "عناصر التصميم والإنشاء المعماري" دار الأيام للطباعة والنشر
4. De Chira, Joseph and Callender, John "Time - Sever Standards for Building Types" 3rd Edition.
5. Waston, Donald and Callender, John "Time - Sever Standards for Architectural Design Data, The Reference of Architectural Fundamentals" 7th Edition.
6. Ramsey and Sleeper "Architectural Graphic Standards" 9th Edition, The American Institute of Architects.
7. Sing, Gurcharan and Singh, Jagdish "Building Planning Designing and Scheduling" Re-Printed Edition 2004 in Lomus Offset Press, Delhi-6
8. Ginsberg, Mark "Hot and Humid Climates, Energy Design Guidelines for High Performance Schools" National Renewable Energy Laboratory with subcontractor Innovative Design and the Sustainable Buildings Industry Council.
9. شبكة الإنترنت الموقع (www.wbdg.com)