جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

المنظور

الفنون التطبيقية

فن الديكور

الثاني

المؤلفون

أ.د. عبد الله سعدون سلمان

م.م. أحمد رضا مصطفى

شاكر محمود على

طلال بهنام عزيز

فؤاد حسن حسين

الطبعة الثالثة

2024م – 1446هـ

استناداً الى القانون يوزع مجاناً ويمنع بيعه وتداوله في الأسواق

المقدمـــــــــة

بتوجيه من المديرية العامة للتعليم المهني، وتنفيذاً للنهج الذي وضعته لتحديث مناهج التعليم المهني بما يواكب التطور الحاصل في المجالات الصناعية كافة، نقدّم هذا الكتاب المتخصص في المنظور ضمن اختصاص فن الديكور، وبأسلوب عرض قد يختلف عما كان متبعاً في كتب التعليم المهني، لكنه استمرارٌ لنفس منهجية كتاب الرسم الهندسي للمرحلة الأولى، والذي يحتوي على توضيحٍ للمعلومة قبل رسمها فضلاً عن كون هذا التخصص من الأهمية التي تستوجب تركيز المعلومة التي تكون متواصلة ومتكاملة مع ما يتعلمه الطالب في كتاب الإظهار والإخراج.

تضمن الكتاب أربعة فصول: تناول الفصل الأول، تعريفاً بمفهوم المنظور وأنواعه والمصطلحات المستخدمة عند رسمه، زيادة على توضيح أهمية المنظور في إظهار التفاصيل الخارجية والداخلية، ليختتم الفصل بتوضيح الرموز المعمارية المستخدمة في رسم المخطط الأفقي، كونه مرتبطاً ارتباطاً وثيقاً برسم المنظور الداخلي. أما الفصل الثاني، فيتعرف من خلاله الطالب على رسم المنظور الخارجي وبعدّة طرائق والعوامل المؤثرة في رسم ذلك المنظور. ثم ركّز الفصل الثالث على رسم المنظور الداخلي وبعدة طرائق أيضاً عن طريق عدد من التمارين المختصة بكل عنصر من عناصر الفضاء الداخلي. وعرض الفصل الرابع موضوع الظل والضوء في المنظور، لما له من أهمية في إظهار المنظور الخارجي والداخلي بصورته النهائية القريبة من الواقع.

ونحن إذ نهدي هذا الكتاب لطلبتنا الأعزاء لا ندعي كماله ولا تمامه، بل كان اجتهاداً منا في عرض المعلومات عن رسم المنظور لهذا التخصص المهم، لتكون استمراراً لتفكير هندسي علمي سليم، وركيزة انطلاق لتكملة التعلّم نحو المرحلة الدراسية القادمة التي ستكون أكثر تخصصاً، آملين أن تكون هذه المعلومات ذات فائدة عملية تؤهل الطالب في اختصاصه وأساساً لتكملة دراسته في هذا المجال التقني، وختاما نتقدم بالشكر إلى السادة الخبراء لجهودهم في مراجعة الكتاب.

ونسأل الله أن يجعل ما في هذا الكتاب من العلم الذي يُنتفع به، آملين أن نكون قد وفقنا في تقديم ما يخدم ويعزز التوجه لدى أبنائنا الطلبة في مسيرتهم العلمية والمهنية، والله وليّ التوفيق.

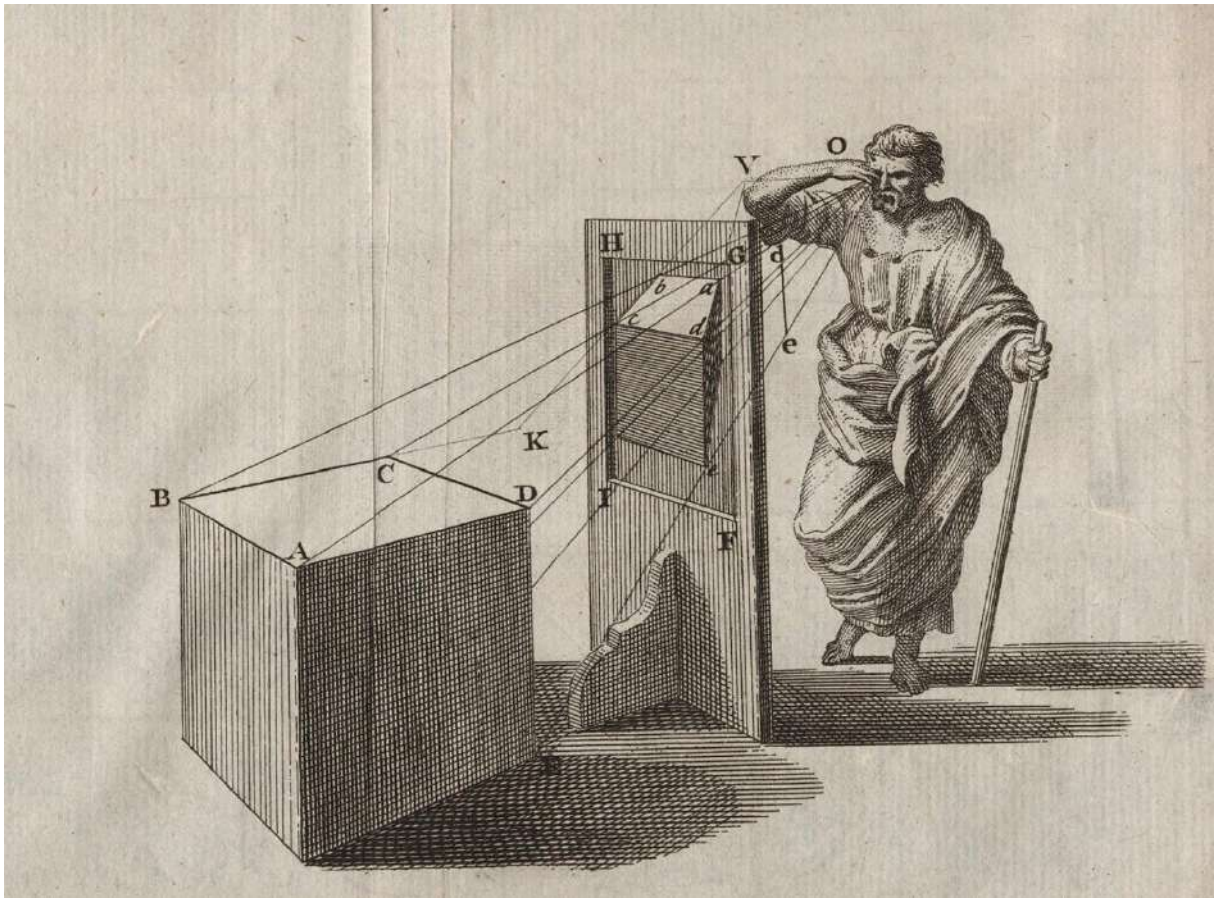
المؤلفون

محتوى الكتاب

ت	المحتوى	الصفحة
1	المقدمة	3
2	المحتويات	4
3	**الفصل الاول: مبادئ رسم المنظور والرموز المعمارية**	5
4	التمهيد.	6
5	تعريف المنظور.	7
6	المصطلحات والتعاريف المستخدمة في المنظور.	8
7	قواعد تشكيل المنظور ونظرياته.	11
8	مخروط الرؤية.	11
9	مجال الرؤية وزاوية الرؤية.	13
10	المنظور ونقاط التلاشي.	13
11	خطوط الرؤية.	14
12	مستوى الرؤية عند خط الارض.	14
13	انواع المنظور.	15
14	المنظور الهندسي.	16
15	المنظور الفني.	17
16	أهمية المنظور في اظهار تفاصيل الفضاءات الخارجية والداخلية.	20
17	شروط رسم المنظور.	21
18	طرائق رسم المنظور.	22
19	الرموز المعمارية.	25
20	تعريف الرموز المعمارية.	25
21	الرموز والمصطلحات الخاصة بقطع الاثاث.	27
22	الرموز والمصطلحات الخاصة بالمناطق الخضراء.	29
23	انواع الرسم المعماري.	31
24	مقياس الرسم في المخططات المعمارية	33
25	المسقط الأفقي.	36
26	خطوات رسم المسقط الأفقي.	37
27	اسئلة الفصل الاول	39
28	**الفصل الثاني: المنظور الخارجي**	42
29	تمهيد.	43
30	تعريف المنظور الفني.	45
31	المنظور الخطي.	45
32	المنظور الهوائي.	46
33	العوامل المؤثرة في رسم المنظور الخارجي	48
34	بُعد الناظر عن الشكل المنظور.	48
35	ارتفاع عين الناظر.	49
36	زاوية الجسم مع اللوحة.	49
37	رسم المنظور الخارجي من نقطة تلاشي واحدة.	50
38	رسم المنظور الخارجي من نقطتي تلاشي.	58
39	قواعد رسم المنظور من نقطتي تلاشي.	58
40	رسم المنظور الخارجي من نقطتي تلاشي بطريقة مستوى الصورة	63
41	الأقواس والاشكال الدائرية في المنظور	66
42	اسئلة الفصل الثاني	68
43	**الفصل الثالث: المنظور الداخلي**	73
44	تمهيد.	74
45	طرائق رسم المنظور الداخلي.	75
46	رسم المنظور الداخلي بطريقة نقطة التلاشي الواحدة.	75
47	المنظور الداخلي بنقطة تلاشي واحدة والاختلاف في مستوى الصورة.	78
48	رسم المنظور الداخلي بطريقة الرسم البياني ذو نقطة واحدة لفضاء الداخلي	93
49	رسم الاقواس الدائرية لمنظور الداخلي ذو نقطة واحدة لفضاء الداخلي	96
50	رسم المنظور الداخلي ذو نقطتي تلاشي.	98
51	تعريف المنظور الداخلي ذو نقطتي التلاشي	98
52	عناصر رسم المنظور الداخلي بصورته النهائية	103
53	أسئلة الفصل الثالث	109
54	**الفصل الرابع: الظل والضوء في المنظور**	110
55	تمهيد.	111
56	ظل الاستواء.	112
57	نظرية الظلال.	114
58	أهمية الظل والظلال في الرسم المعماري.	115
59	مصادر الضوء الطبيعية والاصطناعية.	116
60	مصادر الضوء الطبيعية.	116
61	مصادر الضوء الاصطناعية.	117
62	طرائق تظليل الاجسام الهندسية.	118
63	طريقة تظليل الأجسام الكروية.	118
64	طريقة رسم ظل الاجسام الكروية.	119
65	نماذج رسم ظلال الاشكال الكروية.	120
66	طريقة تظليل الأجسام المخروطية.	122
67	طريقة تظليل الأجسام الاسطوانية.	123
68	طريقة تظليل المضلعات المنتظمة.	124
69	الضوء الصناعي والمنظور الداخلي	126
70	الظل والنور.	128
71	العوامل المؤثرة في درجة الظل.	129
72	علاقة اللون بالضوء والظل.	130
73	الظل والانعكاس.	132
74	اسئلة الفصل الرابع	134

الفصل الأول:

مبادئ رسم المنظور والرموز المعمارية



أهداف الفصل:

بعد الانتهاء من دراسة الفصل سيكون الطالب قادراً على:

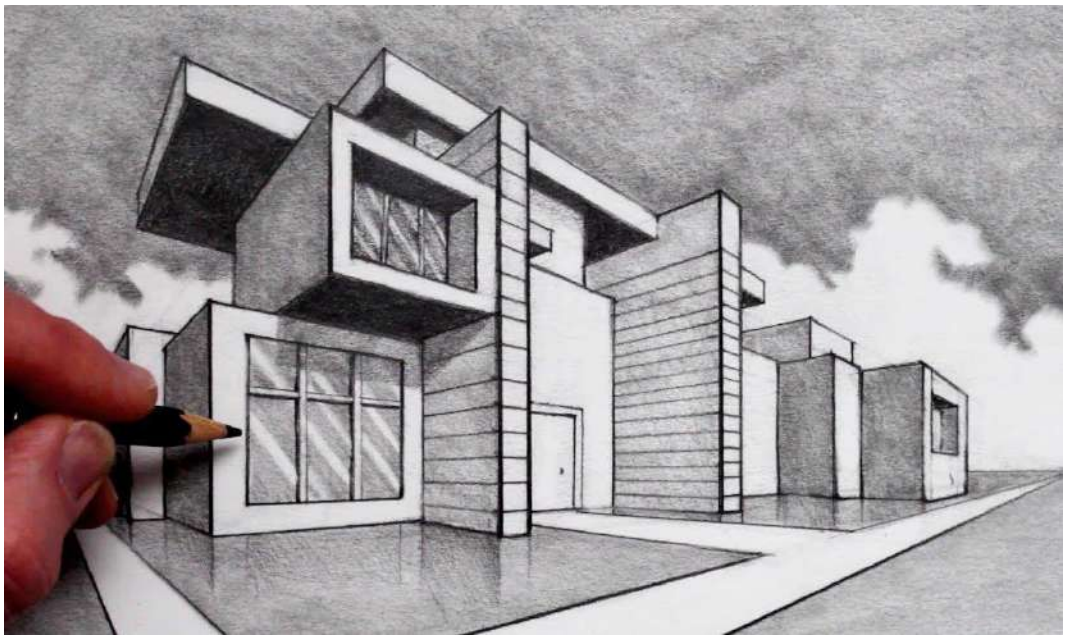
1. التعرّف على مفهوم المنظور، وعناصر رسم المنظور ومصطلحاته.
2. تمييز خصائص المنظور.
3. معرفة طرائق رسم المنظور.
4. التعرّف على الرموز المعمارية المستخدمة في المخططات الهندسية كرموز الديكور والأثاث.
5. القيام بتوزيع رموز الديكور على غرف الفضاءات الداخلية وكل غرفة وخصوصيتها وحسب المخططات.
6. القيام برسم المخطط الأفقي لوحدة سكنية.

1-1 التمهيد:

يعتمد مفهوم المنظور على جهود أول علماء المنظور وهو اليوناني (ماركوس فيتروفيوس)، الذي بحث في كتابه (De Architectura) موضوع رسم شكل ثلاثي الأبعاد على سطح مستوٍ منذ ما يقرب من الألفي عام، وكأن المنظور معروفاً عند قدماء الاغريق والرومان على أن استعمال هذا النوع من الرسم بصورة منتظمة بدأ به في إيطاليا في القرن الخامس عشر حين ظهر سنة (1436) ميلادية كتاب عن المنظور بعنوان (Della Pictura Libritre) لمؤلفه (ليون باتستا البرتي)، وبفضل كتبه تقدم الفن المعماري منذ ذلك الحين ولا زال حتى يومنا هذا، وظلت ايطاليا في طليعة دول العالم في موضوع الفن المعماري.

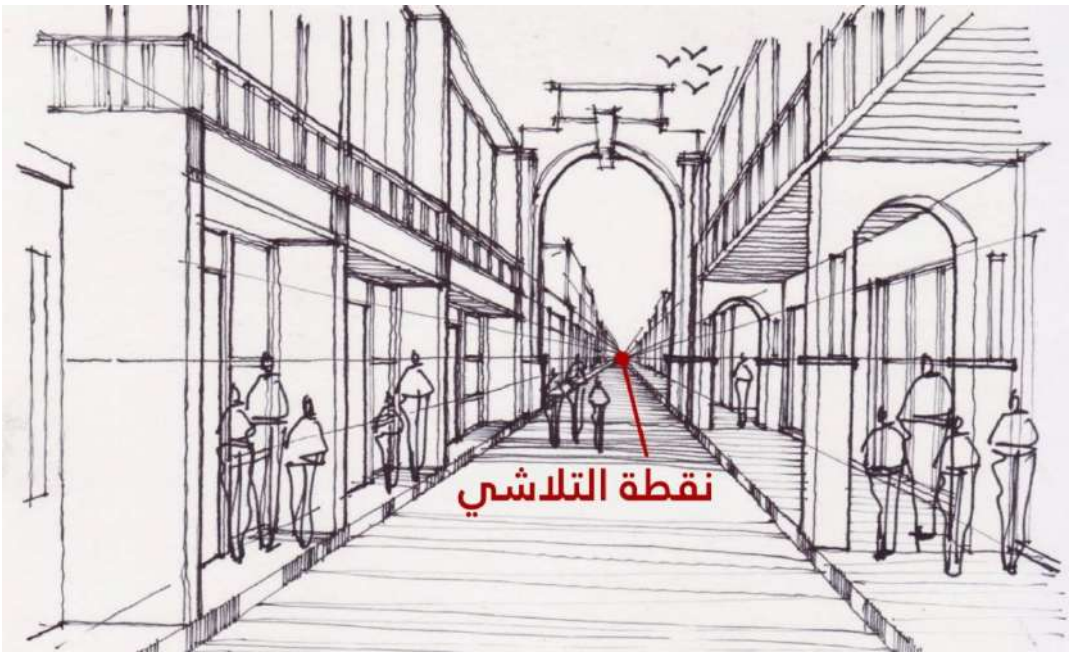
قام بعدها الفنان الفرنسي (جان كوزان) في عام (1560) بطبع (كتاب المنظور)، ثم أجرى الرياضي الفرنسي (جيرار دوسارغ)، دراسات في علم المنظور وطبّقه بالمفهوم الهندسي. عمل بعدهم كثيرون لوضع نظريات المنظور والقواعد الخاصة به. وتوجد حالياً إتجاهات ومدارس عدّة في علم المنظور تعتمد المبادئ الأساسية لهذا العلم، غير أن بعض المدارس تحرص في التطبيق على طريقة الرسم والنظريات الهندسية، وبعضها الآخر يطبق طريقة (الضوء الفيزيولوجي) وقوانين الرؤية البصرية التي لا تعتمد على الرياضيات.

أن رسم المنظور يعتمد على الرؤية السليمة وفق قواعد ونظم خاصة سندرسها في علم المنظور كما مبين في الشكل (1-1)، حيث يساعدنا على رسم العناصر ذات الأبعاد الثلاثة على اللوحة المسطحة ذات البعدين فقط، لتبدو كما هي عليه في الواقع.



الشكل (1-1) الرؤية السليمة في رسم المنظور لمبنى فيظهر مطابقاً لصورته في الواقع.

والمنظور: هو أحد تطبيقات الإسقاط المركزي، ويعدّ من أهم أساليب الاظهار الهندسي، والإسقاط المركزي بدوره يعني تمثيل أو رسم الأشكال الهندسية على سطح مستوٍ كسطح الورقة، وعن طريق العمليتين الرئيستين للإسقاط المركزي (الإسقاط والتقاطع) يمكن رسم صورة تشابه الصورة الفوتوغرافية. هذا لأن مركز الرسم يمثل نقطة نهائية يمكن تشبيهها بفتحة العدسة. أن ما يميز هذا النوع من الرسم بشكل عام يكمن في أن الصورة المنظورة للخطوط الموازية لبعضها البعض تتألف من خطوط تلتقي في نقطة واحدة تسمى (نقطة التلاشي) كما مبين في الشكل (1-2).



الشكل (1-2) يوضح نقطة التلاشي في المنظور.

2-1 تعريف المنظور:

المنظـور (Perspective): الكلمـة فـي اللغـة الإنكليزيـة مشـتقة مـن اللاتينيـة، فكلمـة (Per) تعنـي (خـلال)، وكلمـة (Spent) تعنـي (نظـرة)، ومنهـا أتـت كلمـة (Prospect) اي (النظـر خـلال)، ثـم جـاءت فـي اللغـات الأوروبيـة كلمـة (Perspective) للتعبيـر عـن المنظـور الفوتوغرافـي ذي البعـدين (2-Dimension) الـذي يختلـف اختلافـاً كليـاً عـن المنظـور الهندسي ذي الأبعاد الثلاثة (3-Dimension).

ومفهوم المنظور في الفنون الجميلة يعني: تمثيل الأشياء المرئية وتجسيمها وفق رؤى عدّة من حيث البُعد، والوضعية، والشكل، واللون. أما في الرسم والتصميم الهندسي فيعني: تجسيم رؤية الأشكال وفق أبعادها الثلاثة، بحيث تلتقي خطوط الشكل في نقطة عين الناظر أو في اللانهاية حسب نوع المنظور.

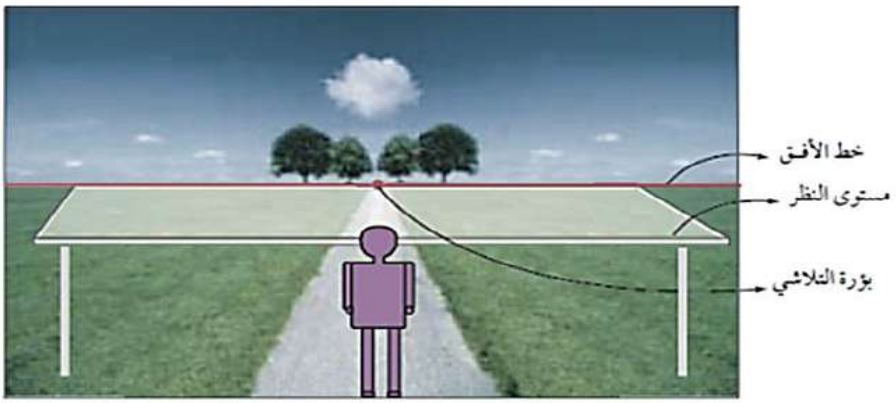
فالمنظور (بصورة عامة) هو كل ما تقع عليه العين المجردة بالبُعد الثالث في بيئة الحياة اليومية، أو ما يتخيله الرسام أو المصمم في أعماله الفنية أو المعمارية أو الصناعية، ويقوم بتطويعه بطريقة هندسية إلى أشكال ومجسمات ثلاثية الأبعاد.

3-1 المصطلحات والتعاريف المستخدمة في رسم المنظور:

يتكون المنظور من مجموعة من العناصر والمصطلحات تكوّن في مجملها عناصر المنظور حتى نستطيع أن نفهم المنظور، فيجب التعرف على تلك العناصر أولاً: -

1.خط الافق Horizon Line: يرمز له بـ (H.L)، وهو الخط الوهمي الذي تلتقي عنده السماء بالأرض. وموقع خط الافق يتغير حسب ارتفاع الشخص (مستوى النظر)، أي يتغير موقعه إذا صعد شخص على تل بحيث يبدو أبعد، ويكون أقرب إذا كأن هذا الشخص في موقع أكثر أنخفاضاً.

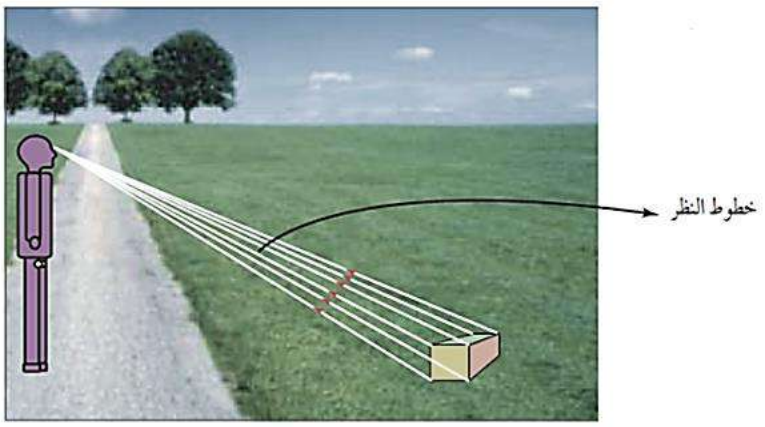
2. نقطة (بؤرة) التلاشي Vanishing Point: يرمز لها (V.P)، وهي النقطة التي تقع على خط الأفق، وتلتقي عندها الخطوط المرسومة من جميع زوايا الجسم كما في (إلتقاء حافتي الطريق). كما موضح في الشكل (1-3).



الشكل (1-3) يبين خط الأفق ونقطة التلاشي ومستوى النظر.

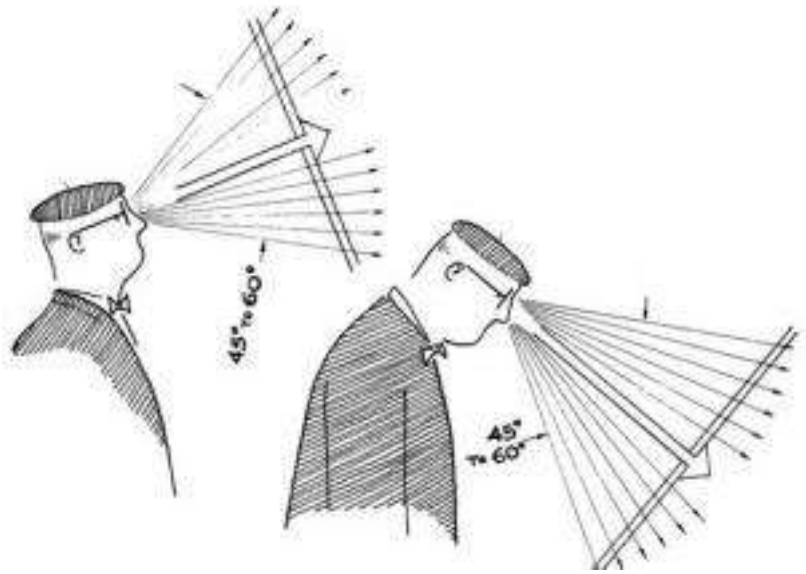
3.مستوى النظر: (viss ion level) هو المستوى الذي يمر بخط الأفق، ويكون على مستوى عين الناظر، ويمثل متوسط طول الأنسان البالغ (170) cm.

4.خطوط النظر أو (مخروط الرؤية): (cone of vision) هي الخطوط الصادرة من مركز عين الناظر إلى الجسم المراد رسمه كما مبين في الشكل (1-4).



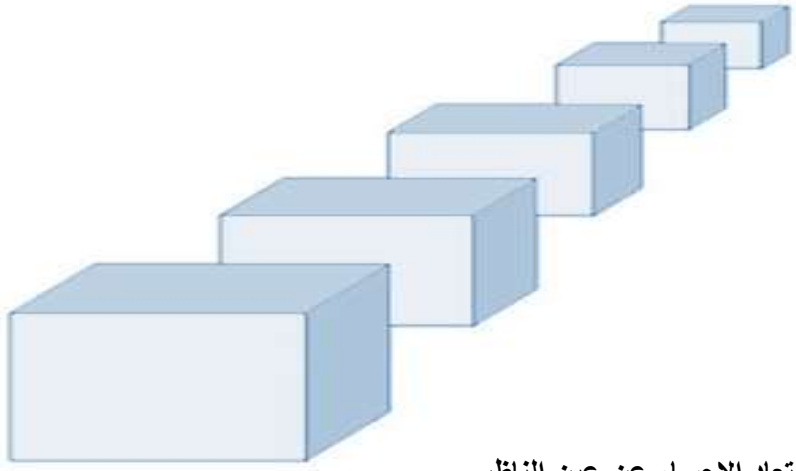
الشكل (1-4) خطوط النظر الصادرة من عين الناظر.

5. زاوية النظر: Angle of view هي الزاوية التي تجمع أكبر قدر ممكن من الجسم بالنسبة للناظر، فكلما كبرت زاوية النظر، استطعنا أن نرى قدراً أكبر من مساحة الجسم، كما مبين في الشكل (1-5).



الشكل (1-5) زاوية النظر.

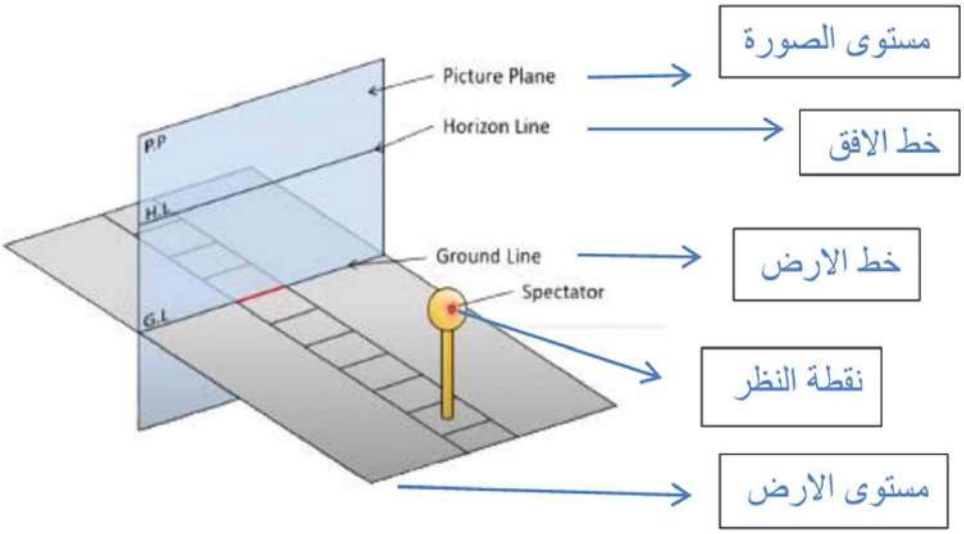
6. بُعد الجسم: او موقع الجسم (Body location) بُعد الجسم أو قربه بالنسبة للناظر، فكلما اقتربنا من الجسم، رأيناه أكبر، وكلما ابتعدنا، بدا لنا أصغر كما مبين في الشكل (1-6).



الشكل (1-6) ابتعاد الاجسام عن عين الناظر وصغرها.

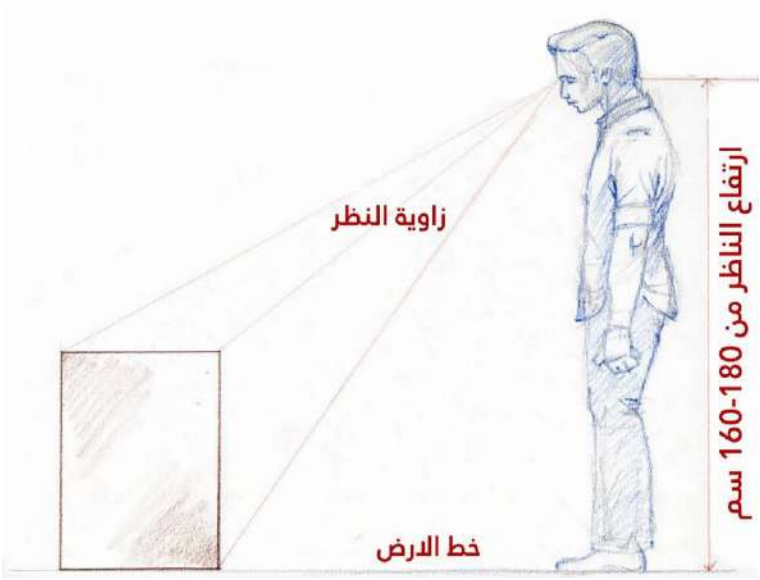
7. **مستوى الصورة Picture Plane:** يرمز له (P.P)، هو عبارة عن مستوى وهمي شفاف مواجه للناظر وعمودي على خط الرؤية الرئيسي ومستوى الارض، ويُرسم عليه المنظور الناتج من تقاطع أشعة الرؤية الواصلة بين نقطة الوقوف وزوايا نقاط الجسم على المستوى. كما في ا

8.



الشكل (1-7) يوضح مستوى الصورة ومصطلحات المنظور الاخرى

9. **مستوى الارض Ground Plane:** وهو المستوى الأفقي الذي تؤخذ منه القياسات الرأسية، ويفترض أحياناً وقوف الناظر عليه، ويوضع عليه الشكل المراد رسم المنظور له كما مبين في الشكل (1-8).



الشكل (1-8) يوضح ارتفاع عين الناظر عن خط الأرض

4-1 قواعد تشكيل المنظور ونظرياته: هنالك عدة قواعد لتشكيل المنظور ونظرياته

1- الخطوط المتوازية تبدو متقاربة كلما ابتعدنا عن الناظر.

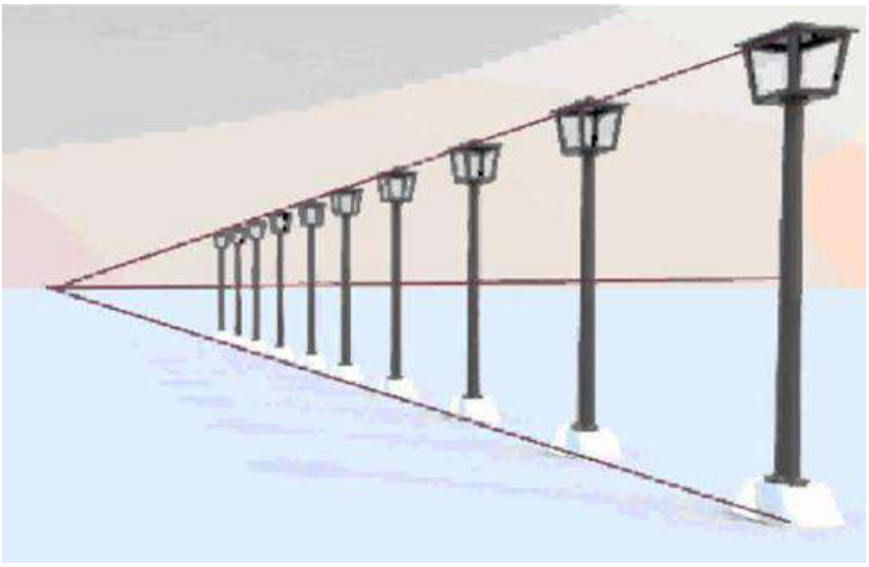
2- المسافة المتساوية تبدو أصغر كلما بَعُدَت عن عين الناظر.

3- الاجسام ذات الاحجام المتساوية تبدو وقد تقلصت (صغرت في الحجم والمسافة) كلما بَعُدَت عن الناظر كما مبين في الشكل (1-9).

4- نقطة عين الناظر: هي النقطة التي تتلاقى فيها كل الأشعة الصادرة من العين إلى البناية، أو الشكل المطلوب رسمه، وتعتمد على موقع جسم الناظر إلى تلك البناية أو الشكل.

5- منتصف عين الناظر: هذه النقطة تحصل من تقاطع المستقيم المار بنقطة عين الناظر مع مستوى الصورة.

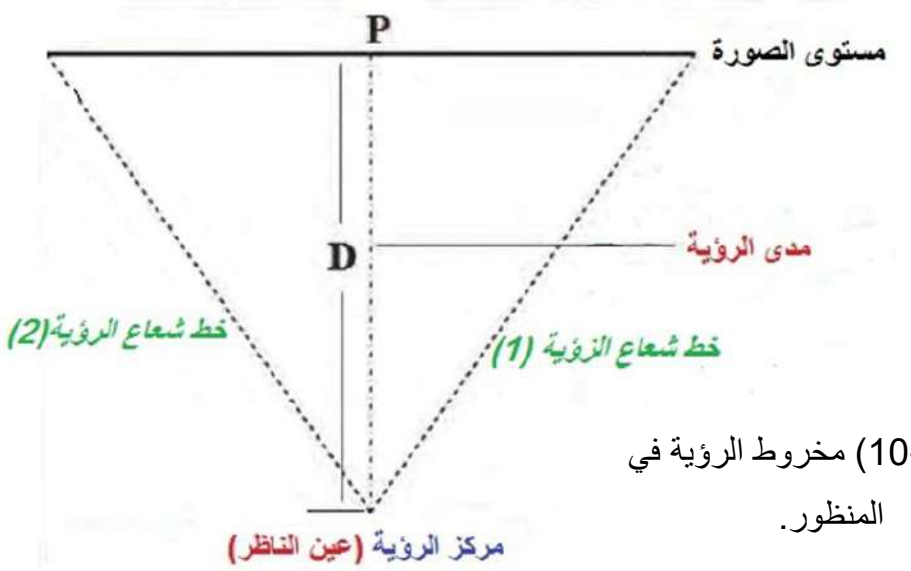
6- زاوية الرؤية: هي الزاوية التي تستطيع العين المجردة الرؤية بها، وهي ما بين (45°-60°) للعين البشرية، حيث يكون كل شيء يرسم في المنظور داخل هذه الزاوية. علماً أن للمخلوقات الأخرى زوايا نظر مختلفة بحسب طبيعة تلك الكائنات والمتطلبات البيئية التي تعيش فيها، فقد تصل زاوية الرؤية في بعض الطيور إلى (355°) مما يساعدها على تجنب التصادم أثناء الطيران.



الشكل (1-9) تقلّص حجم الفوانيس والمسافات بينها كلما ابتعدت عن الناظر.

1-4-1 مخروط الرؤية:

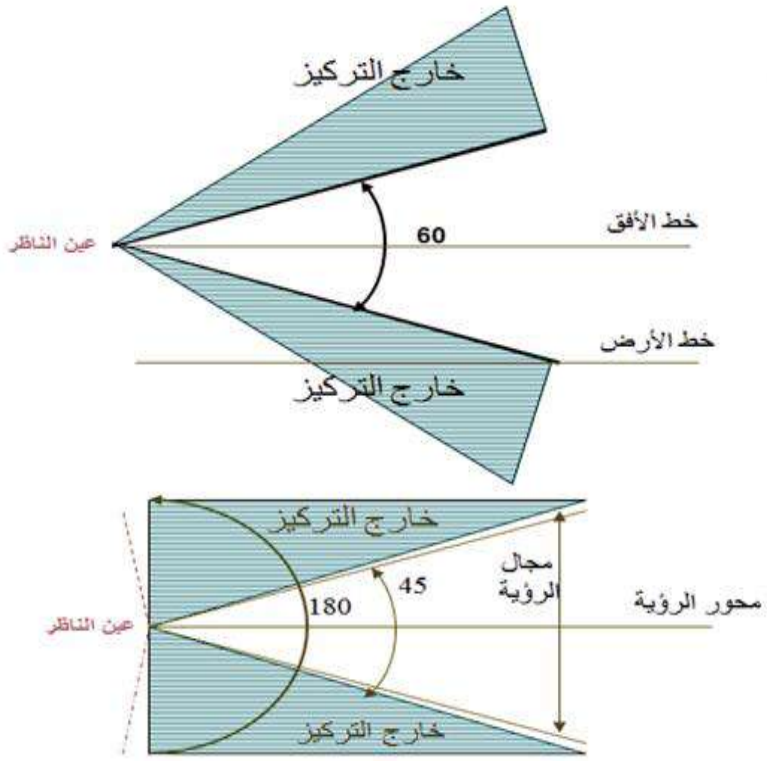
هو مخروط وهمي يحدد الشكل المراد رسمه، الذي رأسه هو مركز الرؤية، أو عين الناظر للشخص البالغ المتوسط الطول (170) cm تقريباً، وقاعدته مستوى الصورة، وهو يوازي مستوى الأرض التي يقف عليها الناظر. وكما نعلم أن مجال الرؤية للعين يساوي (120°) ولكننا لا نرى بوضوح إلا في حدود (60°) فقط، وتكون زاوية الرؤية الأفقية الواضحة للإنسان بحدود(37°) وهذه الزاوية تحدد المسافة الأفقية إلى يمين ويسار عين الناظر واللوحة كما مبين في الشكل (1-10).



الشكل (1-10) مخروط الرؤية في المنظور.

أما زاوية الرؤية الشاقولية الواضحة فتكون بحدود (28°) وهذا يحدد مسافة شاقولية إلى أعلى وأسفل النقطة ويساوي $^1/_4$ المسافة (D) بين عين الناظر واللوحة.

لذا يفضل أن تكون زاوية مخروط الرؤية في حدود (45°) كما مبين في الشكل (1-11).



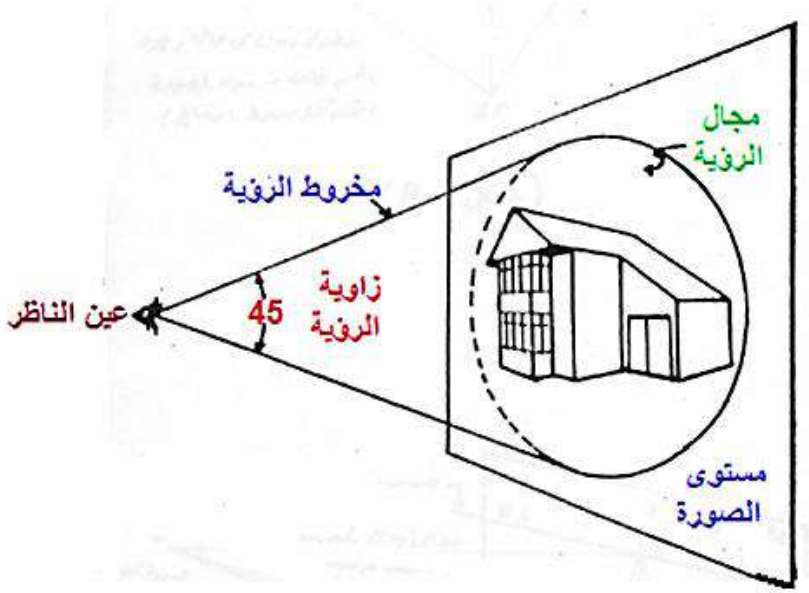
الشكل (1-11) زاوية مخروط الرؤية في المنظور.

2-4-1 مجال الرؤية وزاوية الرؤية:

أن معرفة مفاهيم مجال الرؤية وزاوية الرؤية له أهمية في رسم المنظور بأنواعه، التي يجب على من يريد تعلّم المنظور إدراكها وفهم وظائفها وقيمها الرياضية، وهي كالآتي:

مجال الرؤية: field of view هي منطقة أو مساحة المشاهدة على مستوى الصورة المرسومة المحاطة بقاعدة مخروط الرؤية الخاصة بعين الناظر، حيث أن جميع عناصر الرسم تقع ضمن ذلك المجال الذي يُرسم افتراضياً كمربع أو مستطيل يحدد المنظور، وتنتهي بخطوطه جميع خطوط عناصر المنظور.

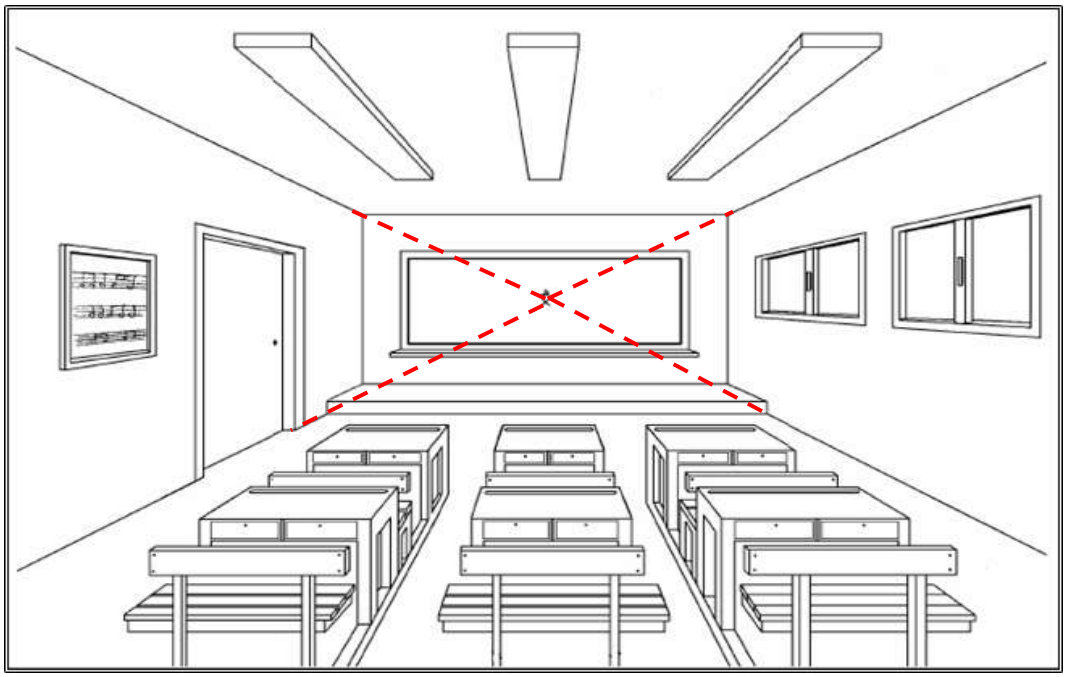
أما زاوية الرؤية: viewing angle فهي الزاوية المتقابلة عند نقطة عين الناظر بواسطة الأشعة المحيطة بنهاية الجسم، وأن قيمة تلك الزاوية تختلف من منظور إلى آخر، غير أن المتعارف عليه أن تكون الزاوية (45°) كما مبين في الشكل (1-12).



الشكل (1-12) مجال الرؤية وزاوية الرؤية.

3-4-1 المنظور ونقاط التلاشي:

يُرسم المنظور بنقطة تلاشي واحدة غالباً، وبنقطتي تلاشي أيضاً في حالة رسم الفضاءات الداخلية، كرسم أو تصميم غرفة من الداخل، فتتجه جميع الخطوط الأفقية في المنظور لتلك النقطة وتنتهي بها، سواء كانت خطوط العناصر المعمارية بالجدران والأرضيات والسقوف، وخطوط الأثاث للغرفة. ويُرسم المنظور بنقطتي تلاشي غالباً في حالة رسم المناظر الخارجية، كرسم واجهة بيت خارجية. ويوضح الشكل (1-13) منظور داخلي لصف دراسي بنقطة تلاشي واحدة.



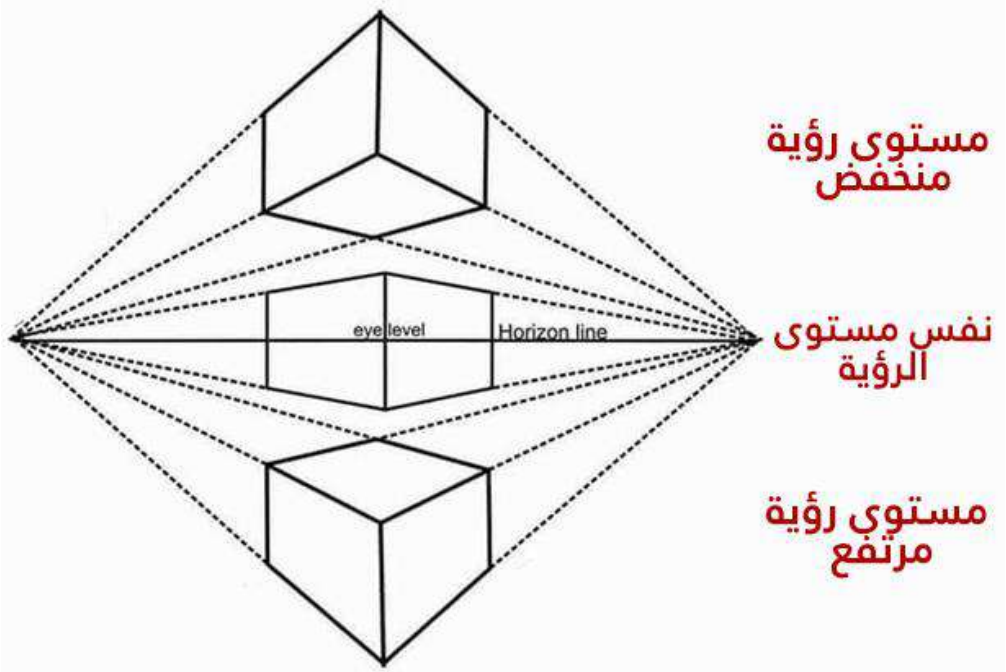
الشكل (1-13) اتجاه جميع الخطوط الأفقية تجاه نقطة التلاشي
في وسط اللوحة

1-4-4 خطوط الرؤية: Sight lines

في رسم المنظور تكون أكبر زاوية أفقية في خطوط الرؤية بمقدار (60°) وإلا يحدث تشويه في الصورة المرسومة، كما وتُعد زاوية (33°) أكبر زاوية رأسية مساعِدة على قدرة التمييز للمنظور من قبل الناظر.

1-4-5 مستوى الرؤية عند خط الأرض:

خط الأرض: Ground line يمثل الأرض التي يقف عليها الناظر، وليس بالضرورة أن يكون هو خط الأرض بالنسبة للمنظر، فقد تنظر إلى مبنى موجود على تل مرتفع، وهذا يعني مستوى رؤية منخفض بالنسبة لعين الناظر، وقد تكون أنت الواقف على تل مرتفع وتشاهد مبنى في الأسفل، وفى هذه الحالة يكون مستوى الرؤية مرتفع بالنسبة لعين الناظر، وقد يكون المبنى في نفس مستوى الناظر. وإذا أردت ترجمة هذا بلغة المنظور، ففي حالة أن يكون المبنى في نفس مستوى الرؤية يقع خط الأفق أعلى خط الأرض، وتكون المسافة بينه وبين خط الأرض هو ارتفاع قامة الأنسان. أما في حالة مستوى الرؤيا المنخفض فأن خط الأفق يقع أسفل خط الأرض بمقدار ارتفاع مستوى المبنى، وفى حالة مستوى الرؤية المرتفع فأن خط الأفق يعلو خط الأرض بمقدار ارتفاع مستوى الرؤية، والشكل (1-14) يوضح لك مبنى في المستويات الثلاثة السابق ذكرها.



الشكل (1-14) يوضح مستويات الرؤية.

5-1 أنواع المنظور:

يُستخدم رسم المنظور لأغراض متعددة منها، التسجيل لما نراه والتعبير عن الاحساس بالأشياء، أو التفكير فيها. لذا لابد للمصمم والرسام أن يتعلما فن المنظور ليكون عملهما سليماً خالياً من العيوب ومطابقاً لما تراه العين المجرده. ولهذا يُعد علم المنظور من أهم قواعد الرسم التي يجب معرفتها، لكي تكون رسوماتنا صحيحة ومطابقة لمعايير القريب والبعيد، فلا نرسم شيئاً من خيالنا الا بعد أن نستوعب المنظور.

ويُعد رسم المنظور لغة التواصل بين الشخص ونفسه، أو مع غيره لإيصال فكرته بسهولة، ووضوح وتبيين طبيعة الاشياء وطريقة عملها.

والمنظور أيضاً وسيلة لعرض المعلومات بطريقة يسهل فهمها من قبل الآخرين لإيضاح شكل مجسم لقطعة ما يصعب إدراك شكلها من مساقطها المرسومة ثنائية الابعاد، ولابد من وجود أسلوب من الرسم الهندسي يُظهر الجسم بأبعاده الثلاثة كما تراه العين البشرية.

ويوجد نوعان للمنظور هما:

أولاً: المنظور الهندسي. (Engine earing perspective)

ثانياً: المنظور الفني. (Artistic perspective)

1-5-1 المنظور الهندسي، ويقسم على نوعين هما:

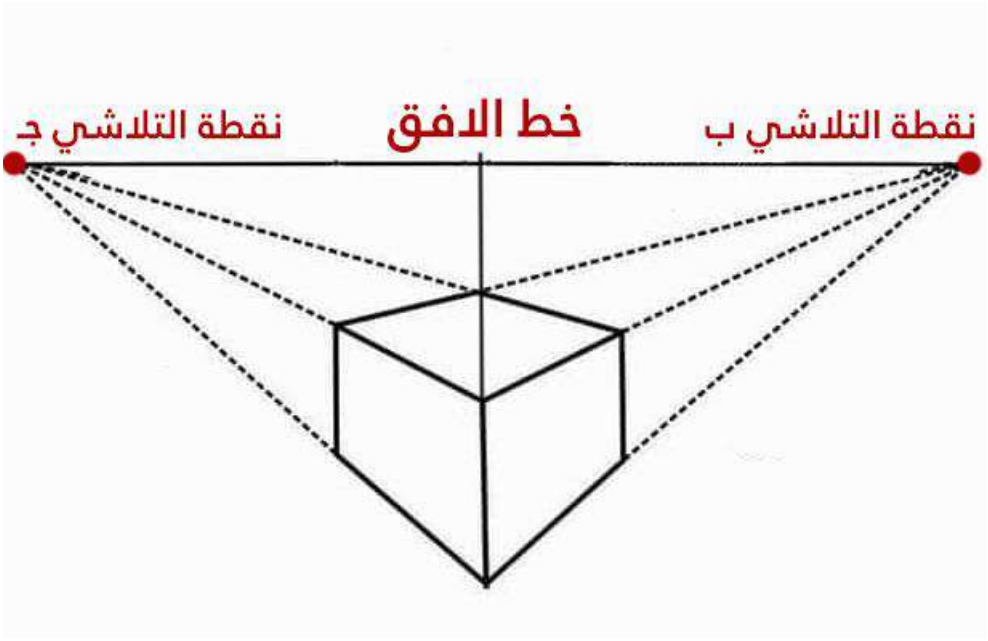
1. المنظور المركزي أو (الفوتوغرافي):

يشبه المنظور المركزي الصورة الفوتوغرافية، حيث يظهر الجسم كما تراه العين البشرية في الحياة الواقعية، لأن جميع الخطوط الممتدة من نقطة الرصد تظهر وكأنها تمتد نحو نقطة بعيدة جداً، وتتلاقى هذه الخطوط عندها وتسمى هذه النقطة (نقطة التلاشي)، والرسم المُعَد على أساس المنظور المركزي له نقطتا تلاشي، أو أكثر وحسب تعدد كتل الجسم (الشكل)، وأبسط أنواع المنظور المركزي هو ذو النقطتين وهما:

النقطة (ب) :هي التي تتلاقى عندها جميع الخطوط التي تكون في الحقيقة متوازية.

النقطة (ج): هي نقطة تلاقي الخطوط المتوازية من الجهة الأخرى.

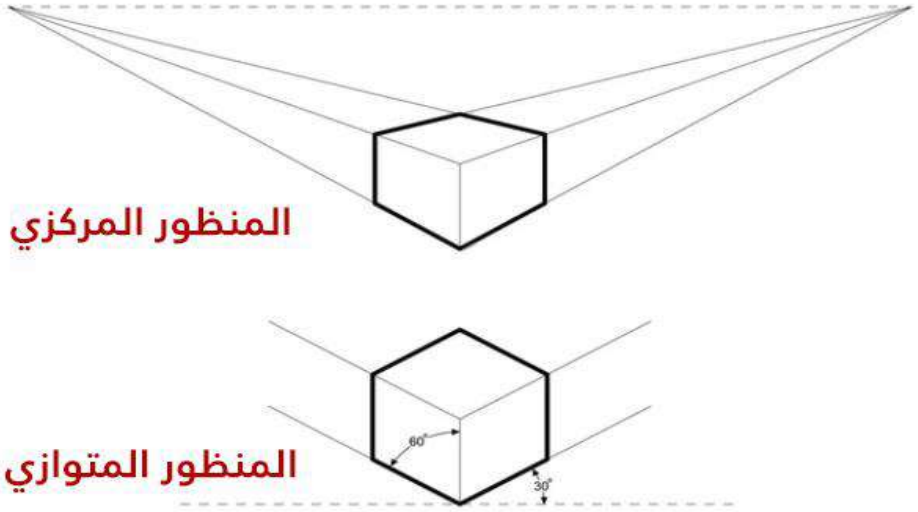
وتقع نقطتا التلاشي (ب، جـ) على خط مستقيم واحد يسمى (خط الأفق)، ويتحدد موضعه (خط الأفق) بمستوى العين الراصدة للشكل المراد رسمه. ويتعين شكل المنظور حسب موقع نقطة الرصد تلك. علماً أن المنظور المركزي أو الفوتوغرافي مُستعمَل من قبل الفنانين التشكيليين ومهندسي البناء والعمارة والديكور الداخلي، أما الفنيون الصناعيون فيستعملون المنظور المتوازي، وهو النوع الثاني من المنظور الذي سيتم شرحه في الفقرة التالية للتفاهم فيما بينهم، للتعبير بصورة مجسمة عما يريدون إيضاحه في اعمالهم كما مبين في الشكل (1-15).



الشكل (1-15) المنظور المركزي.

2. المنظور المتوازي (آيزومترك) :

يتميز المنظور المتوازي بأن الخطوط الموجودة في الجسم باتجاه واحد تكون جميعها متوازية، أي أن نقطة التلاشي أو التلاقي التي يعتمد عليها المنظور المركزي السابق تكون في اللانهاية، فلا تلتقي خطوط التلاشي في المنظور المتوازي كما مبين في الشكل (1-16).



الشكل (1-16) يوضح الفرق بين المنظور المركزي والمنظور المتوازي.

1-5-2 المنظور الفني:

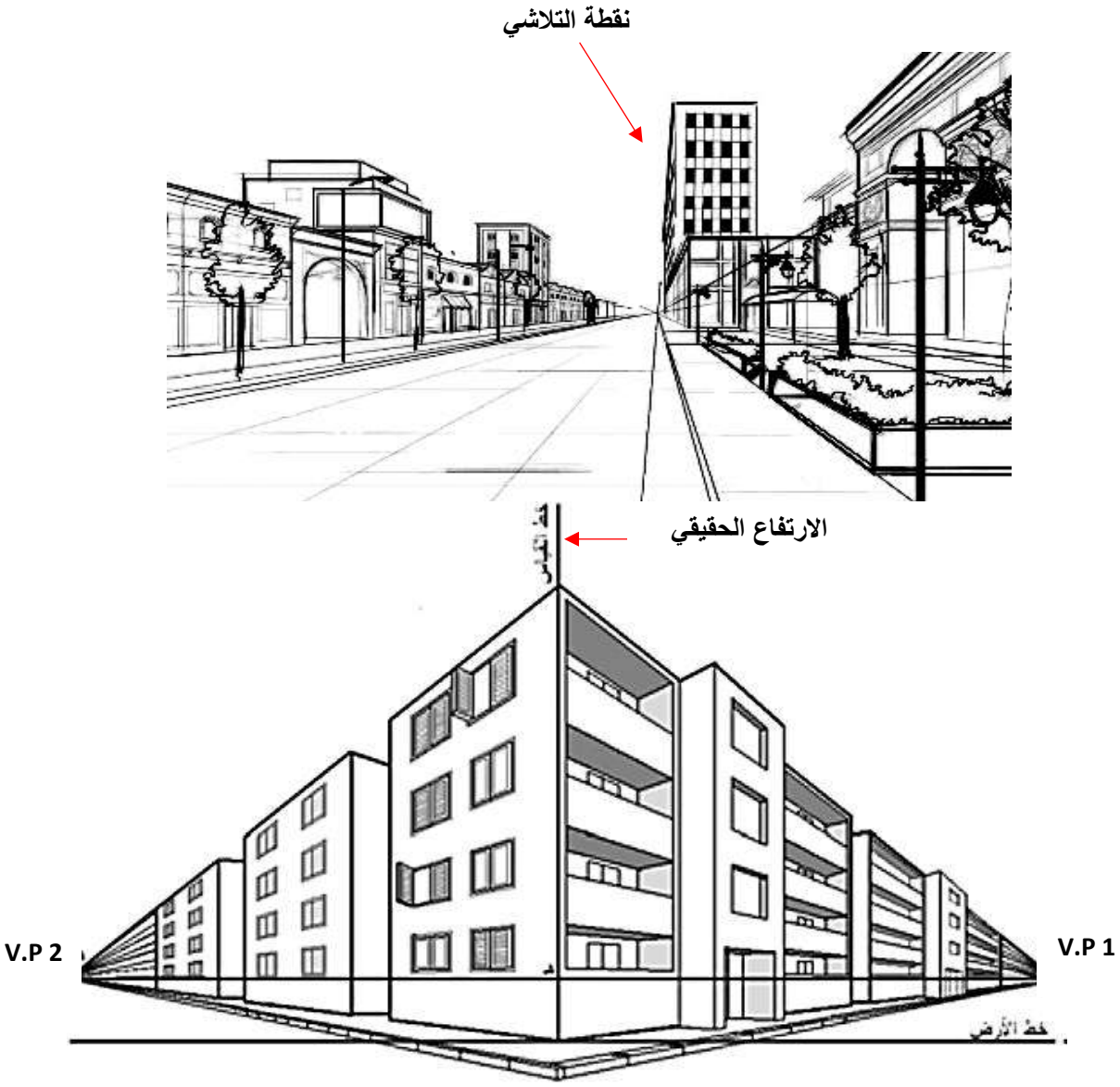
نحن نرسم المنظور بهدف إتقان أسلوب الرسم المبني على الحقائق المرئية للمحافظة على النسب، وكذلك لتحقيق عناصر الإظهار (الظل والضوء)، فيبدو الشكل العام للعمل الفني أكثر ثراءاً وتألقاً، علماً بأن المنظور يجعل الأشياء القريبة تظهر أكبر حجماً وأكثر وضوحاً من الأشياء البعيدة والمماثلة لها في الحجم الحقيقي، كما يجعل الخطوط المتوازية تظهر وكأنها تميل للالتقاء في نقطة كلما بَعُدت، لو نظرنا إليها نظرة جانبية، علماً بأن نقطة الالتقاء هذه تسمى نقطة (التلاشي) أو (الزوال) كما تم توضيحه سابقاً في المنظور المركزي. أما عنصر الإظهار اللوني فيجعل ألوان الأشياء القريبة زاهية بينما يجعل ألوان الأشياء البعيدة باهتة.

يمكننا القول بأن المنظور سواءً الفني أو المعماري هو: عبارة عن قاعدة رياضية بحتة للفن التشكيلي عامة ولفن العمارة والديكور الداخلي والخارجي والمسرحي خاصة، حيث أنه يعتمد على الخداع البصري في رؤية الأشكال، علماً بأن المنظور الفني أو العيني استخدمه الفنانون في عصر النهضة[1]. الذي يقسم حسب موقعه قسمين هما:

[1] فن عصر النهضة: الفن في الفترة بين القرنين الثالث عشر والرابع عشر، وهي فترة ميلاد نهضة رائعة في الفن الايطالي، تحولت في الطبيعة الى موضوع ملاحظة من قبل الفنانين وتطورت لديهم العلوم التجريبية فبحثوا عن طرق جديدة للتعبير عن الواقع.

1. المنظور الخارجي: (the External Perspective)

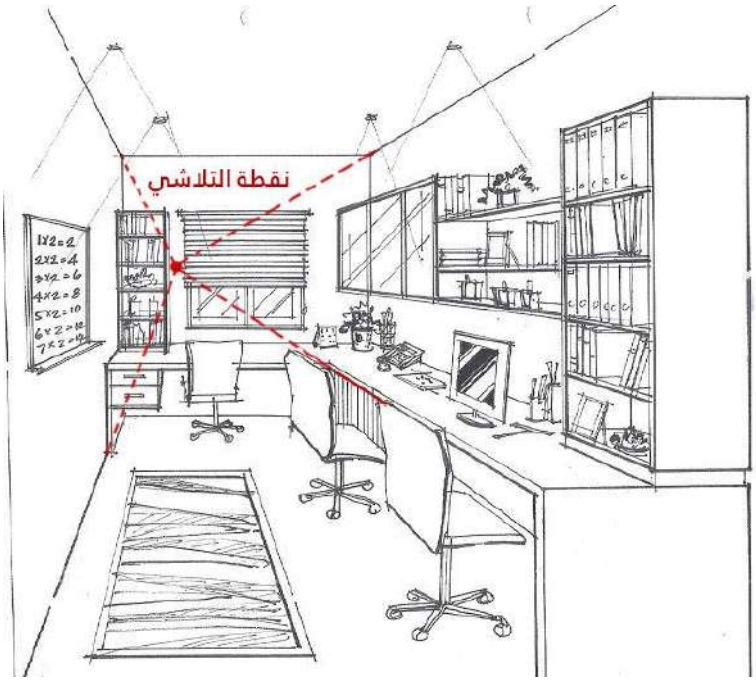
وهو كل ما يرسم من الخارج من المباني والأماكن، وهو عبارة عن رسم يبين أكثر من واجهة لأي شكل معماري، ويكون الرسم في صورة مجسّم أي يوضح طول الجسم وعرضه وارتفاعه. ونلاحظ في المنظور الخارجي أن الخطوط المتوازية في الطبيعة ترسم في المنظور خطوطاً متقاطعة ومجتمعة في نقطة واحدة وتسمى هذه النقطة (نقطة التلاشي). ويرسم المنظور الخارجي من نقطة تلاشي واحدة كما في الشكل (1-17) ومن نقطتي تلاشي كما في الشكل (1-18) وكما سيتم شرحه لاحقاً.



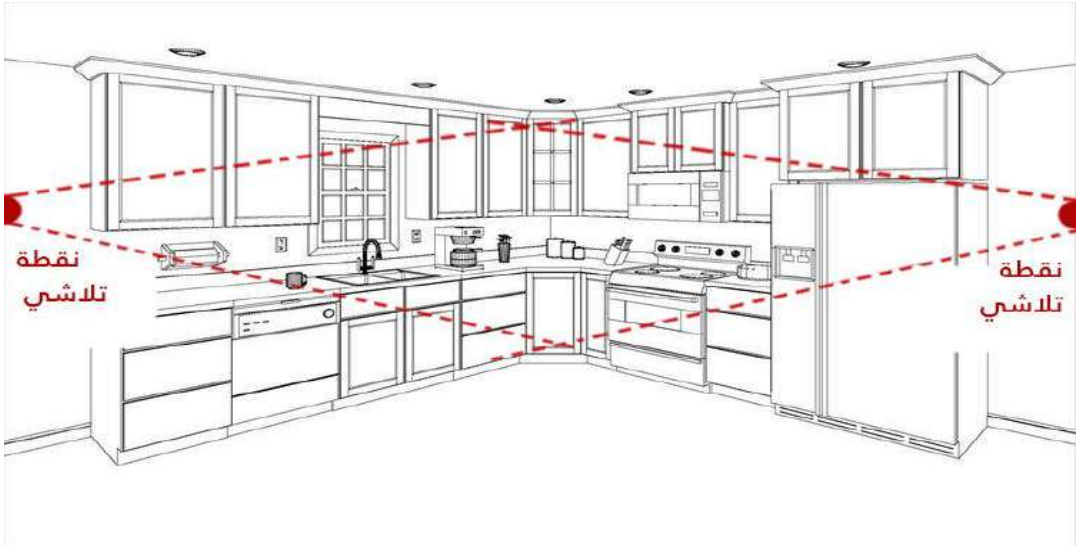
الشكل (1-18) المنظور الخارجي بنقطتي تلاشي.

2 . المنظور الداخلي: (the internal Perspective)

أن كل ما يُرسم من الداخل ويكون له أرضية وسقف وأربع جدران يسمى المنظور الداخلي ذو نقطة تلاشي واحدة كما مبين في الشكل (1-19). وإذا كأن له سقف وارضية وجداران يسمى منظوراً داخلياً ذو نقطتي تلاشي كما مبين في الشكل (1-20).



الشكل (1-19) منظور داخلي بنقطة تلاشي واحدة



الشكل (1-20) منظور داخلي بنقطتي تلاشي

6-1 أهمية المنظور في إظهار تفاصيل الفضاءات الخارجية والداخلية:

المنظور: هو أحد الرسومات المهمة، وله تأثير كبير في إعطاء الفكرة الجمالية للتصميم، ويكون في مقدمة المخططات المعمارية والفنية التي لها تأثير مباشر في مشاهدة اللوحة. أن المنظور يُعطي الصورة الحقيقية للشكل المصممَّ كما أنه يُعد الناقل الأول لهذه الصورة من مرحلة المساقط ثنائية الابعاد (المخطط الأفقي والعمودي) إلى مرحلة التجسيم والفكرة المتكاملة للشكل بالأبعاد الثلاثة.

أن دقة ملاحظتنا وفهمنا الكامل للشكل المطلوب تصميمه تؤدي بالتالي إلى رسم المنظور الخاص به مع الاستعانة بالقواعد الأولية لرسم أي منظور. والمعروف أن أي منظور نستطيع رؤيته من عدة جوانب أو زوايا، وهذا يعتمد على موقعنا من ذلك الشكل أو البناية. لذلك حين نفهم كل المخططات نستطيع اختيار موقع جيد نرى فيه كل أجزاء المنظور والتفاصيل المهمة المراد إظهارها، وبالتالي يمكن رسمه بشكل جيد.

فالمنظور إذن يعطي صورة ثلاثية الأبعاد للشكل المصمم من خلال المخطط، وبصورة تُظهر جماليات التصميم.

أن فكرة التصميم تبرز من خلال إجادته للمنظور وإعطاء فكرة كاملة ومعبرة عن المنظور بكل أجزائه. وعند الرسم يجب أن نركز على الشكل لنسقط المنظور كاملاً، ثم ننتقل إلى إظهاره. فالأجزاء القريبة من عين الناظر يجب أن تُرسم غامقة، وكلما ابتعدنا رسمت الأجزاء أفتح كما مبين في الشكل (1-21).

الشكل (1-21) الأجزاء الغامقة والأجزاء الفاتحة في رسم المنظور.

7-1 شروط رسم المنظور:

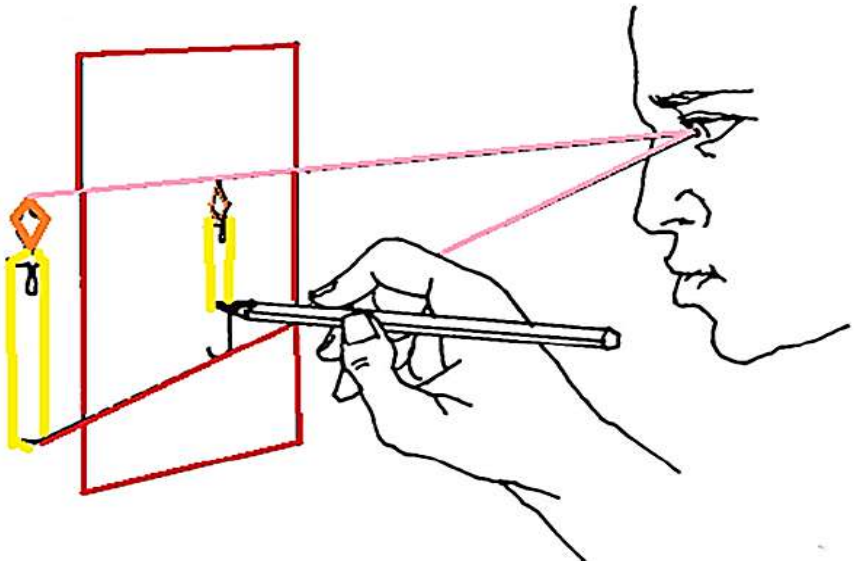
1. قبل البدء بتسقيط المنظور ورسمه، من الأفضل رسم منظور داخلي أو خارجي مبسط بالتخطيط باليد الحرة من عدة جهات للشكل، كي نكشف النقاط التي تساعدنا على إظهار جمالية التصميم، وبعدها يتم إسقاط الشكل فنياً.

2. تسقيط المنظور الداخلي أو الخارجي كاملاً، بالاعتماد على الأسس الخاصة بالمنظور مع اختيار مقياس رسم مناسب للوحة الرسم التي سيتم العمل عليها، واختيار مستوى الصورة، ونقطة التلاشي، ونقطة عين الناظر في مواقع تؤكد اكتمال المنظور الذي نرغب برسمه.

3. بعد اكتمال رسم المنظور يجب إظهار الخطوط الرئيسة التي ستحدد الكتل الرئيسة في الشكل قيد الرسم التي تكون مساحتها كبيرة مثل، الجدران في البناية، واعطاء درجة لونية غامقة للخطوط والمساحات القريبة من عين الناظر، ثم تفتح هذه الدرجة اللونية كلما ابتعدنا عن عين الناظر.

4. يجب اظهار كافة العناصر على لوحة الرسم مع الاعتناء بإظهارها بالطريقة المناسبة التي توصل فكرة الشكل المطلوب وتفاصيله. وقد يكون الإظهار بشكل خطوط متقاطعة، أو بالتنقيط، أو خطوط متجهة إلى نقطة التلاشي.

نستطيع أن نقول أن المنظور هو: أما فن لأنه يُمثل لوحات فنية تمتاز بالخطوط والألوان والتشكيلات المختلفة لمختلف التوجهات والمدارس الفنية، أو علم لأنه يخضع لقواعد هندسية علمية لا تتوفر في اللوحات التشكيلية كما في المخططات المعمارية كما مبين في الشكل (1-22).

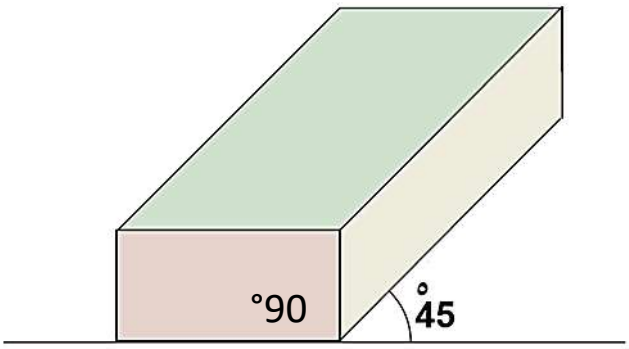


الشكل (1-22) طريقة نقل المنظور من الواقع إلى مساحة لوحة الرسم

8-1 طرائق رسم المنظور:

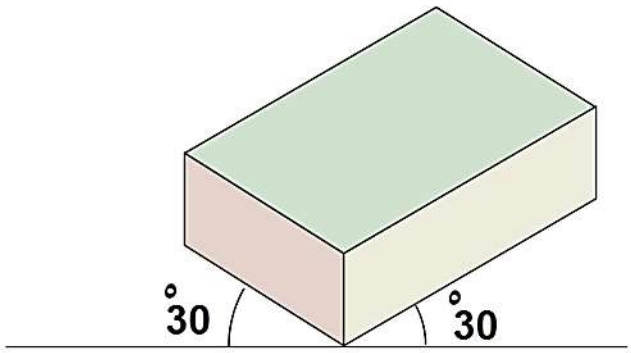
هنالك أكثر من طريقة لرسم المنظور للتعبير عن شكل الاشياء، تمَّ دراسة قسم منها في الصف الأول مادة (الرسم الهندسي-فن الديكور) وهي:

1. طريقة رسم المنظور المائل (Oblique): إذ يميل أحد المحاور مع المحور الأفقي للوحة الرسم بزاوية مقدارها (45°) كما مبين في الشكل (1-23).



الشكل (1-23) المنظور المائل

2. الرسم المتقايس أو المنظور الآيزومتري (Isometric Drawing): إذ يتم رسمه بحيث تكون حافتا الجسم (من اليمين ومن اليسار) مائلة بزاوية (30°) عن المحور الأفقي، كما مبين في الشكل (1-24).



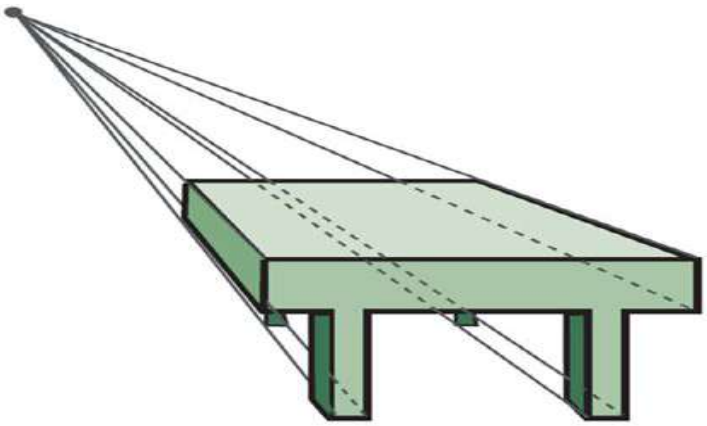
الشكل (1-24) المنظور الآيزومتري

3. رسم المنظور باستخدام نقاط التلاشي:

وفيها تُرسم الأشياء البعيدة أصغر حجماً ورسمها قريبة من بعضها. يوضح الرسم نقطة التلاشي، وهي النقطة التي تتلاقى فيها الخطوط المتوازية في نقطة بعيدة. هذا الأسلوب يُستخدم لإبراز كل من البُعد والعمق من خلال شكل الأجسام وحجمها وموقعها. ويعتمد المنظور على الخِداع البصري الذي يُوهِم بأن الخطوط المتوازية تبدو وكأنها تتقارب كلما تراجعت صوب نقطة التلاشي.

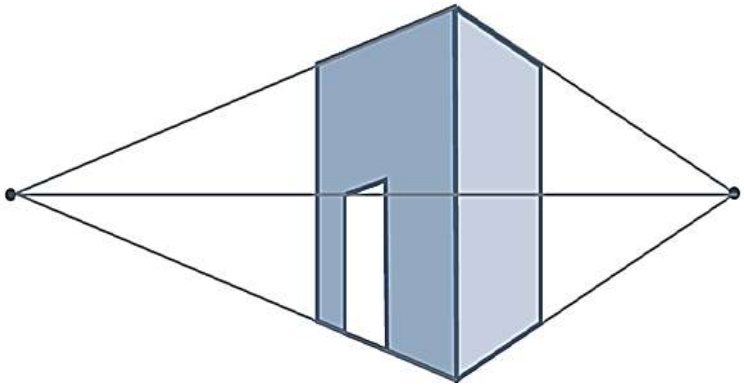
وهذه النقطة تمثل الموضوع الذي يتراءى للمشاهِد أن الخطوط المتوازية تلتقي عنده في الأفق. كما يُعطي المنظور الإيهام بالعمق، وذلك بجعل الأجسام الأكثر بُعداً أصغر وأقرب لبعضها من بعض. ويمكن تقسيم المنظور وفقاً لعدد نقاط التلاشي التي يُعتمد عليها إلى ثلاثة أنواع:

أ- **المنظور ذو نقطة تلاشي واحدة** كما مبين في الشكل (1-25)، حيث تتجه الخطوط تجاه تلك النقطة، ثم يقوم الرسام بتحديد أجزاء تلك الخطوط التي يستخدمها في رسم عناصر المنظور، ويُبقي الأجزاء الباقية من الخطوط فاتحة أو مُنقّطة للتأشير إلى دقة الرسم، وممن الممكن مسحها في اللوحة النهائية.



الشكل (1-25) منظور ذو نقطة تلاشي واحدة

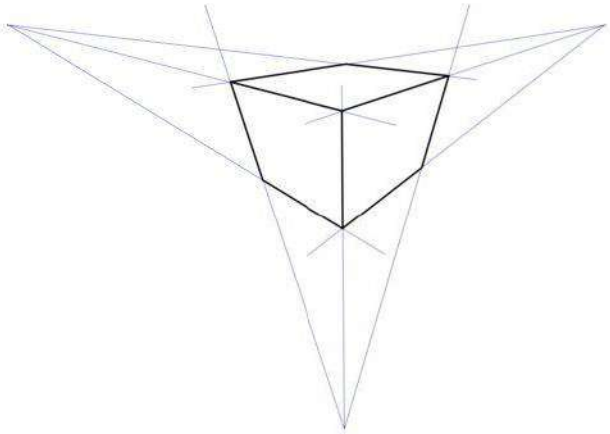
ب- **المنظور ذو نقطتي تلاشي:** وهو منظور يتشكل من نقطتين، وإذا تركنا الأشكال كما هي ونظرنا إليها من أحد الجانبين نلاحظ أن الخطوط الشاقولية تبقى كما هي موازية لبعضها البعض، وتتشكل نقطتين للتلاشي: الأولى على يمين الشكل، والثانية على يسار الشكل، وهما على خط أفق واحد ومجموعتين من الخطوط، وكل مجموعة تتجه لنقطة واحدة من تلك النقطتين. وهذا المنظور من الأنواع المستعملة في الغالب لأنه، الأسهل والأدق في نفس الوقت، والأقرب لتجسيد المنظور الخارجي للمباني والعناصر الطبيعية في البيئة كما مبين في الشكل (1-26).



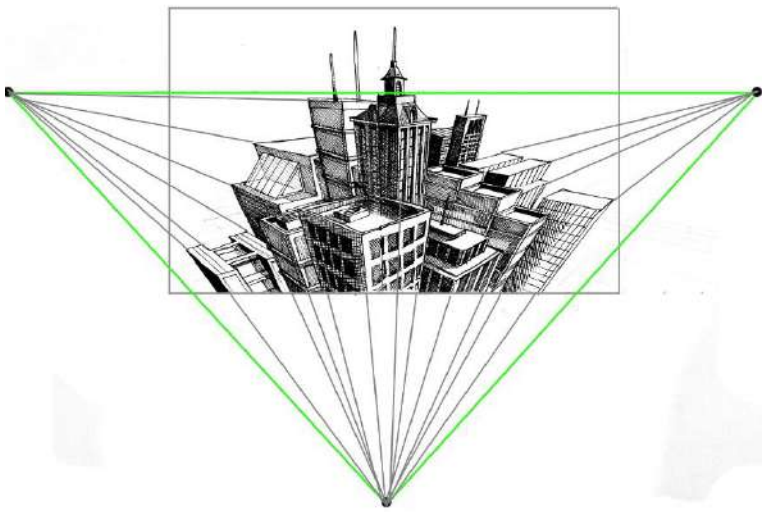
الشكل (1-26) منظور ذو نقطتي تلاشي

ج- **المنظور ذو نقاط التلاشي الثلاث:** هذا النوع من المنظور قليل الاستخدام في الرسم المعماري، ويستخدم لأغراض معينة عند ضرورة التركيز على جزء معين لإعطاء انطباع ما مثل، رؤية عمارة شاهقة الارتفاع (ناطحة سحاب) أو قطعة أثاث صغيرة من أعلاها ببعض الميل، وفي هذا النوع من المنظور يجب أن نميل بمستوي الصورة لتصبح المستويات الثلاث للجسم مائلة على مستوي الصورة.

وعن طريق رسم هذا النوع من المنظور فزيادة على نقاط التلاشي الجانبية التي تقع إحداها على يمين الشكل، وتتجه إليها احدى مجموعات الخطوط ونقطة تلاشي على يسار الشكل أيضاً، وتتجه اليها المجموعة الأخرى، فأن هنالك نقطة تلاشي ثالثة تقع أعلى أو اسفل خط الأفق، وتتجه إليها الخطوط العمودية في الشكل، فيبدأ بالتلاشي بعيداً عن عين الناظر، سواء كأن ينظر من الأسفل (من مستوى الشارع إلى قمّة البرج) ويسمى منظور (عين النملة) أيضاً، أو من الأعلى (من مستوى طائرة إلى قاعدة البرج) ويسمى منظور (عين الطائر) كما مبين في الشكل (1-27) والشكل (1-28).



الشكل (1-27) منظور ذو ثلاث نقاط تلاشي



الشكل (1-28) منظور لمجموعة مباني بثلاث نقاط تلاشي

9-1 الرموز المعمارية: (architectural symbols)

لم تكن المباني القديمة تمر بمثل المراحل التي تمر بها المباني في الوقت الحاضر، فقد كأنت الحاجة إلى سكن تسكن فيه الاسرة عن طريق اختيار الموقع المناسب والقيام بتخطيط الفضاءات مباشرة على الارض، ثم تبدأ عملية التنفيذ بمساعدة الأقارب والاصدقاء باستخدام المواد المتوفرة محلياً، ويتم إنجاز العمل بطريقة بسيطة وفي مدة قصيرة نسبياً، ولم يكن هنالك تنوع في البناء فالمبنى أما أن يكون بيتاً للسكن أو مسجداً، أما الأن فقد تنوعت المباني منها الصناعية والتجارية والثقافية وحتى السكنية، واختلفت متطلباتها وتعقدت علاقاتها، وظهرت القوانين الإدارية المنظِمة لها. ولم يقتصر البناء على المواد المتاحة محلياً فأصبحت تجلب من مختلف بلدان العالم وتعددت طرائق التركيب والصيانة.

ولضبط تلك العمليات وغيرها ظهرت الحاجة في عصرنا الحاضر إلى المخططات الهندسية، أو الرسومات التنفيذية.

10-1 تعريف الرموز المعمارية:

هي الرموز التي تُستعمل في المخططات لغرض قراءة الخرائط وفهم التنفيذ وتشمل، الرموز المعمارية، والانشائية، والكهربائية، والصحية، وإلى غير ذلك من الرموز.

أن استخدام الرموز والمصطلحات المعمارية تساعد المهندسين والفنيين على فهم وقراءة الرسومات المعمارية المختلفة. وقد تُرسم هذه الرموز تبعاً لشكلها الموجود في الطبيعية، أو تُرسم على شكل خطوط مبسطة توحي بالشكل الأصلي، أو قد يتم رسمها بشكل رمز متفق عليه وفق النظام العالمي:

ISO (International Organization for Standardization)

وتكون تلك الرموز مفهومة للمعنيين كافة فضلاً عن المصمِّم والمنفِذ والفني، وبشكل موحد دون اللجوء إلى استعمال اللغات المختلفة للتعبير عن الحالة الهندسية المطلوبة. إن لغة الرموز هي لغة متفق عليها عالمياً من حيث المبدأ وأن تكون مفهومة من قبل الآخرين المختصين في هذا المجال دون الخوف من الوقوع في الخطأ في تصور المواد المقترحة على المخططات.

أن الرموز المعمارية لا تخلو أي لوحة معمارية منها مثل، رموز الابواب والشبابيك، والسلالم والأثاث، والارضيات.

وتوجد أيضا رموز خاصة بباقي المخططات مثل: التجهيزات الصحية، والكهربائية، والتكييف. ويوجد نوع آخر من الرموز يعبر عن نوع المادة المراد رسمها فمثلاً: الخرسانة لها رمز، والرمل له رمز آخر، ويعبر عن هذه الرموز بنقاط أو خطوط تغطي كامل تلك المادة أو جزءاً منها. يوجد الكثير من الرموز والمصطلحات المعمارية التي يستخدمها المهندس المعماري في إظهار وإخراج الرسومات، ويبين الجدول (1) بعض الرموز المستخدمة في أعمال البناء، والتي يتم استخدامها أيضا عند رسم المقاطع (Sections) كخطوط تهشير. (Shading lines)

وسوف يتم تناول قسم من هذه الرموز ورسمها في المسقط الأفقي لها التي تتعلق بدراستنا وعلاقتها بفن الديكور:

اسم المادة بالعربي	اسم المادة بالإنكليزية	الرمز
طابوق	BRICK	
خرسأنة	CONCRETE	
بلوك خرسأني	CONCRETE BLOCK	
صخر	STONE	
خشب	WOOD	
جبس	PLASTER	
سقف	ROOF	
زجاج	GLASS	

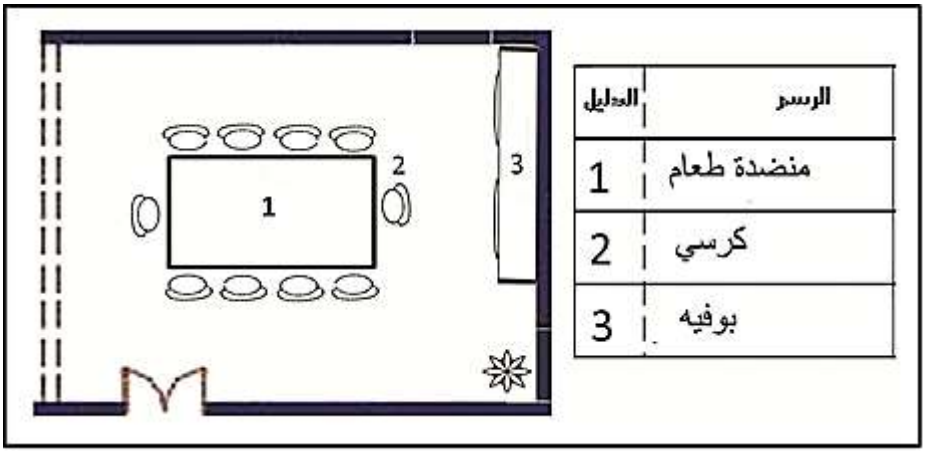
الجدول (1) بعض الرموز المستخدمة في أعمال البناء

1-10-1 الرموز والمصطلحات الخاصة بقطع الاثاث:

تستخدم الرموز الخاصة بقطع الأثاث، لتوضيح أسلوب توزيع الأثاث على الفضاءات المعمارية المختلفة داخل المبنى. ومن هذه الرموز: ما هو خاص بغرف المعيشة – غرف النوم – قاعات الطعام – المطابخ والحمامات.

1. الرموز والمصطلحات الخاصة بأثاث فضاءات غرف الطعام:

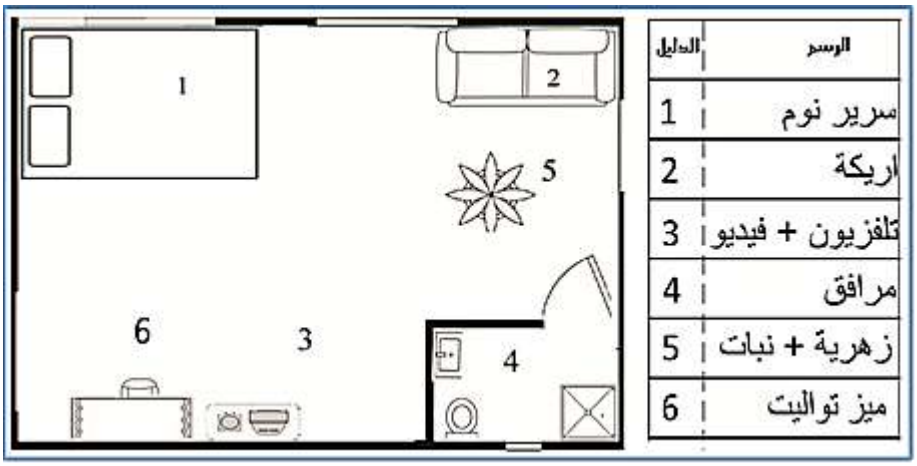
نقوم باستخدام قطع الأثاث في كل فضاء من أجل مساعدتنا في أداء الفعالية المطلوب تأديتها فيه. ويبين الشكل (1-29) الرموز الخاصة بالأثاث في هذه النوعية من الفضاءات فضلاً عن كيفية استخدامها في إظهار المسقط الأفقي لغرفة الطعام.



الشكل (1-29) الرموز الخاصة بالأثاث في غرفة الطعام

2. الرموز والمصطلحات الخاصة بأثاث فضاءات غرف النوم:

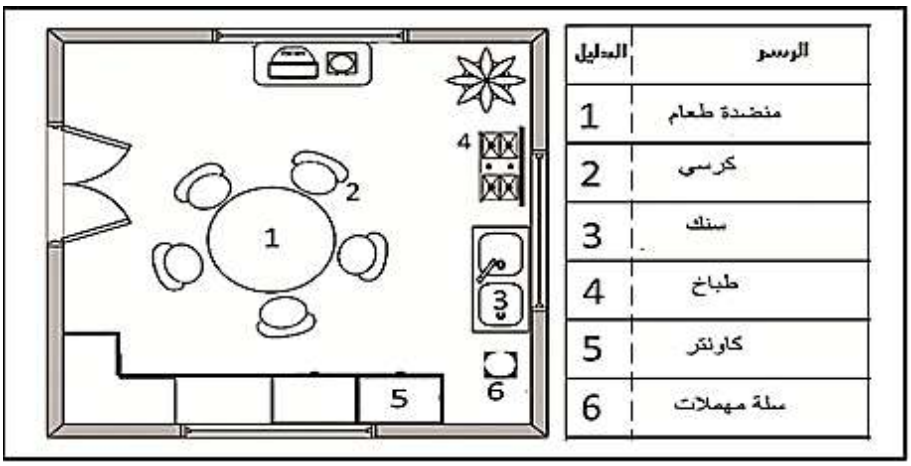
كما في غرف الطعام، فهنالك رموز خاصة للأثاث الشائع الاستعمال في هذه النوعية من الفضاءات فضلاً عن كيفية استخدامها في إظهار المسقط الأفقي لغرفة النوم كما مبين في الشكل (1-30).



الشكل (1-30) رموز أثاث غرف النوم

3. الرموز والمصطلحات الخاصة بأثاث فضاءات المطابخ:

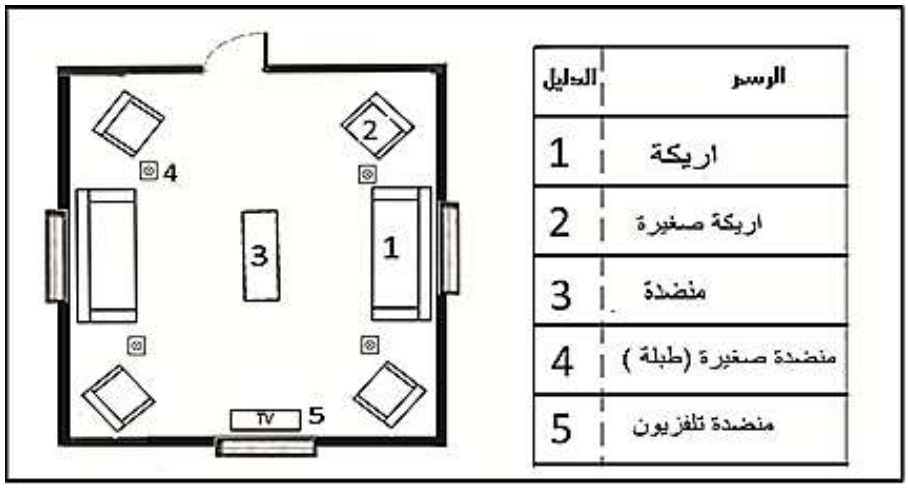
يبين الشكل (1-31) الرموز والمصطلحات المعمارية الخاصة بالأجهزة الرئيسة المتواجدة في فضاء المطبخ كمنضدة الطعام، الكراسي، والسنك، والطبّاخ، والكاونتر الخاص بحفظ أواني الطعام والمواد الغذائية التي تمثل قطع الأثاث اللازمة لا نجاز فعالية الطبخ، وتناول الطعام كوظيفة أساسية لفضاء المطبخ في المنازل، وكذلك إسلوب توزيعها في المساقط الأفقية.



الشكل (1-31) رموز أثاث المطبخ

4. الرموز والمصطلحات الخاصة بأثاث فضاءات غرفة المعيشة:

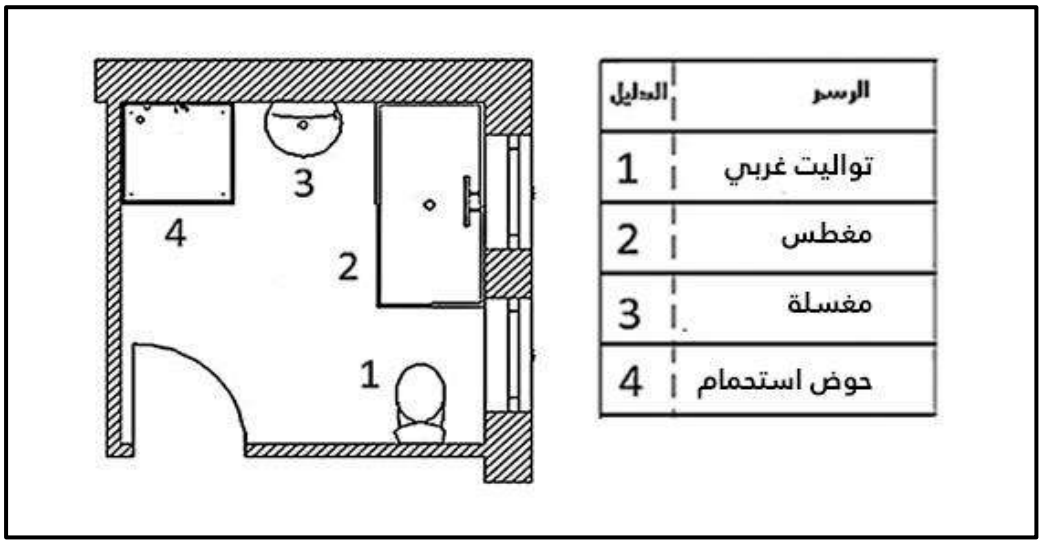
غرف المعيشة من أكثر الفضاءات استخداما في الحياة اليومية، ويبين الشكل (1-32) الرموز والمصطلحات الخاصة بالأجهزة المتواجدة في غرفة المعيشة، وكذلك اسلوب توزيعها في المساقط الأفقية.



الشكل (1-32) رموز أثاث غرفة المعيشة

5.الرموز والمصطلحات الخاصة بأثاث فضاءات الحمامات:

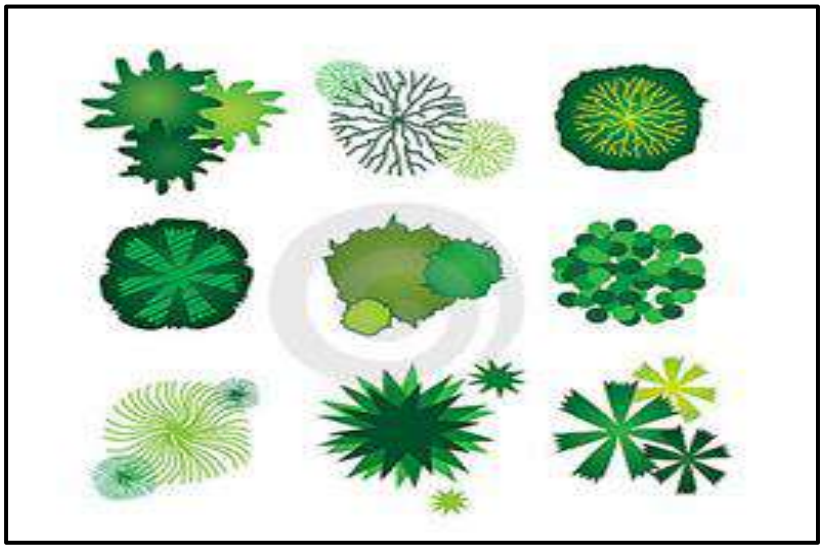
هنالك بعض الرموز المعمارية الخاصة بالأثاث الشائعة الاستعمال في هذه النوعية من الفضاءات الموجودة في جميع أنواع المباني (السكنية، الإدارية، الصحية وغيرها)، التي تصنف إلى قطع أثاث مستخدمة لقضاء الحاجات الجسدية وقطع أخرى لتنظيف الجسد، وهي بأحجام متنوعة تستخدم بحسب ما تحتاجه مساحة الفضاء المتوفر لتلك الوظيفة في المخطط المعماري. والشكل (1-33) يوضّح أيضاً كيفية استخدام تلك الرموز في إظهار المسقط الأفقي للحمامات الصحية.



الشكل (1-33) رموز أثاث فضاء الحمام

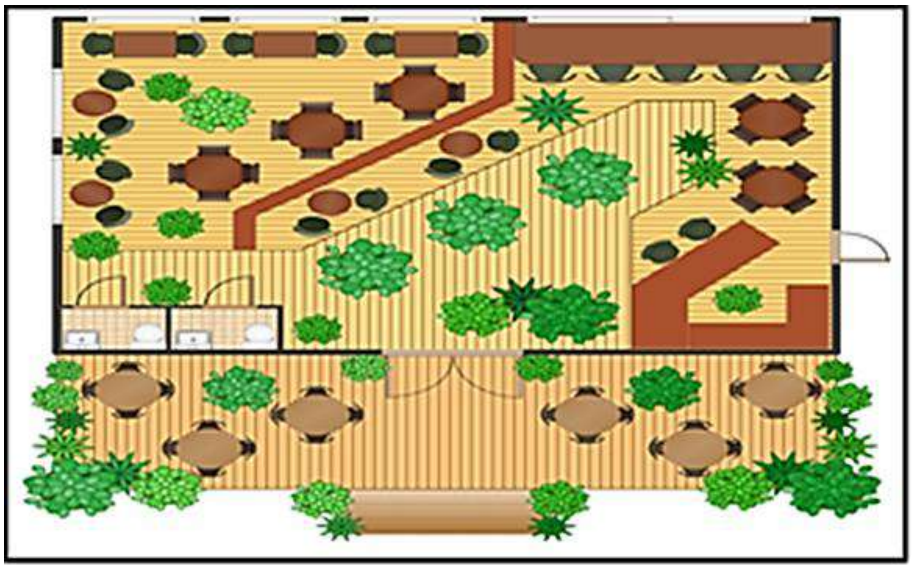
2-10-1 الرموز والمصطلحات الخاصة بالمساحات الخضراء:

تتنوع الرموز والمصطلحات الخاصة بالمساحات الخضراء بأعمال الإظهار المعماري للموقع العام والمساقط الأفقية والواجهات. ويبين الشكل (1-34) أمثلة لبعض الرموز والمصطلحات الخاصة بالمناطق الخضراء، والأشجار، وإسلوب رسمها في المساقط الأفقية.



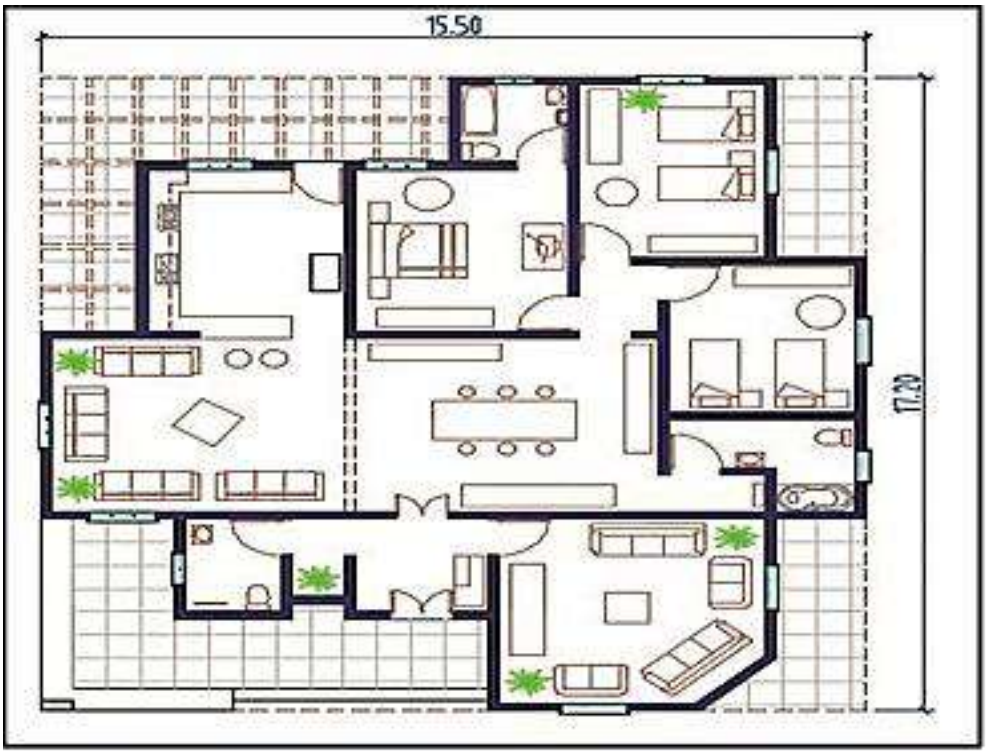
الشكل (1-34) رموز الحدائق والفضاءات الخارجية

والشكل (1-35) يبين كيفية توزيع المناطق الخضراء في مخطط أفقي لصالة المطعم.



الشكل (1-35) رموز اثاث صالة مطعم

أما الشكل (1-36) فيوضح نموذجاً لمخطط أفقي (Plan) لدار سكنية يتم فيه توزيع وترتيب الأثاث والأجهزة والنباتات في جميع غرف المنزل بجميع أنواعها السابقة (غرف النوم، المطبخ، غرف المعيشة، الحمامات). زيادة على قطع النباتات التي تتوزع في فضاءات الدار السكنية. ونلاحظ هنا اللغة المشتركة لتلك الرموز مما يجعل وظيفة تلك الفضاءات مفهومة حتى مع عدم كتابة أسماء تلك الفضاءات على المخطط الأفقي.



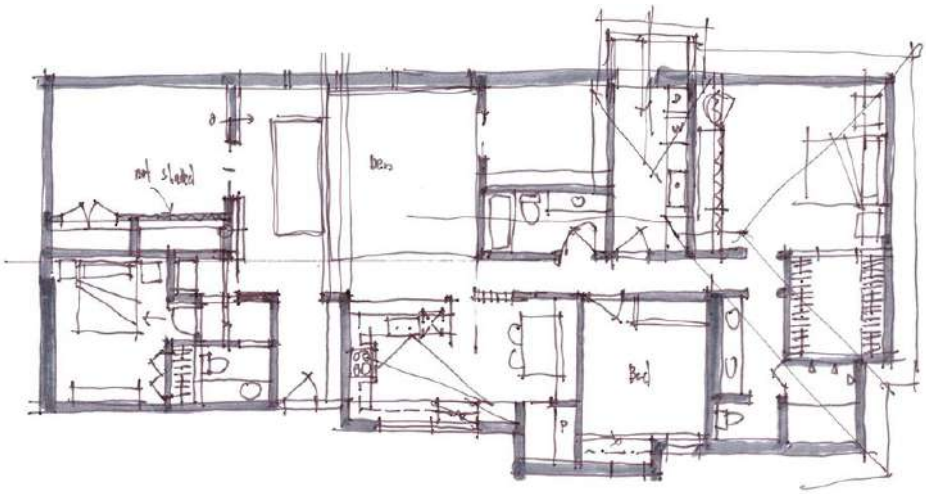
الشكل (1-36) مخطط أفقي لدار سكن

11-1 أنواع الرسم المعماري: هنالك ثلاثة أنواع من الرسوم المعمارية والهندسية وهي:

1. الرسومات التخطيطية الأولية: (Initial sketches)

وهي الرسوم التي يخططها المعماري بيده الحرة باستخدام أنواع مختلفة من الأقلام على الورق، ووظيفة هذه الرسوم هي نقل صورة التصميم أو المشروع المعماري من حالة الخيال إلى حالة منظورة من قبل الآخرين، ويقوم المصمِّم بتلك المخططات بوضع الخطوط الرئيسة للفكرة التي يقوم بالعمل عليها وتطويرها باستمرار. وقد تكون تلك المخططات على شكل منظور ثلاثي الأبعاد باعتماد أنواع وقواعد المنظور التي تم شرحها مسبقاً في هذا الفصل، أو مخططات ثنائية الأبعاد كالمخططات الأفقية والواجهات والمقاطع العمودية. كما موضح في الشكلين (1-37) و (1-38).

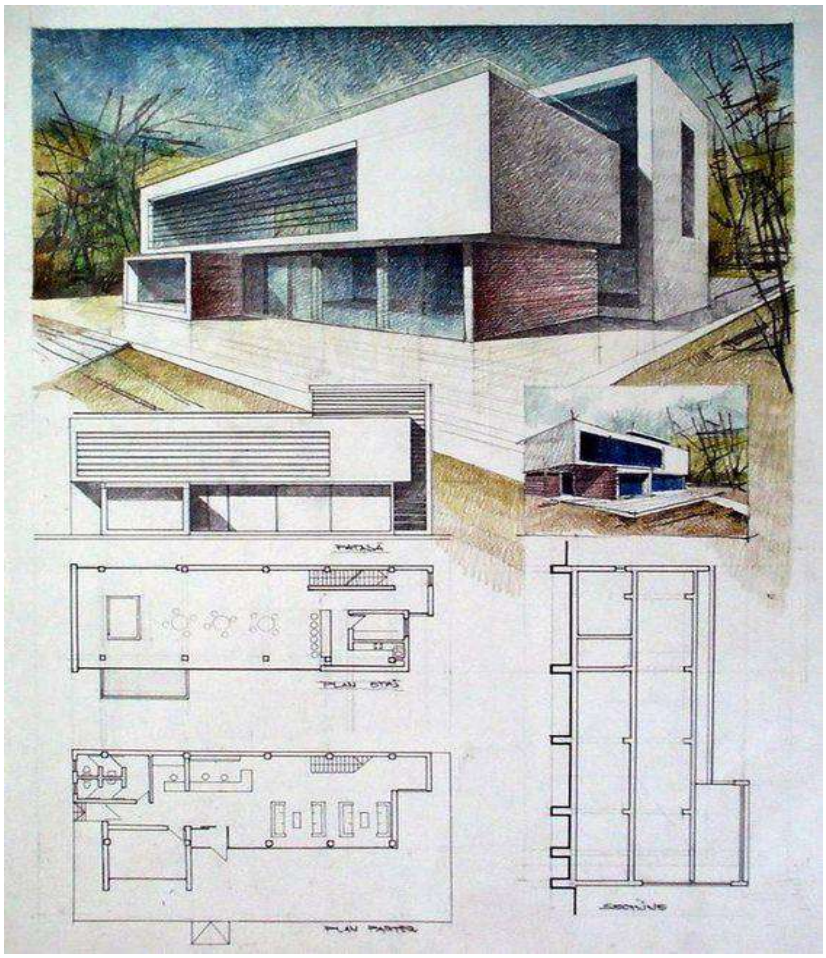
الشكل (1-37) منظور مرسوم باليد الحرة



الشكل (1-38) مخطط أفقي مرسوم باليد الحرة

2. الرسومات المعمارية: Architectaral drawings

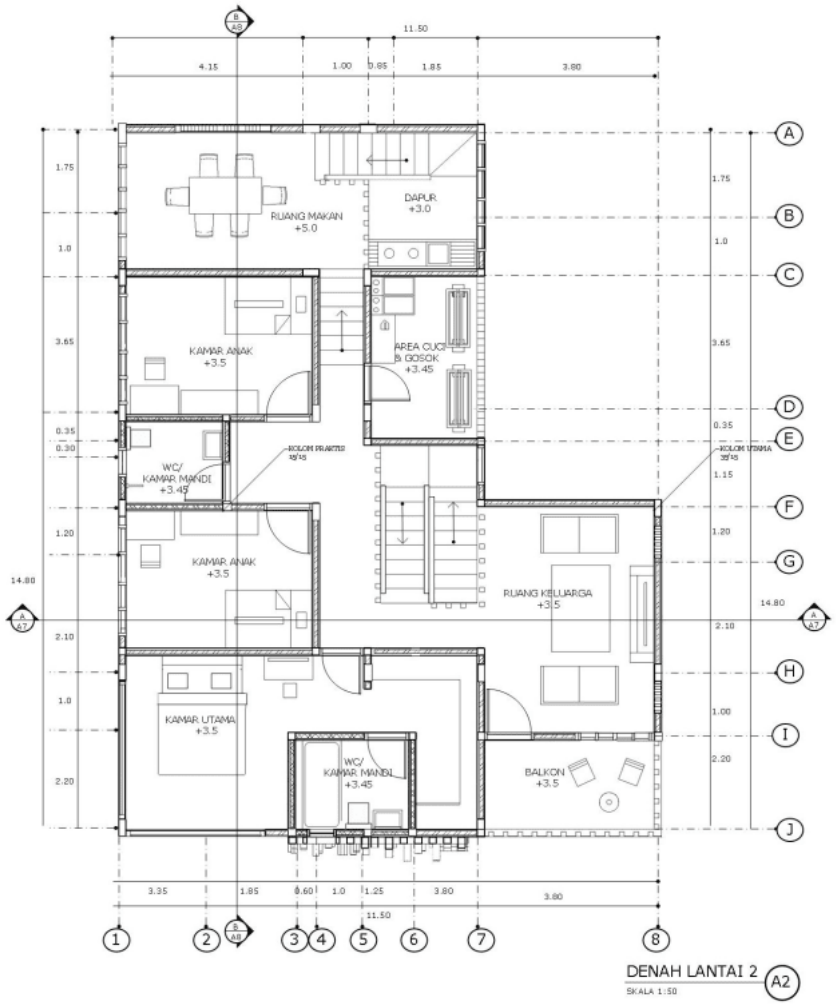
تهدف هذه النوعية من الرسومات إلى تقديم صورة توضيحية عن الفكرة المعمارية للتصميم لتقديمها إلى الجهة المستفيدة من المبنى، وتُعدُّ هذه المرحلة من أهم مراحل التصميم، وهذه النوعية من الرسومات تساعد على تسويق وحدات المشروع على الراغبين في الشراء، ويستخدم في إظهار هذه النوعية من الرسومات المخططات الهندسية، والكتابات التوضيحية كما يوضحها الشكل (1-39).



الشكل (1-39) الرسوم والمخططات المعمارية

3. الرسومات التنفيذية: (Execatid drawings)

يساعد الرسم التنفيذي في إعطاء الجهة المنفذة للمشروع جميع المعلومات التفصيلية الخاصة بأساليب تنفيذ المشروع ونوعية المواد المستخدمة، وكذلك أبعاد العناصر المعمارية التي يتكون منها. وتتضمن الرسوم التنفيذية مخططات جميع التخصصات الهندسية المشاركة في أنشاء المباني وإيصالها إلى مرحلة الاستخدام النهائي من قبل المستخدمين، كالمخططات المعمارية، والمخططات الإنشائية، والمخططات الكهربائية، والصحية، والميكانيكية. ويجب أن تكون المعلومات كاملة وواضحة ولا تترك مجالا لأي تفسير أو تصرّف خاطئ من الجهة المنفذة للمشروع، ويساعد في ذلك استخدامها للرموز المعمارية الموحدة عالمياً زيادة على استخدام مقياس الرسم، كما موضح في الشكل (1-40).



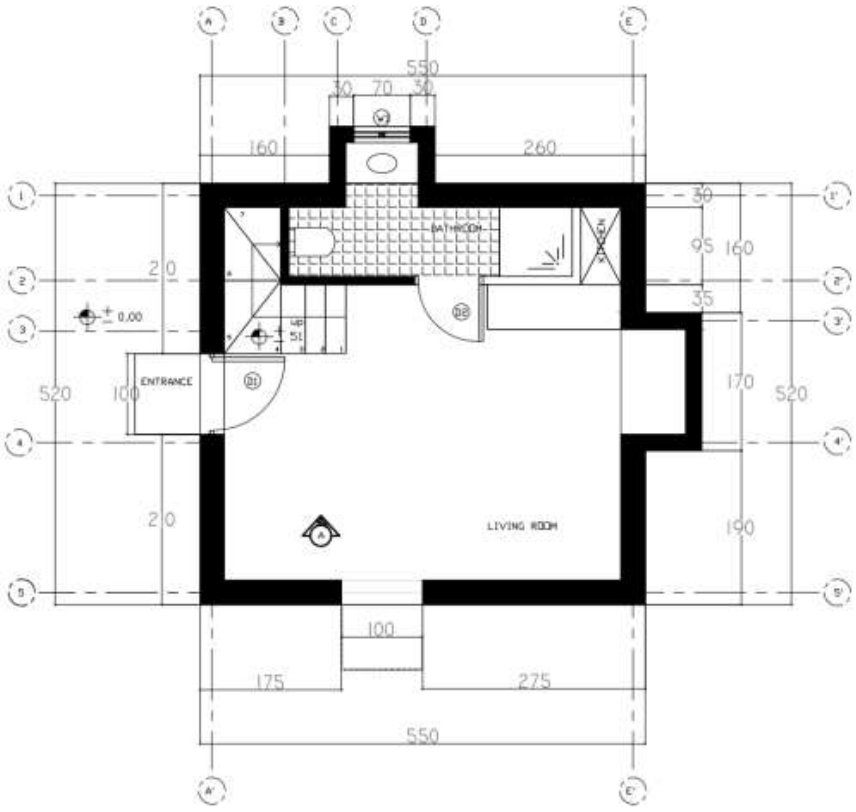
الشكل (1-40) مخطط دار سكن يوضح الرسومات التنفيذية

12-1 مقياس الرسم في المخططات المعمارية:

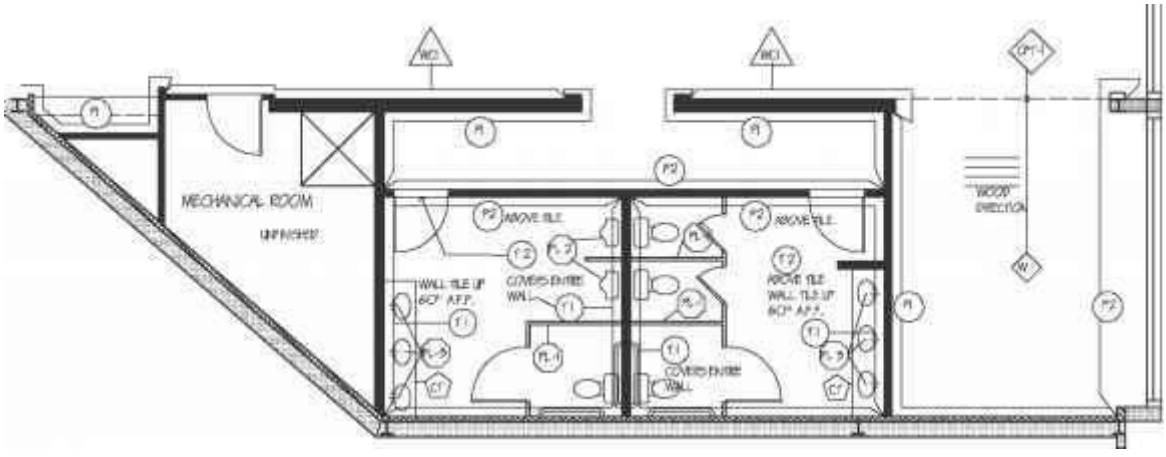
تُعبِّر حجم الرسومات المعمارية عن الموادّ المتاحة والحجم المناسب للمبنى عند تشييده، ويمكن لهذه الرسومات أما أن تُلَفّ أو توضع في المجلدات، أو تمدّ على الطاولة، أو تُعلَّق على الجدار. وقد تفرض عملية الرسم حدوداً للحجم الحقيقيّ الذي يمكن أن يُشيَّد عليه المبنى. يتم العمل على الرسومات المعمارية وفق مقاييس ثابتة، بحيث أن نسب أحجام الأشياء إلى بعضها تظلُّ ثابتة، فحتى لو تمَّ تصغير مقياس الرسم scale dra wing عن حجم البناء الحقيقي لا يتم تغيير نسبة حجم عناصره إلى بعضها البعض. ويجب التأكد جيداً من تناسب المقاييس هذا لضمان أن حجم الورق المختار سيتّسع لرسم البناء بأكمله، ولتظهر فيه تفاصيل البناء بالقدر الكافي. وهنالك مجموعة من المقاييس القياسية التي يمكن استخدامها مثل: (100:1)، (50:1)، (20:1).

فعند مقياس واحد إلى مائة عادةً ما تُرسم الجدران كخطوط عادية تتناسب مع مقياس الرسم.

وفي المقاييس الأكبر مثل(1) إلى (20) فمن المعتاد تضمين طبقات الموادّ المختلفة التي تُصنَّع منها الجدران في الرسم. وتُظهَر تفاصيل البناء في المقاييس الأكبر، مثل: المقياس الطبيعي في بعض الحالات، أي(1) إلى (1). كما يوضح الشكلين (1-41) و (1-42).



الشكل (1-41) مخطط بمقياس (100:1)



الشكل (1-42) مخطط المبنى

ويعرّف مقياس الرسم بالنسبة التي تعطي الطول على الرسم إلى طول الحقيقي. ترسم المخططات بمقياس رسم معين مثل (100/1)، أي أن كل (1) cm على الورق يمثل (100) cm على أرض الواقع.

تسمح المخططات المبنية على مقاييسٍ ثابتةٍ بقراءة أبعاد الأشياء الموضحة في تلك المخططات، حيث يمكن قياسها بشكلٍ مباشر من على الرسم. فكثيراً ما يمكن قراءة مقادير الأطوال مباشرةً عبر قياسات المسطرة. على سبيل المثال، في حال التعامل مع مقياس(1) إلى (100) سيساوي كل cm على الورق متراً واحداً بالواقع. وللتعامل مع الرسوم مختلفة المقاسات يستعمل المهندسون المعماريون غالباً مسطرة قياس (Scale) تُرسَم على كلٍّ من حوافّها مقاييس مختلفة. كما يمكن عند عدم إمكانية ذلك استعمال المعادلات الرياضية البسيطة لضرب رقم مقياس الرسم بالطول الذي تبيّنه المسطرة.

فعندما يقوم مهندس معماري بتصميم بيت فهو يقوم برسمه على الورق مستخدماً مقياساً للرسم، فيكون تمثيل كل ضلع من أضلاع قاعدة البيت على الرسم متناسباً مع نظيره على الحقيقة. هذا بالنسبة إلى المخططات ذات البعدين (مساحات). كما يمكن استخدام مقياس للرسم تمثيل شيء ذي ثلاثة أبعاد في نموذج مصغر، مثل: نموذج بيت، أو نموذج قطعة أثاث، فنقول: مقياس رسم النموذج (100:1) أو مقياس رسم النموذج (1000:1). كما موضح في الشكل (1-43).

الشكل (1-43) نموذج ثلاثي الأبعاد

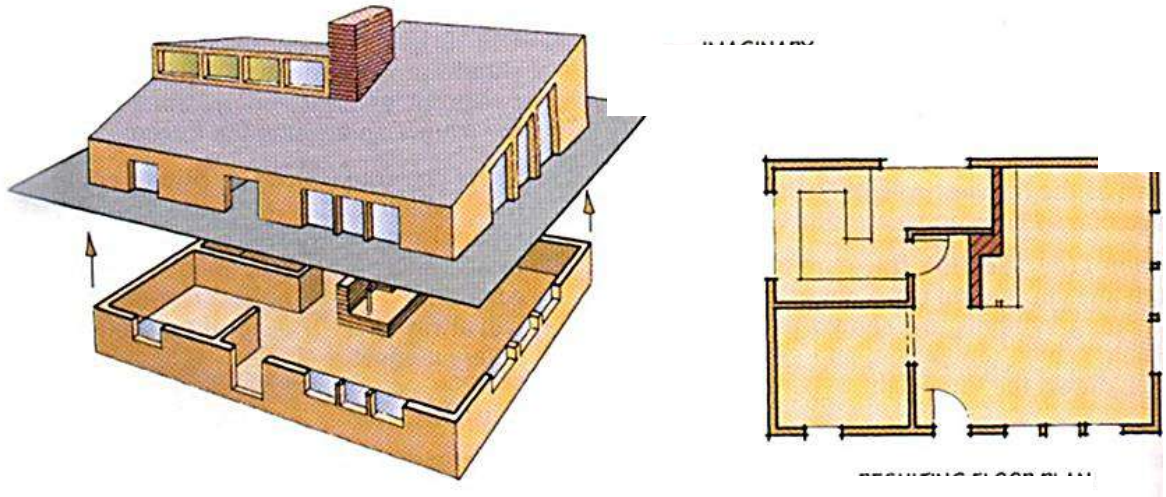
13-1 المسقط الأفقي (Plan):

يعد المسقط الأفقي أهمَّ الرسوم المعمارية، وهو عبارةٌ عن مخطط مرسوم من مسقط علويّ يُبيّن طريقة توزيع المساحات في البناء بنفس أسلوب المخطط. إلا أنه يقتصر على طابقٍ واحدٍ فقط من المبنى.

يمكن وصفه تقنياً بأنه مقطع أفقي مأخوذٌ من البناء (من على ارتفاع 1,2 m فوق الأرض). يَتضمَّن: الجدران، والأبواب، والنوافذ، ومختلف التفاصيل الأخرى. كما يشمل المخطط كلَّ ما يمكن أن يُشاهَد من موقع المنظور الافتراضي للرَّسم (فوق الأرض بمتر)، مثل: الأرض والسلالم وأحيانا الأثاث. وأما التفاصيل الأخرى التي تقع فوق مستوى المنظور مثل: الأنوار وغيرها، فيمكن رسمها بخطوط مخفية.

ويتم الرسم باستخدام رموز معمارية كبدائل عن الأشكال الحقيقية لمواد البناء، وقطع الأثاث، والابواب، والنوافذ، والسلالم، والفواصل الجدارية، والأدوات الصحية.

ويمكن رسم المخطط الأفقي بشكل أولي (Sketch) كشرح لفكرة المبنى التصميمية، أو لفهم الفراغات الداخلية، أو بشكل تفصيلي ملون مكتمل الأبعاد والتفاصيل. حيث تساعد الرسومات المعمارية للمساقط الأفقية على إعطاء احساس بمساحة الفضاءات المختلفة وإسلوب استخدامها، وذلك من خلال استخدام الرموز والمصطلحات الخاصة بقطع أثاث الفضاءات المعمارية: (مطابخ، حمامات، دورات مياه، غرف الجلوس، غرف النوم .....الخ). وتحتوي هذه الرسومات على أبعاد الفضاءات وأسمائها، وكذلك الرموز الخاصة بفتحات الأبواب والشبابيك كما مبين في الشكلين (1-44) و (1-45).



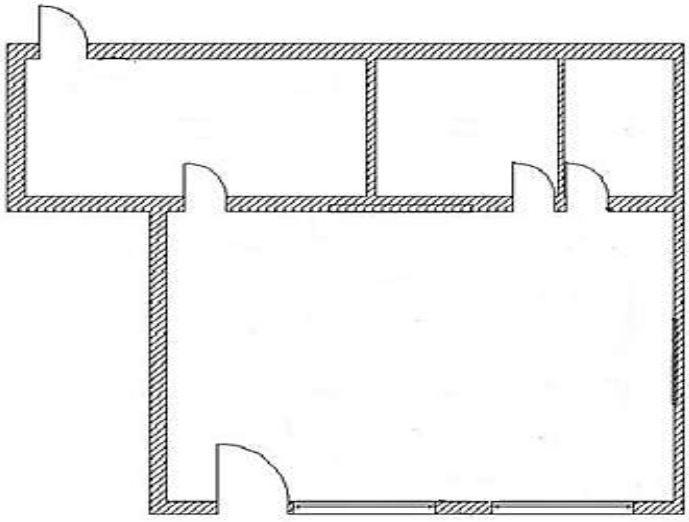
الشكل (1-44) مخطط أفقي ومنظور للمبنى

الشكل (1-45) نموذج لدار سكن

14-1 خطوات رسم المسقط الأفقي:

لرسم المسقط الأفقي لمبنى (مشروع) يجب اتباع الخطوات الآتية:

1. تحديد قياسات ورق الرسم (A1-A2-A3 -A4) المستخدم في رسم المخطط.
2. ، تحديد مقياس الرسم المناسب لرسم المسقط الأفقي بالمقارنة بين حجم الورقة، وحجم المخطط على الأرض.
3. تحديد مكان رسم المسقط الأفقي على ورقة الرسم.
4. رسم الخطوط الخارجية التي تُشكّل المساحة التي يشغلها المخطط الأفقي للمبنى.
5. رسم جميع الخطوط الداخلية والخارجية للجدران التي تُؤلِف المبنى.
6. تحديد أماكن فتحات الأبواب والشبابيك في الجدران باستخدام قلم رصاص خفيف (2H) كما مبين في الشكل (1-46).

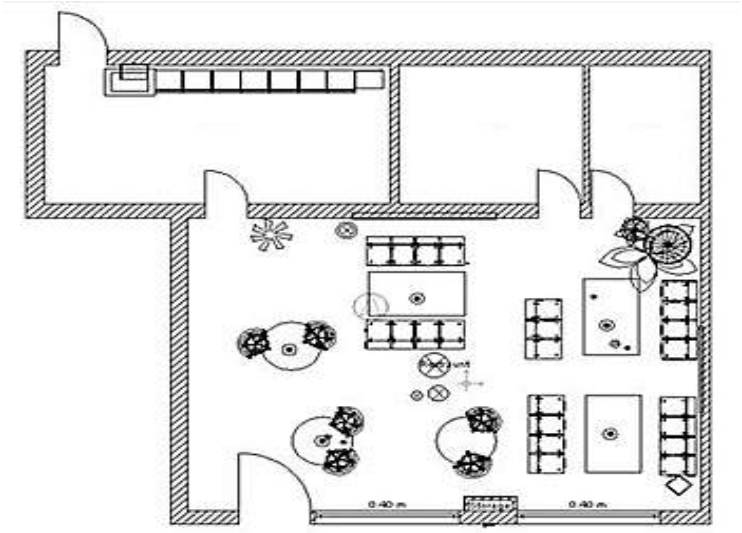


الشكل (1-46) مخطط دار موضح فيه الأبواب والشبابيك

7. رسم الرموز الخاصة بأجهزة المطبخ وقطع الأثاث الثابتة لبقية الفضاءات والمناطق الخضراء باستخدام قلم رصاص خفيف (2H).

8. في حال استخدام مقياس رسم كبير سنقوم بتحديد نوع مادة بناء الجدران، وباستخدام الرمز الخاص بذلك بملىء المسافة بين الخطوط الخارجية والداخلية التي تمَّ رسمها في الخطوة رقم (5).

9. بعد التأكد من رسم جميع الخطوط على المسقط الأفقي يتم استخدام الممحاة لمسح الخطوط الزائدة. ويتم استخدام قلم (H) للخطوط الرئيسة التي حدث فيها القطع، وقلم (HB) للكتابة فقط كما مبين في الشكل (1-47).



الشكل (1-47) مخطط مع الرموز وتفاصيل الأثاث

اسئلة الفصل الأول

س1: عرف المنظور؟

س2: ما المقصود بعلم المنظور؟

س3: اشرح آلية النظر؟

س4: بين أهمية المنظور في إظهار التفاصيل الخارجية والداخلية؟

س5: ما الشروط الواجب مراعاتها قبل رسم المنظور الهندسي؟

س6: عرّف كل ما يأتي؟

1.خط الافق:

2. نقطة التلاشي:

3. مستوى النظر:

4. زاوية النظر:

5. مستوى الصورة:

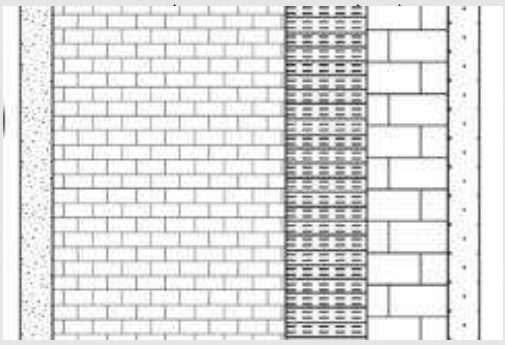
6. مستوى الأفق:

س7: عدد أنواع المنظور الفني؟

س8. عدد أنواع مستويات الرؤية عند خط الأرض؟

س9. مثّل برسم تخطيطي كيف تظهر الأشكال المتسأوية في الطول كلما ابتعدت عن عين الناظر؟

س10: حدد مواد البناء المستخدمة في الشكل (1-48) عن طريق معرفة رموز اعمال البناء التي تم دراستها في هذا الفصل.

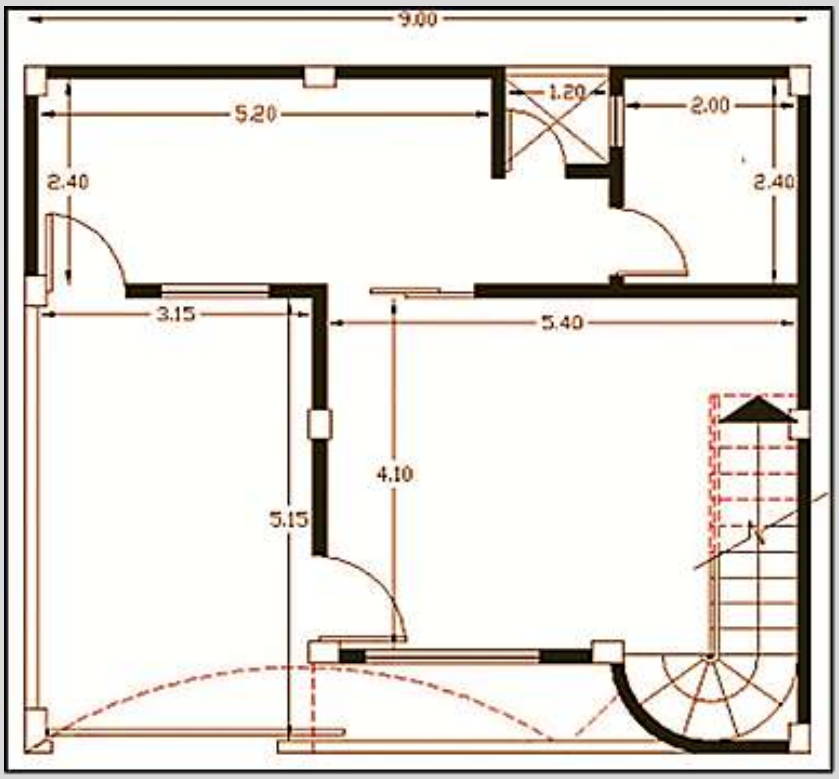


الشكل (1-48) سؤال رقم 10

س11: ارسم المخطط الأفقي كما مبين في الشكل (1-49)، وبمقياس رسم مكبر (1:2). ثم وزّع الأثاث الخاص بالفضاءات كما تراه مناسبا مستخدما الرموز الخاصة بأثاث الديكور.

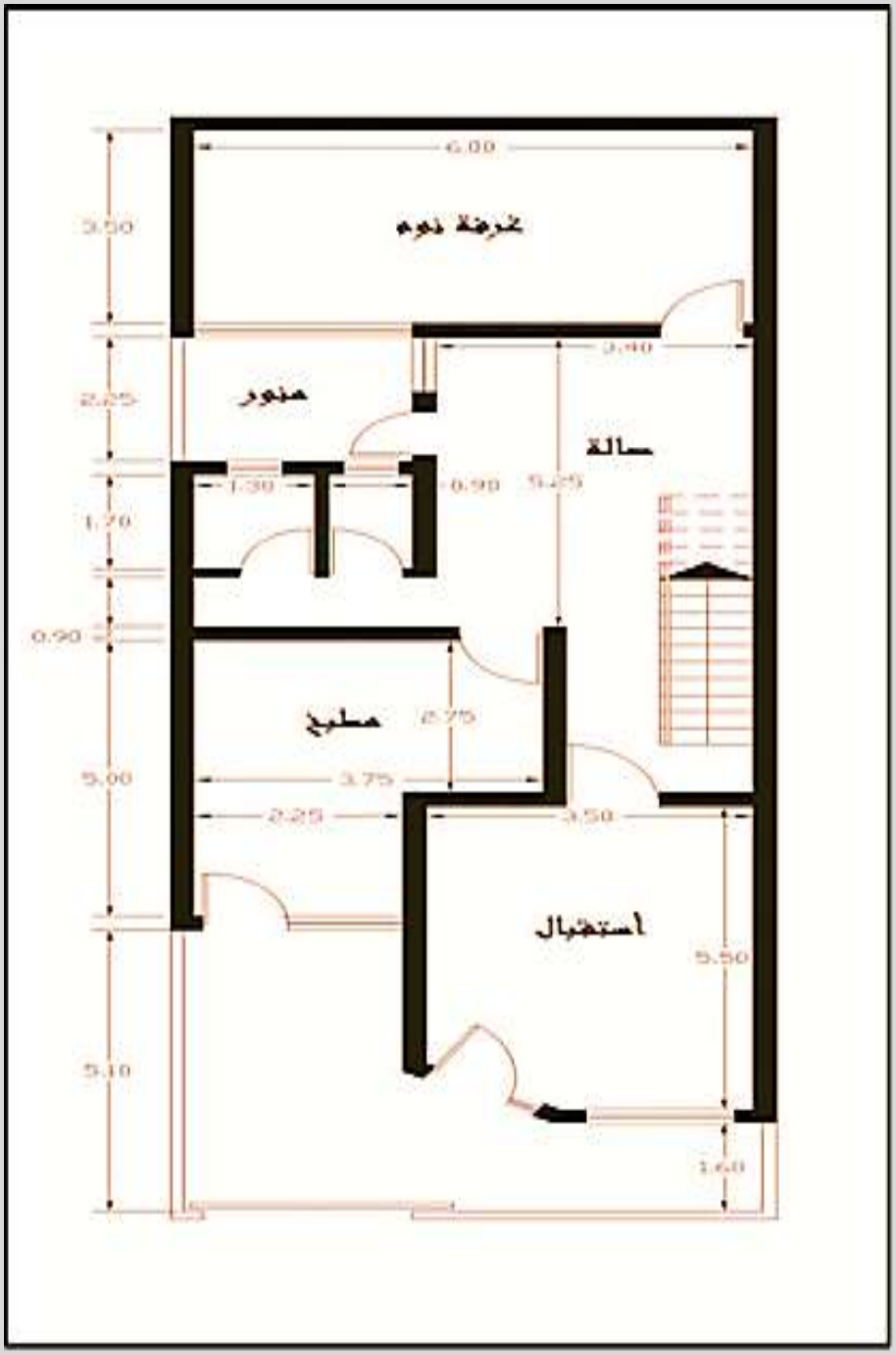
الشكل (1-49) سؤال رقم 11

س12: ارسم بمقياس رسم مصغر(1:50) المخطط الأفقي للطابق الأرضي لمنزل، وقم بتوزيع الأثاث داخل الفضاءات الموجودة فيها كما مبين في الشكل (1-50). علماً أن الابعاد الموضحة بالمتر.



الشكل (1-50) سؤال رقم 12

س13: ارسم بمقياس رسم (100:1) المخطط الأفقي للطابق الارضي لمنزل، وقم بتوزيع الأثاث داخل الفضاءات الموجودة فيها وحسب المسميات كما مبين في الشكل (1-51) علما أن الابعاد الموضحة بالشكل هي بالمتر.



الشكل (1-51) سؤال رقم 13

الفصل الثاني:

المنظور الخارجي

أهداف الفصل:

بعد الإنتهاء من دراسة الفصل سيكون الطالب قادراً على:-

1. التعرف على أنواع المنظور الفني وطرائق رسمه.
2. رسم المنظور الخارجي من نقطة تلاشي واحدة.
3. رسم المنظور الخارجي من نقطتي تلاشي.

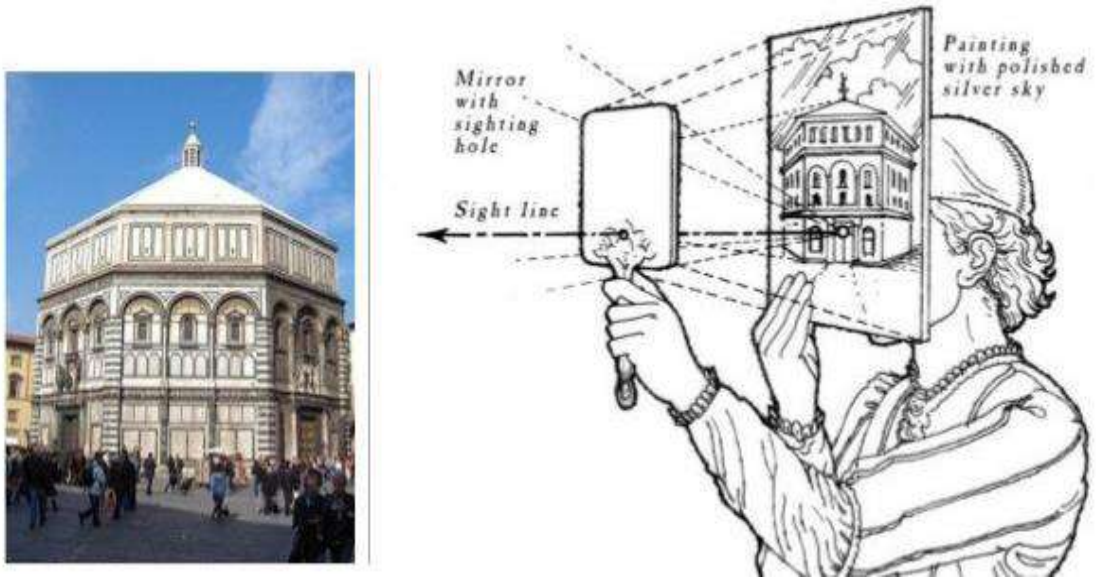
1-2 تمهيد:

حاول الإنسان البدائي رسم الأشكال وتمثيلها على جدران الكهوف والمعابد وغيرها، لكنه لم يتوصل إلى تجسيم هذه الأشكال إلا في زمن لاحق، على الرغم من محاولة المصريين القدماء والفرس واليونانيين وغيرهم من الشعوب برسم الأشكال والأشخاص والتزيينات، لكنهم لم يتمكنوا من تجسيمها فراغياً أيضاً أي رسمها بثلاثة أبعاد.

في عصر النهضة الأولى -القرنين الثالث عشر والرابع عشر الميلادي -قام المعمار والرسام والنحات الأيطالي فيليبو برونيليسكي (Filippo Brunelleschi) بوضع قواعد المنظور.

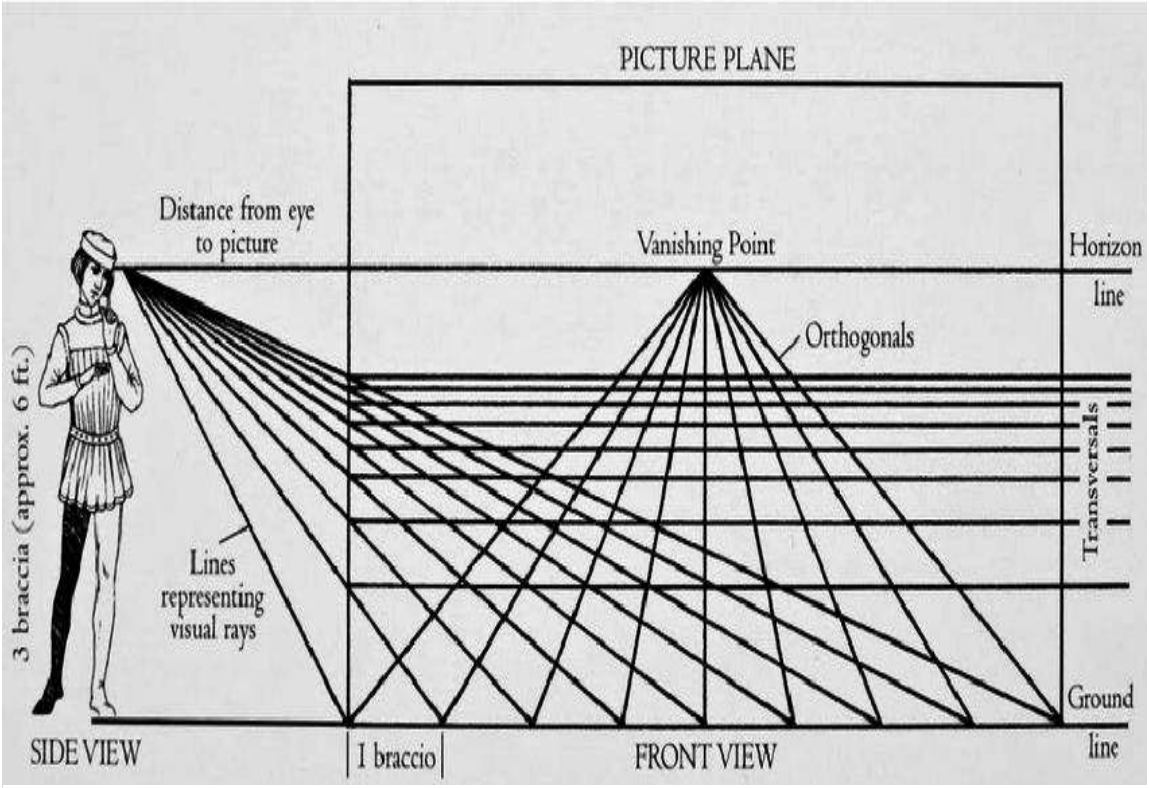
حيث يُعد(برونيليسكي) أول شخص يصف نظاماً دقيقاً للمنظور الخطي. أدى ذلك إلى ثورة في مجال الرسم، وفتح الطريق أمام الأساليب الطبيعية لفن عصر النهضة. درس بشكل منهجي كيفية وسبب تغير الأشكال والمباني والمناظر الطبيعية، وتغير شكل الخطوط عند رؤيتها من مسافة بعيدة، أو من زوايا مختلفة، ورسم لوحات لمعالم (فلورنسا) ضمن منظور صحيح.

أجرى (برونليسكي) سلسلة من التجارب بين عامي (1415 و1420) ميلادية، تضمنت وضع رسومات ذات منظور صحيح لمعمودية (فلورنسا) وقصر (فيكي)، التي تظهر بشكل غير مباشر من الركن الشمالي الغربي. وقد استخدم (برونليسكي) في تجربته لوحة خشبية مقسمة إلى شبكة من المربعات، ولوحة بها فتحة في مستوى العين، وشبكة أو مجموعة من الخطوط المتقاطعة. نظر إلى واجهة الكنيسة عبر الفتحة الموجودة في اللوحة وشبكة التقاطع، ثم رسم ما رآه بالضبط على اللوحة، رسم أشكال مباني ساحة (سان جيوفاني)، وكانت النتيجة هي رسومات ذات منظور دقيق، والشكل (1-2) يوضح طريقة رسم (برونيليسكي) للمنظور.



الشكل (1-2) طريقة رسم برونيليسكي للمنظور.

وتبع (برونيليسكي) المعمار والرسام (ليون باتيستا ألبيرتي) بكتابة أول مخطوط عن رسم المنظور، إذ قام بوضع شكل نظر إليه من نقطة ثابتة (عين الناظر) عبر سطح شاقولي مقسم إلى شبكة مربعات، ومن ثم نقل أجزاء الشكل المرئية في كل مربع إلى مكانها في ورقة الرسم، والمقسمة إلى مجموعة مربعات السطح الشاقولي نفسه، كما موضح في الشكل (2-2).



الشكل (2-2) الشبكة التي استخدمها البيرتي.

2-2 المنظور الفني:

هوه علم هندسي يدرس الاشكال الألوان والحجام من حيث قربها وبعدها لعين المشاهد يعتمد على الابعاد الثلاثة (الارتفاع – العرض – عمق) سبق وان صنفنا المنظور منة حيث موقعه الى وسبق أن صنّفنا المنظور الفني من حيث موقعه إلى داخلي وخارجي، أما من حيث تمثيله للأشياء، فيقسم إلى نوعين هما:

1- المنظور الخطي (linear perspective)
2- المنظور الهوائي (Aeriel perspective)

1-2-2 المنظور الخطي:

يُقصد بالمنظور الخطي: مظهر الأشياء كما يتحدد من خلال أوضاعها، والمسافات النسبية فيما بينها. فالخطوط الأفقية المتوازية، مثل: السكة الحديدية تبدو وكأنها تلتقي عند نقطة التلاشيي على خط الأفق، والخطوط العمودية المتوازية مثل: أعمدة الكهرباء تبدو وكأنها تقترب من الأرض كلما بعدت عن عين الناظر إليها. وهذا التقارب التدريجي بين الخطوط – الناتج عن تضاؤل حجم الأشكال-كلما زاد بُعدها يؤدي إلى الإحساس بعمق الصورة وتماسكها.

المنظور الخطي يجعل الأشياء البعيدة أصغر حجماً ورسمها قريبة من بعضها. ونقطة التلاشي هي النقطة التي تتلاقى عندها الخطوط المتوازية في نقطة بعيدة.

ويعتمد المنظور الخطي على الخِداع البصري الذي يُوهِم بأن الخطوط المتوازية تبدو وكأنَّها تتقارب كلما تراجعت صوب نقطة التلاشي. وهذه النقطة تمثل الموضع الذي يتراءى للمشاهد أن الخطوط المتوازية تلتقي عنده في الأفق. كما يعطي المنظور الخطي الأيهام بالعمق، كما مبين في الشكل (2-3).

الشكل (2-3) الايهام بالعمق في المنظور الخطي.

2-2-2 المنظور الهوائي: (aerial perspective)

يقصد بالمنظور الهوائي: مظهر الأشياء أو الاشكال كما تبدو متأثرة بحالات الجو الطبيعي في البيئة المحيطة بها. ويتمثل المنظور الهوائي في الخفوت التدريجي للضوء الذي تستقبله العين الناظرة، وتزايد نعومة الأشياء البعيدة التي تنظر إليها. وطالما أن حالات الطقس تؤثر على المنظور الهوائي حتى في الأيام المشمسة، فإن مظهر الأشكال البعيدة عن عين الناظر تحكمه حالة الجو المتاحة أثناء النظر إليها بالعين المجردة.

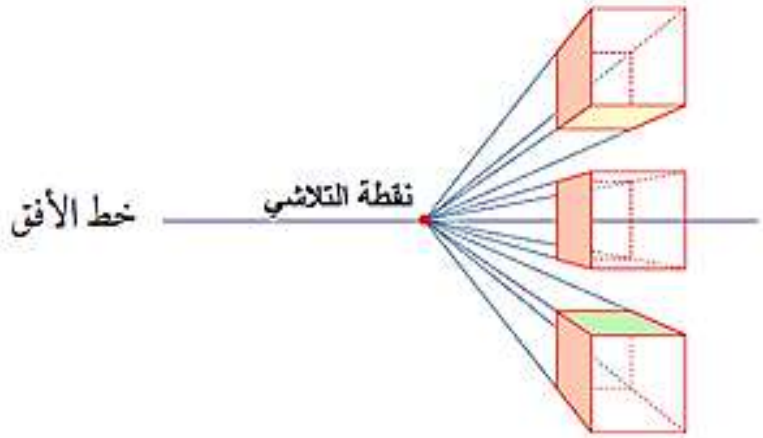
ويرتكز رسم المنظور الهوائي على حقيقة مفادها أن كلاً من الضوء، والظل، واللون، يتغير وفقاً لبُعد الجسم عن نقطة المشاهَدة، فعلى سبيل المثال، نجد أن الأشياء البعيدة تبدو أكثر ضبابية بالنسبة للناظر، وغير واضحة المعالم فيما يختص بخطوطها الخارجية حتى تفاصيلها الداخلية وألوانها، على عكس الأشياء التي يشاهدها الناظر من على قرب. كما أن لون قبة السماء يتغيّر أيضاً من اللون الأزرق الشديد الزرقة فوق رأس الناظر مباشرة، إلى اللون الأزرق الفاتح الذي يزداد إشراقاً كلَّما اقترب من الأفق، بسبب الطبيعة الفيزيائية لأشعة الشمس، وطبقات الجو التي تخترقها.

ويقوم الفنّان بتحقيق المنظور الهوائي عن طريق مبادئ رسم ذلك المنظور التي تعتمد على تغيير درجات لون المساحات، وقوة خطوط عناصر الصورة، ووضوح هذه الخطوط، وكل ذلك وفقاً لمعيار القرب والبُعد عن الناظر للشكل كما مبين في الشكل (2-4).

الشكل (2-4) اجراءات الفنان لرسم المنظور الهوائي.

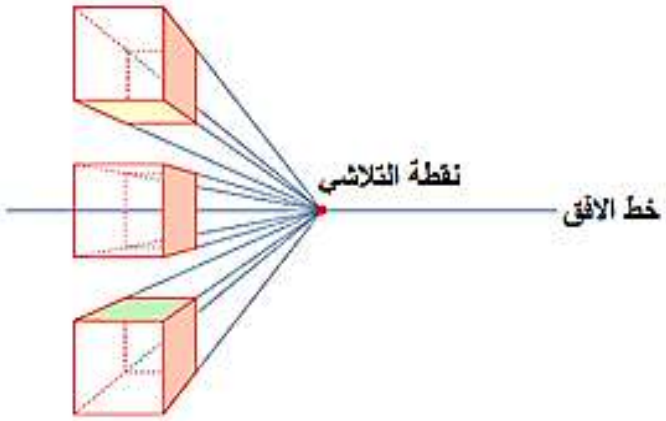
وسنتعرف على أهم أربع حالات لموقع جسم (مكعب) من عين الناظر وموقع نقطة التلاشي وهي:

أ- الجسم يقع على يمين نقطة التلاشي كما مبين في الشكل (2-5).



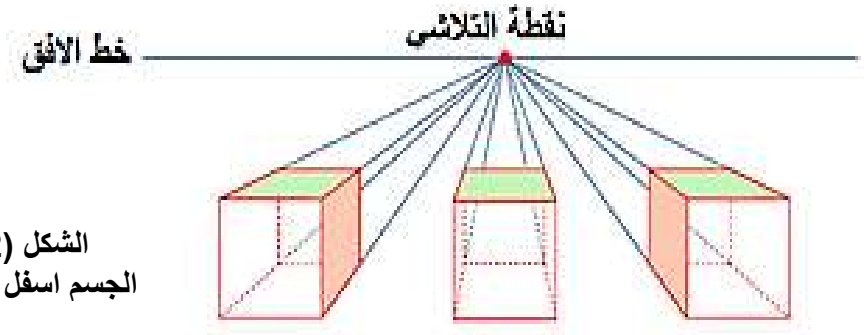
الشكل (2-5)
الجسم يمين نقطة التلاشي

ب- الجسم يقع على يسار نقطة التلاشي كما مبين في الشكل (2-6).



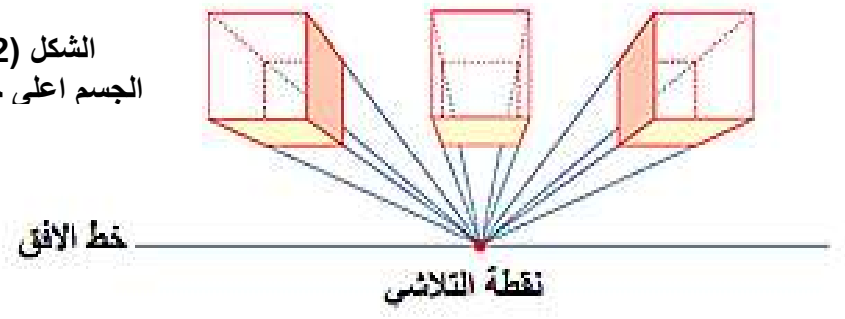
الشكل (2-6)
الجسم يسار نقطة التلاشي

ج- الجسم يقع أسفل خط الأفق كما مبين في الشكل (2-7).



الشكل (2-7)
الجسم اسفل خط الافق

د- الجسم يقع أعلى خط الأفق كما مبين في الشكل (2-8).



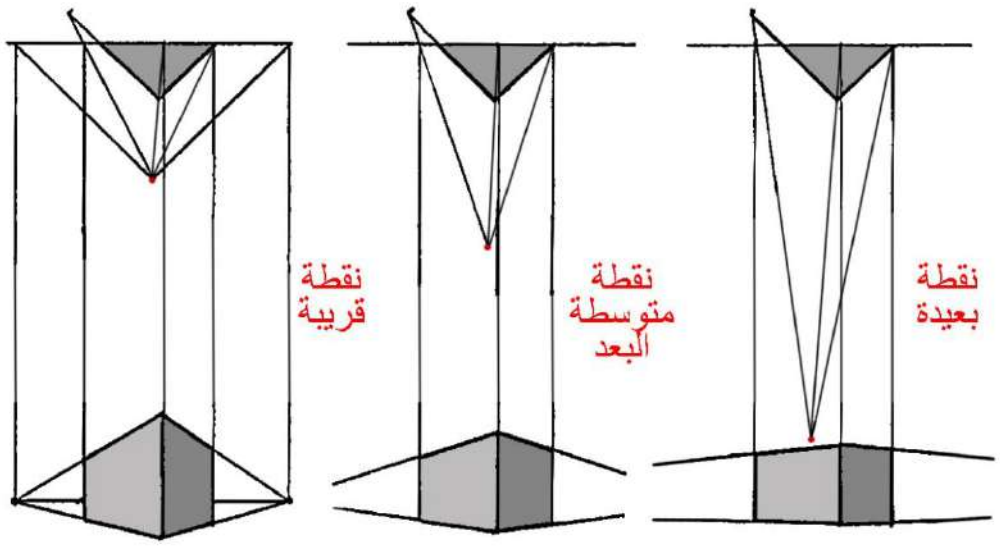
الشكل (2-8)
الجسم اعلى خط الافق

3-2 العوامل المؤثرة في رسم المنظور الخارجي:

هنالك عدد من العوامل التي تؤثر على الشكل المنظور الناتج، وهي بّعد الناظر عن الجسم المنظور المراد رسمه، وارتفاع عين الناظر والزاوية التي يوضع بها الجسم مع اللوحة. وسنتعرف على تأثير كل عامل من العوامل السابقة:

2-3-1 بُعد الناظر عن الشكل المنظور:

إن بُعد الناظر عن الجسم المنظور له تأثير كبير على شكل المنظور، وهذا يقودنا إلى أهمية اختيار نقطة الوقوف أمام الشكل، فلا نلجأ لنقطة وقوف قريبة من الجسم، وذلك لأن نقاط التلاشيي تكون قريبة جداً من الرسم المنظوري، وهذا يؤدي إلى حدوث تبأين واضح وكبير في أبعاد أجزاء المنظور. أما إذا اخترنا نقطة وقوف بعيدة عن الجسم، فهذا يعني أن نقاط التلاشيي تكون بعيدة عن الرسم المنظوري، وتذهب الخطوط المكونة للرسم وكأنها متوازية، وهذا الاسلوب في الرسم لا يعطي الشكل المناسب، لهذا نختار بُعداً مناسباً بحيث لا يحدث انبعاجاً في شكل المنظور، ويعطي الشكل المناسب والمسافة التي يحددها مخروط النظر مثالية لتحقيق ذلك وأفضل بُعد عن خط الأفق لتحديد رؤية مثالية، هي أن يبتعد الناظر عن الجسم مسافة مرة ونصف بقدر الارتفاع الحقيقي للجسم. كما موضح في الشكل (2-9).



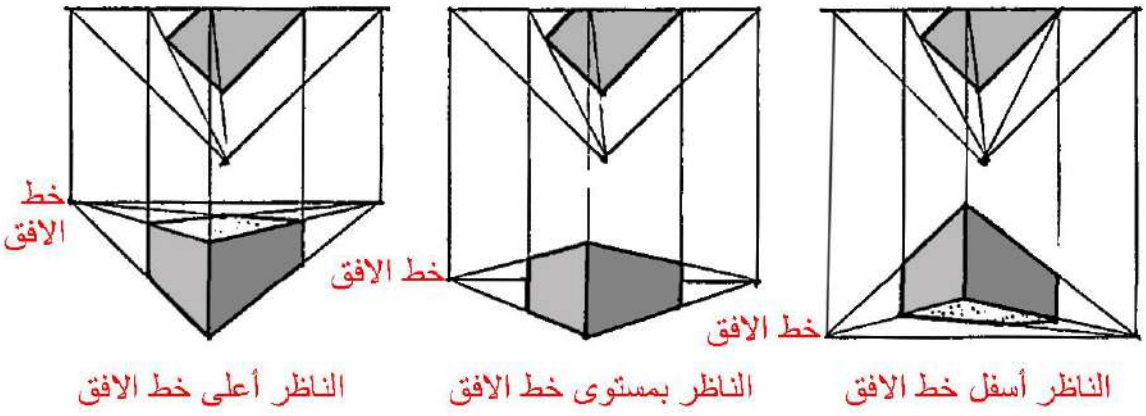
الشكل (2-9) حالات بُعد الناظر عن الشكل.

2-3-2 ارتفاع عين الناظر:

إنَّ ارتفاع عين الناظر بالنسبة للشكل المنظور تحدد نقطة الملاحظة أو المشاهدة للشكل المنظوري من أعلى أو من أسفل أو من إرتفاع متوسط، ومن الملاحظ أن من كل نقطة ارتفاع يمكننا أن أرسم صورة للجسم تختلف عن النقاط الاخرى. والشكل (2-10) يبين ثلاث حالات مختلفة لارتفاع عين الناظر بالنسبة للشكل المنظور.

ولإختيار ارتفاع خط الأفق (مستوى عين الناظر) في رسم المنظور يجب مراعاة ما يأتي:

أن لا نختار خط الأفق بحيث يكون مطابقاً للارتفاع إلى مستويات رئيسة أفقية مكونة للجسم، حيث يفضل أن لا نختار الارتفاع قريباً من المستويات الأفقية للجسم، وبشكل عام فإن الارتفاع الأمثل الذي يعطي صورة مقبولة للجسم، يكون عادة من أسفل، أو أعلى من منتصف الشكل.

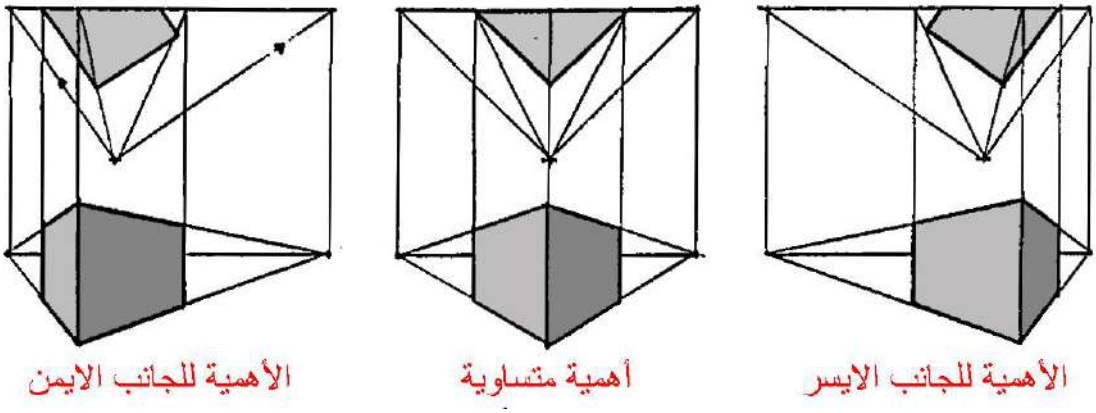


الشكل (2-10) حالات ارتفاع عين الناظر.

3-3-2 زاوية الجسم مع اللوحة:

إنَّ زاوية الجسم مع لوحة الرسم يمكن تغييرها وذلك لتغيير نسبة الجزء المرئي من جانبي الجسم الذي نرغب برسم المنظور له، ويحصل التغيير في النسبة وذلك حسب أهمية جانب أو جزء الجسم، والغرض الذي يخدمه المنظور المرسوم.

وإنَّه لمن الأفضل بالنسبة لرسم المنظور أن لا تكون المساحتان الرئيستان على نفس الأهمية، وبذلك يمكن التأكيد على الجانب المهم ووضعه بصورة مواجهة أكثر مع الناظر بالنسبة للجانب الآخر، والشكل (2-11) يوضح ثلاث حالات مختلفة لزاوية الجسم، ومدى إظهارها لجانب من الجسم على حساب جانب آخر.



الشكل (2-11) حالات زاوية الجسم مع اللوحة.

4-2 رسم المنظور الخارجي من نقطة تلاشي واحدة:

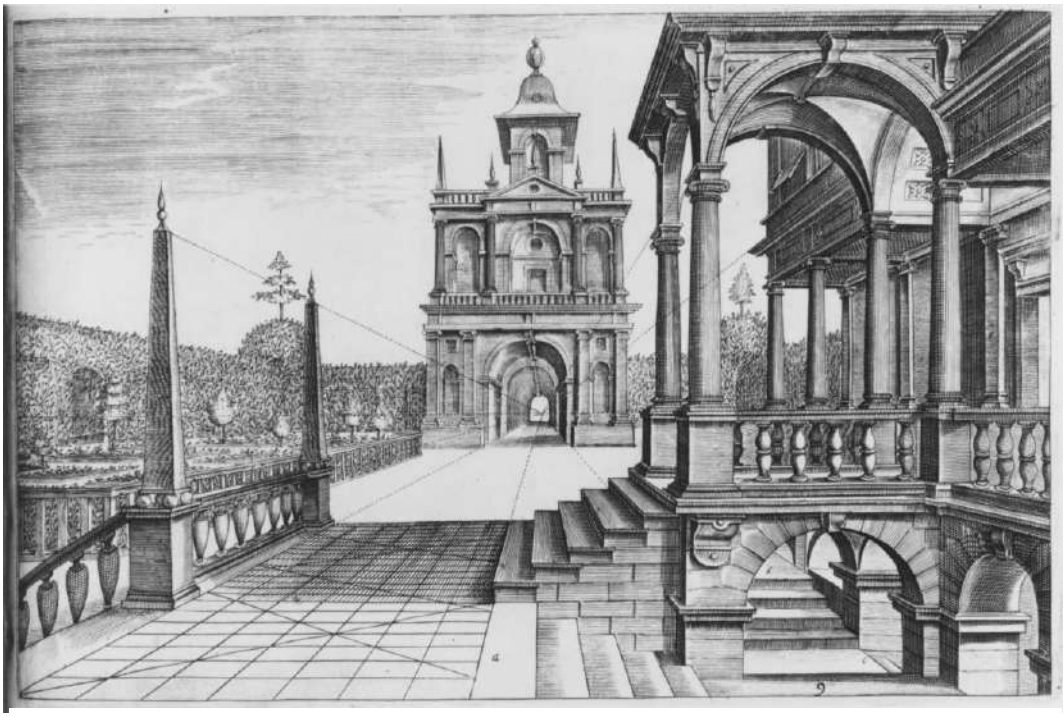
إنَّ رسم المنظور الخارجي بنقطة تلاشي واحدة هو أكثر بساطة من رسم المنظور بنقطتي تلاشي، وهو مهم جداً بالنسبة للمهندس المعماري ومهندس الديكور (التصميم الداخلي)، وذلك لأن هذا النوع من المنظور يُعبّر أكثر من غيره عن مواضيع العمارة الداخلية والديكورات.

ولرسم هذا المنظور فإنَّ الخطوط الرئيسة للشكل المراد رسم منظوره يتم وضعها بحيث تكون موازية للوحة او عمودية عليها، واذا كانت موازية للوحة فإنَّ نقطة تلاشيها تقع في اللانهاية، أو بمعنى آخر فإنَّ منظورها يبقى موازياً لها، أما الخطوط العمودية فان نقطة تلاشيها هي نقطة النظر الرئيسة.

يعتمد المنظور الخطي على استخدام الخطوط لتقديم الأشياء التي تؤدي إلى وهم الفضاء والاشكال بثلاثة أبعاد في عمل فني مسطح (لوحة الرسم). إنه نهج مُنظم للرسم، ويأخذ منظور النقطة الواحدة اسمه من حقيقة أنه يستخدم نقطة تلاشي واحدة.

وتجدر الإشارة إلى أنه ليست كل أشكال المنظور خطية. يستخدم المنظور الهوائي لخلق الوهم بالفضاء من خلال التلاعب باستخدام القيمة واللون في المشهد. غالباً ما يتم استخدام المنظور الهوائي جنباً إلى جنب مع شكل من أشكال المنظور الخطي لخلق وهم مقنع.

على الرغم من أن المنظور الخطي هو وسيلة فعالة لخلق عمق في مشهد ما، إلا أنه واحد فقط من التقنيات الأخرى التي يمكن للفنان استخدامها لخلق وهم الفضاء. والشكل (2-12) يوضح كيف يستفيد المهندس المعماري من المنظور الخطي في رسم تصاميم مبانيه المتنوعة.

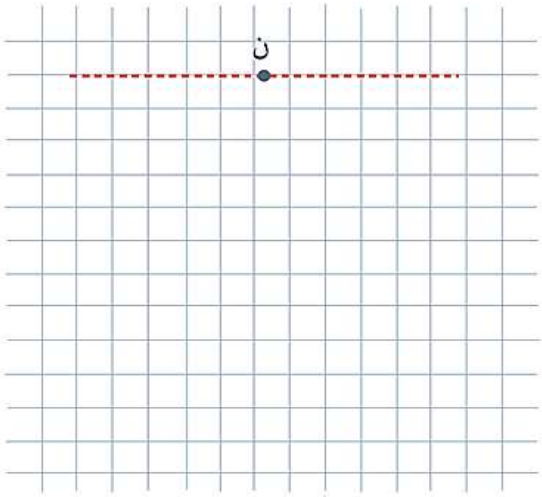


الشكل (2-12) استخدام المنظور ذو نقطة تلاشي واحدة.

مثال (1): أرسم منظور بنقطة تلاشي واحدة لمكعب أبعاده (40×40×40) mm يقع تحت خط الأفق بالنسبة لعين الناظر. **(يسار نقطة التلاشي)**

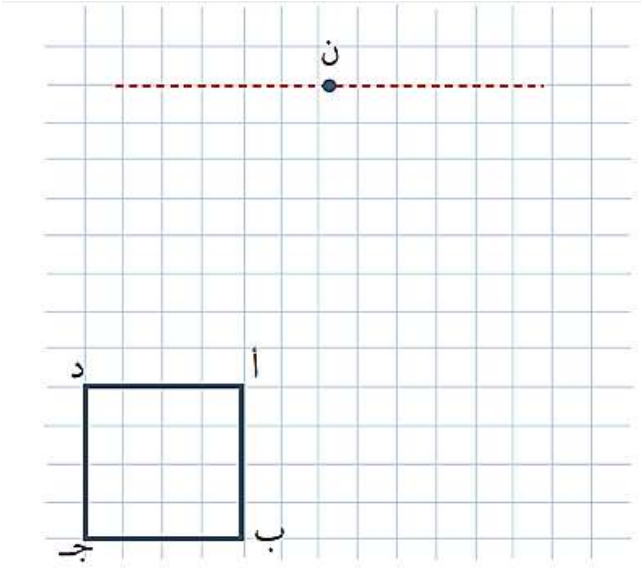
الحل -خطوات العمل: يمكن في بدأية الرسم استخدام ورق المربعات (رسم الشبكة) من أجل التعرّف على القياسات، وضمان اتقان خطوات الرسم للوصول إلى النتيجة النهائية المناسبة:

1. أرسم في أعلى اللوحة خطاً منقطاً، ونسميه (خط الأفق)، ثم حدد نقطة على خط الأفق ونسميها (نقطة التلاشي) ونعطيها الرمز(ن) كما مبين في الشكل (2-13).



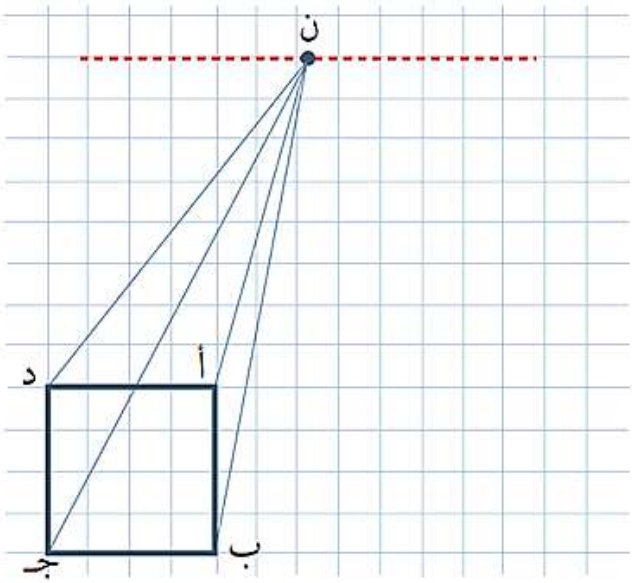
الشكل (2-13)

2. أرسم على ورقة الرسم الشبكية شكلاً مربعاً أبعاده (40×40)mm ، حيث نقوم برسم المربع (أ، ب، جـ، د) تحت خط الأفق الذي تمَّ رسمه في الخطوة السابقة في أعلى الورقة وعلى بعد (80)mm ملميتر من خط الأفق كما مبين في الشكل (2-14).



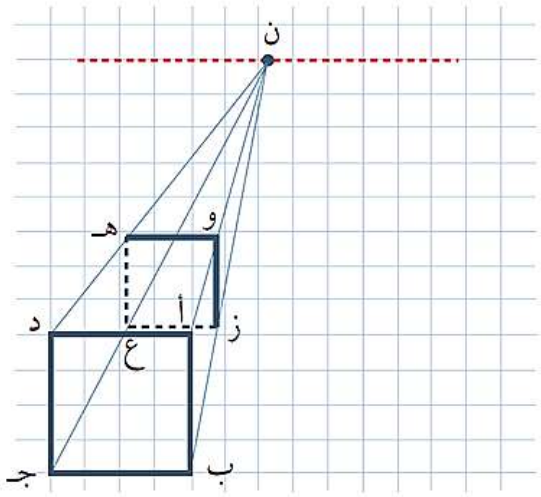
الشكل (2-14)

3. نقوم برسم خطوط خفيفة بقلم رصاص (2H)، تبدأ من رؤوس المربع (أ، ب، جـ، د) إلى نقطة التلاشي (ن) التي تقع على خط الأفق كما مبين في الشكل (2-15) الذي يوضح التقاط جميع تلك الخطوط في النقطة (ن) التي تمثل نقطة التلاشي.



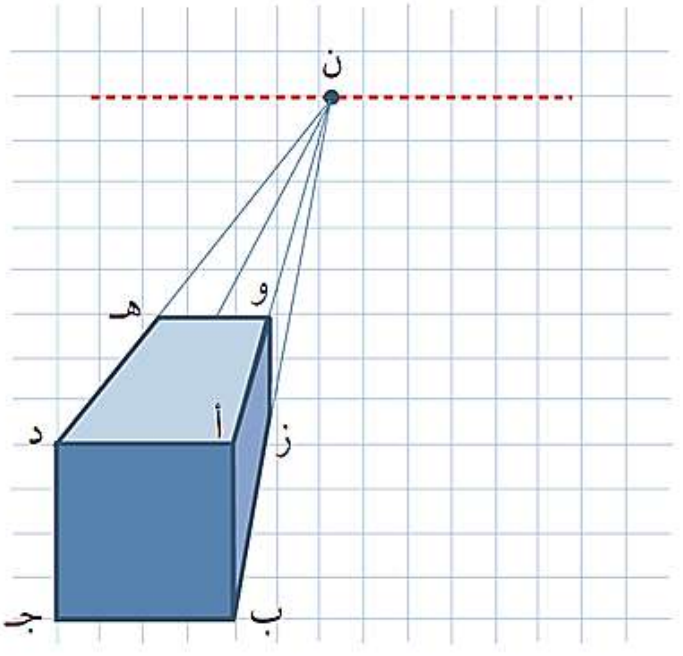
الشكل (2-15)

4. أرسم خطاً موازياً لـ (أد) يقطع (أن) في النقطة (و) على بعد(60) mm من النقطة (أ)، ويقطع الخط (دن) في النقطة (هـ).
5. ثم نسقط خطوطاً عمودية من (هـ) ، (و) فيقطع الخطين (ب ن)،(جـ ن) في النقطتين (ز، ع) كما مبين في الشكل (2-16).



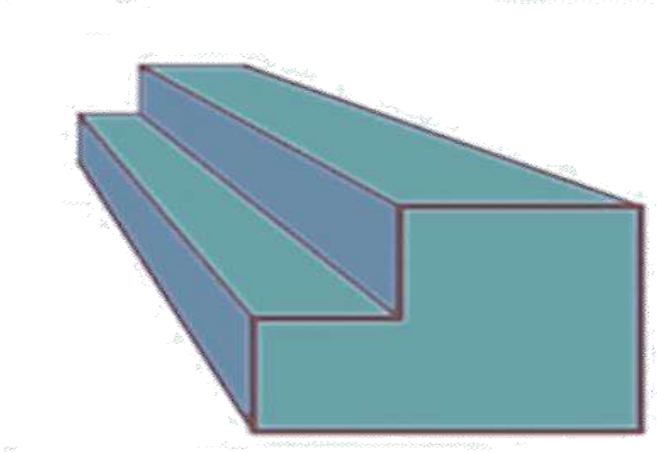
الشكل (2-16)

6. حدد الخطوط الأساسية للشكل الناتج بقلم (HB)، ثم نمسح الخطوط الزائدة الممتدة إلى نقطة التلاشي بعد الخطين (زو) و (وهـ) فنحصل على الشكل المطلوب لمتوازي المستطيلات كما مبين في الشكل (2-17).



الشكل (2-17)

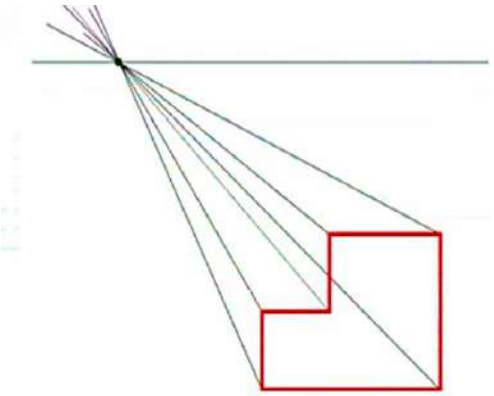
مثال (2): أرسم منظوراً (مجسماً) من نقطة تلاشي واحدة فقط للشكل الهندسي المبين في الشكل (2-18). **يقع تحت خط الافق بالنسبة لعين الناظر (بعين نقطة التلاشي)**



الشكل (2-18) مثال رقم

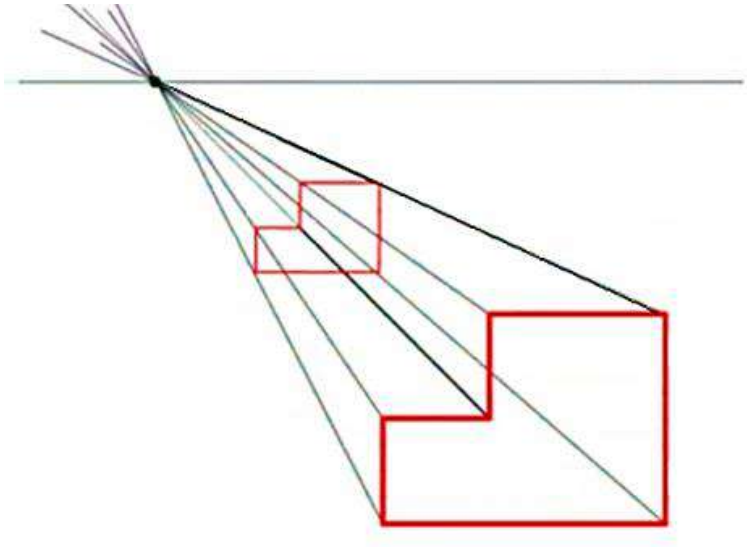
الحل - خطوات العمل:

1. أرسم خطاً في أعلى الصفحة (خط الأفق)، ثم حدد نقطة على يسار خط الأفق (نقطة التلاشي)، ثم أرسم المسقط الأمامي من الشكل أعلاه، أرسم خطوطاً خفيفة من زوايا المسقط الأمامي تمر بنقطة التلاشي فيكون عددها (6) خطوط كما مبين في الشكل (2-19).



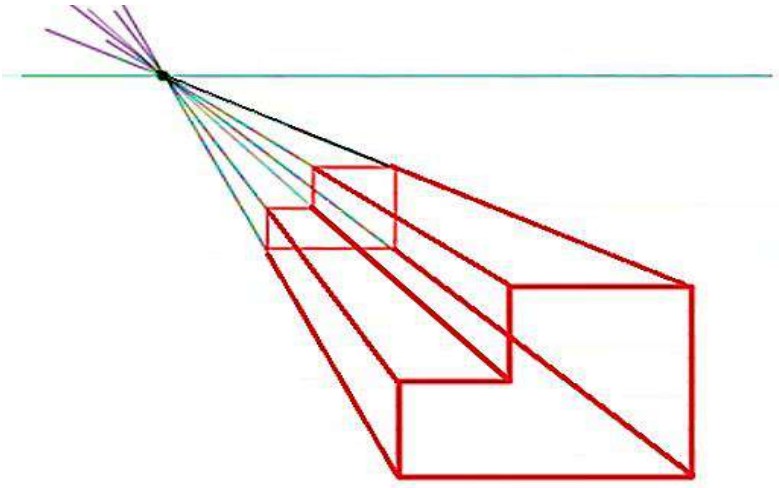
الشكل (2-19)

2. حدد عمق الشكل المطلوب بواسطة المسطرة من الشكل ثنائي الأبعاد الذي تمَّ رسمه في مقدمة اللوحة (المسقط الأمامي)، وأرسم خطوطاً أفقية وعمودية تقع بين خطوط التلاشي لنفس الشكل المرسوم، وكأننا نقوم بنسخ شكل مقطع الشكل ولكن بحجم أصغر بسبب تلاشي الشكل إلى نقطة التلاشي التي تم تحديدها في الخطوة الأولى كما مبين في الشكل (2-20).



الشكل (2−20)

3. وصل بين الشكلين الأمامي والخلفي بخطوط عميقة بقلم رصاص نوع (HB) بعد مسح الخطوط الزائدة التي تتجه نحو نقطة التلاشي على خط الأفق وبالإمكان اضافة بعض الألوان على الرسم سواء للخطوط الرئيسة التي تحدد الكتلة، أو على سطوح الكتلة الناتجة لإعطاء المنظور شكلاً افضل وإحساساً بالتلاشي كما مبين في الشكل (2-21).

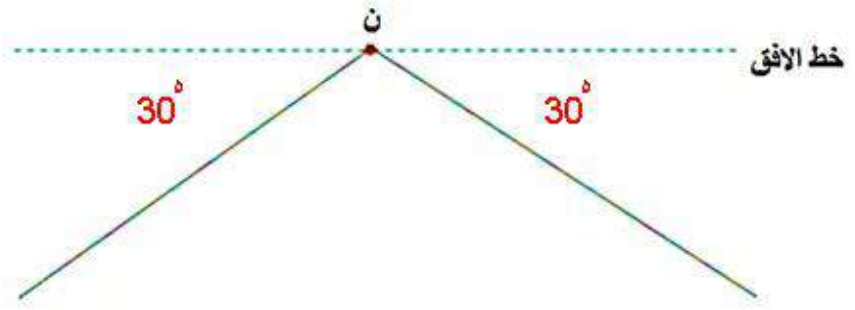


الشكل (2-21)

مثال (3): أرسم منظوراً خارجياً لأعمدة أو (أشجار) على طريق ممتد بنقطة تلاشي واحدة.

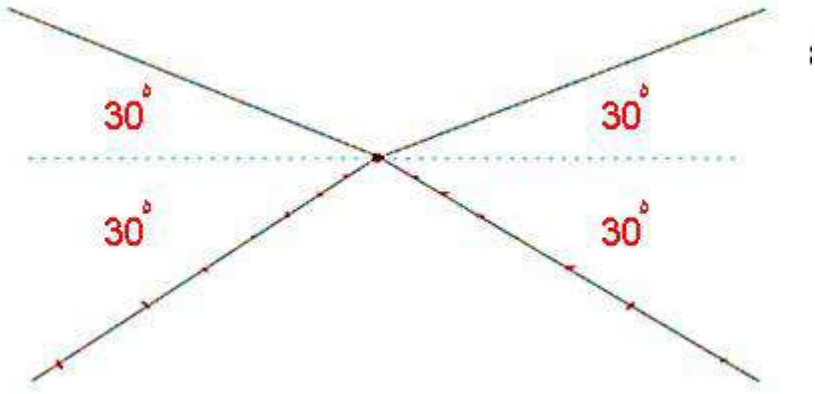
الحل: خطوات العمل

1. أرسم خط الأفق وعلى خط الأفق أرسم نقطة التلاشي (ن)، وتكون على منتصف خط الأفق، وأرسم من نقطة التلاشي خطين مائلين يمثلان حافة الطريق، الأول إلى اليمين، والثاني إلى اليسار، وبزاوية (30°) كما مبين في الشكل (2-22).



الشكل (2-22)

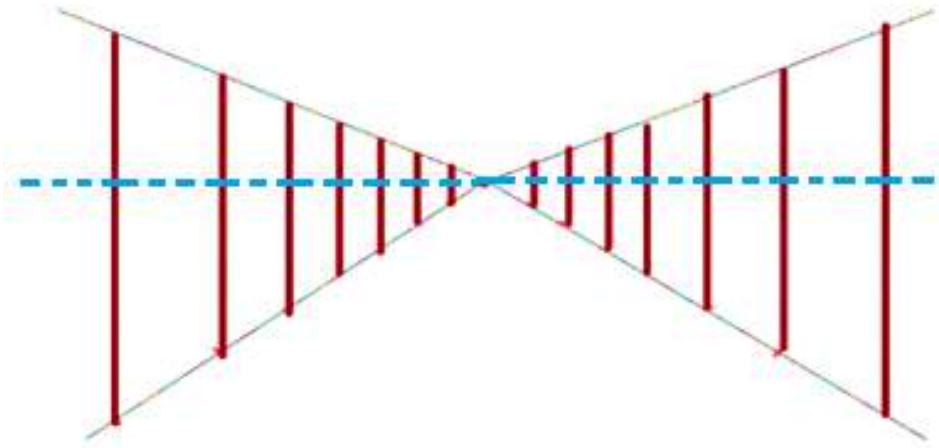
2. أرسم خطين مائلين فوق خط الأفق بزاوية (30°) أيضاً، ونقسم الخطين الآخرين اللذين تمَّ رسمهما في الخطوة السابقة إلى عدد من الاقسام، وسيمثل الخطان حافة الطريق وحسب قاعدة الثمن (⅛) كما مبين في الشكل (2-23).



الشكل (2-23)

ملاحظة : إن قاعدة الثمن التي تمت الإشارة اليها في الخطوة رقم (2) تعني أن المسافة بين أي خطين على المحور العمودي تقل بنسبة ⅛ من البُعد بين الخطين السابقين.

3. باستخدام المسطرة أرسم خطوطاً عمودية من النقاط التي تم رسمها في الخطوة السابقة لتقسيم حافة الطريق وعلى الجهتين، نلاحظ أن الاعمدة كلما اقتربت من نقطة التلاشي تكون أكثر قصراً كما مبين في الشكل (2-24).



الشكل (2-24)

4. يمكن إضافة خطوط إضافية ليكون الرسم أكثر واقعية وجمالية، وكيف يكون التطبيق العملي على أرض الواقع، ويمكن رسم أشجار بدل الأعمدة وبنفس الخطوات السابقة، كما مبين في الشكل (2-25).

الشكل (2-25)

5-2 رسم المنظور الخارجي من نقطتي تلاشي:

من بين أنواع المنظور التي تعتمد على نقطة تلاشي واحدة ونقطتين أو ثلاث نقاط يُعد رسم المنظور الخارجي من نقطتي تلاشي أكثر أنواع رسوم المنظور شيوعاً واستخداماً وهو أساس دراسة رسم المنظور، ومن مميزاته أنه يبدو أكثر حيوية وتعبيراً، حيث يصوّر ما تراه العين بالفعل على أرض الواقع.

6-2 قواعد رسم المنظور من نقطتي تلاشي:

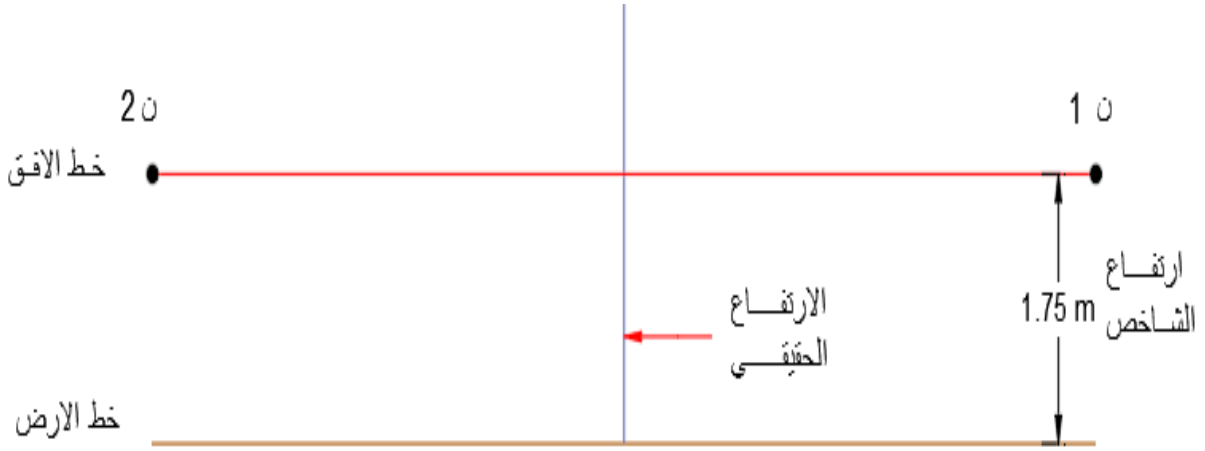
في المنظور من نقطتي تلاشي تتميز خمس حالات أساسية للخطوط:

1. كل الخطوط المتجهة لليسار في المسقط الأفقي تتلاشى في نقطة التلاشي اليسرى.
2. كل الخطوط التي تتجه نحو اليمين في المسقط الأفقي تتلاشي في نقطة التلاشي اليمنى.
3. يختلف قياس الارتفاعات المتساوية في الواقع حسب موقعها بين عين الناظر ونقطة التلاشي.
4. يختلف قياس التقسيمات الأفقية المتساوية في الواقع حسب موقعها بين عين الناظر ونقطة التلاشي أيضاً.
5. يُظهِر واجهتين متجاورتين من واجهات المبنى.

مثال (4): أرسم منظوراً خارجياً لمنزل عرضه 4 m وطوله 3 m وارتفاعه 3 m من طابق واحد بواسطة نقطتي تلاشي.

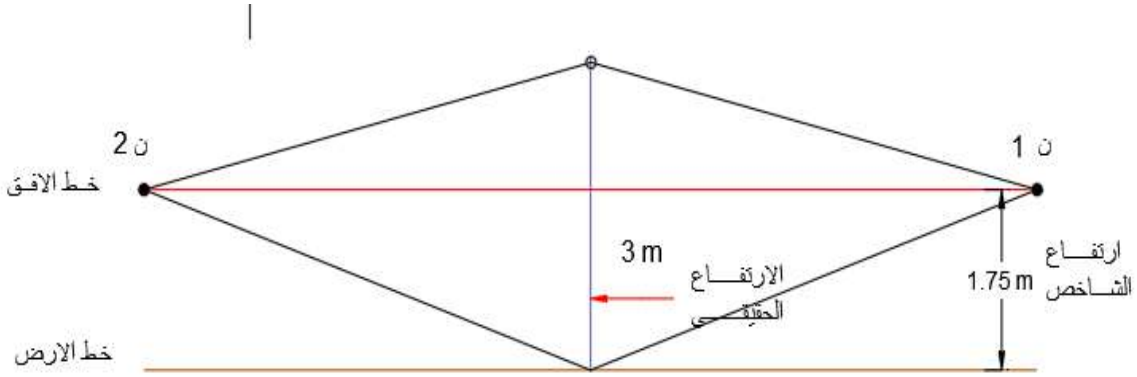
الحل- خطوات الحل:

1. قم باختيار لوحة الرسم بحجم مناسب ونقوم برسم خط الأرض وخط الأفق الذي يتحدد بارتفاع الشاخص (175) cm، وحدد على طرفيه نقطتي التلاشي (ن1، ن2)، وبخط فاتح بقلم (2H)، ثم أرسم بعدها خطاً عمودياً بقياس 3 m ويكون في المنتصف يظهر الحافة الأقرب من المنزل المراد رسم المنظور لها كما مبين في الشكل (2-26).



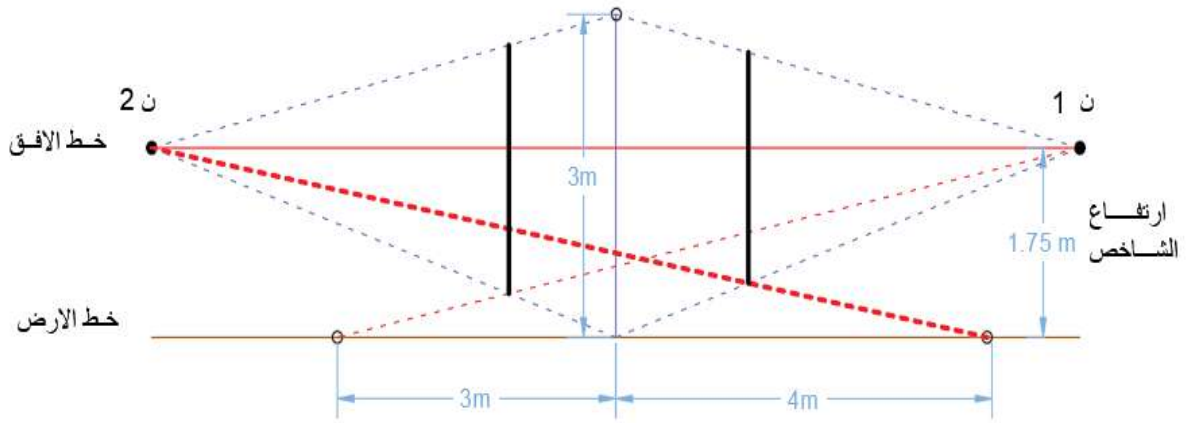
الشكل (2-26)

2. بعد تحديد ارتفاع الحافة الأقرب للمنزل وصل حافات الخط العمودي العليا والسفلى إلى نقطتي التلاشي (ن1، ن2) كما مبين في الشكل (2-27).



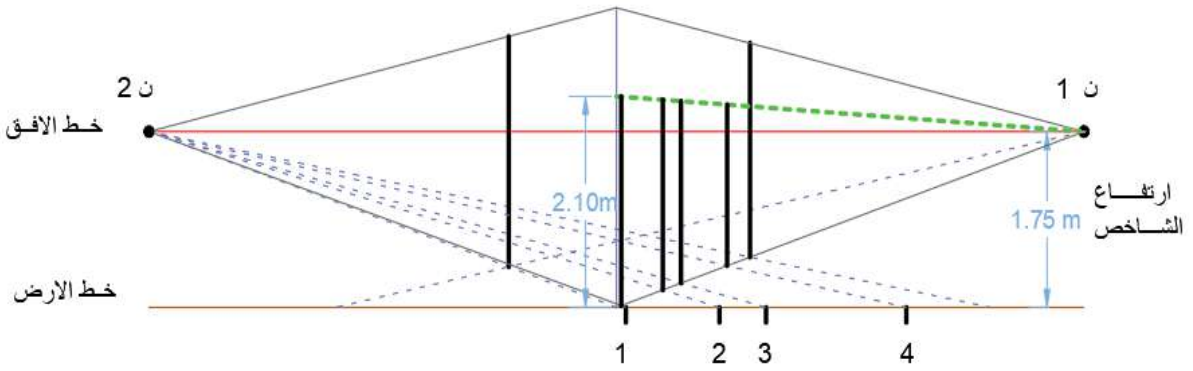
الشكل (2-27)

3. ثم حدد القياسات الحقيقية على خط الأرض ومن ثم نوصل طرفي الأبعاد المحددة للمنزل نحو نقطتي التلاشي (ن1، ن2) لتتقاطع مع الخطوط المتجهة نحو نقطتي التلاشي، لتمثل نهايات حدود المنزل كما مبين في الشكل (2-28).



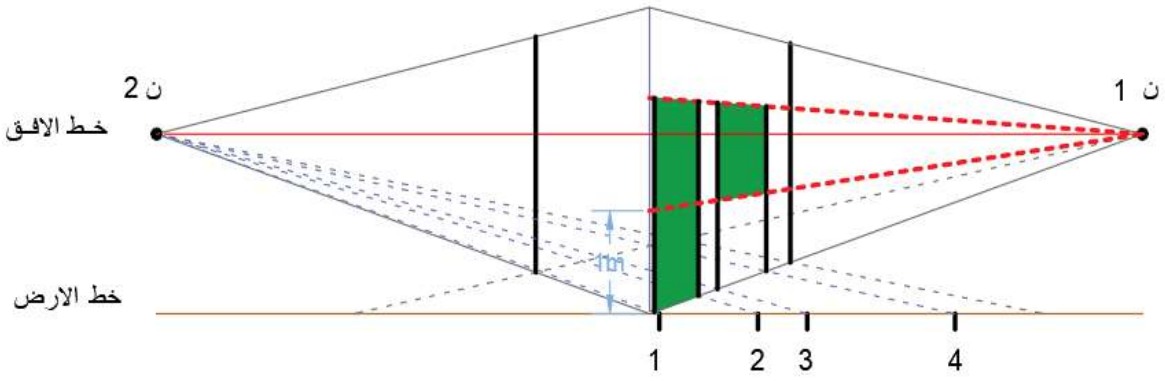
الشكل (2-28)

4. يمكنك إضافة أي تفصيلات أخرى على الرسم مثل: النوافذ، والأبواب، والشارع، وبنايات أخرى لإعطاء الرسم أكثر واقعية وجمالية من خلال اتباع نفس الخطوة رقم (3) لتحديد موقع الأبواب والنوافذ، يتم تحديد الأبواب والنوافذ على الخط العمودي بمقاييس حقيقية بارتفاع (210) cm، ثم نوصل الارتفاع المحدد مع نقطة التلاشي (ن1) كما مبين في الشكل (2-29).



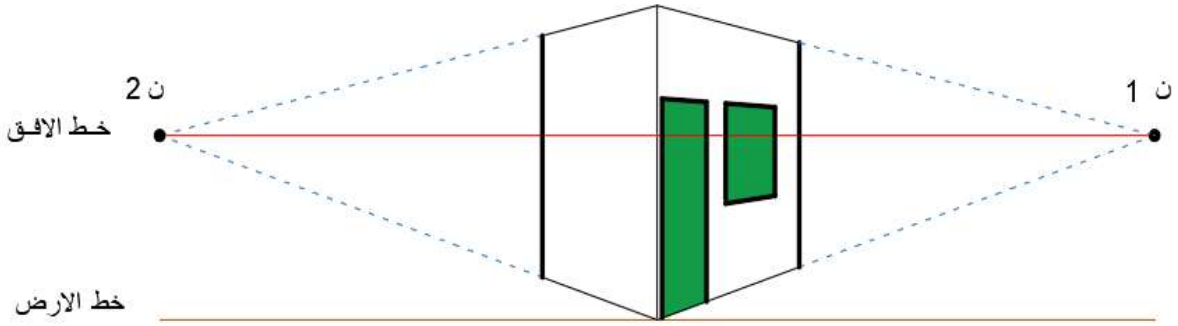
الشكل (2-29)

5. ثم يتم تحديد النافذة بارتفاع m1 وثم كرر نفس الخطوة رقم (4) بتوصيل النقطة المحددة بنقطة التلاشي (ن1) لتحديد موقع نافذة المنزل كما مبين في الشكل (2-30).



الشكل (2-30)

6. وبهذا يكون قد انتهى من رسم المنزل ويمكن إضافة بعض الخطوط والألوان لإعطاء الرسم أكثر واقعية وجمالية كما مبين في الشكل (2-31).

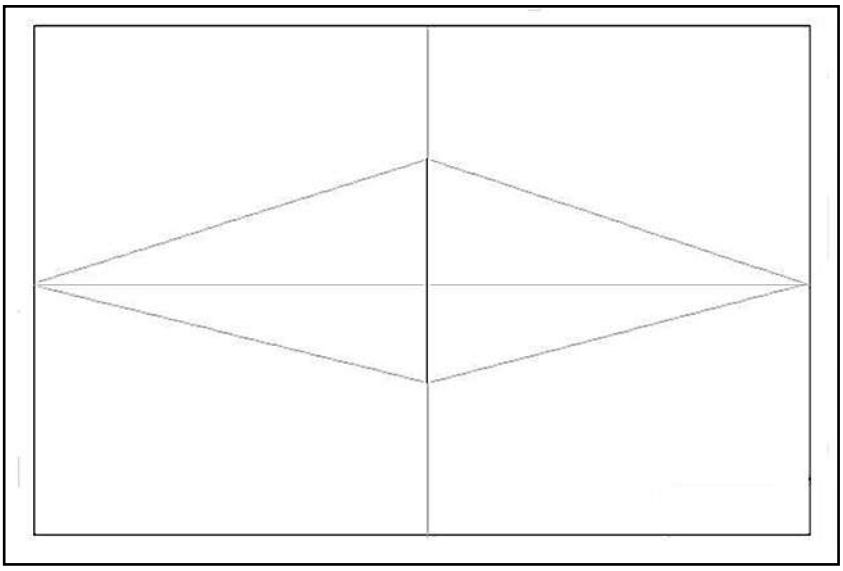


الشكل (2-31)

مثال(5): أرسم منظوراً خارجياً ذي نقطتي تلاشي لعدد من الأبنية.

الحل- خطوات الحل:

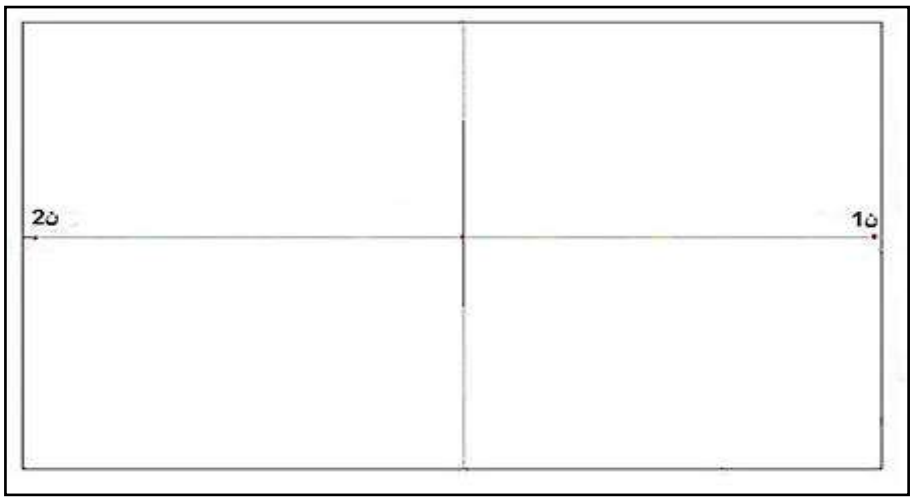
1. نقوم باختيار لوحة الرسم بحجم مناسب ونقوم برسم خط الأفق بمنتصف اللوحة، وحدد على طرفيه نقطتي التلاشي (ن1، ن2)، وبخط فاتح بقلم (2H)، ثم أرسم بعدها خطاً عمودياً بقياس معين يظهر الحافة الأقرب من البناية المراد رسم المنظور لها كما مبين في الشكل (2-32).



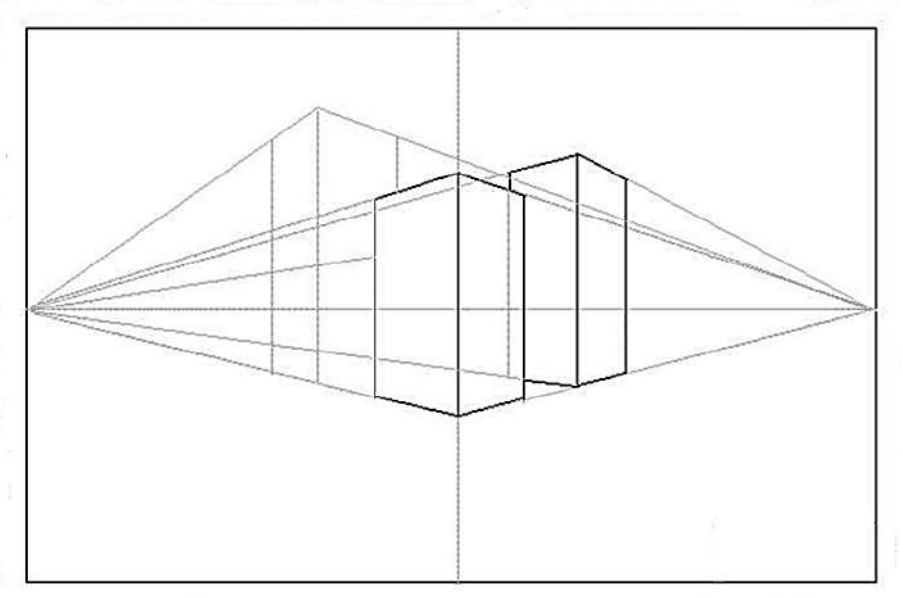
الشكل (2-33)

2. بعد تحديد ارتفاع الحافة الأقرب للبنأية نوصل حافات الخط العمودي العليا والسفلى إلى نقطتي التلاشي (ن1، ن2) كما مبين في الشكل (2-33).

3. أرسم الحافتين اليمنى واليسرى للبناية الأولى على أي بُعد نختاره، وأرسم البناية الثانية والثالثة وأي عدد من الأبنية الموجودة في المنظور وبالطريقة نفسها في الخطوة السابقة كما مبين في الشكل (2-34).

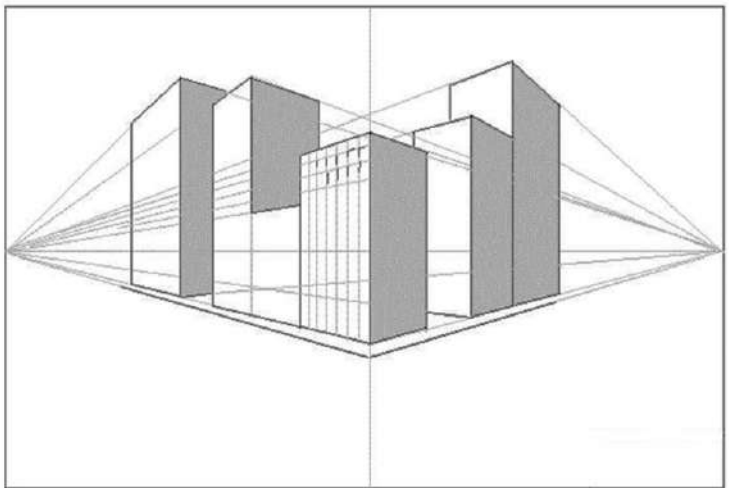


الشكل (2-32)



الشكل (2-34)

4. يمكنك إضافة أي تفصيلات أخرى على الرسم مثل: النوافذ، والأبواب، والشارع، وبنايات أخرى لإعطاء الرسم أكثر واقعية وجمالية كما مبين في الشكل (2-35).



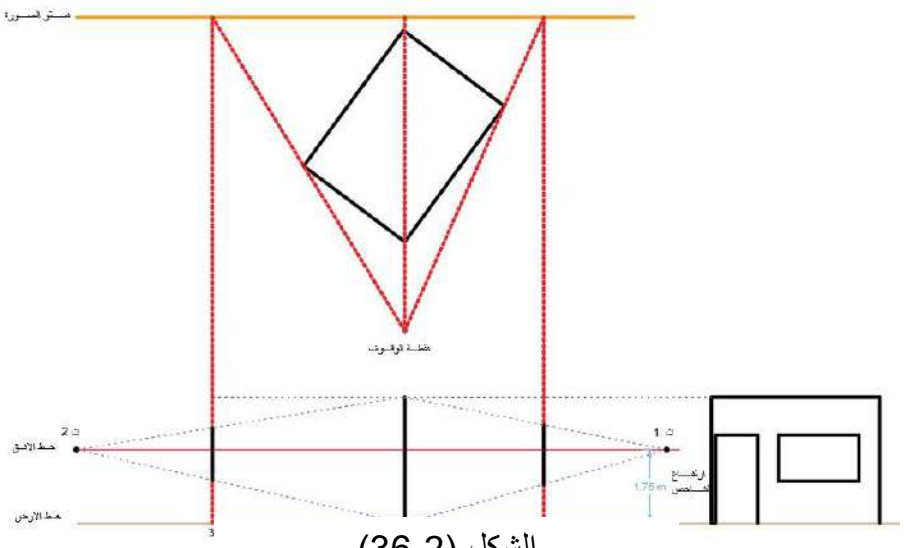
الشكل (2-35)

7-2 رسم المنظور الخارجي من نقطتي تلاشي بطريقة مستوى الصورة:

مثال (6): اروسم منظوراً خارجين لمنزل (عرضه 4m – طوله 3m – ارتفاعه 3m) من نقطتي تلاشي بطريقة مستوى الصورة

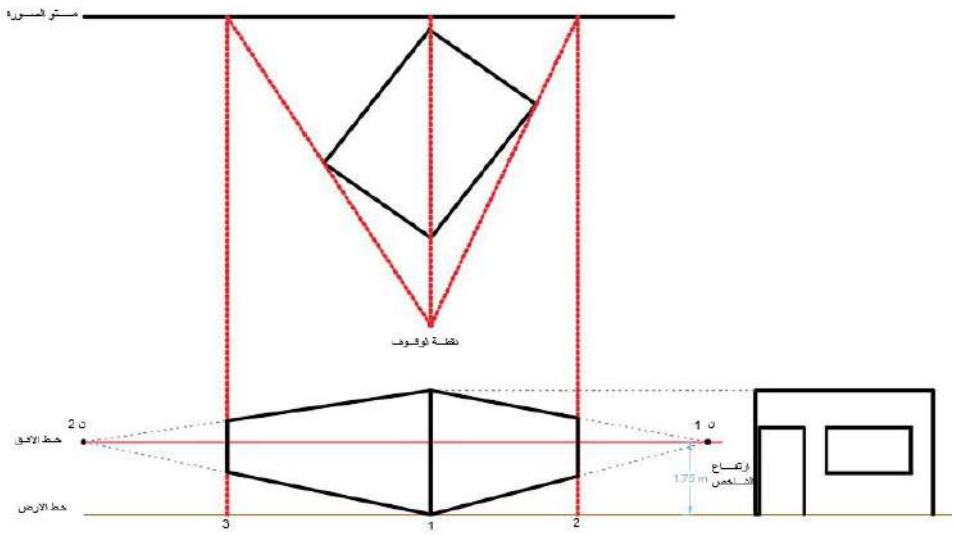
خطوات الحل:

1. نبدأ الرسم بتعين خط الارض، بعد رسم خط الأرض أرسم خط الأفق بارتفاع عين الناظر والذي عرفناه سابقا ، ثم حدد عليه نقطتي تلاش (ن1 ،ن2) ، من نقطة الوقوف نمد خطوط على اطراف المسقط الأفقي امتدادا على خط مستوى الصورة لتحديد نقاط تحدد بها محددات المسقط الأفقي على المنظور، كما مبين في الشكل (2-36).



الشكل (2-36)

2. تمثل اسقاطات الخطوط مباشرة على خط الأرض من مستوى الصورة نهايات ومحددات المسقط الأفقي والتي تساعد على الرسم بدقة حسب الأبعاد الموضوعة للمسقط الأفقي ، ثم أرسم المنظور بطريقة نقطتي التلاشي، كما مبين في الشكل (2-37).

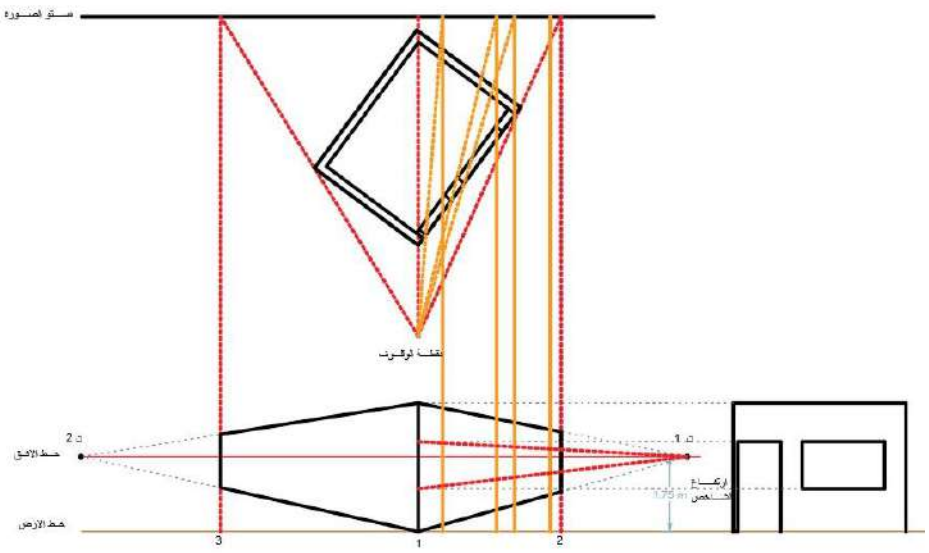


الشكل (2-37)

مثال (7): رسم الأبواب والنوافذ لمنظور خارجي لغرفة أبعادها m3، m4 بطريقة مستوى الصورة .

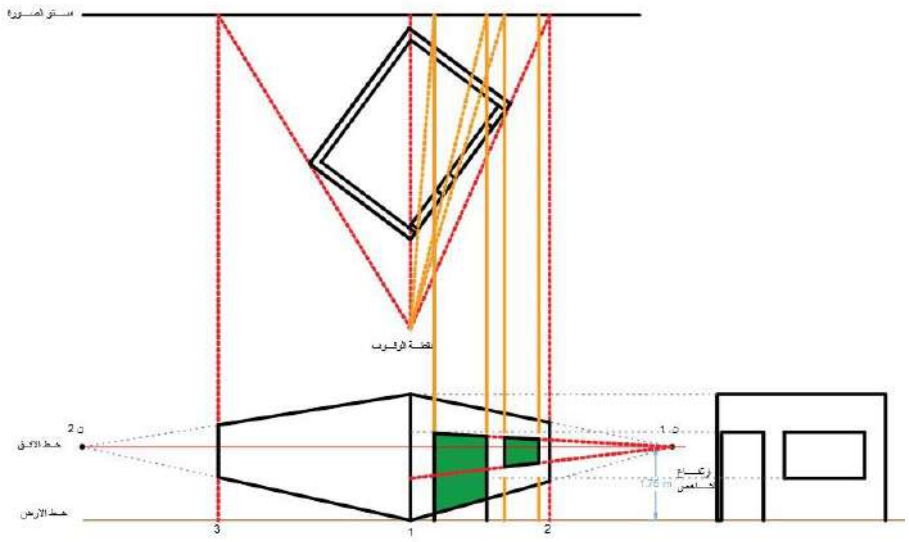
خطوات الحل:

1. رسم المسقط الأفقي بتعيين خط الارض وخط الأفق الذي يحدد من خلال ارتفاع الناظر ثم اتباع نفس خطوات المثال (1)، ثم من نقطة الوقوف وصل خط على مواقع الأبواب والنوافذ ثم اسقاطها من خط مستوى الصورة على المنظور، كما مبين في الشكل (2-38).



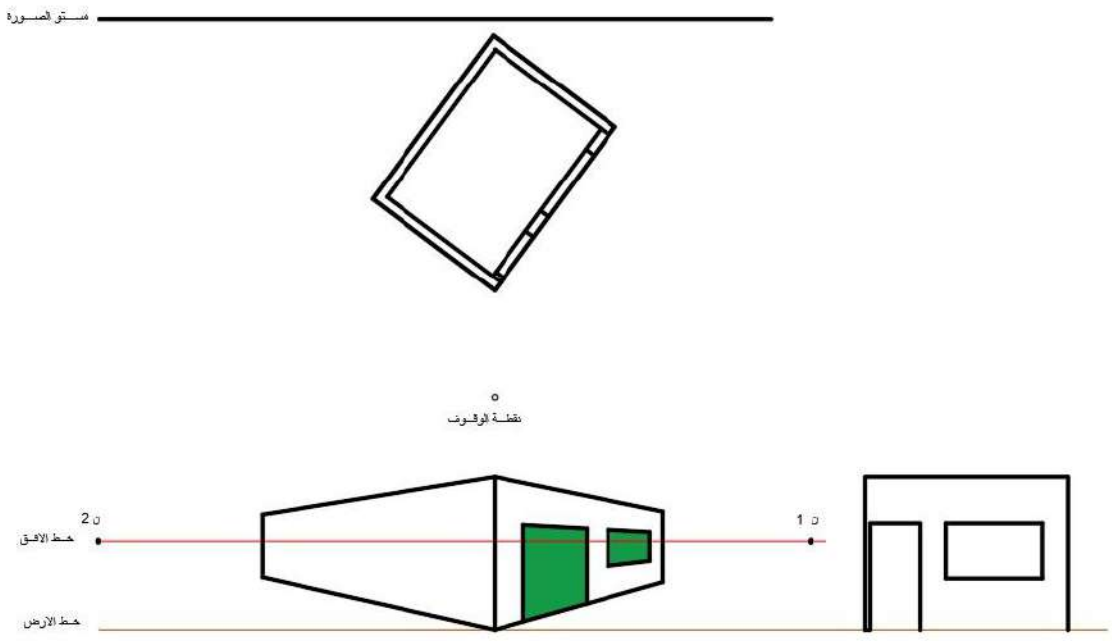
الشكل (2-38)

2. و خلال المسقط الأمامي لمخطط الغرفة والتي تمثل الارتفاع الحقيقي حدد ارتفاع الأبواب والشبابيك على المنظور كما مبين في الشكل (2-39).



الشكل (2-39)

3. وبهذا يكون قد انتهى من رسم المنظور للنوافذ والأبواب، يمكن إضافة بعض الخطوط والألوان لإعطاء الرسم أكثر واقعية وجمالية كما مبين في الشكل (2-40).



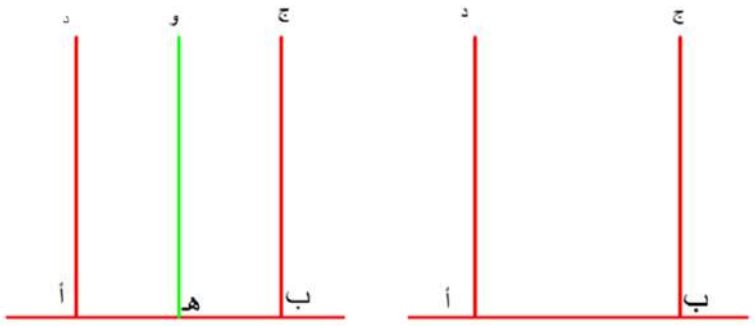
الشكل (2-40)

8-2 الأقواس والاشكال الدائرية في المنظور:

القوس: هو عنصر هيكلي على شكل منحني يرتكز عادة على دعامتين. وقد استخدم الرومان الأقواس نصف الدائرية في أعلى البوابات العملاقة، والنوافذ، والإطلالات الضخمة فوق التلال، والممرات المؤدية إلى باحات المسارح الكبيرة. وتستند الاقواس على كتل الأعمدة العالية، ولكن بعض الفنانين أخذ عنهم هذه الأقواس نصف الدائرية وعمل على تطويرها والتشكيل فيها، فأبدع العرب المسلمون بتصميم نماذج عديدة من الأقواس، فرأينا الأقواس نصف الدائرية، وتلك التي تأخذ شكل حدوة الحصان، والقوس المنبسط والمفتوح، والقوس المدبب، والقوس المقرنص، والقوس المركب، وقد ساعدت في هذا الابتكارات العديدة التي توصل إليها الفنانون المسلمون في مجال الأعمدة، والمقرنصات، وحل المسائل الميكانيكية والهندسية، وتوازن القوى الجاذبة.

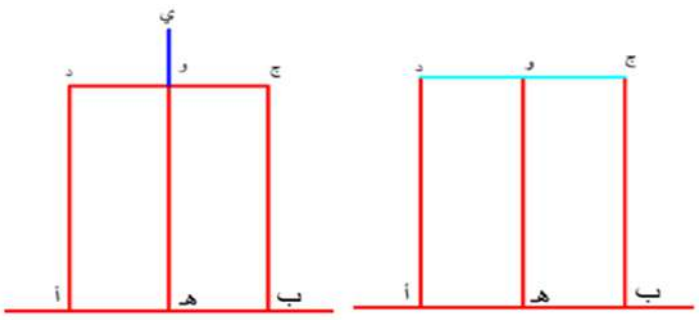
9-2 طريقة رسم الاقواس:

1. تحديد ارتفاع الدعامة التي يرتكز عليها القوس، وتكون فوق الباب مثلاً: حيث يحدد عرض الفتحة والارتفاع، فيمثل المستقيم (أ ، ب) عرض الباب، والمستقيم (أ ، د) ارتفاع الباب، وأرسم مستقيماً عمودياً على (أ، ب) في المنتصف، ويكون (هـ ، و) كما في الشكل (2-41).



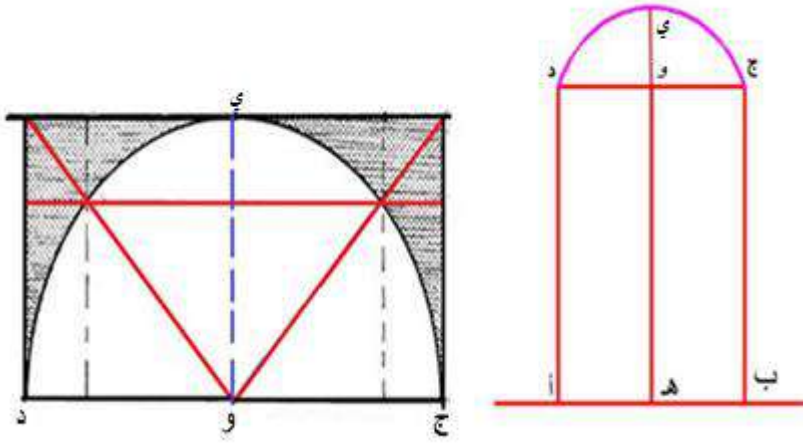
الشكل (2-41)

2. أرسم مستقيم نهاية الارتفاع للباب المستقيم (ج، د) ، ومن النقطة (و) وهي منتصف عرض الفتحة أرسم عموداً يحدد ارتفاع القوس في المنتصف، ويكوّن (و، ي) كما في الشكل (2-42).



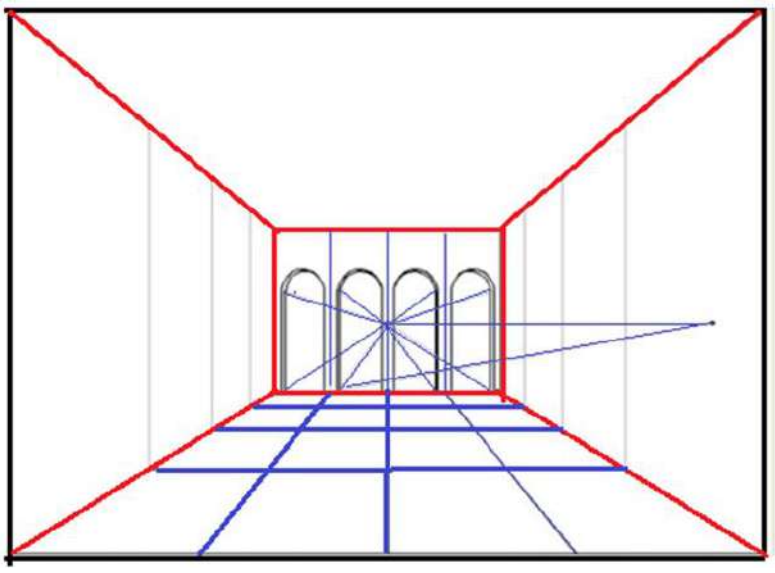
الشكل (2-42)

3. أرسم نصف دائرة بثلاث نقاط هي (ج، ي ، د)، ونصف القطر (و، هـ)، ويكوّن شكل القوس الدائري. هذه إحدى طرائق رسم القوس الدائري، ويمكن أن يكون القوس بين دعامتين، أو على الجدار، أو ينقش داخل جدار ليكوّن ديكوراً في جدار خارجي او داخلي كما مبين في الشكل (2-43).



الشكل (2-43)

4. الشكل (2-44)، يبين رسم الأقواس على المنظور الداخلي والاستفادة من نقطة التلاشي في تحديد عمل القوس على شكل نصف دائرة أيضاً.



الشكل (2-44) يبين رسم الاقواس على المنظور

اسئلة الفصل الثاني

س1: عرف المنظور الخطي ؟

س2: املأ الفراغات الآتية :

- في المنظور من نقطة تلاشي واحدة تتميز ثلاث حالات أساسية للخطوط هي :

..... و ..... و .....

- في المنظور من نقطتي تلاشي تتميز ثلاث حالات أساسية للخطوط هي :

..... و ..... و .....

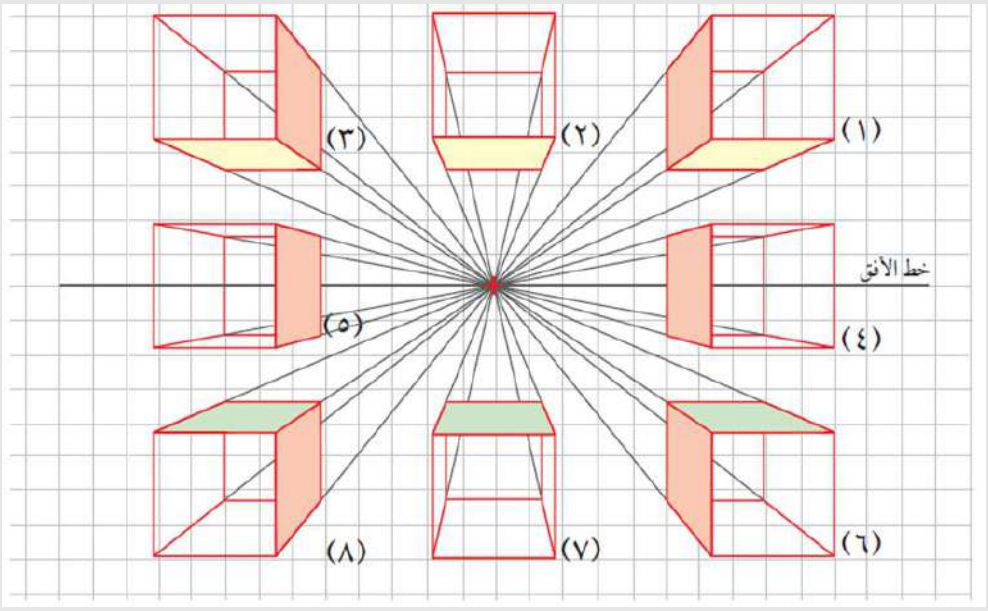
س3: ارسم الشكل الآتي على ورقة الرسم، وضع في منتصف الورقة نقطة التلاشي(+) على خط الأفق، ثم ارسم مربعاً بأبعاد (20 × 20) ملميتر في مواقع مختلفة من خط الأفق كما مبين في الشكل ادناه. المطلوب:

أ- تسمية أرقام المكعبات فوق خط الأفق.

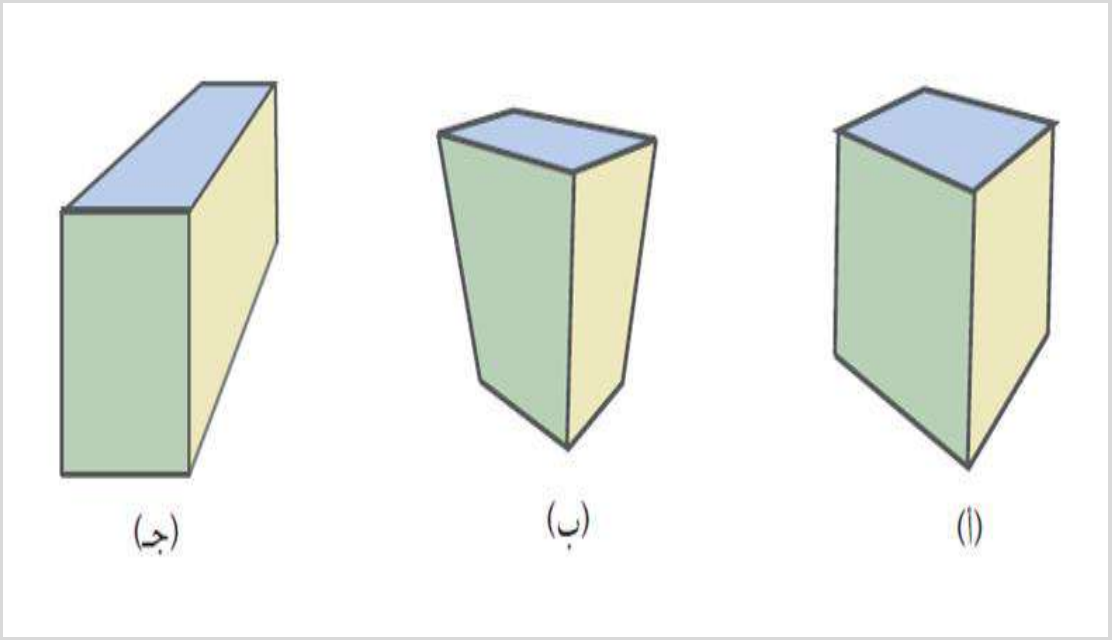
ب- تسمية أرقام المكعبات تحت خط الأفق.

ت- تسمية أرقام المكعبات على يمين نقطة التلاشي.

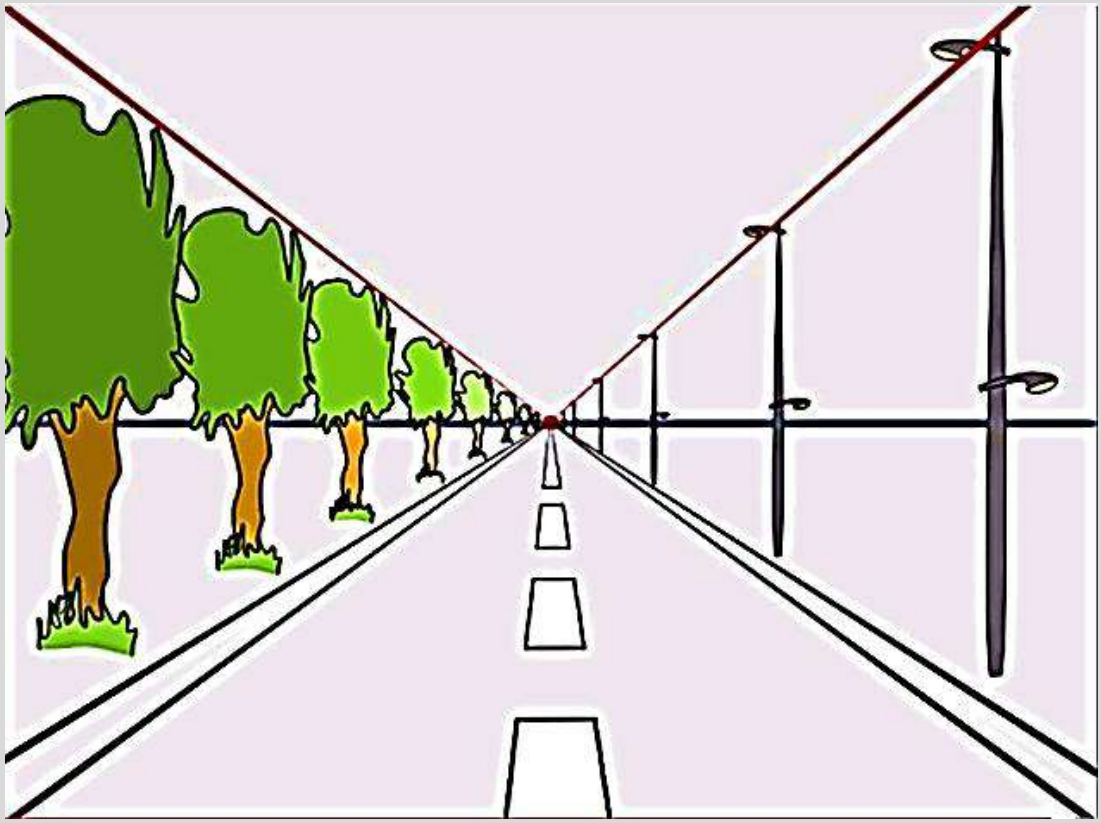
ث- تسمية أرقام المكعبات على يسار نقطة التلاشي.



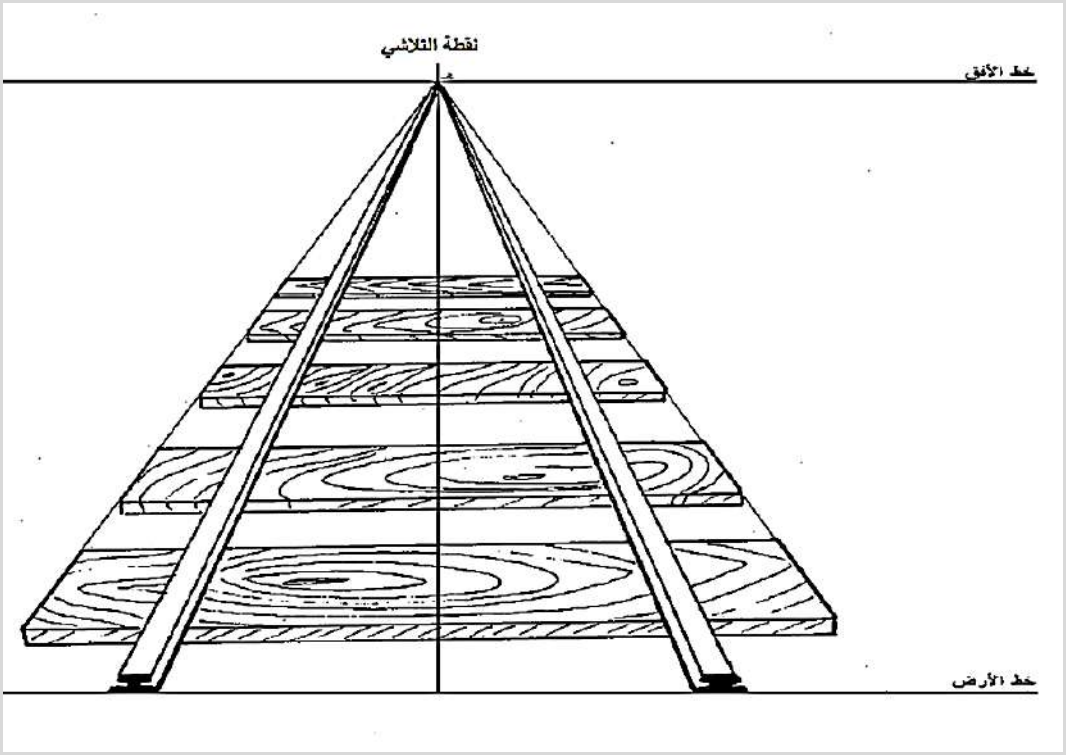
س4: حدد طريقة رسم الاشكال الآتية:



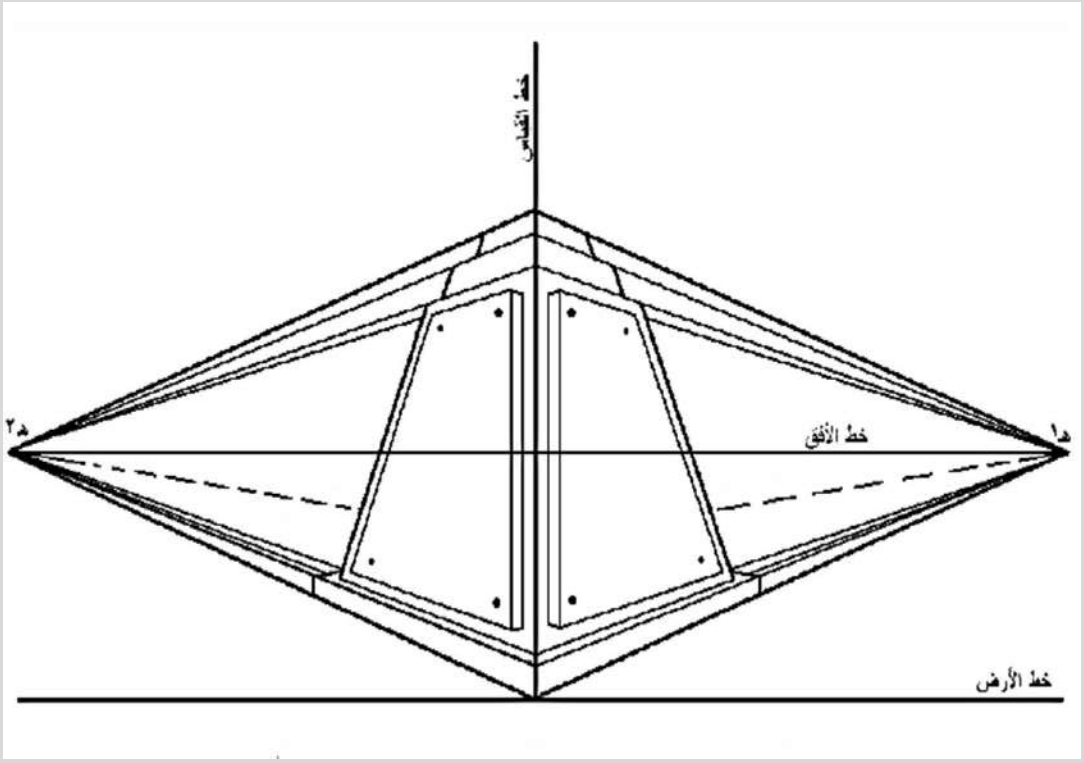
س5: أرسم منظوراً بنقطة تلاشي واحدة لأشجار وطريق كما مبين أدناه:



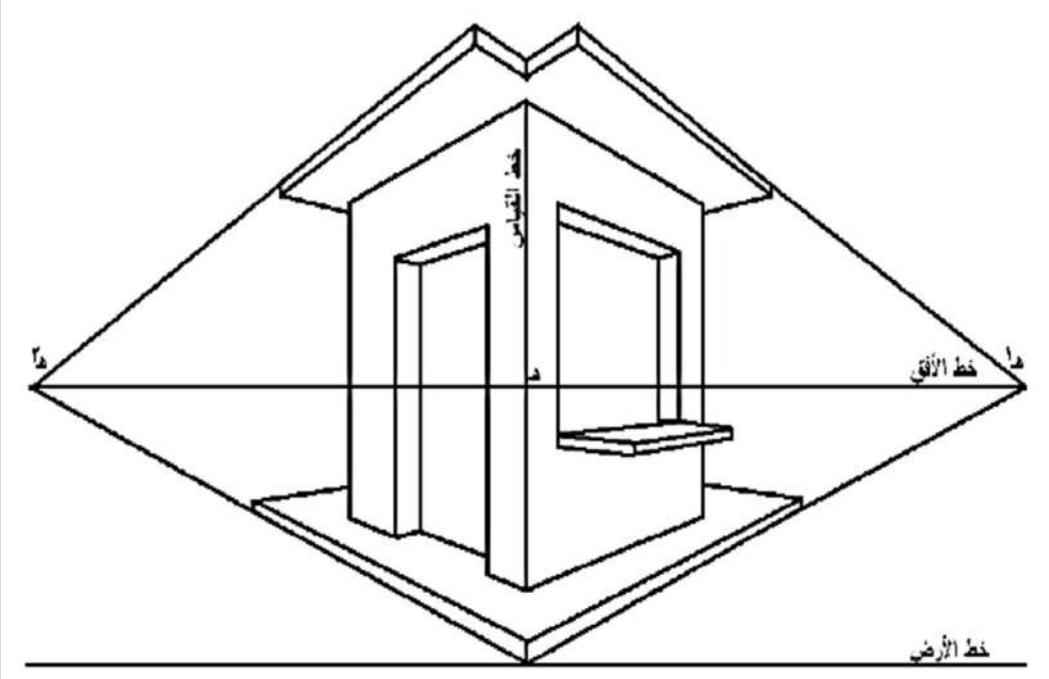
س6: أرسم منظوراً بنقطة تلاشي واحدة لسكة قطار كما مبين في الشكل أدناه:



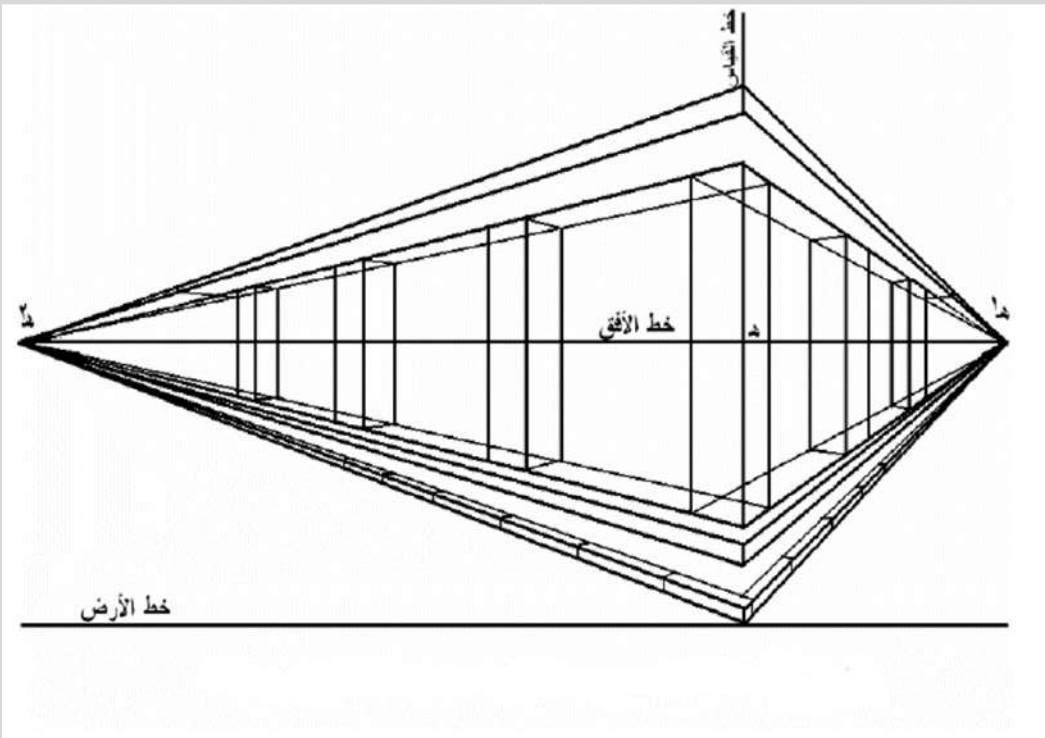
س7: أرسم منظوراً بنقطتي تلاشي للمبنى المبين في الشكل أدناه:



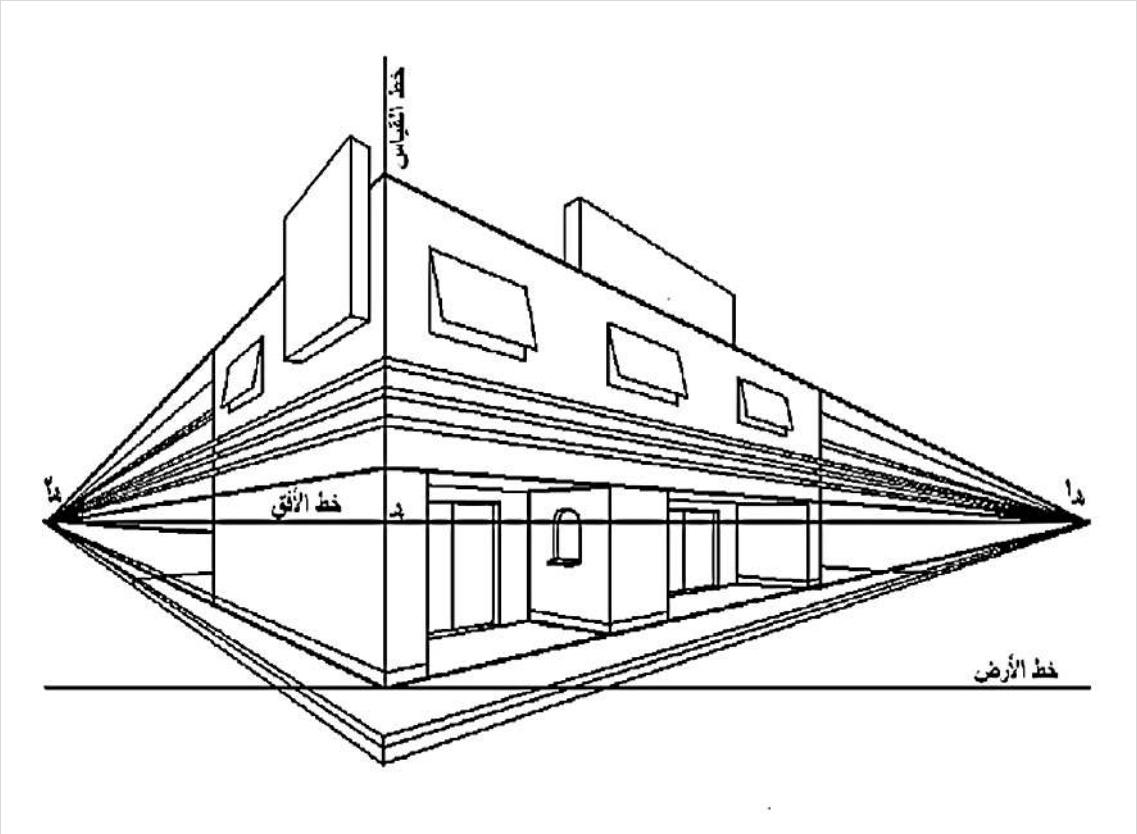
س8: أرسم منظوراً بنقطتي تلاشي لغرفة الاستعلامات المبينة في الشكل ادناه:



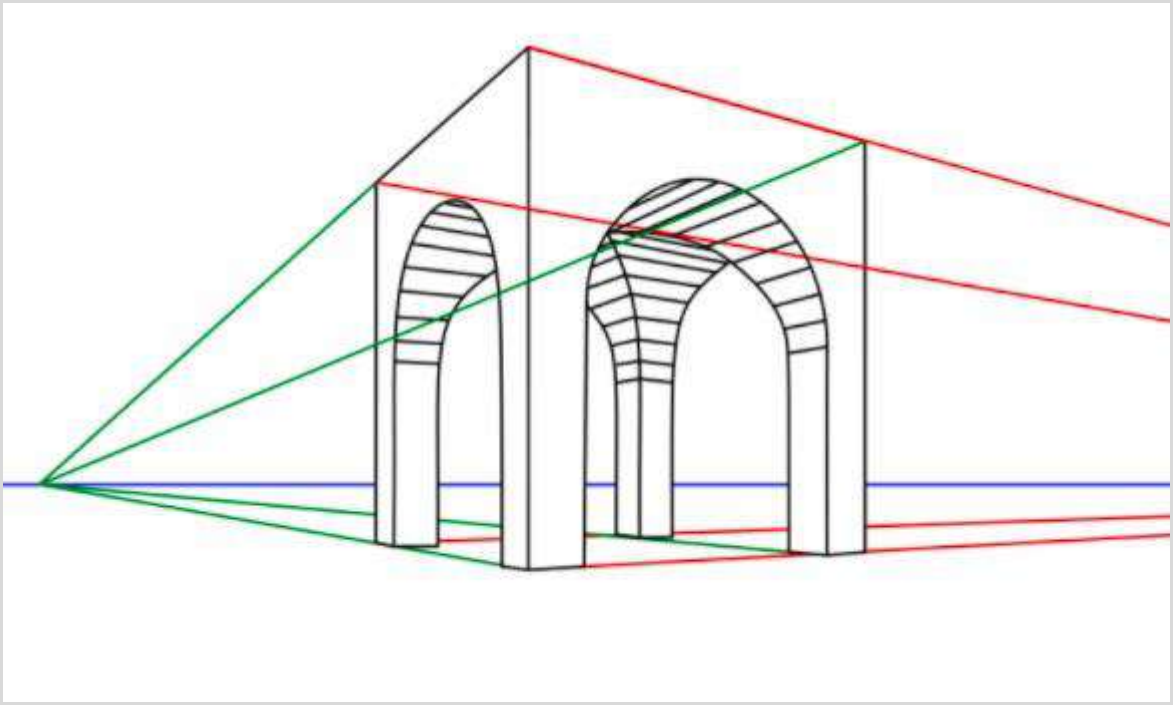
س9: أرسم منظوراً بنقطتي تلاشي لواجهة مبنى كما مبين في الشكل أدناه:



س10: أرسم منظوراً بنقطتي تلاشي لواجهة المبنى المبينة في الشكل أدناه



س11: أرسم منظوراً بنقطتي تلاشي للكتلة المبينة التي تتضمن عنصر القوس في واجهاتها.



الفصل الثالث

المنظور الداخلي

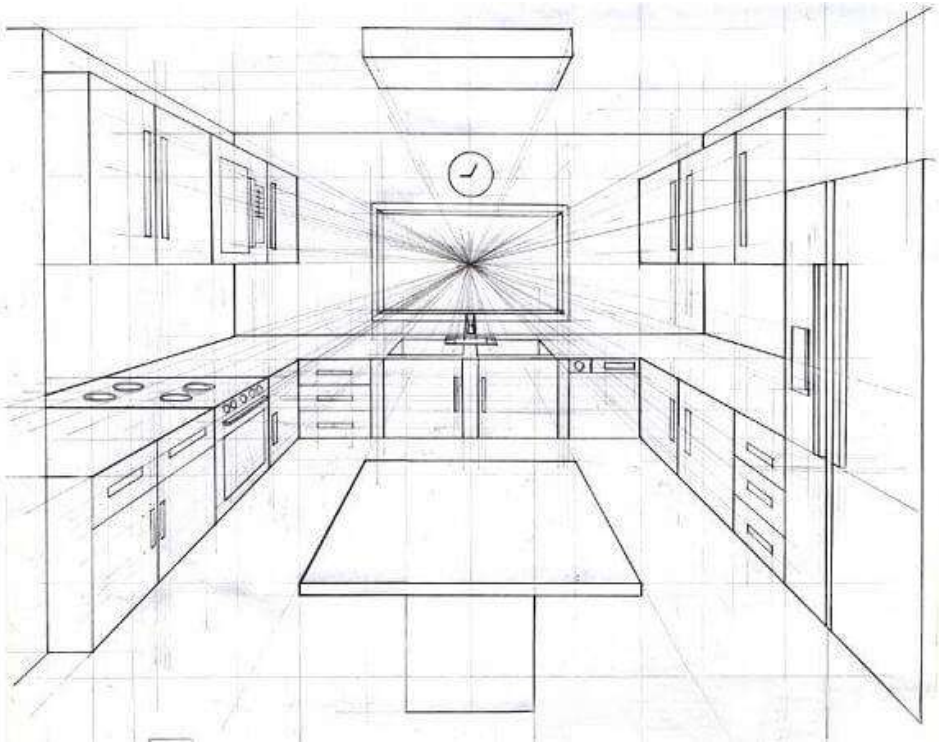
أهداف الفصل:

بعد الإنتهاء من دراسة الفصل سيكون الطالب قادراً على:

1. التعرّف على مفهوم المنظور الداخلي وأنواعه.
2. تمييز المنظور الداخلي ذي نقطة تلاشي واحدة.
3. تمييز المنظور الداخلي ذي نقطتي تلاشي.
4. إدراك الاختلاف في مستوى النظر، ومستوى الصورة في المنظور الداخلي.
5. رسم المنظور الداخلي بنقطة تلاشي واحدة.
6. رسم المنظور الداخلي بنقطتي تلاشي.

1-3 تمهيد:

المنظور الداخلي: **(internal perspective)** هو كل ما يُرسم داخل الفضاءات الداخلية، وتكون له أرضية وسقف وجدران. وهو عبارة عن تجسيم رؤية الأشكال وفق أبعادها الثلاثة، بحيث تلتقي خطوط الشكل في نقطة عين الناظر أو في اللانهاية كما مبين في الشكل (3-1).



الشكل (3-1) منظور داخلي تلتقي خطوطه في نقطة واحدة

يستعين المُصمِّم الداخلي أو مهندس الديكور بالمنظور(Perspective) كبقية التخصصات في إظهار النتاجات التصميمية، بوصفه طريقة لتصوير الأشياء أو تمثيلها على مستوى اللوحة، ويُعد المنظور أسلوب للرسم المَبني على الحقائق المرئية، فضلاً عن الإظهار والإخراج لتصوير أو رسم الأشياء كما نراها وليس كما نَعرِفها بأبعادها وخصائصها، فالعناصر المتساوية في الحجم كلما بَعُدَت تبدو أصغر من القريبة، فأبعاد الأجسام واتجاهاتها لا تبدو على حقيقتها اثناء النظر اليها، بل يطرأ عليها تغيير يتناسب مع موقع الناظر إلى هذه الأجسام، كما أن جميع الخطوط الموازية لخط الأفق وخط مستوى الصورة لا تتلاشى.

ويُعدُّ رسم المنظور الداخلي من الوسائل التوضيحية المهمة في فنون العمارة والتصميم المختلفة، حيث يوضح المنظور التفاصيل الدقيقة وبأبعادها الثلاثة، حيث يظهر ما بداخل الغرفة من أثاث ومكانها على الارض، وما على الجدران والسقف والأبواب والنوافذ، وذلك ليُوصل فكرة التصميم للمشاهِد ويشعره بالعمق البصري في المنظور.

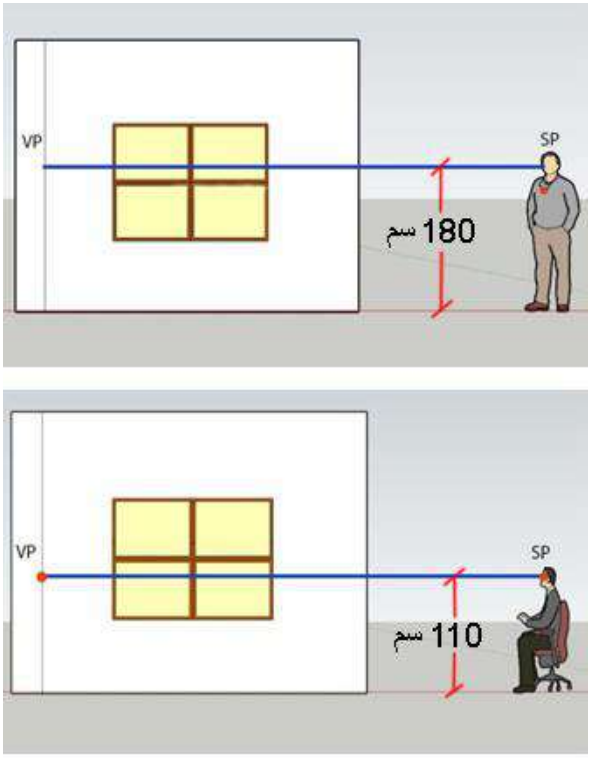
ويظهر العمق البصري في التصميم الداخلي من تعدد العناصر ضمن الفضاء، والعلاقات بين تلك العناصر، وابتعادها عن نظر المشاهِد، لتعطي إحساساً بأنها تلتقي في نقطة واحدة.

2-3 طرائق رسم المنظور الداخلي:

1-2-3 رسم المنظور الداخلي بطريقة نقطة التلاشي الواحدة:

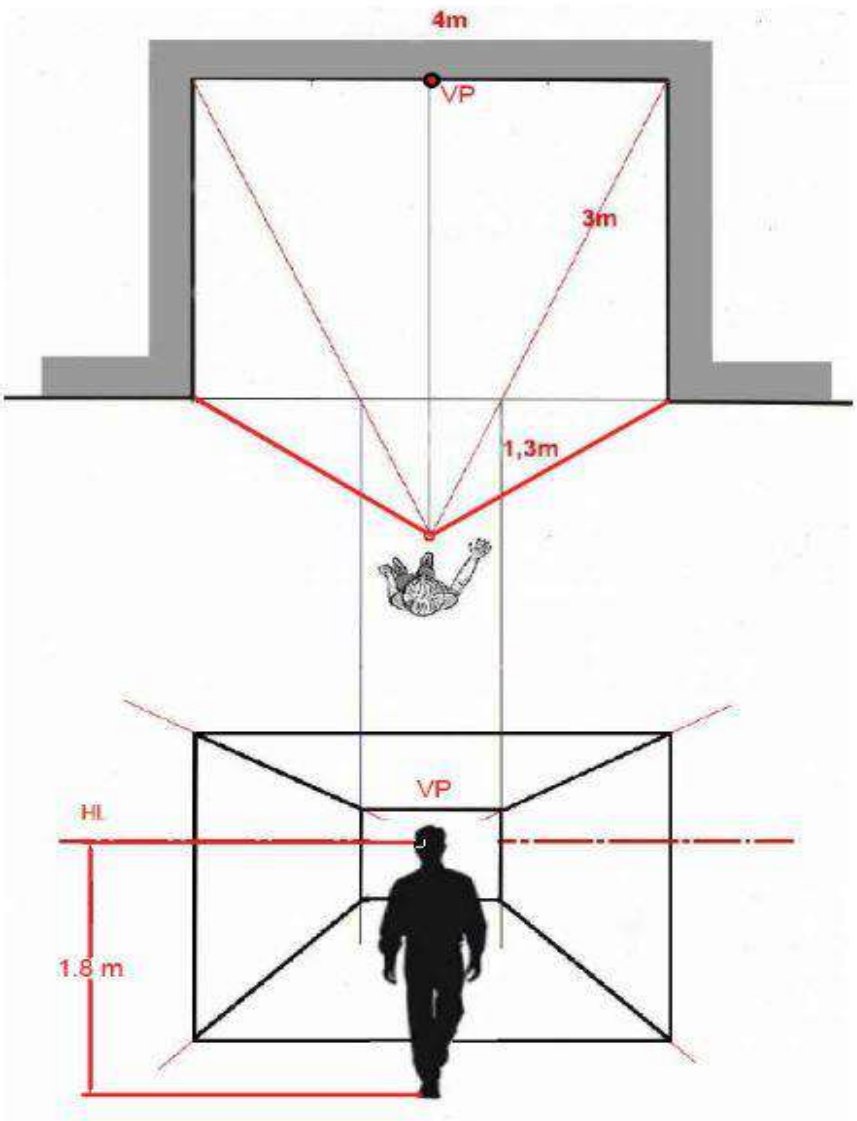
يمكن إستخدام نفس المفاهيم التي تسمح لنا برسم الكائنات في رسم البيئات الداخلية. هناك العديد من الطرائق لرسم المنظور الداخلي التي تعمل بشكل جيد في إنشاء رسومات دقيقة وجميلة. في هذا النوع من المنظور، لدينا نقطة تلاشي واحدة التي تكون دائماً على خط الأفق.

نقطة التلاشي: vanishing poiht هي عبارة عن المكان الذي تتلاقى فيه جميع الخطوط، لهذا يُطلق عليها (منظور نقطة واحدة). عندما أرسم الفضاء الداخلي، نرى ثلاثة جدران أحدهما موازٍ لمستوى الصورة (الجدار الأمامي)، وجدارين جانبيين، ويتم رسم المنظور من خلال تحديد نقطة التلاشي على خط الأفق الذي بدوره يعلو وينخفض حسب ارتفاع وانخفاض الراصد أو الناظر. ويتوقف اختيار موقع نقطة الرؤية المناسبة على طبيعة الجسم المرئي، وتؤخذ نقطة الوقوف بشكل عام في حالة المنظور على ارتفاع (180) cm عن سطح الارض للشخص الواقف، و(110) cm للشخص الجالس كما في الشكل (2-3).



الشكل (2-3) ارتفاع نقطة الرؤية في حالة وقوف الناظر أو جلوسه

فنقطة (VP)، (Vanishing Point) في الشكل (3-3) وهي تمثل نقطة التلاشي على خط الأفق الذي يُرمز له (HL)، (Horizon Line) التي تحددت من خلال مستوى النظر، وخط النظر، وهي التي بدورها تحدد مستوى خط الأفق تبعا لنقطة وقوف الناظر.



الشكل (3-3) موقع نقطة التلاشي على المستوى الأفقي والعمودي

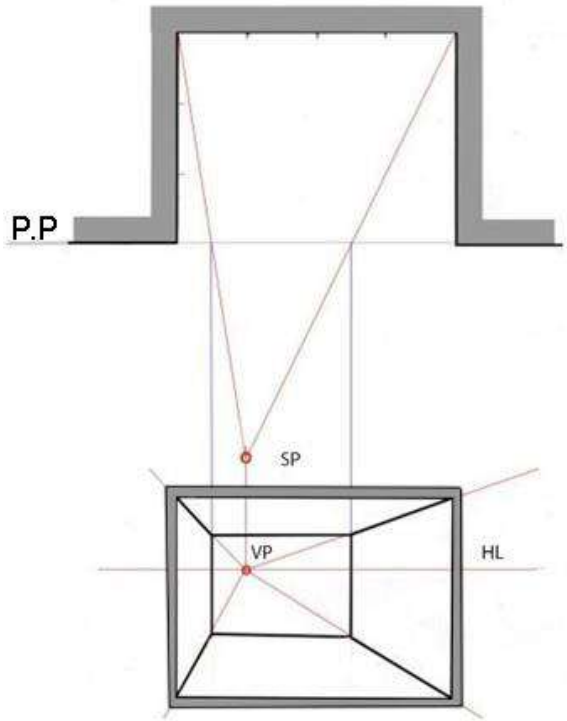
ويعد هذا النوع من المنظور خياراً مثالياً لرسم وتوضيح فضاءات الأماكن العامة، كالمطاعم، والمقاهي، وردهات الفنادق، فضلاً عن التصاميم الداخلية لفضاءات المساكن الواسعة، كغرف النوم، وغرف الطعام، وصالات المعيشة، حيث يتيح المنظور الداخلي للمُصمِّم توضيح فكرته التصميمية من خلال إظهار أقصى قدر ممكن من مساحات تلك الفضاءات. ففي حال الرغبة بإظهار تصميم فضاء معين، فأننا نستطيع تمثيل جميع عناصر ذلك الفضاء عن طريق رسم منظورين فقط (بنقطة تلاشي واحدة). بينما سنكون بحاجة إلى أربعة مناظير في حال اختيار رسم منظور (بنقطتي تلاشي) لإظهار كافة عناصر الفضاء المطلوب.

مثال (1):

إرسم منظوراً داخلياً لغرفة طول أضلاعها (3m×4m) بطريقة المنظور الداخلي ذي نقطة التلاشي الواحدة.

الحل: خطوات العمل:-

1. أختار ورقة رسم ذات حجم مناسب، ثم أرسم بالقلم الرصاص مخططاً أفقياً يمثل الغرفة بالأبعاد المعطاة أعلاه، ثم حدد نقطة الوقوف أو عين الراصد (SP) وموقعها من مركز الغرفة (عمودي على المركز، مائل باتجاه اليمين، مائل باتجاه اليسار)، والاتجاه المراد عمل منظور داخلي له من بين طرفي تلك الغرفة. (وفي هذا المثال هي مائلة باتجاه اليسار عن مركز الغرفة)، ويرسم المخطط على خط مستوي الصورة (P.P)، ويحدد منه الإرتفاع الحقيقي.
2. قم برسم واجهة تلك الغرفة عن طريق تسقيط الحدود الجانبية لمخطط الغرفة، ومن ثم تحديد ارتفاع الغرفة الكلي، وتحديد مستوى الصورة (ارتفاع خط الأفق) عن أرضية الغرفة.
3. أرسم المحددات الإنشائية في المنظور، وحدد نقطة التلاشي بارتفاع (180cm) عن مستوى الأرض، ومن ثم توصيل نقطة التلاشي مع الزوايا الأربعة للواجهة، وتُمد تلك الخطوط حسب امتدادها كما في الشكل (3-4).
4. قم بتحديد الخطوط الرئيسة النهائية للمنظور الداخلي المتمثلة بخطوط الجدران الجانبية، وعمق تلك الجدران الذي يُؤلِف الواجهة الداخلية للمنظور المطلوب رسمه.



الشكل (3-4) رسم المحددات الإنشائية وتوصيل أركانها بنقطة التلاشي

2-2-3 المنظور الداخلي بنقطة تلاشي واحدة والاختلاف في مستوى الصورة:

يوفر رسم المنظور بنقطة تلاشي واحدة رؤية طبيعية للمساحة الداخلية، ولهذا السبب يشيع استخدامه في عروض تصميم الديكور. يواجه العديد من طلاب التصميم (وبعض محترفي التصميم) صعوبة في إنشاء رسومات منظورية واضحة وطبيعية المظهر، فهي مرادف للمهام الفنية المملة والروتين الممل. المنظور هو موضوع مثير للاهتمام، مليء بالأسرار المفاجئة، وهو ضروري لمصممي الديكور الداخلي، وستتيح معرفة رسم المنظور الداخلي للطالب إنشاء مناظر رائعة للديكورات الداخلية تعكس أفكاره بأكثر الطرائق فعالية.

فالمنظور موجود في كل شكل نبصره في حياتنا اليومية، وهو تأثير مرئي يعطينا إحساس البُعد الثالث، والحجم والذي يجعل الأشكال القريبة تبدو أكبر من الأشكال البعيدة.

وضمن نفس السياق تتيح لنا معرفة رسم المنظور تمثيل أفكارنا على رسم بإظهار أقصى قدر من المساحة، لنفترض أن لدينا مخطط مطعم لفضاء مستطيل، سيكون كافياً رسم منظورين من نقطة واحدة في اتجاه واحد عند الدخول والآخر في الاتجاه المعاكس، أما إذا أردنا استخدام وجهة نظر من نقطتين لإظهار فكرة التصميم ، فسيتعين علينا رسم جميع الزوايا الأربعة للمساحة، فضلاً عن رؤية عامة، زيادة على وجهة نظر من الأعلى، أو حتى عمل نموذج (على الأقل خمسة رسومات تخطيطية في مجموع). في المقابل يتيح لنا عرض المنظور المكوّن من نقطة واحدة إظهار الفكرة برسمين فقط.

يمكننا تغيير موضع نقطة التلاشي بالنسبة لمركز مستوى الصورة، ووضعها في أي مكان على خط الأفق، يمكن أن يكون في المنتصف مباشرة، أو يمكن إزاحته إلى اليمين أو اليسار، سيؤدي ذلك إلى جعل الصورة غير متماثلة، مما يضيف ديناميكية إلى التكوين ويسمح لنا بالكشف عن أحد الجدران إلى حد أكبر لإظهار تفاصيل معينة على ذلك الجدار. ومع ذلك عندما تكون نقطة التلاشي في الوسط تماماً يظهر كلا الجدارين بنفس الدرجة وبالتالي يظهران متوازنين. غالباً ما يُستخدم هذا الموضع لنقطة التلاشي في الرسومات الكلاسيكية للديكورات الداخلية الكلاسيكية التي بحاجة إلى التناظر كما في الشكل (3-5).

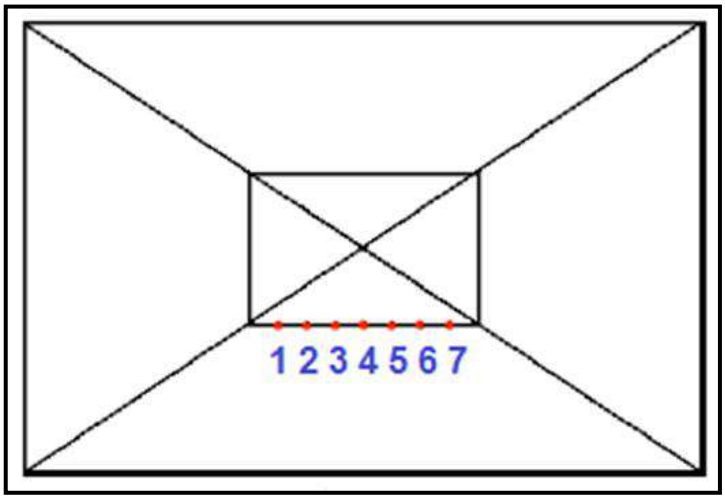
الشكل (3-5) التناظر في المخططات الداخلية الكلاسيكية

مثال (2):

ارسم المنظور الداخلي لقاعة ذات أرضية مقسّمة بطريقة شبكية وبنقطة تلاشي واحدة.

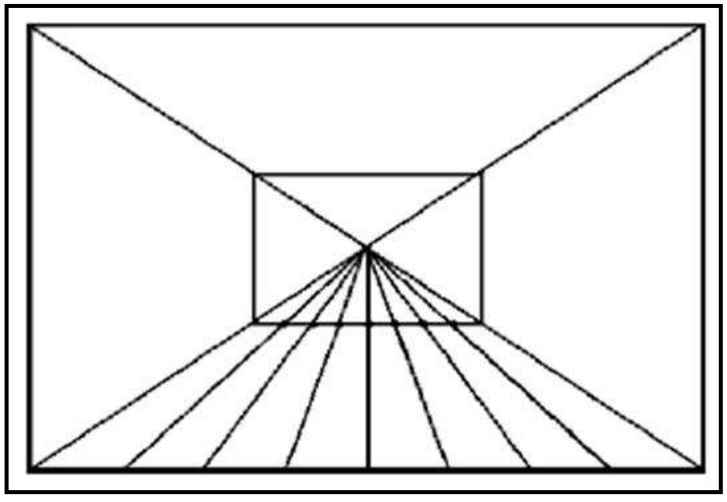
الحل:

1. أختار ورقة رسم بحجم مناسب، ثم أرسم مستطيلاً يمثل مقطعاً في القاعة ذات الأرضية المطلوب رسمها، وحدد نقطة التلاشي في مركز ذلك المستطيل، ثم أرسم خطاً موازياً لخط الأفق الذي يمثل الحد النهائي للأرضية، ونقسمه إلى عدد من الأقسام المتساوية التي تمثل التقسيمات الشبكية، ولتكون مثلا (7) أقسام كما مبين في الشكل (3-6).



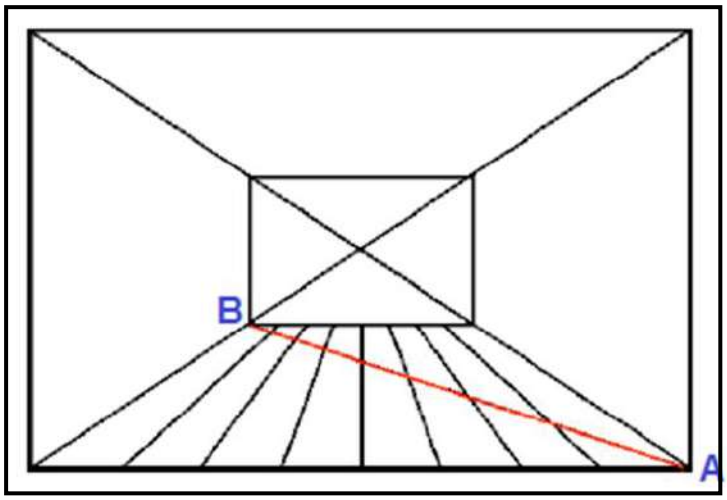
الشكل (3-6) تحديد ورقة الرسم وتقسيم الحد النهائى للأرضية

2. أرسم خطوطاً من نقطة التلاشي تمر بالنقاط الموجودة في الخط الأفقي وصولاً إلى (خط الأرض) الضلع الأسفل للمستطيل الأمامي كما مبين في الشكل (3-7).



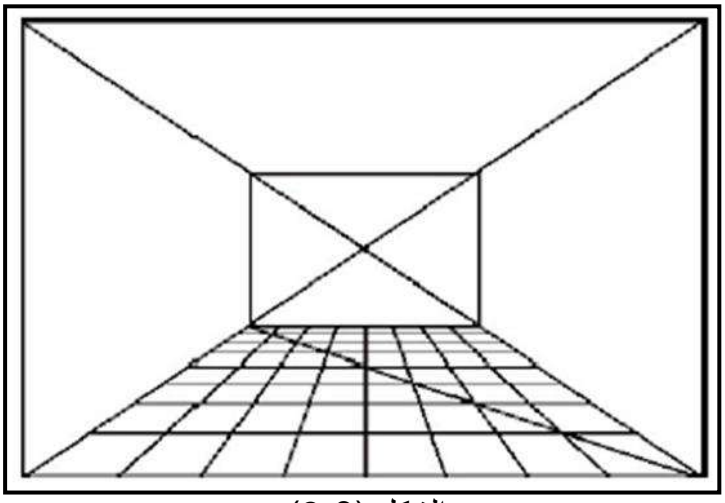
الشكل (3-7) رسم خطوط من حد التلاشي الى خط الأرض

3. نظف لوحة الرسم من الخطوط الزائدة، ثم أرسم خطاً قائماً من النقطة (A) إلى النقطة (B) اللتين تمثلان نقطتين متقابلتين في المستطيل الأفقي للأرضية، ماراً بجميع الخطوط المرسومة سابقاً من الضلع الخلفي للمستطيل إلى الضلع الأمامي التي تتجه نحو نقطة التلاشي، الخط (المرسوم باللون الاحمر)، كما مبين في الشكل (3-8).



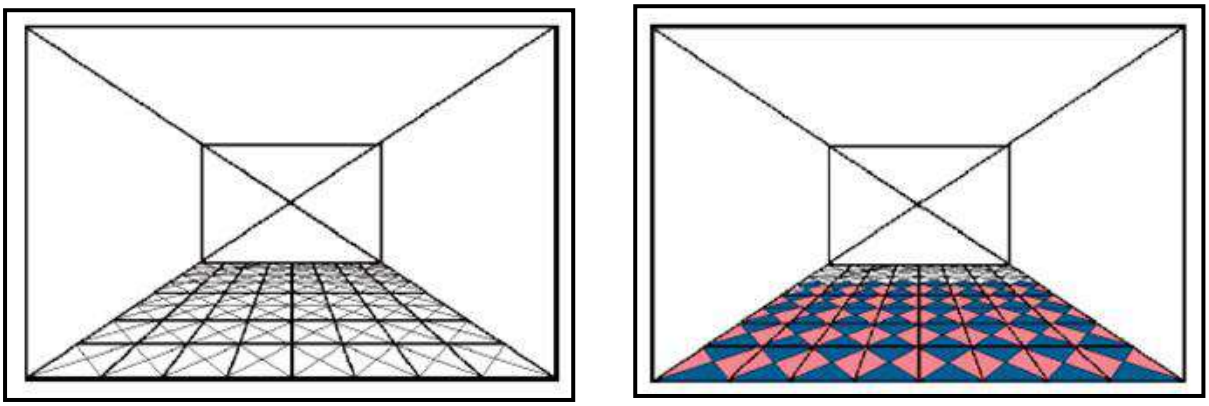
الشكل (3-8)

4. صل بخطوط أفقية موازية لخط الأرض بين الاضلاع الجانبية للمستطيل الأفقي للأرضية من كل نقطة تقاطع بين الخطوط التي تتجه نحو نقطة التلاشي (الخطوة رقم 2)، وبين الخط القطري الذي تمَّ رسمه بين النقطة (A) والنقطة (B) (الخطوة رقم 3)، للحصول على أشكال البلاط، كما مبين في الشكل (3-9).



الشكل (3-9)

5. يمكن تقسيم البلاط أشكالاً مختلفة داخل الأشكال الناتجة من تقاطع الخطوط في الخطوة السابقة، وتلوينه بألوان متمايزة ليظهر الرسم أكثر واقعية وجمالية، ومن ثم تأثيث الفضاء بالأثاث المناسبة لطبيعة الوظيفة التي يقوم بها ضمن فضاءات المبنى، كما مبين في الشكل (3-10).



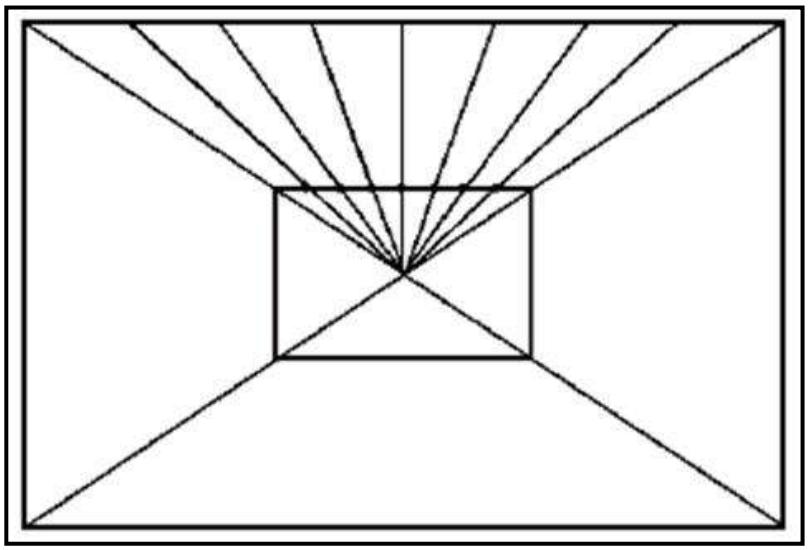
الشكل (3-10) الشكل النهائي

مثال (3):

ارسم المنظور الداخلي لقاعة ذات سقف أو (سقف ثانوي)، وبنقطة تلاشي واحدة.

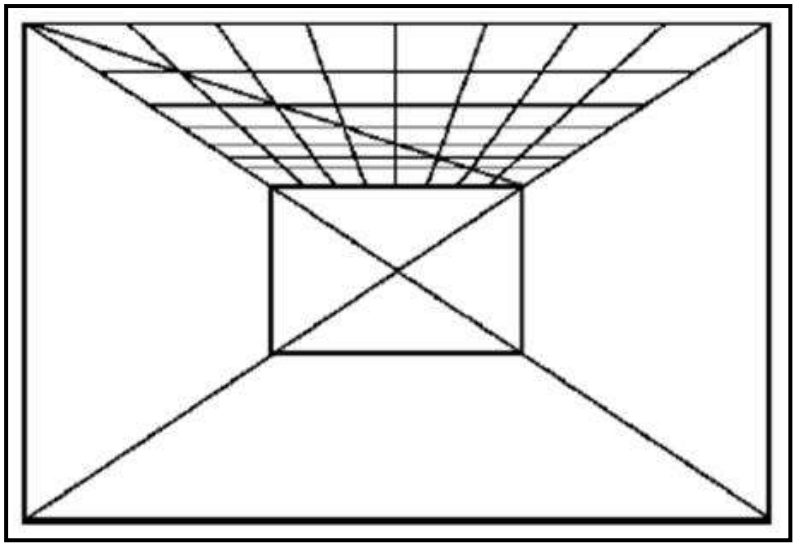
الحل : يمكن رسم السقوف الثانوية بنفس طريقة رسم الأرضية (البلاط) التي تم اتباعها في المثال رقم (2) السابق، كما مبين في الخطوات الآتية :

1. قم برسم مستطيل يمثل مقطع القاعة المراد رسم سقفها، ومن ثم حدد نقطة التلاشي في مركز ذلك المستطيل، صل بين أركان المستطيل وبين نقطة التلاشي ولتحديد عمق الفضاء أرسم مستطيلاً آخر تتقاطع أضلاعه على الخطوط المتجه لنقطة التلاشي، ليمثل الوجه الخلفي لتلك الغرفة، ونقسم ضلعه الأفقي الخلفي إلى عدد من الاقسام المتساوية، ثم قم برسم خطوط تبدأ من نقطة التلاشي وتمر بتلك التقسيمات، ثم تنتهي على الضلع العلوي للمستطيل الأمامي الذي يمثل اطار الرسم، كما مبين في الشكل (3-11).



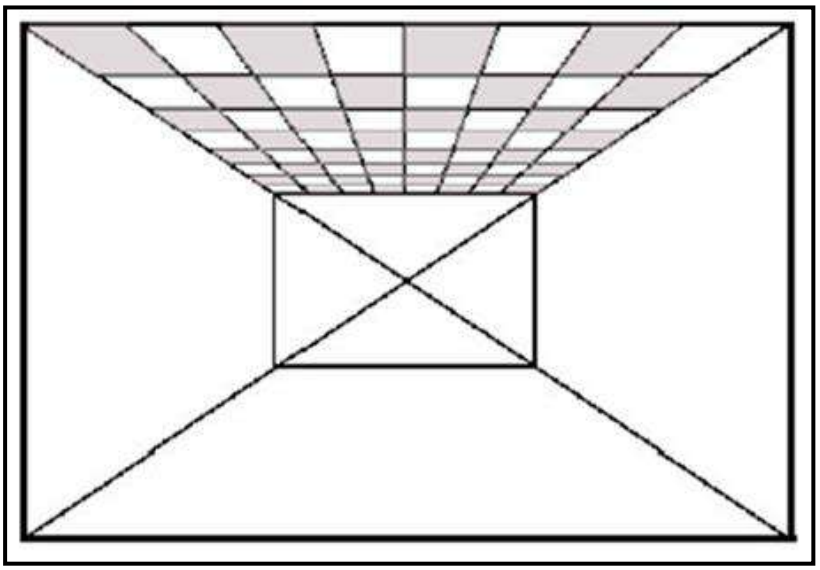
الشكل (3-11)

2. أرسم خطأ قطرياً فاتحاً بين الحافة اليسرى للمستطيل الخارجي والحافة اليمنى للمستطيل الداخلي، ويتقاطع ذلك الخط مع الخطوط المتجه نحو نقطة التلاشي التي تم رسمها في الخطوة رقم (1).
3. صل بخطوط أفقية موازية إلى خط الأرض من كل نقطة تقاطع بين الخطوط الأفقية (خطوة رقم1)، وبين الخط القطري (خطوة رقم 2)، للحصول على أشكال السقف الثانوي كما مبين في الشكل (3-12).



الشكل (3-12)

4. يمكن تقسيم مساحات السقف الثانوي الشبكي إلى أشكال مختلفة وتلوينها ليظهر الرسم اكثر واقعية وجمالية، ومن ثم تأثيث الفضاء بالأثاث المناسب لطبيعة الوظيفة التي يقوم بها ضمن فضاءات المبنى، كما مبين في الشكل (3-13).



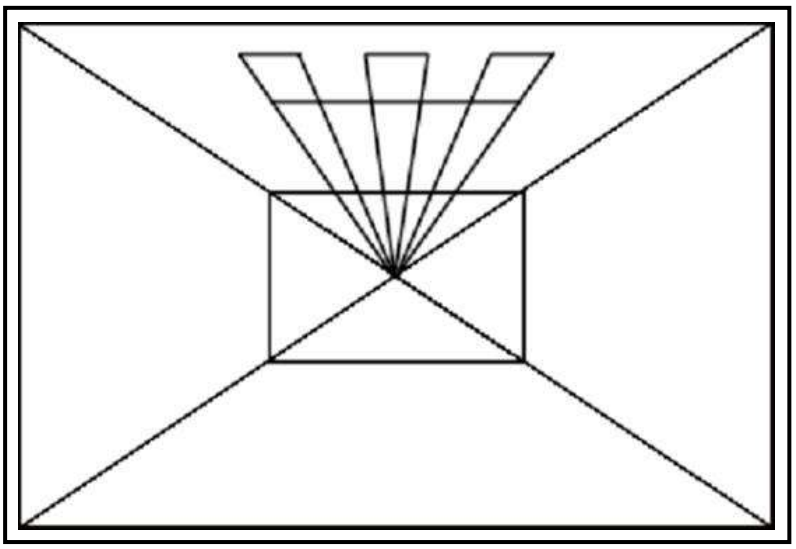
الشكل (3-13)

مثال (4):

ارسم المنظور الداخلي لقاعة ذات وحدات إنارة على السقف وبنقطة تلاشي واحدة.

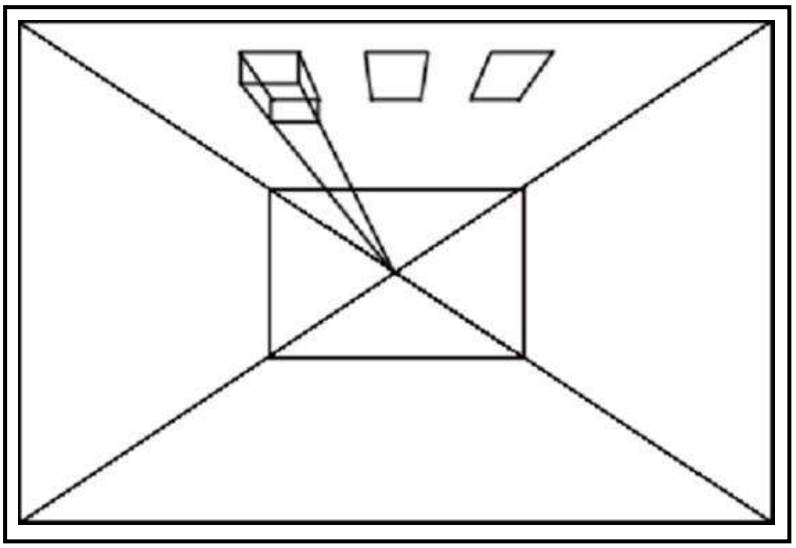
الحل: من الممكن رسم توزيع الإنارة على السقف بنفس طريقة رسم السقوف أو (السقوف الثانوية)، كما مبين في الخطوات الآتية:

1. حدد نقطة التلاشي في وسط الفضاء بعد رسم الجدران والسقوف كما تم شرحه في الامثلة السابقة، ثم نقسّم الخط الأمامي للسقف إلى عدد من الأقسام المتساوية (3 اقسام)، وهي تمثل عرض وحدات الإنارة، ثم حدد طول وحدة الإنارة، كما مبين في الشكل (3-14).



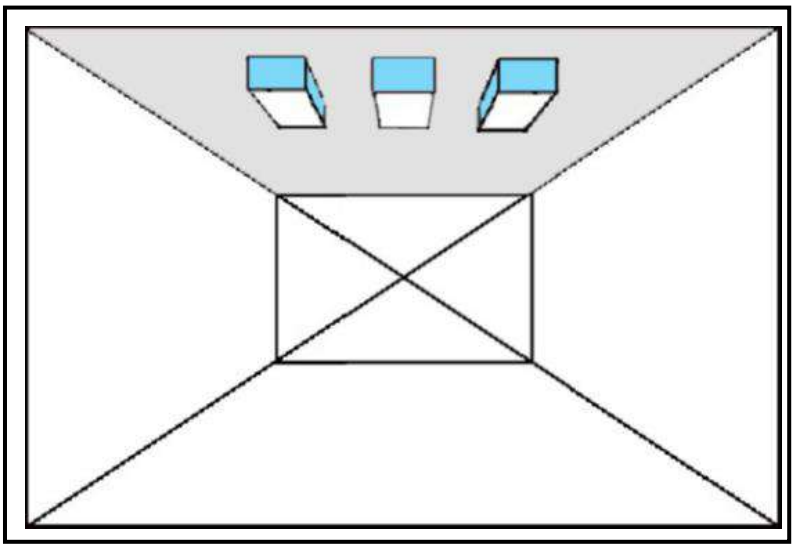
الشكل (3-14)

2. أرسم خطوطاً عمودية تمثل ارتفاع وحدات الإنارة، ومن نهاياتها السفلى أرسم خطوط التلاشي تجاه نقطة التلاشي في مركز الفضاء. ثم أرسم خطوطاً أفقية تتقاطع مع الخطوط المتجهة إلى مركز التلاشي، وحدد شكل الإنارة الخارجي بشكل مجسم كما مبين في الشكل (3-15).



الشكل (3-15)

3. أكمل بقية قواعد مصابيح الإنارة وتلوينها، ليظهر الرسم أكثر واقعية وجمالية، كما مبين في الشكل (3-16).

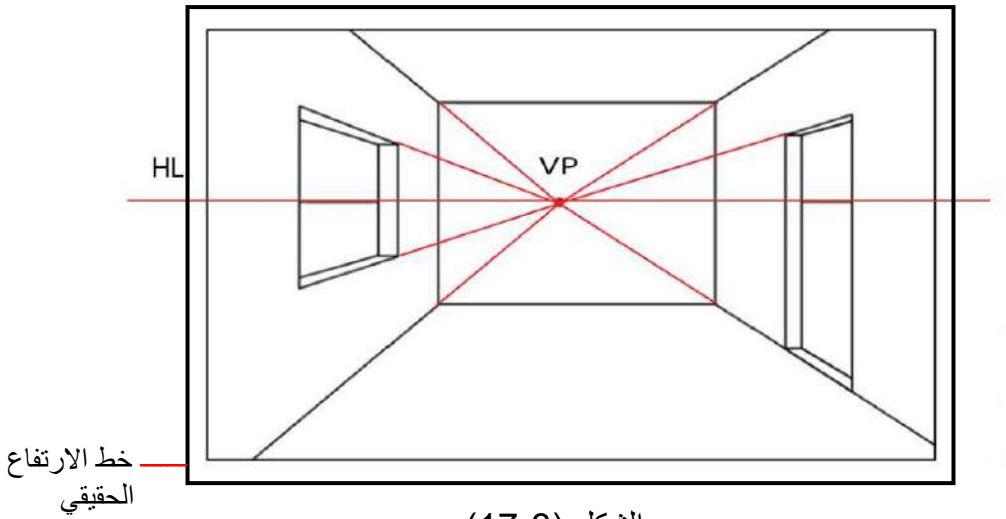


الشكل (3-16)

مثال (5):

ارسم المنظور الداخلي لغرفة توضح كيفية رسم الفتحات الإنشائية (الأبواب والنوافذ) بطريقة نقطة تلاشي واحدة.

الحل: حدد نقطة التلاشي (VP) كما تعلمنا سابقا، ثم نبدأ بتحديد طول الباب والنافذة على زاوية الواجهة بارتفاع (2.1m) حسب مقياس رسم مناسب، ويُحدَّد ارتفاع الباب والشباك من خط الإرتفاع الحقيقي، ثم أرسم خطاً موازياً لخط الأفق، ثم حدد موقع الباب والنافذة على الجدار الموازي لخط الأفق حسب موقعه في المسقط الأفقي للغرفة ويكون بقلم رصاص وبخط خفيف ، كما مبين في الشكل (3-17).



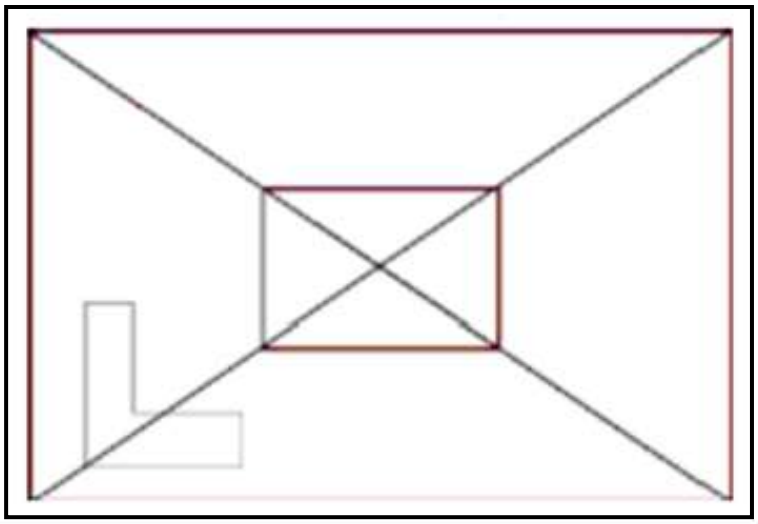
الشكل (3-17)

مثال (6):

ارسم المنظور الداخلي لغرفة الاستقبال يوضح كيفية رسم قطعة من الأثاث بنقطة تلاشي واحدة.

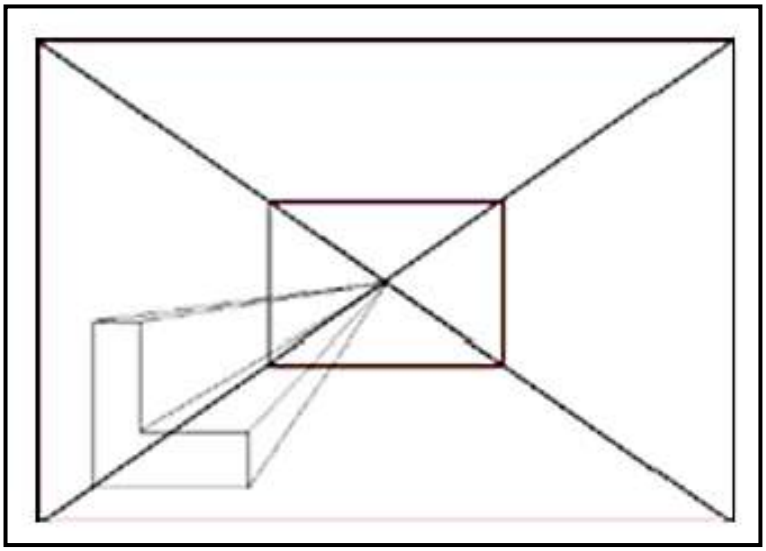
الحل :

1. حدد نقطة التلاشي (VP)، ثم أرسم خطاً موازياً لخط الأفق، ثم حدد موقع الأثاث وأرسم خطوط أفقية وعمودية لرسم الجزء الأول من الأثاث، ويكون بقلم رصاص وبخط خفيف، كما مبين في الشكل (3-18).



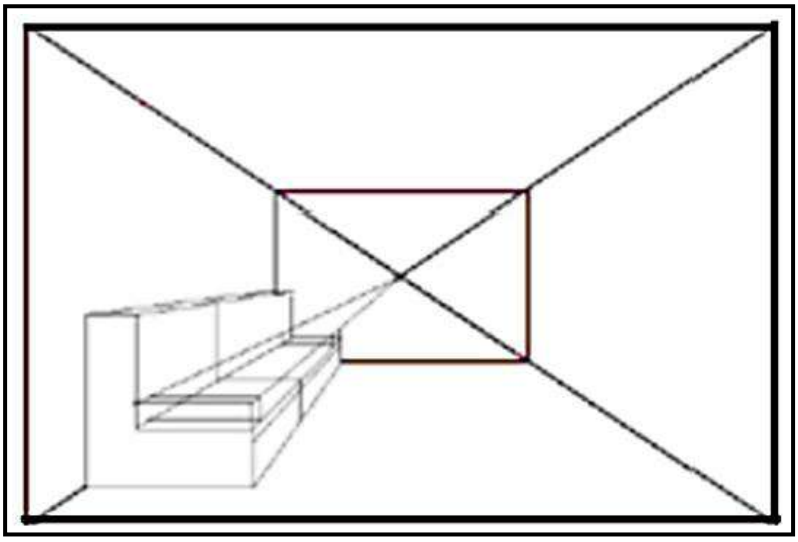
الشكل (3-18)

2. أرسم خطوط من نقطة التلاشي إلى زوايا قطعة الأثاث لتحديد عمقها كما مبين في الشكل (3-19).



الشكل (3-19)

3. حدد الخطوط النهائية لعمل المساند وتقسيم المقاعد برسم خطوط إلى نقطة التلاشي، كما مبين في الشكل (3-20).



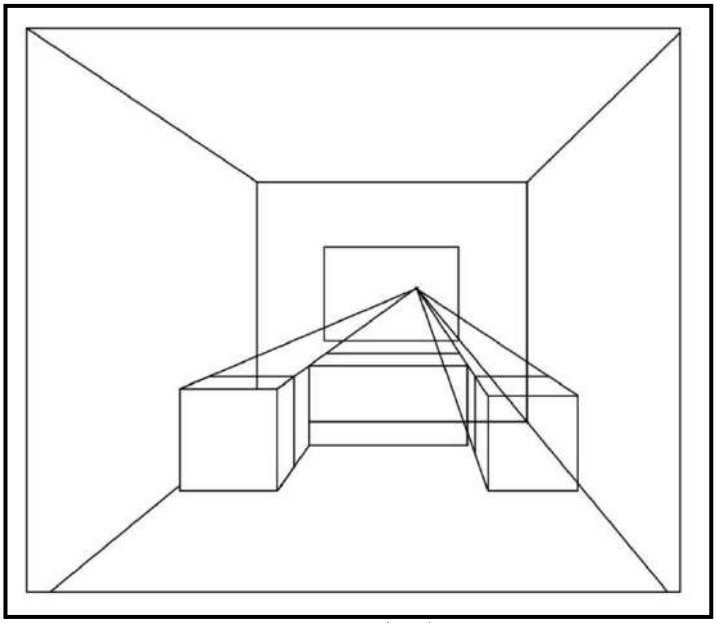
الشكل (3-20)

مثال (7):

ارسم المنظور الداخلي لغرفة مكتب مع توزيع الأثاث الخاص بها وبنقطة تلاشي واحدة.

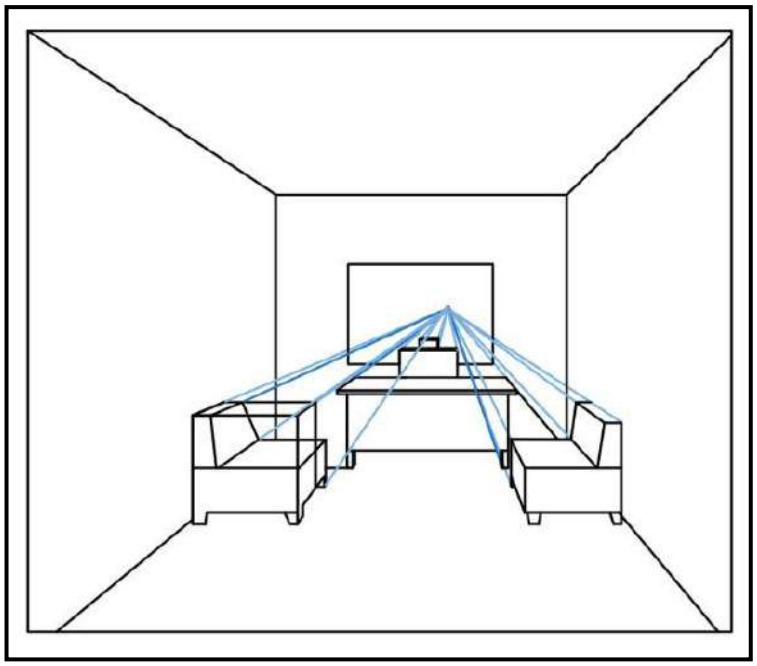
الحل:

1-حدد نقطة التلاشي، ثم أرسم خطا موازيا لخط الأفق، ثم أرسم أشكالاً من الصناديق، أو أشكالاً مكعبة ضمن غرفة المكتب. وأرسم خطوطاً من نقطة التلاشي إلى زوايا ومحددات الأشكال الرباعية، لتحديد عمقها، كما مبين في الشكل (3-21).



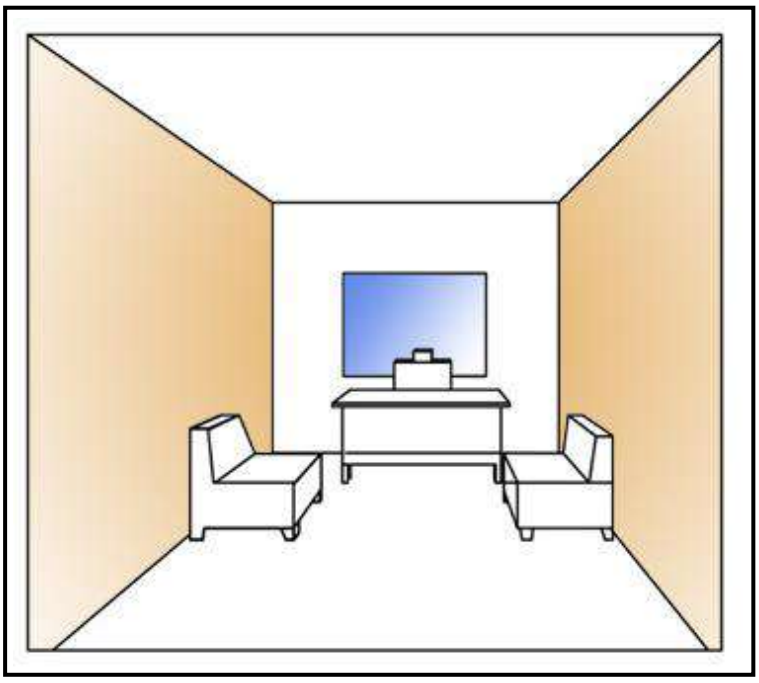
الشكل (3-21)

2- حدد الخطوط النهائية لعمل مقاعد المكتب ومنضدته، وإبراز الخطوط النهائية، كما مبين في الشكل (3-22).



الشكل (3-22)

3- نمسح خطوط التلاشي والخطوط الارشادية لرسم قطع الأثاث، ومن الممكن اضافة بعض عناصر الإظهار كتلوين الجدران، أو السقف، والأرضية، ليظهر الرسم أكثر واقعية وجمالية، كما مبين في الشكل (3-23).



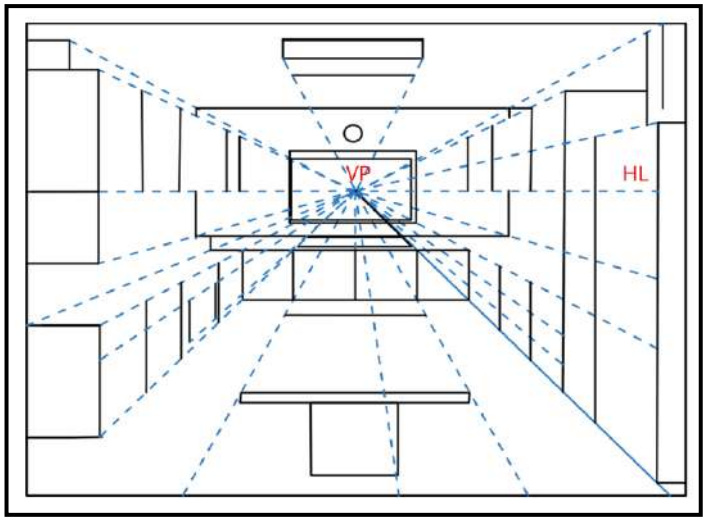
الشكل (3-23)

مثال (8):

ارسم المنظور الداخلي لفضاء مطبخ مع توزيع مكونات المطبخ بطريقة المنظور ذي نقطة تلاشي واحدة.

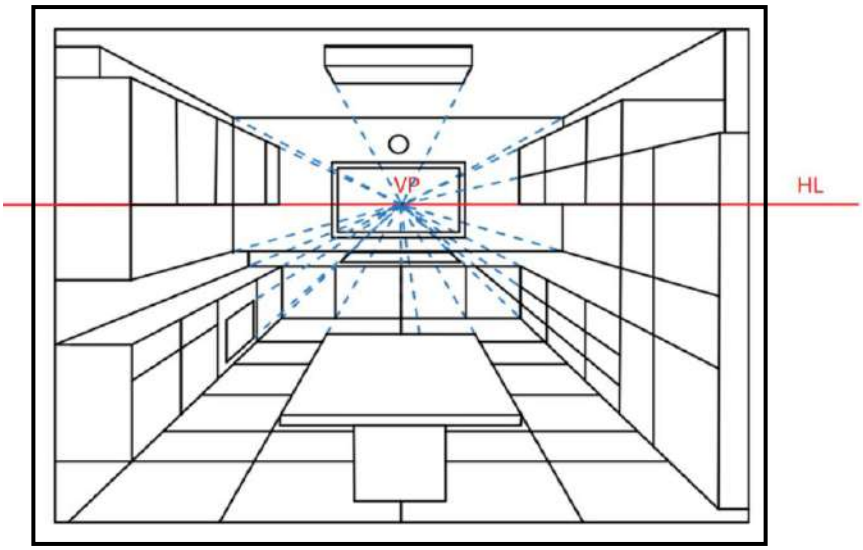
الحل :

1. حدد نقطة التلاشي (VP)، ثم أرسم خطا موازيا لخط الأفق، ثم حدد وأرسم قاعدة المطبخ وارتفاع الكاونتر والخزائن حسب القياسات المنتخبة، وأرسم خطوطاً أفقية وعمودية لرسم الجزء الأول من المطبخ، ويكون بقلم رصاص وبخط خفيف، كما مبين في الشكل (3-24).



الشكل (3-24)

2. أرسم خطوطاً من نقطة التلاشي إلى زوايا المطبخ ومحددات الكاونتر لتحديد عمقها، وتقسيم عدد الرفوف فيها، ثم حدد الخطوط النهائية لعمل الرفوف وإبراز الخطوط، كما مبين في الشكل (3-25).



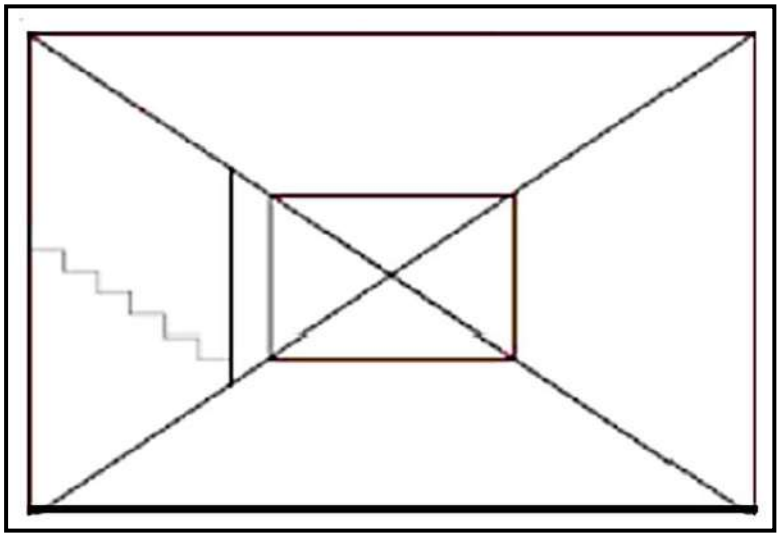
الشكل (3-25)

مثال (9):

ارسم المنظور الداخلي لفضاء يتضمن سُلّم على جانبه، وبنقطة تلاشي واحدة.

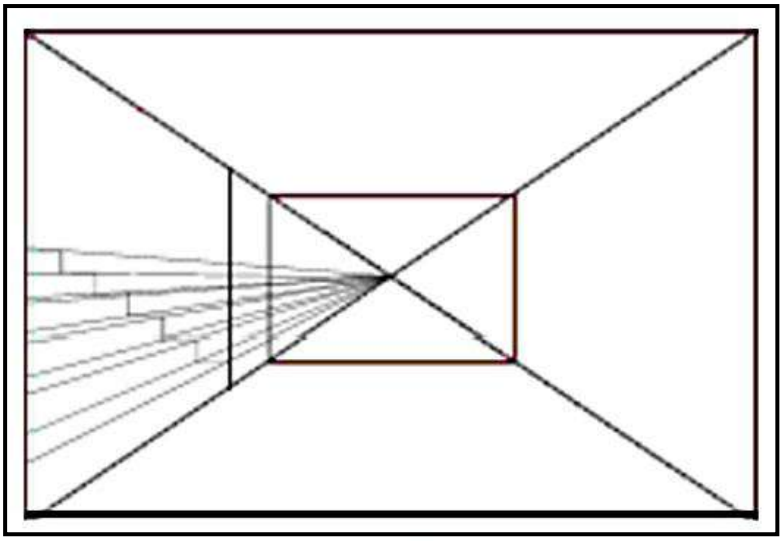
الحل :

1. حدد نقطة التلاشي، ثم أرسم خطاً موازياً لخط الأفق، ثم حدد موقع الدرج من الممر وأرسم خطوطاً أفقية وعمودية لرسم الجزء الاول من الدرج على أن يكون بقلم رصاص وبخط خفيف كما مبين في الشكل (3-26).



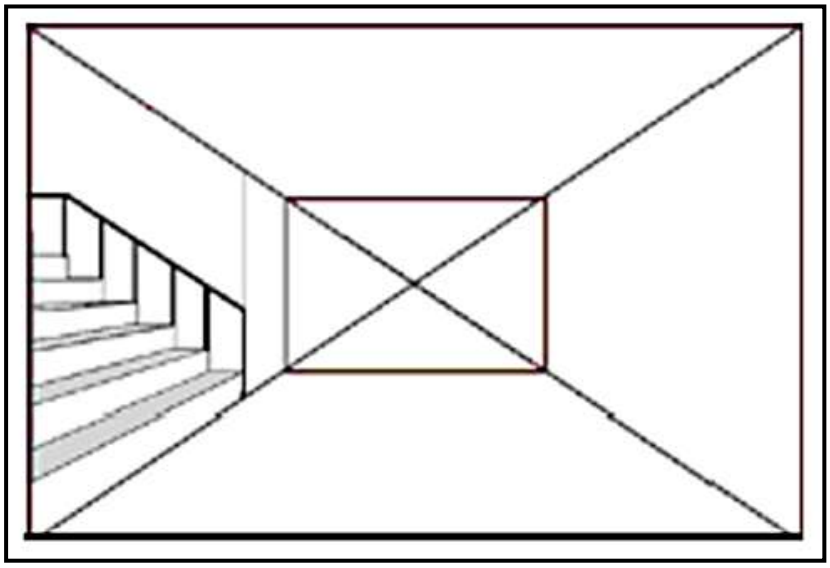
الشكل (3-26)

2. أرسم خطوطاً من نقطة التلاشي إلى زوايا الدرج وحسب التقسيم في الشكل السابق، كما مبين في الشكل (3-27).



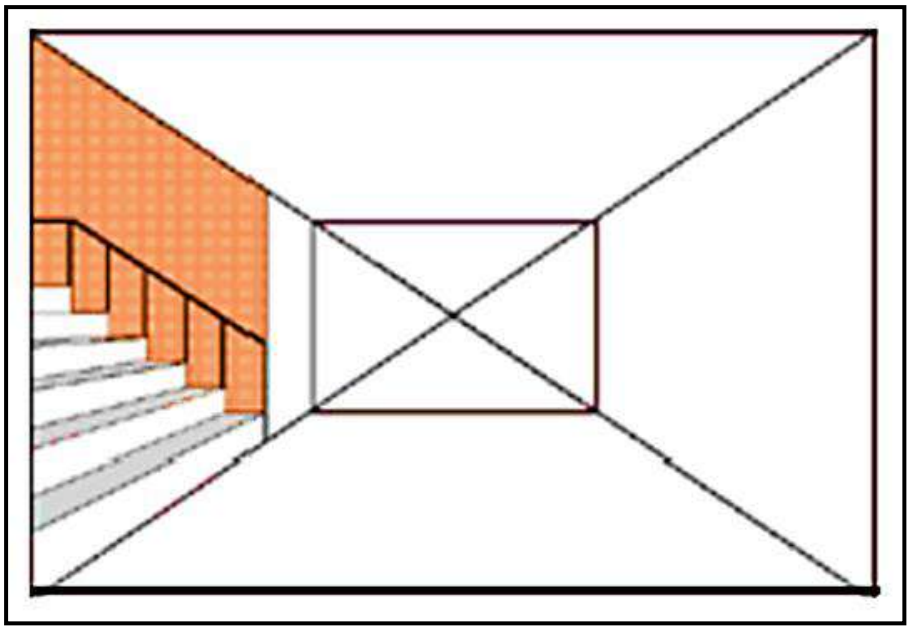
الشكل (3-27)

3. حدد الخطوط النهائية لعمل مقبض الدرج وإبراز الخطوط النهائية، كما مبين في الشكل (3-28).



الشكل (3-28)

4. أمسح خطوط التلاشي والخطوط الإضافية، ومن الممكن تلوين بعض العناصر في الفضاء، ليظهر الرسم أكثر واقعية وجمالية، كما مبين في الشكل (3-29).



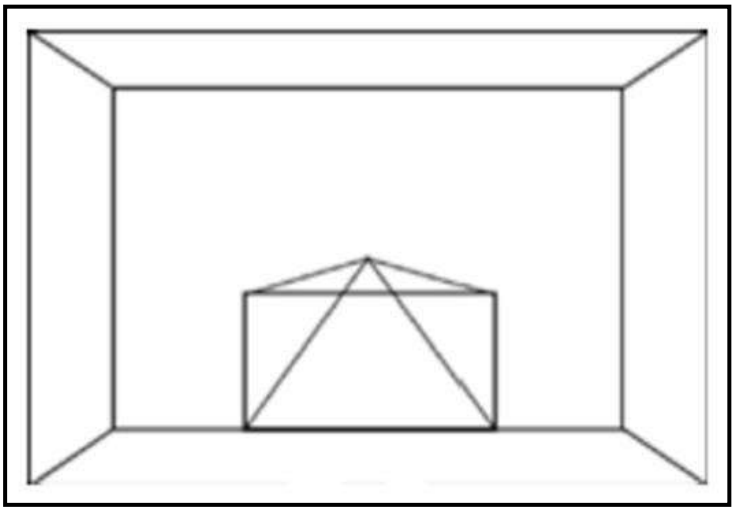
الشكل (3-29)

مثال (10):

ارسم المنظور الداخلي لصالة جلوس تتضمن موقد نار خشبي (FIREPLACE) وبنقطة تلاشي واحدة.

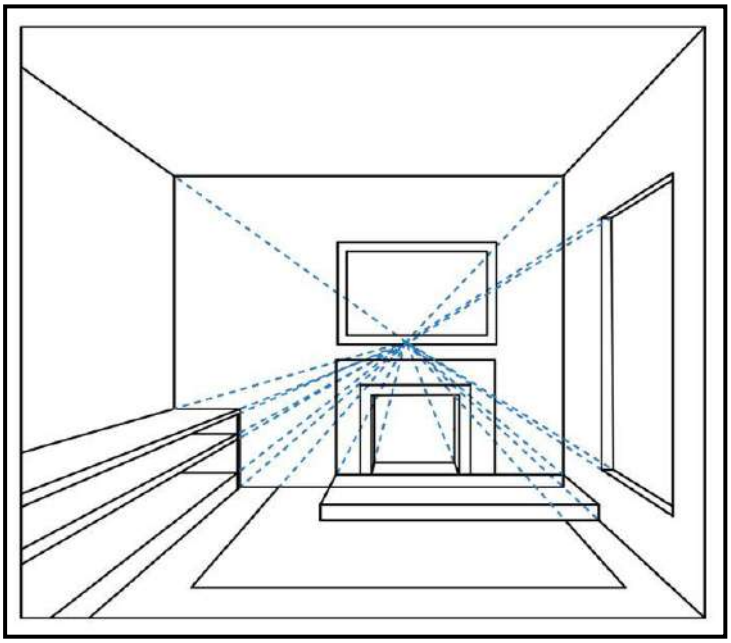
الحل :

1. حدد نقطة التلاشي، ثم أرسم خطا موازيا لخط الأفق، ثم حدد موقع الموقد من الصالة على أن يكون بقلم رصاص وبخط خفيف، كما مبين في الشكل (3-30).



الشكل (3-30)

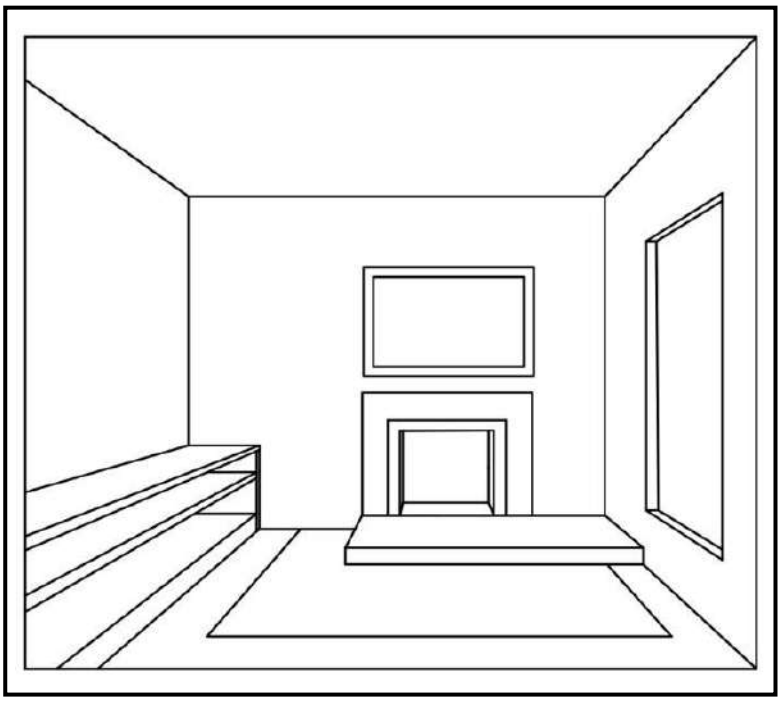
2. أرسم خطوطاً من نقطة التلاشي لتحديد عمق الموقد، وأكمل الشكل مع اضافة قطع أثاث وفتحات إنشائية لجمالية المنظر، كما مبين في الشكل (3-31).



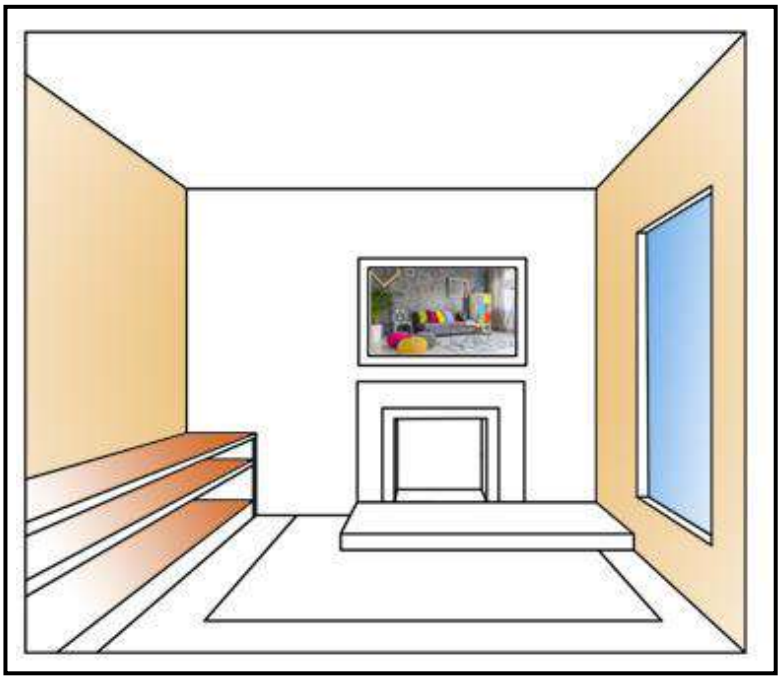
الشكل (3-31)

3. قسم الموقد أقساماً بخطوط أفقية ثم صلها إلى نقطة التلاشي، لتحديد مسافات طابوق الموقد. أرسم خطوطاً عمودية، لتحديد الإطار الخارجي للموقد.

4. أمسح الخطوط الإضافية وتلوينها ليظهر الرسم أكثر واقعية وجمالية، كما مبين في الشكل (3-32) والشكل (3-33) .



الشكل (3-32)



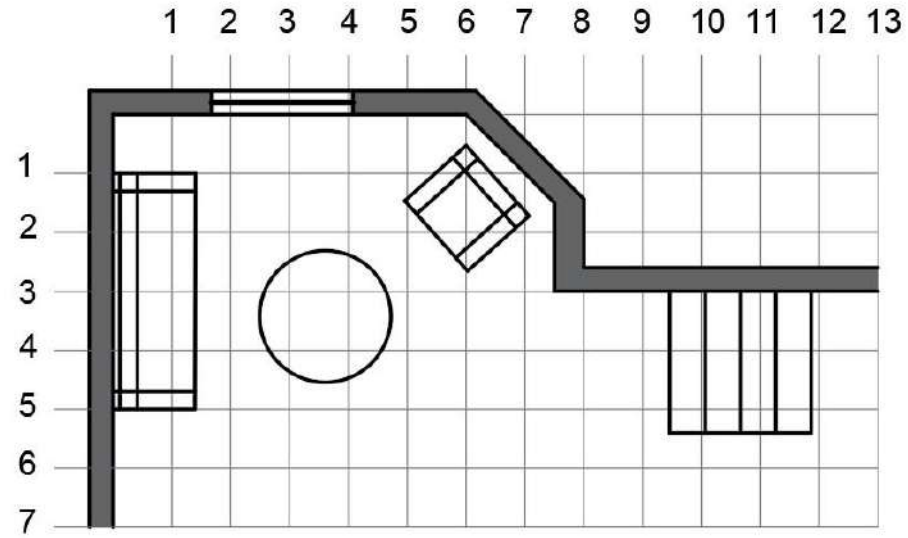
الشكل (3-33)

3-2-3 رسم المنظور الداخلي بطريقة الرسم البياني او خطوط شبكية لمنظور ذو نقطة تلاشي واحدة لفضاء داخلي.

مثال (11): ارسم المنظور الداخلي لقضاء داخلي بطريقة الرسم البياني (خطوط شبكية) المنظور ذو نقطة تلاشي واحدة

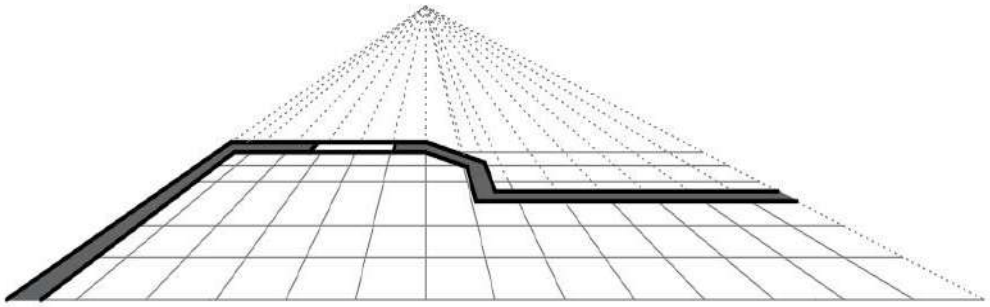
خطوات الحل:

1. ارسم شبكة فوق الغرفة للحصول على طريقة سريعة لتحديد المسقط الأفقي للفضاء الداخلي والأثاث، كما مبين في الشكل (3-34).



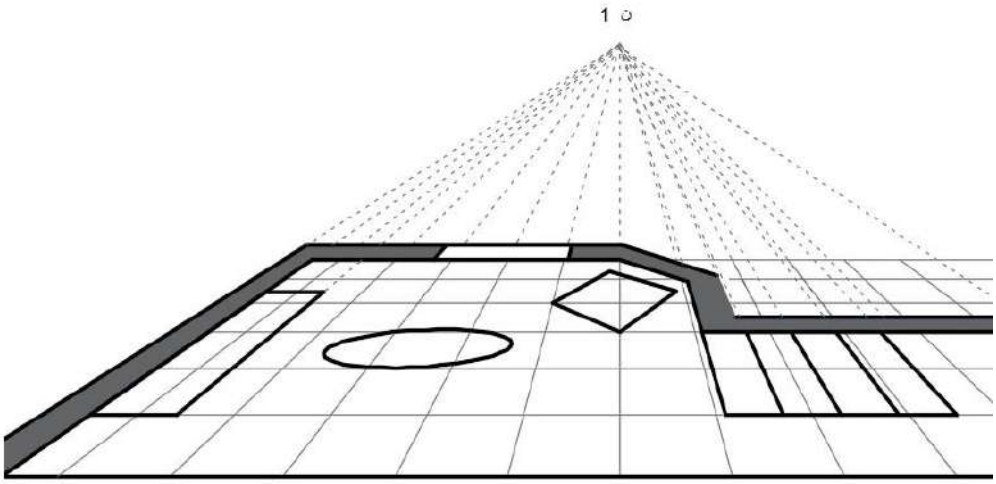
الشكل (3-34)

2. تخطيط مساحة الغرفة الأساسية للغرفة، ثم صل الخطوط إلى نقطة التلاشي، كما مبين في الشكل (3-35).



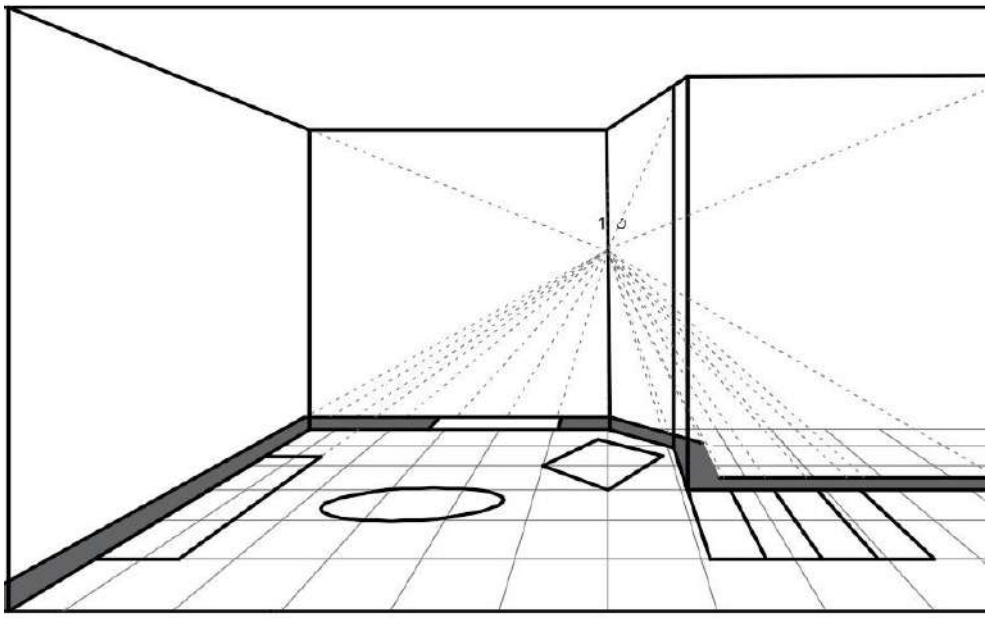
الشكل (3-35)

3. ثم أرسم أشكالاً تمثل قطع الأثاث والدرج تباعاً، كما مبين في الشكل (3-36).



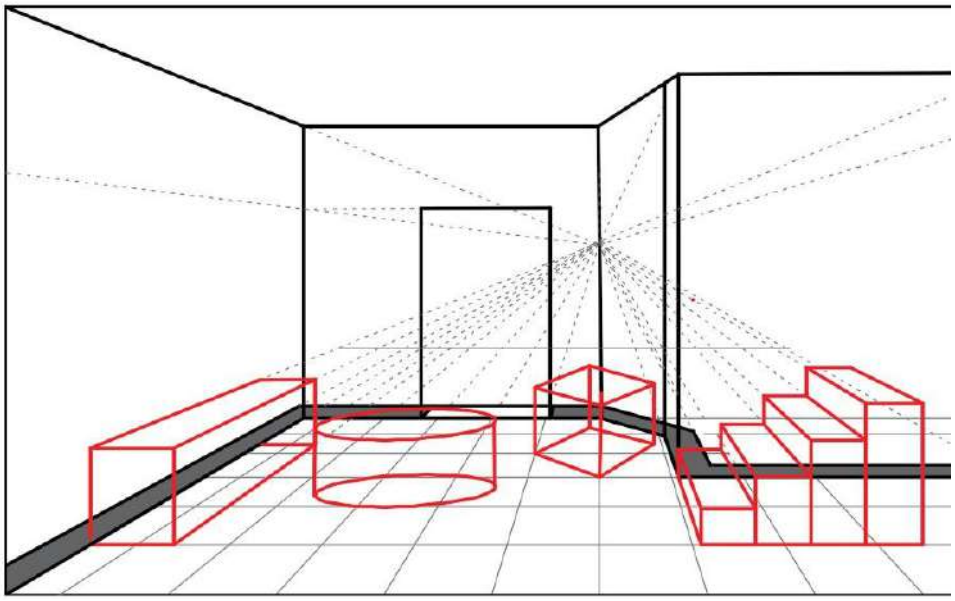
الشكل (3-36)

4. ارسم خطوط عمودية على كل زوايا وأطراف الفضاء، ثم صل كل خط على نقطة التلاشي، ثم اكمل رسم السقف كما تعلمت سابقا ، كما مبين في الشكل (3-37).



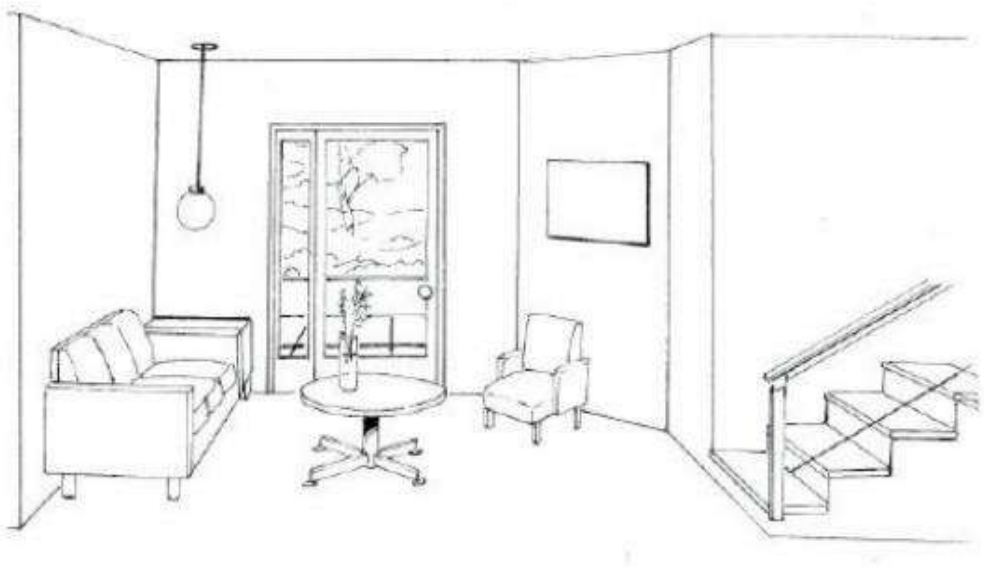
الشكل (3-37)

5. قم بإنشاء المنظور لقطع الأثاث والدرج والنوافذ باستخدام حجم وتفاصيل الأثاث، كما مبين في الشكل (3-38).



الشكل (3-38)

6. قم بمسح الخطوط الإضافية وإنهاء الرسم، مع إضافة بعض مكملات الديكور لتزينها ليظهر الرسم أكثر واقعية وجمالية، كما مبين في الشكل (3-39).



الشكل (3-39)

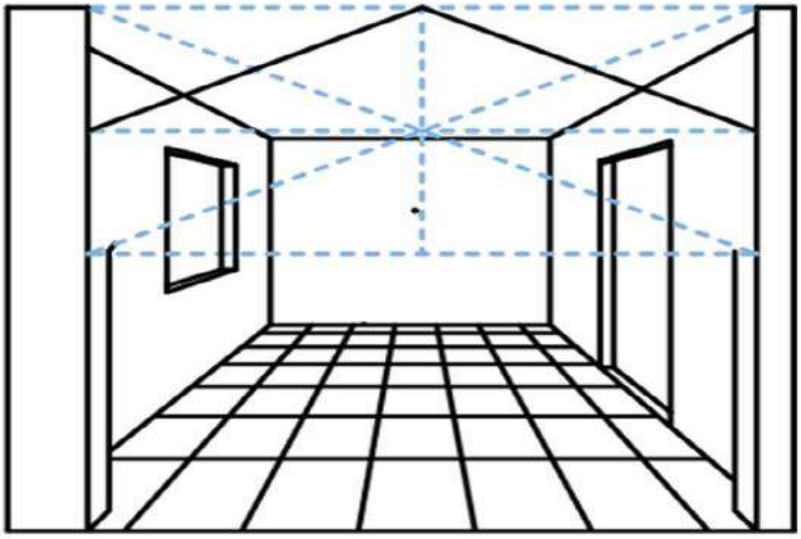
4-2-3 رسم الاقواس الدائرية لمنظور داخلي ذو نقطة تلاشي واحدة لفضاء داخلي:

مثال (12) :

ارسم المنظور الداخلي للأقواس الدائرية على الجدران بطريقة المنظور ذي نقطة تلاشي واحدة.

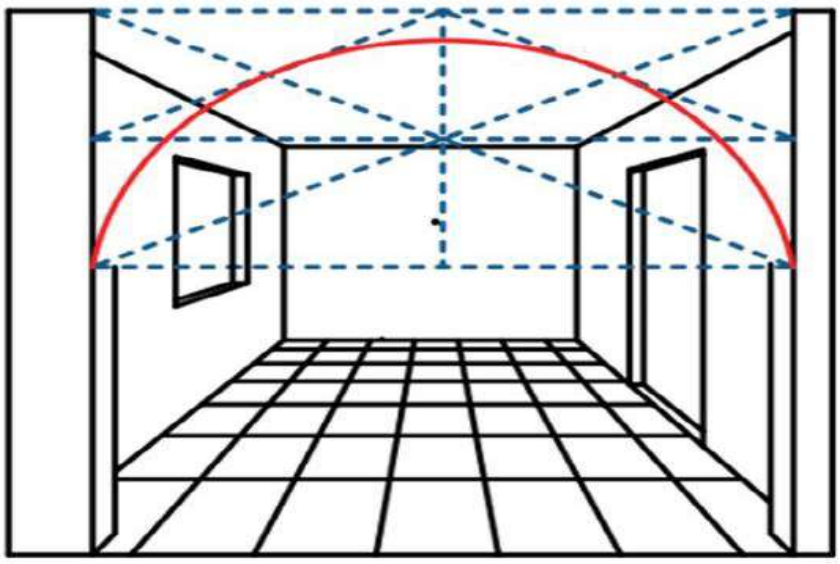
الحل :

1- حدد نقطة التلاشي، ثم أرسم فضاءاً داخلياً، وحدد عليه أعمدة خارجية مفتوحة، وقم بإنشاء مربع، ونعمل خطوطاً تقاطعُ بعضها البعض، ثم نقسمها نصفين متناظرين لكل جانب نمدُّ خطاً، كما في الشكل (3-40).



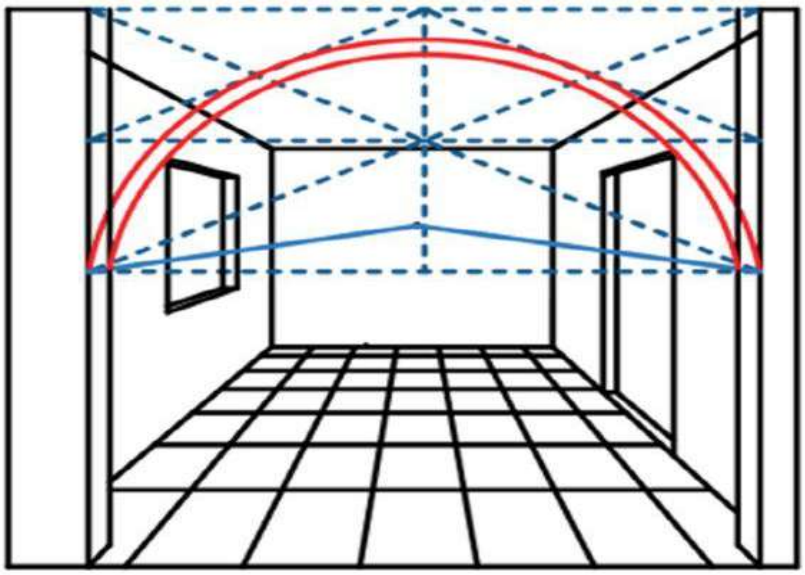
الشكل (3-40)

2- ثم مرر وأرسم قوساً دائرياً خلال مماسات الخطوط المتقاطعة، كما في الشكل (3-41).



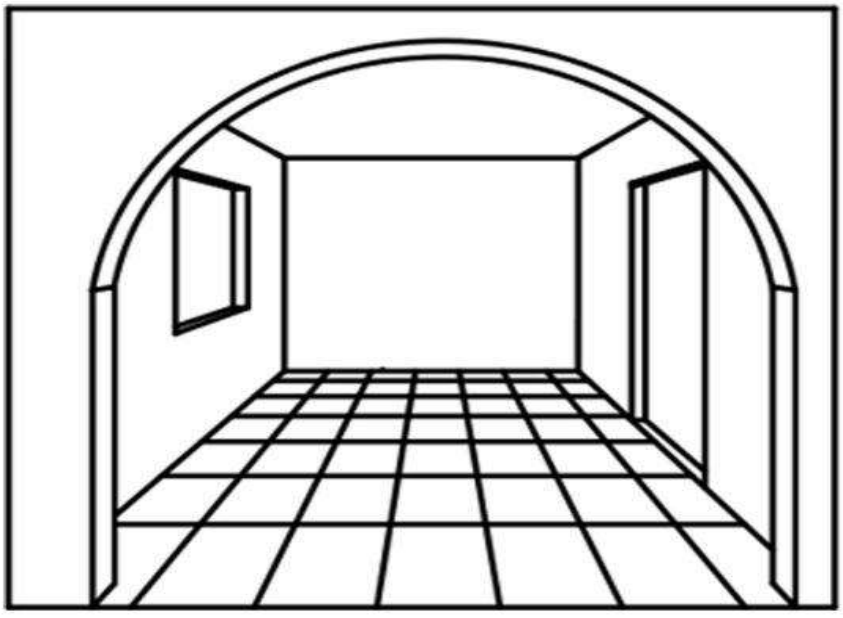
الشكل (3-41)

3- قم برسم أقواس دائرية بالطريقة نفسها، ثم حدد عمق القوس خلال سمك العمود، ثم مد خطوطاً من نقطة التلاشي إلى محددات الاقواس الدائرية كما في الشكل (3-42).



الشكل (3-42)

4- حدد الخطوط النهائية للأقواس الدائرية، وإبراز الخطوط النهائية، ومن ثم مسح الخطوط الإضافية كما مبين في الشكل (3-43).



الشكل (3-43)

5-2-3 رسم المنظور الداخلي ذو نقطتي تلاشي:

إن التصاميم بالمناظير الداخلية ذات النقطة الواحدة مفيدة وسهلة الإنشاء ولكنها محدودة الاستخدام بسبب مشاكل التشويه، لا سيما في رسم الأثاث والأشياء القائمة بذاتها، بسبب قيود منظور النقطة الواحدة، من المهم أن تتعلم رسم مناظير داخلية من نقطتين بسرعة باستخدام طريقة المنظور ذو نقطتي تلاشي. يتم استخدام نفس المفاهيم المستخدمة في منظور الرسم والتصاميم الداخلية المقدرة من نقطة واحدة في رسم منظور ثنائي النقاط.

تعريف المنظور الداخلي ذو نقطتي التلاشي:

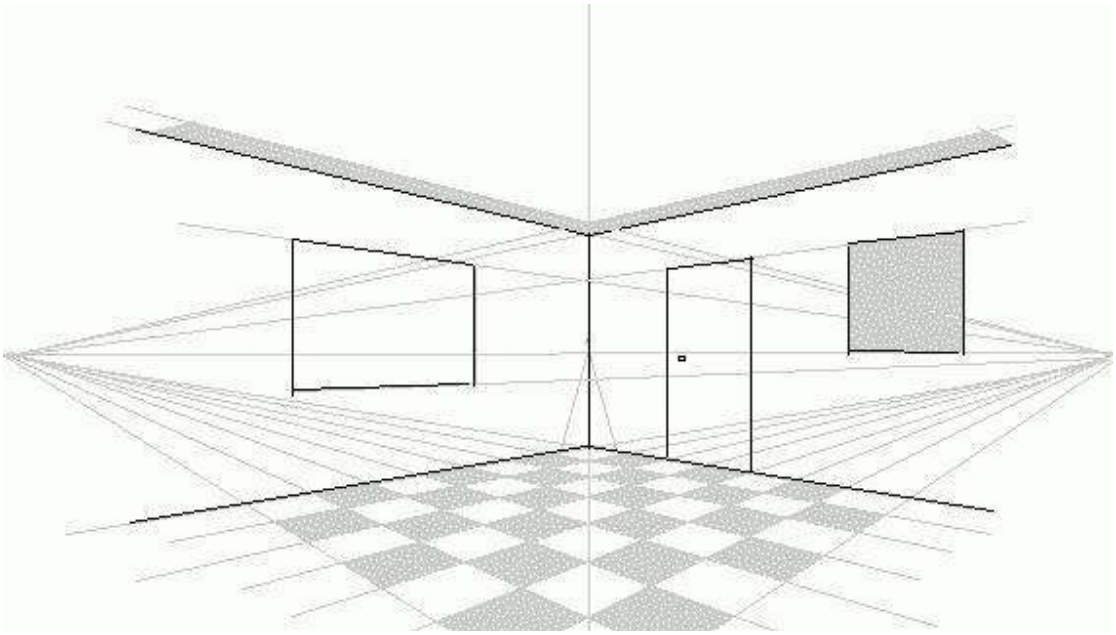
هو ثاني نوع من أنواع المنظور الرئيسة، يستعمل هذا المنظور في رسم الأبنية والدور والعمارات وكافة المشاريع البنائية والهندسية. وحينما يكون المسقط الأفقي (للمبنى أو الشكل) مائلاً على مستوى الصورة فإنَّ المنظور يُوصف بأنه المنظور الزاوي أو المائل أو ذو النقطتين عندما تكون إحدى زوايا المسقط موجَهة نحو مستوى الصورة، وهذا يؤدي إلى وجود مجموعتين من الخطوط الأفقية تتجه نحو نقطتي التلاشي على نفس خط الأفق.

تم إنشاء هذا المنظور بالطريقة نفسها التي يتم بها إنشاء المنظور الخارجي عند نقطتي تلاشي، ولكن يتم استبعاد الوجهين المواجهين للمشاهد من واجهة المبنى المحيطة به.

هذا النوع من المنظور أقل استخداماً، حيث يمكنه تغطية جدارين فقط في عملية نشر قصيرة. قد يؤدي امتداد اللوحة إلى تشوهات مزعجة، لأن الزاوية المسموح بها للمنظور عند نقطتي تلاشي هي (37°) وهي أصغر بكثير من حالة المنظور الأمامي بزاوية (53°) .

خواص المنظور الداخلي ذي نقطتي تلاشي:

1. كل الخطوط التي تتجه نحو اليسار على المسقط الأفقي يجب أن تتجه نحو نقطة التلاشي اليسرى.
2. كل الخطوط التي تتجه نحو اليمين على المسقط الأفقي يجب أن تتجه نحو نقطة التلاشي اليمنى .
3. لو أنَّ المسافة زادت بين مستوى الصورة والمسقط الأفقي، فإن حجم المنظور يقل ويعطي إتجاهاً بالبُعد بين المشاهد والجسم.
4. لو أنَّ المسافة نقصت بين مستوى الصورة والمسقط الأفقي، يؤدي إلى زيادة حجم المنظور، وتعطي إتجاهاً بالقرب بين المشاهد والجسم.
5. الزاوية بين الخط الواصل بين نقطة المشاهد (S) وركني المسقط الأفقي، وكذلك محور الرؤية يجب ألا تزيد عن(22.5°) والزاوية الكلية لمخروط الرؤية عن (45°) وكذلك زاوية الإرتفاع كما مبين في الشكل (3-44).



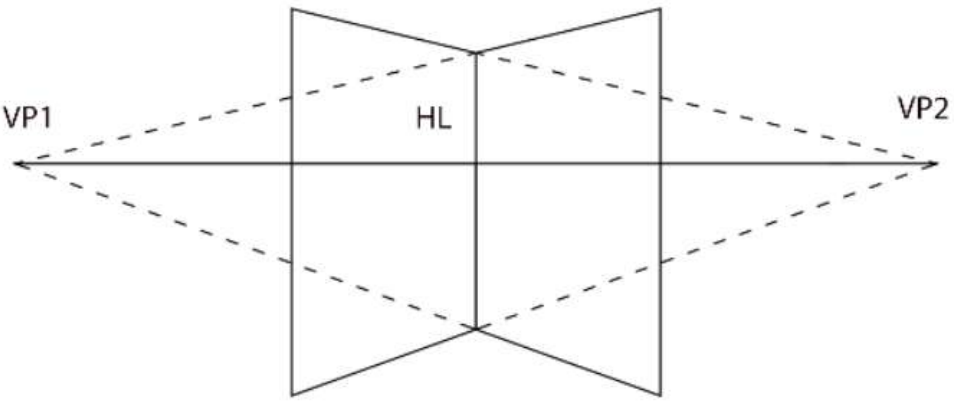
الشكل (3-44) خواص زوايا المنظور الداخلي ذو نقطتي تلاشي

مثال (13):

ارسم منظوراً داخلياً لفضاء بمنظور زاوي ذي نقطتي تلاشي.

الحل:

أختار ورقة الرسم المناسبة، وحدد نقاط التلاشي (VP1 وVP2) على خط الأفق (HL)، ثم أرسم خطاً عمودياً على خط الأفق وبالأبعاد المنتخبة، ثم صل الأطراف العلوية والسفلية للخط العمودي بنقطة التلاشي اليسرى واليمنى كما مبين في الشكل (3-45).



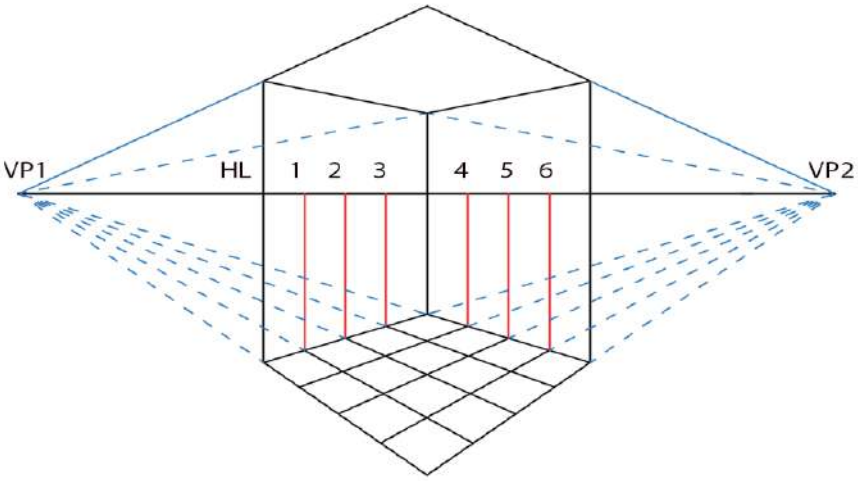
الشكل (3-45)

مثال (14):

ارسم المنظور الداخلي لأرضية غرفة بمنظور زاوي وبنقطتي تلاشي.

الحل :

أختار ورقة الرسم المناسبة، وحدد نقاط التلاشي (VP1 وVP2) على خط الأفق (HL)، ثم أرسم خطاً عمودياً على خط الأفق وبالأبعاد المنتخبة، ثم صل الأطراف العلوية والسفلية للخط العمودي بنقطة التلاشي اليسرى، وكذلك قم بتوصيل الجزء العلوي والسفلي من الخط العمودي بنقطة التلاشي اليمنى، ثم نقسم الارضية ستة أقسام مستعيناً بخط الأفق كما مبين في الشكل (3-46).



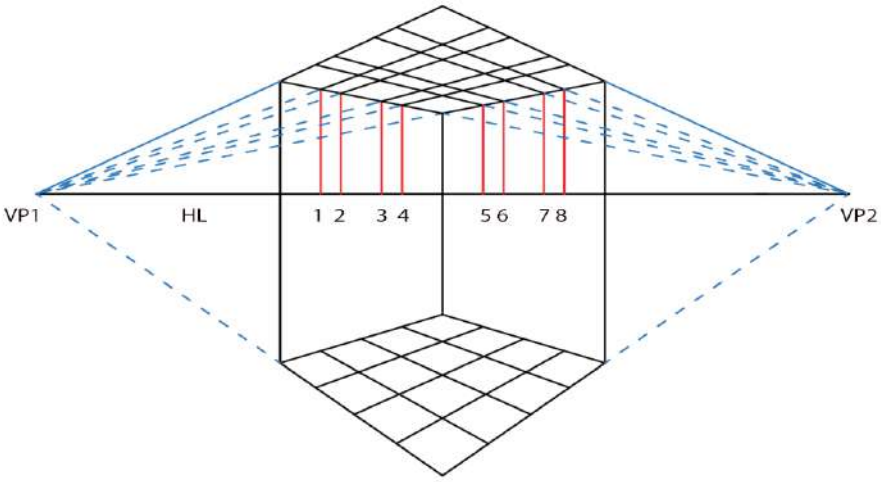
الشكل (3-46)

مثال (15):

ارسم المنظور الداخلي لعمل سقف ثانوي مع الإضاءة بمنظور زاوي وبنقطتي تلاشي.

الحل:

أختار ورقة الرسم المناسبة، وحدد نقاط التلاشي (VP1 وVP2) على خط الأفق (HL)، ثم أرسم خطا عمودياً لخط الافق وبالأبعاد المنتخبة، ثم صل الأطراف العلوية والسفلية بخط على العمودي بنقطة التلاشي اليسرى وكذلك قم بتوصيل الجزء العلوي والسفلي للخط العمودي بنقطة التلاشي اليمنى، ثم نقسم السقف ثمانية أقسام مستعيناً بخط الأفق كما مبين في الشكل (3-47).



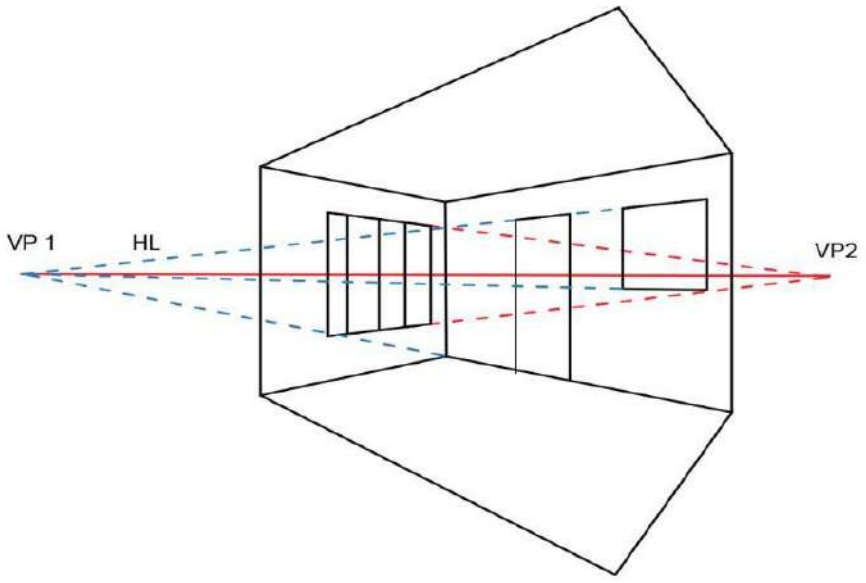
الشكل (3-47)

مثال (16): ارسم المنظور الداخلي لغرفة مع رسم الفتحات الإنشائية (الأبواب والنوافذ) بطريقة المنظور ذو نقطتي تلاشي.

الحل:

1- أختار ورقة الرسم المناسبة، وحدد نقاط التلاشي (VP1 وVP2) على خط الأفق (HL)، ثمأرسم خطاً عمودياً لخط الأفق وبالأبعاد المنتخبة، ثم صل الأطراف العلوية والسفلية بخط على العمودي بنقطة التلاشي اليسرى، وكذلك قم بتوصيل الجزء العلوي والسفلي من الخط العمودي بنقطة التلاشي اليمنى، وحدد مقاسات الأبواب والنوافذ من خلال الزاوية.

2- قم بتحديد منافذ الأبواب والنوافذ على الجدران ونمد خطوطاً من نقطتي التلاشي إلى محددات المنافذ الإنشائية، كما في الشكل (3-48).



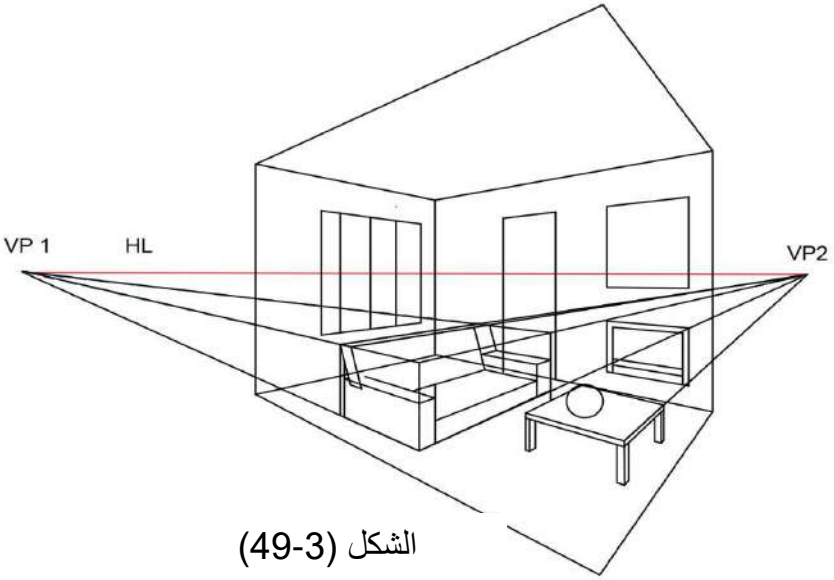
الشكل (3-48)

مثال (17) :

ارسم المنظور الداخلي لغرفة معيشة بطريقة المنظور ذي نقطتي تلاشي.

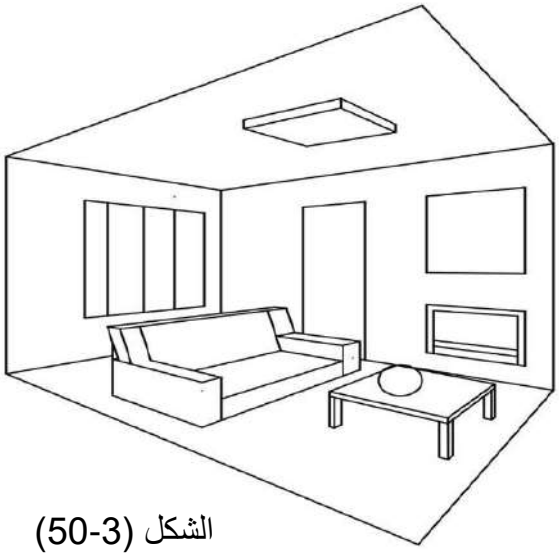
الحل:

1- أختار ورقة الرسم المناسبة، وحدد نقاط التلاشي (VP1 وVP2)، وقم بعمل أشكال رباعية أو صناديق -كما تعلمنا سابقاً-ثم تقسيمه على شكل أثاث، وصل خطوطاً من نقطتي التلاشي إلى محددات قطع الأثاث وزواياه، كما مبين في الشكل (3-49).



الشكل (3-49)

2- قم بمسح الخطوط الإضافية ليبدو الرسم أدق وأجمل مع إضافة مكملات الديكور كما مبين في الشكل (3-50).



الشكل (3-50)

3-3 عناصر رسم المنظور الداخلي بصورته النهائية:

بعد إكمال رسم الخطوط التكوينية للمنظور سواء أكان منظوراً داخلياً بنقطة تلاشي واحدة، أو منظوراً داخلياً بنقطتي تلاشي، فمن المفترض أن تتوفر في الرسم النهائي للمنظور مجموعة من العناصر التي تمثل العناصر التصميمية للفضاء الداخلي. والمنظور بدوره مسؤول عن إيضاح تلك العناصر على لوحة الرسم.

وتلك العناصر هي: -

أولاً-الفراغ: (emptiness)

وهو أساس المساحة الداخلية، (Interior space) والذي يعد مفهوماً أساسياً في فهم التصميم الداخلي، والفراغ يتشكل من رسم الأبعاد الثلاثة (الطول، والعرض، والإرتفاع). ويقوم المُصمِّم بملئ هذه المساحة ثلاثية الأبعاد، أو تركها فارغة، اعتماداً على ما يحتاج تحقيقه من رسم المنظور.

ويمكن تقسيم الفضاء (space) الي فئتين: الفضاء الايجابي، positive space والفضاء السلبي. Negative spacg فالفضاء الايجابي: هو المساحة التي تحتوي على اشياء كـ (الأثاث، والاجهزة الداخلية)، أما السلبي: فهو المساحة المفتوحة الفارغة من الفضاء الذي يستخدم للعيش والحركة. ومن المهم جداً الموازنة بين المساحات السلبية والايجابية في الغرفة اثناء التصميم والرسم.

ثانياً-الخطوط: Lines

تساعد الخطوط الأفقية والرأسية والمائلة على تشكيل الغرفة وتوجيه العين. ويمكن أن يُشكَّل إنشاء الخطوط باستخدام أثاث الغرفة، والعناصر الانشائية كالأسقف، والأرضيات، والجدران في الفضاء الداخلي.

وتعطي الخطوط الأفقية horizontal lines إحساساً بالاستقرار والكفاءة، حيث يسلط المصممون الداخليون الضوء على الخطوط الأفقية لجعل الغرفة تبدو أوسع وأطول.

أما الخطوط العمودية vertical lines التي تشكلها النوافذ والأبواب تثير مشاعر الحرية والقوة. وعلى المستوى الوظيفي، فغالباً ما تعطي الخطوط العمودية وهماً بأن الغرفة تبدو أكثر ارتفاعاً، ويجب على المصمم والرسام ان يدمجا الخطوط الأفقية مع الخطوط العمودية بحكمة حتى لا يترك السكان يشعرون بعدم الارتياح.

ثالثاً-الشكل: the shape

وهو شكل الغرفة وكذلك أي اشياء داخل الغرفة، وبعبارة أخرى يتعلق الأمر بالشكل المادي لأي شكل ثلاثي الابعاد ضمن التصميم.

يمكن وصف الأشكال عادة بانها: أشكال هندسية وأشكال طبيعية، حيث تشير الأشكال الهندسية إلى الخطوط الصلبة والحواف المربعة التي غالبا ما تبدو من صنع الانسان، بينما تتعلق الأشكال الطبيعية بأشكال عضوية أكثر فيبدو أنَّ إنشائها تمَّ بواسطة الطبيعة.

رابعاً-الضوء: the light

الضوء الطبيعي أو من صنع الانسان هو جانب حاسم ضمن أي مساحة، فبدونه لن تتمكن جميع العناصر من التألق إلى أقصى امكاناتها.

وللضوء القدرة على ضبط الحالة النفسية، والجو في الفضاء مع تحديد اللون والخط والملمس.

خامساً-اللون: the color

اللون عنصر مهم للغاية في تصميم ورسم الفضاءات الداخلية، فلديه القدرة على تغيير التصور حول حجم الفضاء (إعطاء إحساس بكبر الفضاء أو صغره).

يتم استخدام اللون في رسم المنظور الداخلي، لتحقيق الاستفادة الكاملة من قبل المُصمِّم، حيث يثير اللون الذكريات ويثير العواطف، مما يحفز الاستجابة الجسدية والنفسية في أجسامنا. فعلى سبيل المثال تجذب الألوان الخضراء والزرقاء الهدوء وهي مناسبة لغرف النوم، في حين أنَّ اللون الأحمر يُغري الشهية، وبالتالي يمكن استخدامه في المطابخ.

سادساً-الملمس: texture

ويشير إلى طبيعة السطح الملموس لشيءٍ كالجدران، والارضيات، والسقوف زيادة على سطوح قطع الأثاث، وهو عنصر يمتلك القدرة على جلب بُعد فريد إلى الغرفة. مما يجعله ممتعاً بصرياً للعين. فهو يُعطي إحساساً دقيقاً بالعمق (لامعاً، خشناً، سلساً ...) من سطوح الغرفة إلى الأثاث. والشكل (3-51) يوضح تلك العناصر في الفضاء الداخلي.

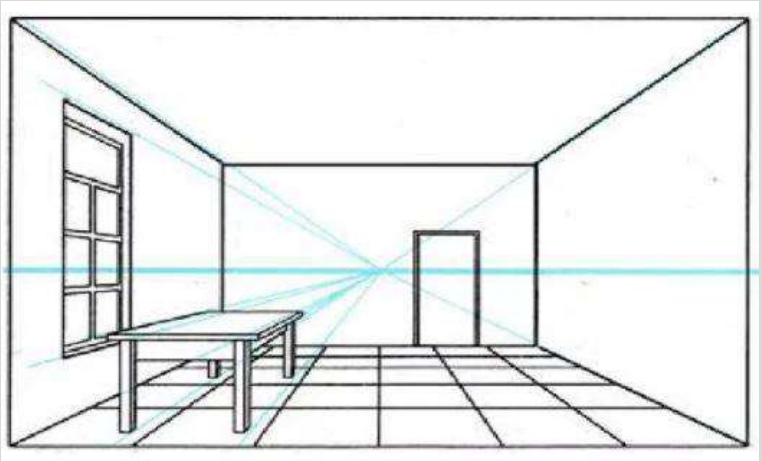
الشكل (3-51)

أسئلة الفصل الثالث

س1: عرّف ما يأتي:

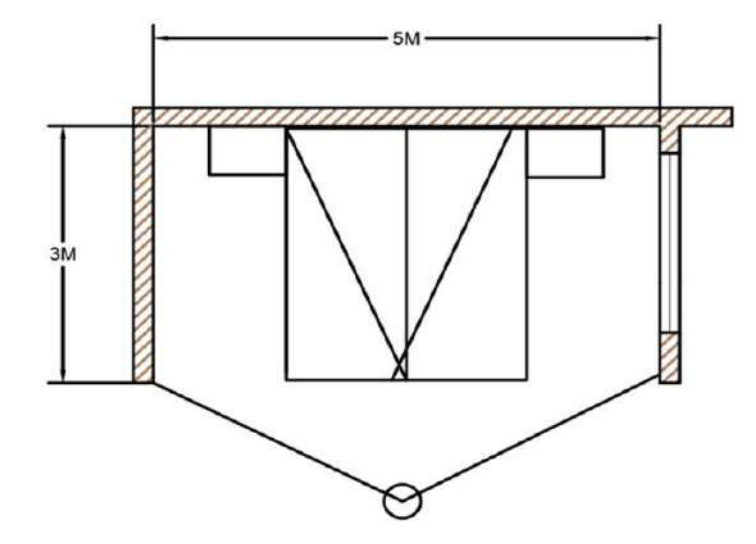
1. المنظور الداخلي.
2. المنظور الداخلي ذو نقطة تلاشي واحدة.
3. المنظور الداخلي ذو نقطتي تلاشي.

س2: ارسم المنظور الداخلي لطاولة مكتب بنقطة تلاشي واحدة كما مبين في الشكل (3-52).



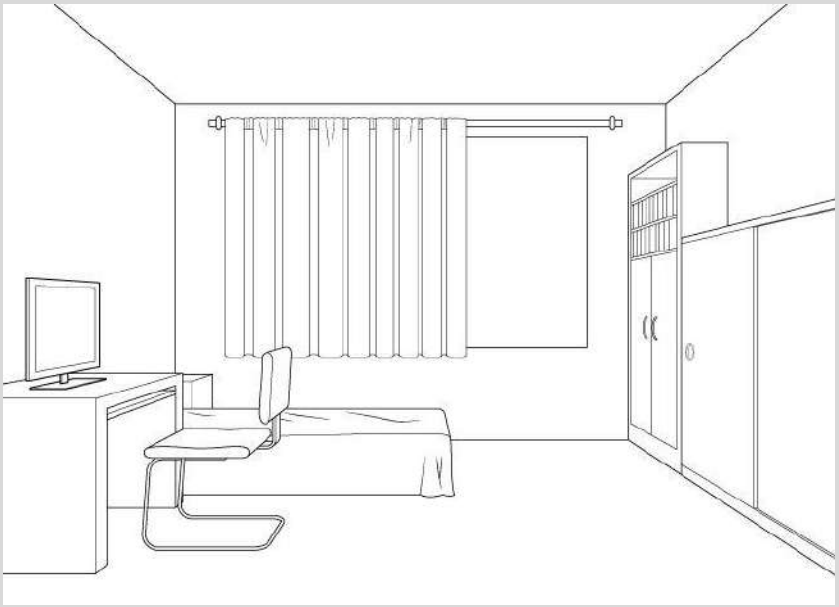
الشكل (3-52)

س3: ارسم المنظور الداخلي لغرفة نوم للمسقط الأفقي بنقطة تلاشي واحدة كما مبين في الشكل (3-53).



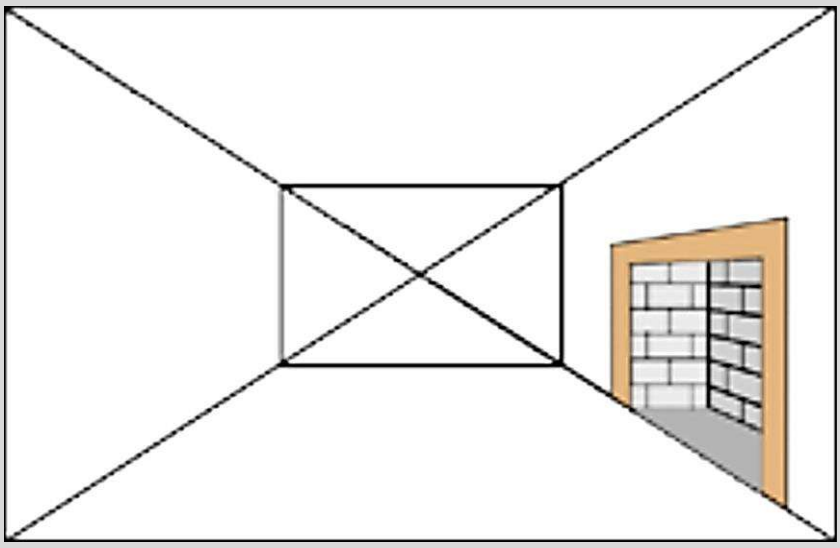
الشكل (3-53)

س4: ارسم المنظور الداخلي لغرفة نوم بسرير واحد بنقطة تلاشي واحدة كما مبين في الشكل (54-3).



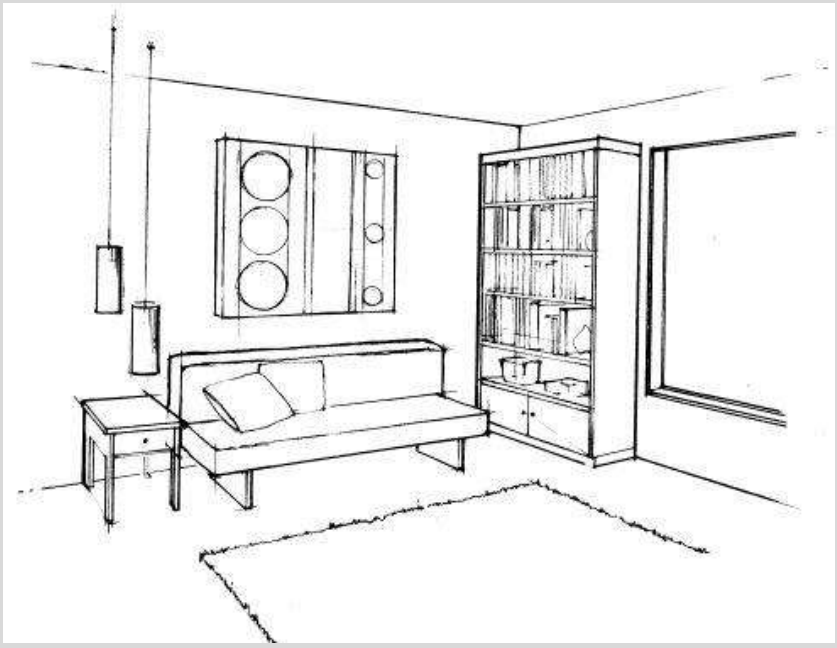
الشكل (3-54)

س5: ارسم المنظور الداخلي لموقد نار بنقطة تلاشي واحدة كما مبين في الشكل (3-55).



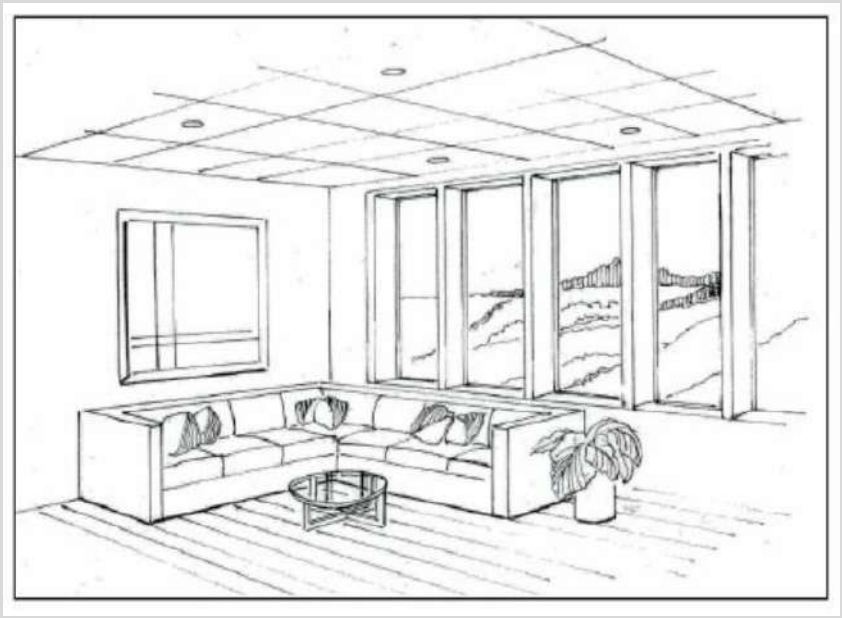
الشكل (3-55)

س6: ارسم المنظور الداخلي لغرفة مكتب بنقطتي تلاشي كما مبين في الشكل (3-56)



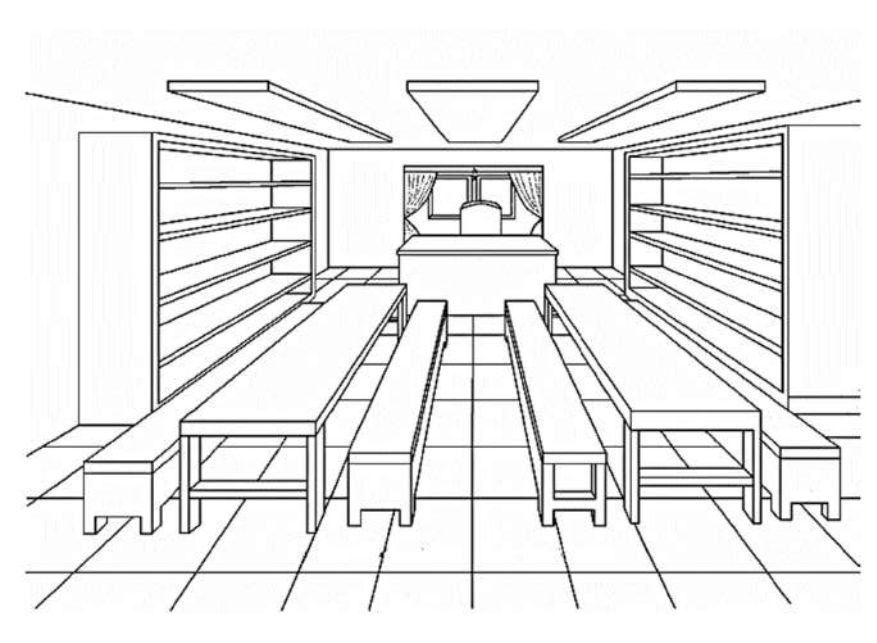
الشكل (3-56)

س7: ارسم المنظور الداخلي لغرفة معيشة بنقطتي تلاشي كما مبين في الشكل (3-57).



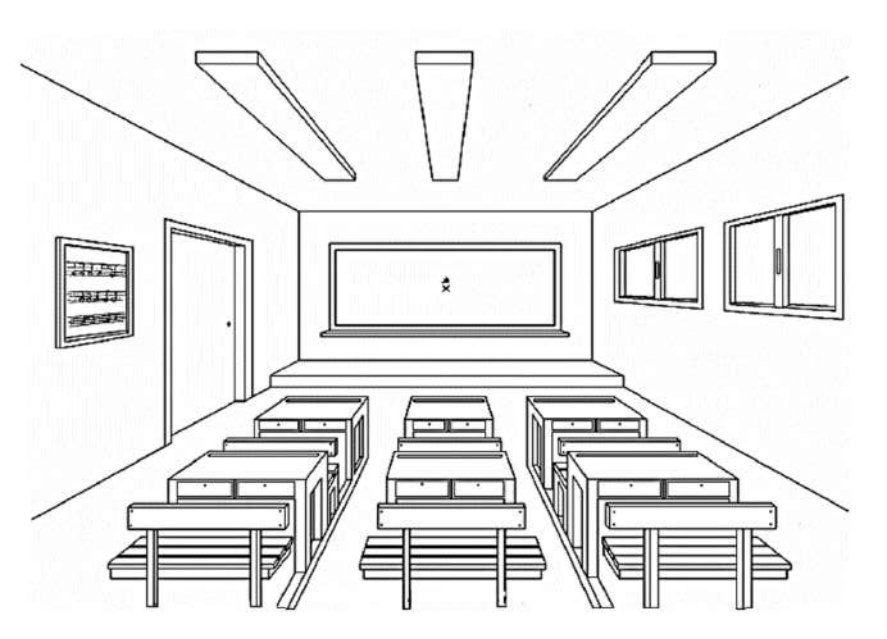
الشكل (3-57)

س8: ارسم المنظور الداخلي لمكتبة مدرسية بنقطة تلاشي واحدة كما مبين في الشكل (3-58).



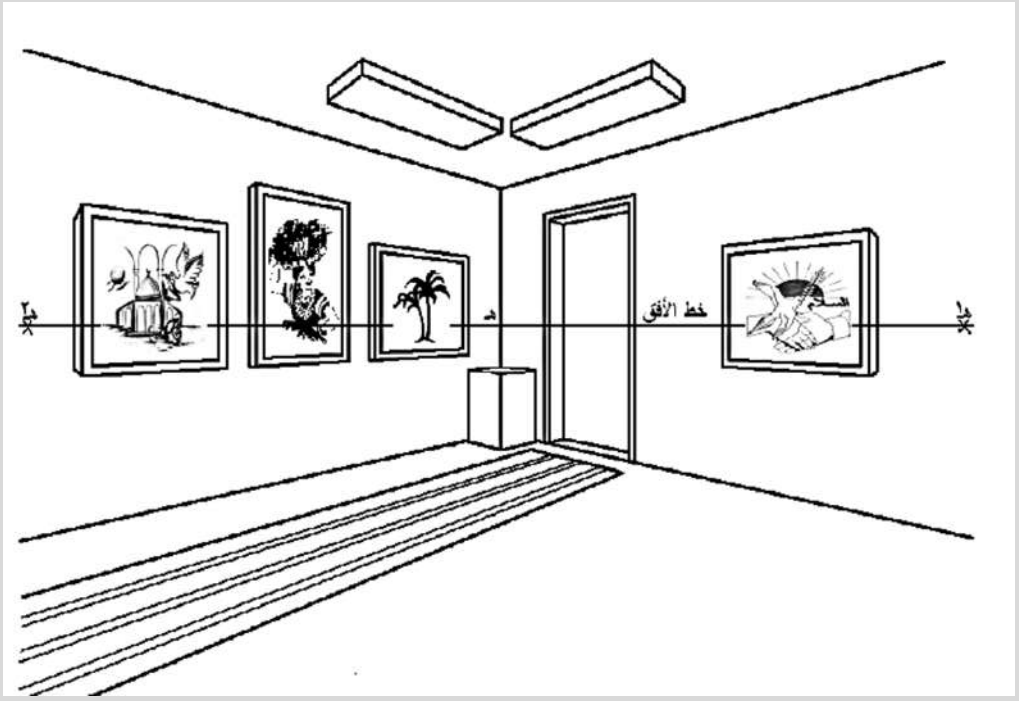
الشكل (3-58)

س9: ارسم المنظور الداخلي لصف مدرسي بنقطة تلاشي واحدة كما مبين في الشكل (3-59).



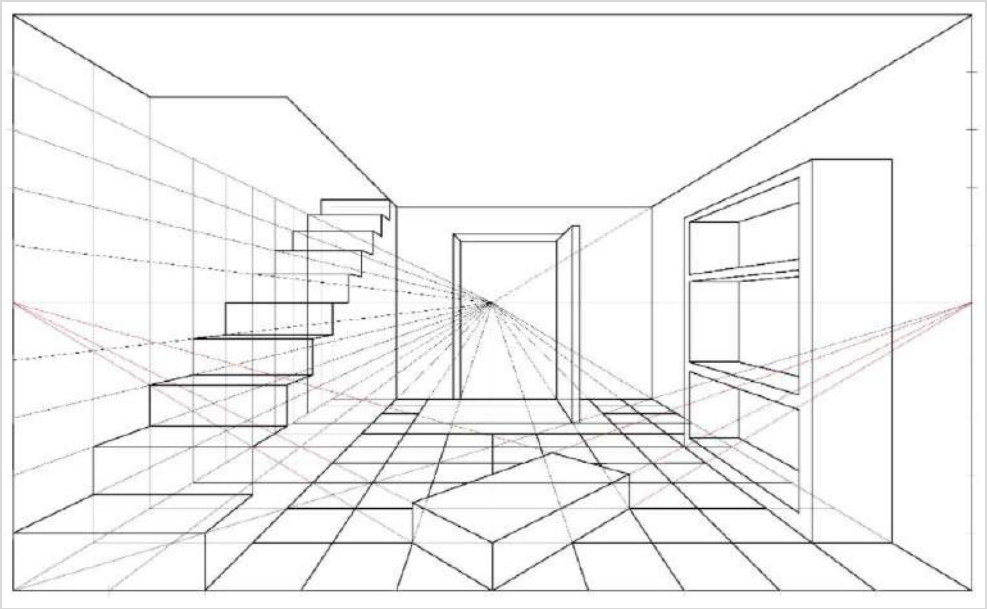
الشكل (3-59)

س10: ارسم المنظور الداخلي لصالة معرض فني بنقطتي تلاشي كما مبين في الشكل (3-60)



الشكل (3-60)

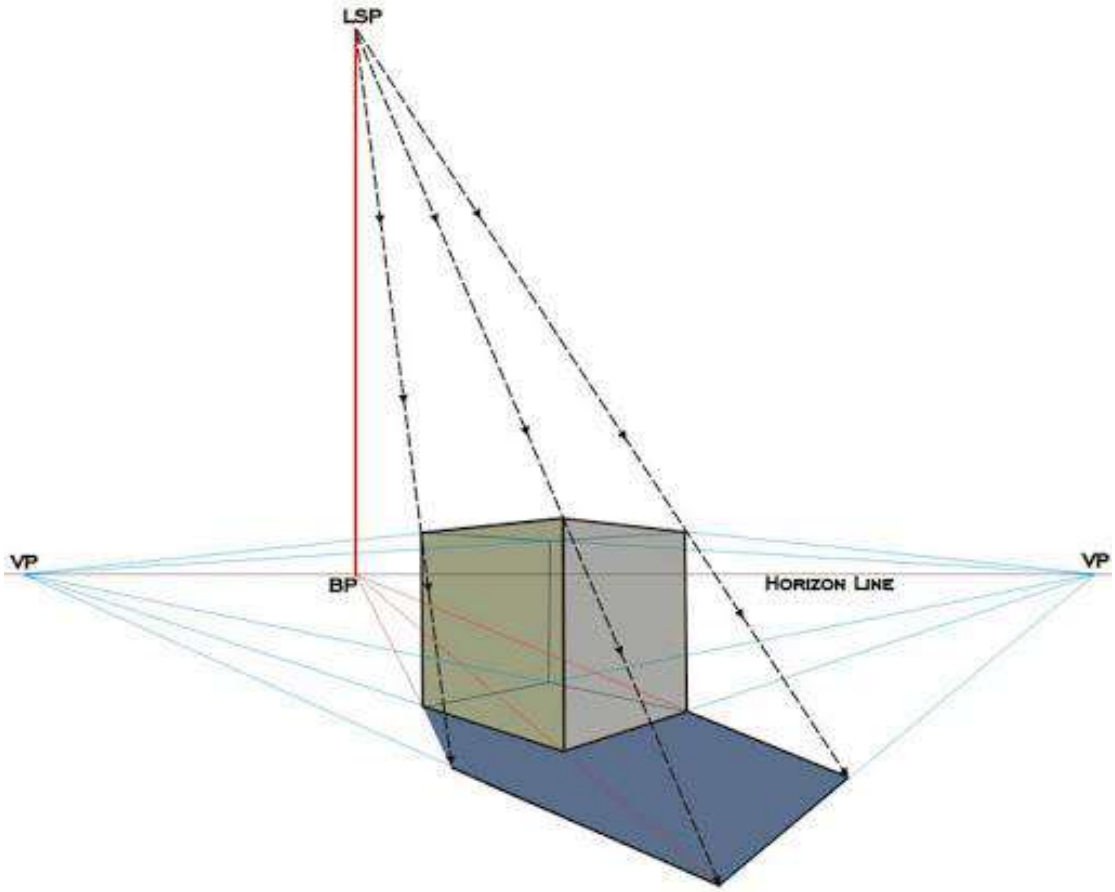
س11: ارسم المنظور الداخلي (لسُلَّم) بنقطة تلاشي واحدة كما مبين في الشكل (3-61).



الشكل (3-61)

الفصل الرابع

الظل والضوء في المنظور



أهداف الفصل الرابع :

بعد الانتهاء من دراسة الفصل سيكون الطالب قادراً على:

1. التعرف على مفهوم الظل.
2. التعرف على نظرية الظلال.
3. إدراك أهمية الظل والظلال في التصميم والرسم المعماري.
4. تمييز مصادر الضوء.
5. معرفة طرائق تظليل الاجسام الهندسية.

4 -1 تمهيد:

كما نعلم أن الضوء (the light) يسير بخطوط مستقيمة، وعند اعتراض أي جسم معتم مسار الضوء القادم من أحد مصادر الضوء في اتجاه واحد، فإن هذا الجسم يعمل على احتجاز الضوء عن منطقة معينة، ويُنشأ مكان مظلم يتخذ شكل الجسم المعتِم.

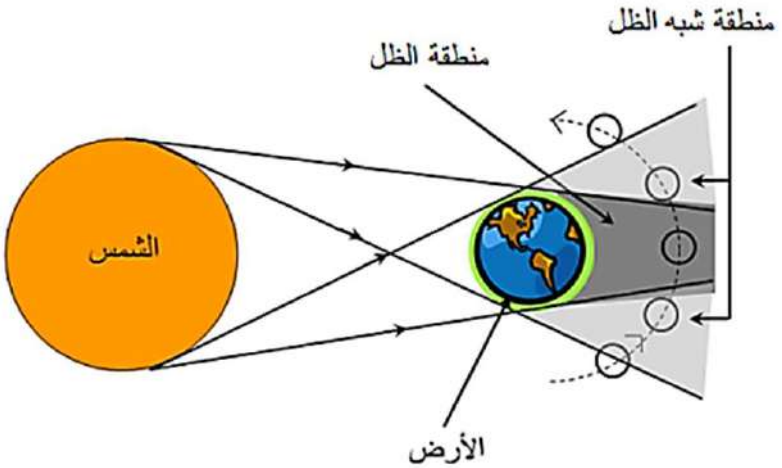
نلاحظ دائماً أن الجانب من الجسم الذي تعرض لمصدر الضوء يكون مضيئاً، بينما الجانب الآخر يكون واقعاً في الظل، وهذا ما يعرف بـ (الظل الحقيقي)، والظل الحقيقي، (true shadow) هو ذلك الظل الذي يلقيه الجسم بنفسه على نفسه، ومن ثم يقوم هذا الجزء المظلل بإلقاء ظل على الأرض أو أي مستوى أو جسم آخر، ويسمى هذا الظل بـ (الظل الساقط)، أو (الظل الظاهري) ، (virtual shadow) كما موضح في الشكل (4 -1).

الشكل (4-1) الظل الحقيقي والظل الظاهري.

يُعرّف الظل (the shadow) بالظلام الذي يسببه جسم ما عندما يحجب الضوء من الوصول إلى سطح ما. فعندما تقف في ضوء الشمس يحجب الجسم بعض الضوء الذي كان يمكن أن يضيء الأرض، وهكذا يصبح ظلك منطقة مظلمة بشكل جسمك، فالأرض تلقي ظلاً على الفضاء، لأنها تحجب بعض ضوء الشمس، ويظلم القمر خلال الخسوف القمري عندما يتحرك داخل ظل الأرض.

يقع الظل من جانب شيء ما مواجهاً لمصدر الضوء. وإذا كان مصدر الضوء أصغر من الجسم الحاجز، يكون الظل متساوي العتمة. أما المصدر الواسع للضوء فيعكس ظلاً قاتم المركز يسمى (الظل الكامل). Full shade ويحاط (الظل الكامل) بمنطقة أقل قتامة تسمى (شبه الظل). ويكون الظل قاتماً، لأن الشيء يحجز كل الضوء الموجَّه نحو السطح، أما منطقة (شبه الظل)، penumbra فتظهر عندما يمر بعض الضوء خلال الشيء ويصل إلى السطح.

وفي ضوء الشمس الباهر، تبدو للأجسام ظلال مظلمة وواضحة، وفي الأيام المعتمة الضبابية تبدو الظلال باهتة، وفي مثل تلك الأيام يكون ضوء الشمس معتماً، وتشتِّت الذرات المنتشرة في الهواء بعضاً من الضوء في الظلال مما يضيئها، كما مبين في الشكل (4-2).



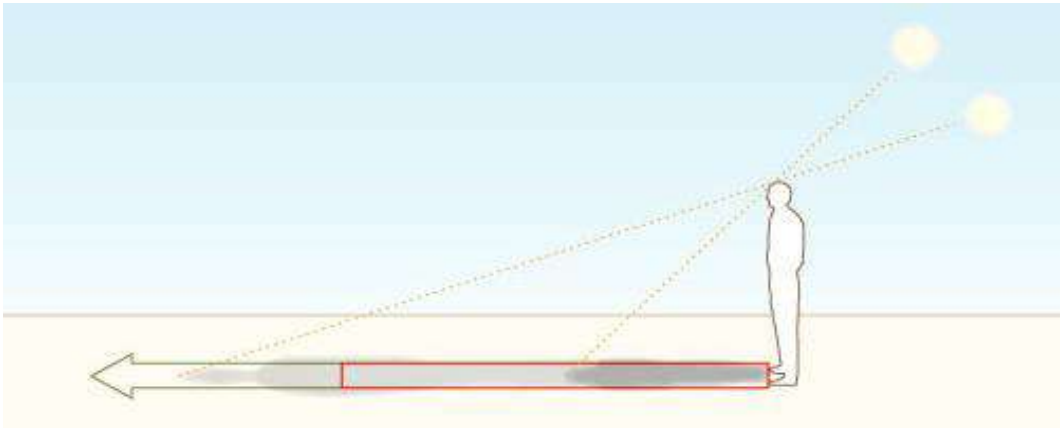
الشكل (4-2) منطقتي الظل وشبه الظل.

4 -2 ظل الاستواء: (the shadow of the level)

ظل الاستواء: هو الظل الذي يتشكل حين تكون الشمس في وسط السماء، وهو أقصر ظل خلال اليوم الواحد. لكن ما سبب تغير أماكن وجود الظلال خلال فترات مختلفة من النهار؟

السبب هو موقع الشمس، فنلاحظ دائماً أن الشمس عندما تشرق من جهة الشرق صباحاً، وحتى منتصف النهار، تكون الظلال في جهة الغرب، أما إذا بدأت الشمس بالحركة نحو اتجاه الغرب، فإن الظلال تتحرك باتجاه الشرق، وذلك لأن الظلال دائماً تكون في الجهة المعاكسة لمصدر الضوء، بسبب احتجاز الجسم للضوء عن تلك الجهة. نلاحظ بأن ظلالنا يتغير حجمها خلال اليوم، فعند شروق الشمس تكون الظلال أطول ما يمكن، وعندما تصل الشمس إلى منتصف السماء (أي فترة الظهيرة)، نلاحظ أن ظلالنا تكون أقصر ما يمكن، ثم ترجع بالازدياد مرة أخرى مع حركة الشمس نحو الغرب، فما هو السبب؟

السبب في ذلك هو تغير زاوية ارتفاع الشمس، فعندما تكون زاوية ارتفاع الشمس قليلة، تكون الظلال أطول ما يمكن، وذلك يحدث عند شروق الشمس وغروبها، أما إذا كانت زاوية ارتفاع الشمس عالية وتكون الشمس عمودية فإن الظلال تكون أقصر ما يمكن، ، كما يحدث في وقت الظهيرة عندما تكون الشمس في منتصف السماء ، كما موضح في الشكلين (4-3) و (4-4).



الشكل (4-3) تغير طول ظل الانسان بتغير زاوية سقوط أشعة الشمس خلال النهار

الشكل (4-4) تغير الظل اثناء حركة الشمس.

والظل: هو عبارة عن صورة للجسم الاصلي الناتج عنه، وهو يبين الحدود الخارجية للجسم ولكن لا يبين التفاصيل الداخلية، ولا يكون هناك معامل تكبير واحد لصورة (الظل) الاجسام الحقيقة. فاذا وضعت يدك بين المصباح والحائط فسوف تشاهد ظل يدك عليه وبدون تفاصيل داخلية، وتختلف مساحة الظل حسب قرب أو بُعد اليد عن الجدار ومصدر الضوء.

والمساقط في الرسم الهندسي تشبه الظل من حيث طريقة رسمه، وتشبه صورة الاشعة من حيث بيان تفاصيل الجسم الظاهرة وغير الظاهرة.

يعد رسم الظل من أهم أسس الرسم على الإطلاق، فبدونه لن تحصل على صورة جميلة توحي لنا بأنها تبدو حقيقية. حيث إن العمل الجمالي ككل يسند إلى إتقان فن التظليل، فهو يقوم مقام التلوين ويكسب الأجسام الحيوية والتألق، كما أنهما يعطيان الفنان القدرة على التعبير عن خصائص الأجسام من حيث الحجم، والعمق، وإبراز الاجزاء الناتئة من التكوين، كما موضح في الشكل (4-5).

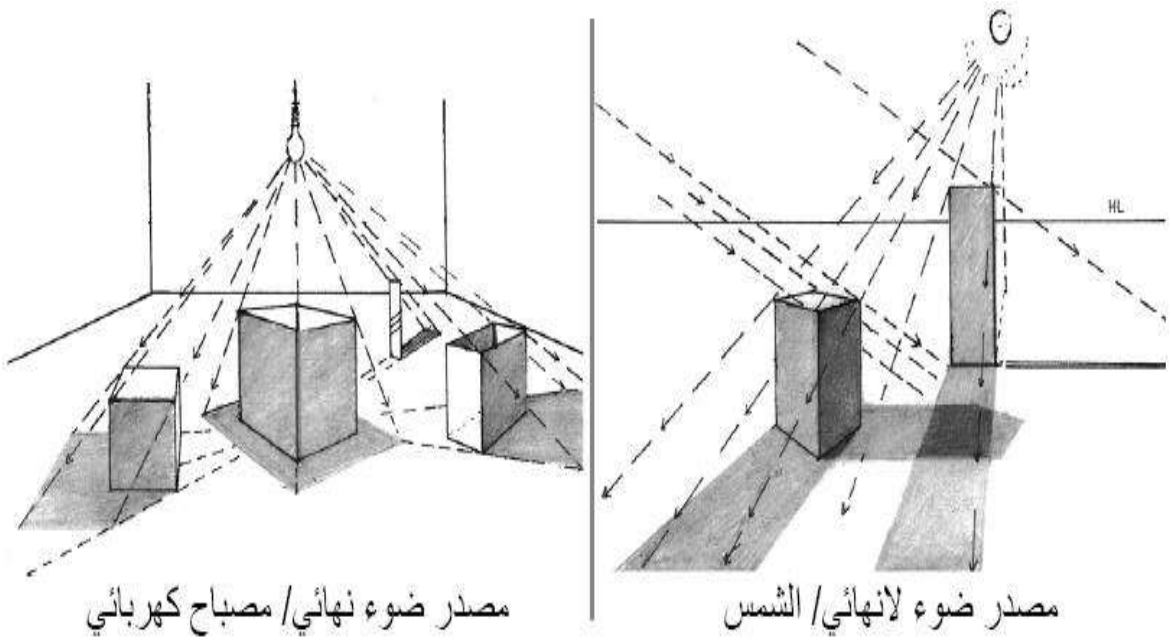
الشكل (4-5) دور الظل في جماليات رسم المنظور

3-4 نظرية الظلال: (shadowstheory)

توضح النظرية تمثيل ظلال الأجسام بالنسبة لمصدر ضوء لا نهائي مثل (الشمس)، أو نهائي مثل (شمعة). ويمكن تعريف نظرية الظلال بـ (الدراسة التي تسمح بالرسم الهندسي الدقيق للظل الذاتي (sele shadow)، والظل الساقط (falling shadow) لشكلٍ ما عندما يتعرض لمصدر ضوئي معين).

الظلال في الرسم الهندسي تطبّق لإعطاء إدراك بعمق الفراغ، أي لخلق وهمية البُعد الثالث على سطح الرسم، وأيضاً لإعطاء صورة صحيحة عن موضع الجسم في الفراغ. ولهذا فعملية التظليل تتطلب معرفة دقيقة بقواعد رسم المنظور، لتكوين الفراغ المعماري.

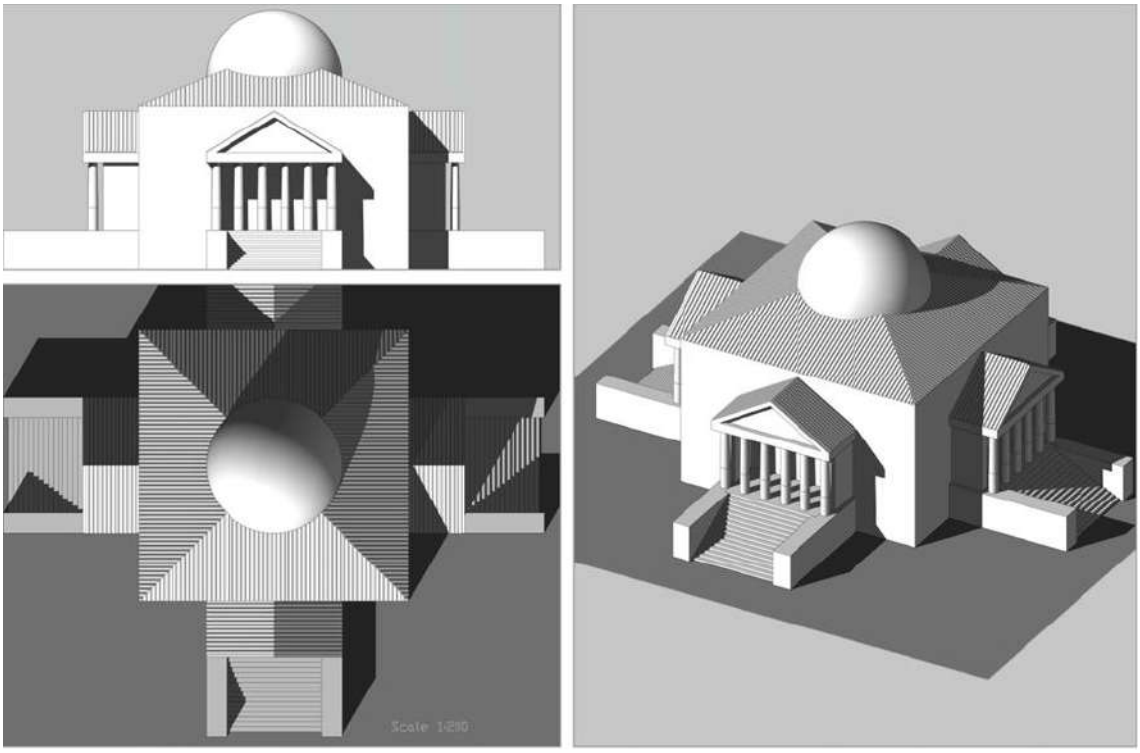
الظل كيان ناتج من مصدر طبيعي، يمكن اعتباره اسقاط متوازي من مركز لانهائي، ويمكن ايضاً عدّهُ إسقاط مركزي إذا كان مصدر الضوء اصطناعي. يمكن ان يُفسر ويُحدد كتقاطع بين كيانات هندسية مختلفة (بين خط وسطح، أو بين سطح وسطح)، ويمكن تفسير الظل كتقاطع كيان ضوء (خط مستقيم، سطح مستوي، أو سطح منحني) مار بالكيان المعتبر (نقطة، خط، شكل) مع كيان متلقٍ للظل (سطح مستوي أو منحني) ، كما موضح في الشكل (4-6).



الشكل (4-6) الظل من مصدر ضوء لا نهائي ومصدر ضوء نهائي

4-4 اهمية الظل والظلال في الرسم المعماري:

يعدُّ تأثير الضوء على كتلة ما من أهم العوامل التي تساعد على نجاح التصميم تماماً مثل: جمال النسب، وتناسق المفردات المختلفة المكوّنة للعمل ككل، ويحتاج المُصمِّم أن يظهر تصميماته كي يقربها لإدراك المتلقي حتى يتمكن من فهم التصميم المقترح، والظل والظلال من أهم عناصر الإظهار في الرسم المعماري ، كما موضح في الشكل (4-7).



الشكل (4-7) أهمية الظل في التصميم المعماري

التصميم المعماري: Architectural Design ما هو إلا فراغات يشكلها النور والظل، والنور في حد ذاته قادر على إحداث تغير ملموس من حيث طبيعته المادية في تشكيل الفراغات. لقد ظهر النور مع الأشكال الهندسية والخامات المستخدمة في البناء كعناصر مترابطة بشكل وثيق لتؤثر بشكل أساسي في جودة الفراغات والتشكيلات المعمارية، فالنور عنصر ثري لما يمتلكه من خاصية مميزة وأساليب فنية، فكل جزء مشيد ومزخرف يكتسب حضوره وجماله بتأثير النور المشكل به، وبالتالي فهو يعطي من أهميته للحالة المضادة له وهي الظل. وإدراك أثر التباين بين الظل والنور لم يكن حديث العهد في العمارة، فالمعماري منذ القدم راعى هذه المفردة الجمالية في تصميماته المختلفة، ويبدو هذا جلياً في الآثار التي نراها اليوم من مختلف الحضارات، كما موضح في الشكل (4-8).
وهنا يأتي دور الرسم الهندسي ورسم المنظور والظلال بطريقة صحيحة للتعبير بأفضل صورة عن افكار المهندس المعماري الإبداعية، التي تتحول بواسطة المخططات إلى مباني تشكل أجزاء كل مدينة.

الشكل (4-8) دور الظل في عمارة الحضارات الماضية

4-5 مصادر الضوء الطبيعية والاصطناعية:

النور (أو الضوء) شكل من أشكال الطاقة يمكّننا من رؤية الأجسام، فالشمس والنجوم والمصابيح والنار وغيرها تبعث الضوء لشدة حرارتها. والأشياء كلها مؤلّفة من ذرات، فإذا ما سُخّن جسم بشدة، فإن ذراته تبعث ضوءاً. أما الظلام فهو انعدام الضوء، ففي حجرة عديمة النوافذ وبغياب أي مصدر ضوئي تبدو الحجرة سوداء حالكة ولا يمكنك رؤية شيء فيها

4-5-1 مصادر الضوء الطبيعية:

تزودنا الطبيعة بكميات وافرة من الضوء، فمن مصادر الضوء الطبيعية نذكر الشمس والقمر وكذلك وميض البرق. والشمس هي أقرب النجوم إلينا، وهي كرة من الغازات تُرسِل أشعتها المتوهجة عبر أرجاء الفضاء.

والنجوم الأخرى التي تُرصّع السماء في الليالي الصافية هي أيضاً كرات من الغازات اللاهبة تبعث الحرارة والضوء، ولكنها لبعدها السحيق تبدو فقط كنقط ضوئية متلألئة ترصع القبة السماوية. وفي الليالي الصافية المقمرة يزوّدنا البدر بنور يمكّننا من الرؤية بوضوح. والقمر غير منير بذاته فهو يعكس نور الشمس الواقع عليه نحو الأرض، فالشمس في الواقع هي المصدر الأساسي لنور القمر الطبيعي. لذا يعدُّ القمر جسما مضاءاً منيراً، ومثله بقية الأجسام المعتمة التي تتقبل النور من مصدر طبيعي، أو اصطناعي لتعكسه بدورها حتى تتم رؤية تلك الأجسام بوضوح. (طاولة، شجرة، حيوان)، كما موضح في الشكل (4 -9).

والشمس هي أكبر مصدر ضوئي للأرض، وجميع الأشياء الموجودة على الأرض تعتمد على الطاقة الضوئية المستمدة من الشمس.

الشكل (4-9) بعض المصادر الضوئية الطبيعية

4-5-2 مصادر الضوء الاصطناعية:

أما مصادر الضوء التي هي من صنع الإنسان فمتعددة الأنواع. وكان لهب الفتيلة أول هذه المصادر الاصطناعية التي استخدمها الانسان، واليوم أصبح استخدام المصابيح الكهربائية بأنواعها الكثيرة، وأصبحت الإنارة الاصطناعية عنصرا أساسيا في حضارة الإنسان المعاصر وطرائق معيشته.

وهنالك نوعان من مصادر الإنارة الاصطناعية:

النوع الأول: يعتمد تسخين جسم صلب أو سائل عن طريق مصدر طاقة مستمر أو متناوب، كما يحدث في المصابيح الكهربائية.

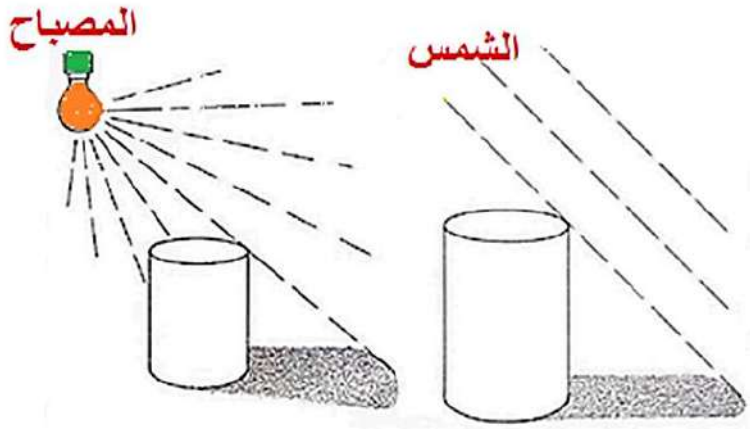
النوع الثاني: فهو يعتمد الفتيلة وسائلاً يُسَخن مثل: مصباح الزيت القديم، والشمعة، والمصباح النفطي. أما المكشاف، فيعتمد الطاقة الكهربائية الكامنة ومصباحه يعمل على تلك الطاقة، كما في الشكل (4 -10).

الشكل (4-10) بعض المصادر الضوئية الاصطناعية

إن هذين النوعين من مصادر الإضاءة (الإضاءة الطبيعية والإضاءة الصناعية) يعطيان نوعين من الظل على الاجسام التي تسقط عليها اشعتهما :

1. الظل الناتج عن أشعة الشمس: وتسقط على الاجسام من زاوية واحدة خلال كل وقت من أوقات اليوم، ويكون الظل ممتداً بشكل متوازي مع حدود الجسم.

2. الظل الناتج عن أشعة المصباح: وتسقط على الجسم من عدة زوايا، ويكون الظل وكأنه يبتعد عن الجسم، كما في الشكل (4-11).



الشكل (4-11) الظل الناتج عن اشعة الشمس وعن اشعة المصباح

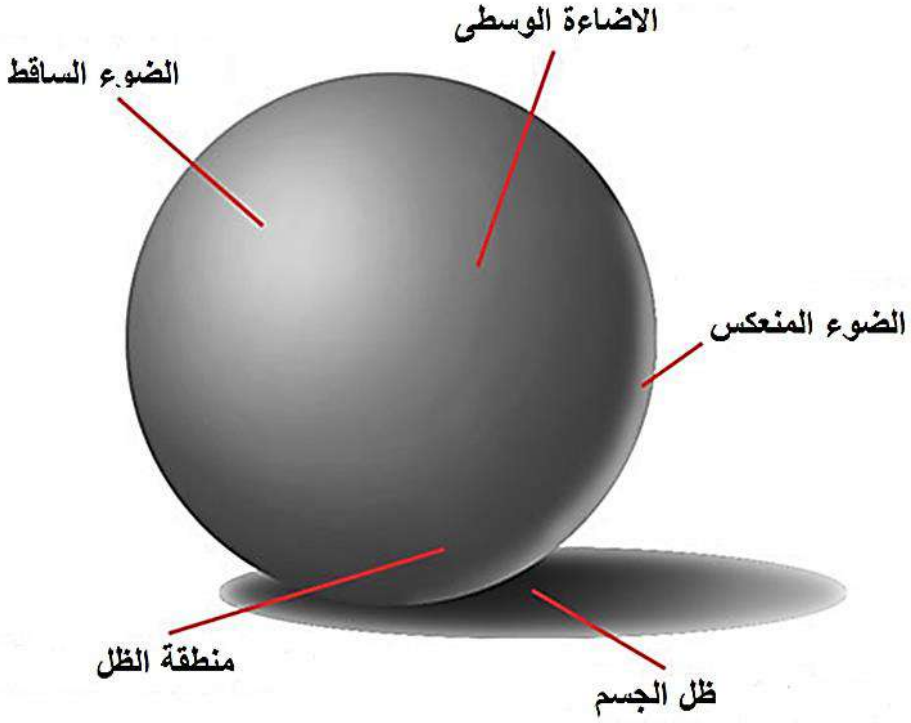
4-6 طرائق تظليل الاجسام الهندسية:

تتألف الأشكال في الطبيعة أو أشكال الأجسام والمباني من أشكال أولية كـ (الكرة، والأسطوانة، والهرم، والمكعب)، وسنتعلم في هذا الفصل كيفية رسم الظل لكل شكل من تلك الاشكال.

4-6-1 طريقة تظليل الأجسام الكروية :

هنالك خمسة أجزاء في طريقة تظليل الأجسام الكروية:

1. الضوء الساقط: وهي البقعة الساطعة من الجسم الكروي.
2. الإضاءة الوسطى: وهي الإضاءة التي تقع بين بقعة الضوء ومنطقة الظل.
3. منطقة الظل: وهي المنطقة التي تقع بعد الإضاءة الوسطي ويتكون فيها الظل.
4. الضوء المنعكس: وهو الضوء الناتج من انعكاس الإضاءة على أرضية الجسم الكروي.
5. ظل الجسم : وهو ظل الجسم على الأرض ، كما موضح في الشكل (4-12).

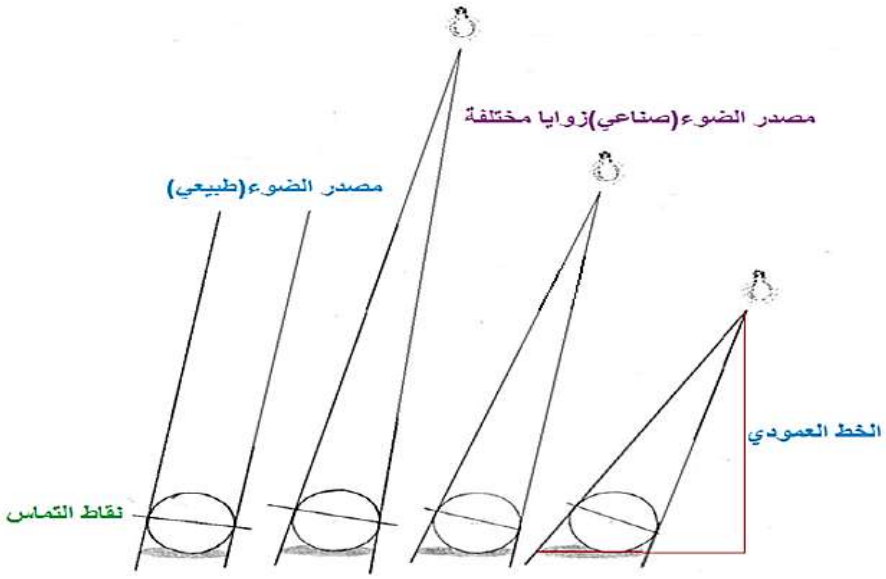


الشكل (4-12) أجزاء ظل الاجسام الكروية

4-6-1-1 طريقة رسم ظل الاجسام الكروية:

هنالك مجموعة من الخطوات الإرشادية الواجب إتباعها من قبل المُصمِّم أو الرسام لرسم ظل الاجسام الكروية التي يستخدمها في تصاميمه بشكل صحيح وهي:

1. أرسم الشكل الكروي المطلوب.
2. حدد نوع مصدر الضوء المفترض استخدامه.
3. حدد إتجاه مصدر الضوء على الجسم الكروي.
4. أرسم خطوط موازية إلى الشكل الكروي على ان تكون مماسة للكرة، فاذا كان مصدر الضوء (طبيعي) فتُرسَم على شكل خطوط متوازية، وإذا كان مصدر الضوء (صناعياً) فيُرسَم على شكل مخروط رأسه مصدر الإنارة (مخروط الإنارة)، كما موضح في الشكل (4-13).
5. أستمر على مد تلك الخطوط إلى أن تتقاطع مع الخط العمودي الصادر من مركز الضوء.
6. حدد الشكل البيضوي على الحدود الخارجية لها ثم ظلل المنطقة .

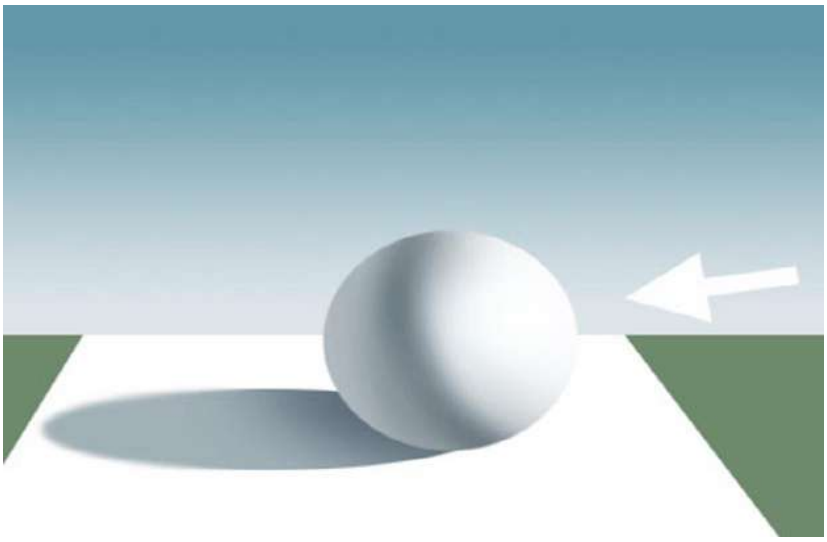


الشكل (4-13) الخطوط الممتدة من مصدر الضوء للجسم الكروي

4-1-6-2 نماذج رسم ظلال الاشكال الكروية:

1. الإضاءة الجانبية:

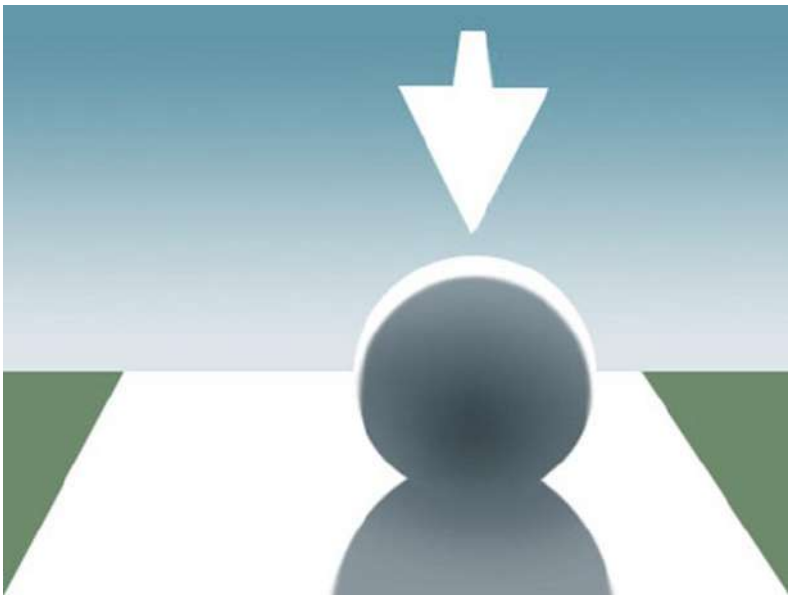
هي نوع من الإضاءة تُستخدَم في الأفلام والصور الفوتوغرافية. وهي جيدة جداً لإظهار الشكل والملمس، ويضفي جودة ثلاثية الأبعاد إلى الكائنات. ويمكن أن تستخدم الإضاءة الجانبية لرسم ظلال مثيرة على السطوح والجدران. والإضاءة الجانبية جذابة عموماً، وغالباً ما تستخدم لخلق تأثير كبير على الأشكال، كما موضح في الشكل (4-14).



الشكل (4-14) الاضاءة الجانبية

2. الاضاءة الخلفية:

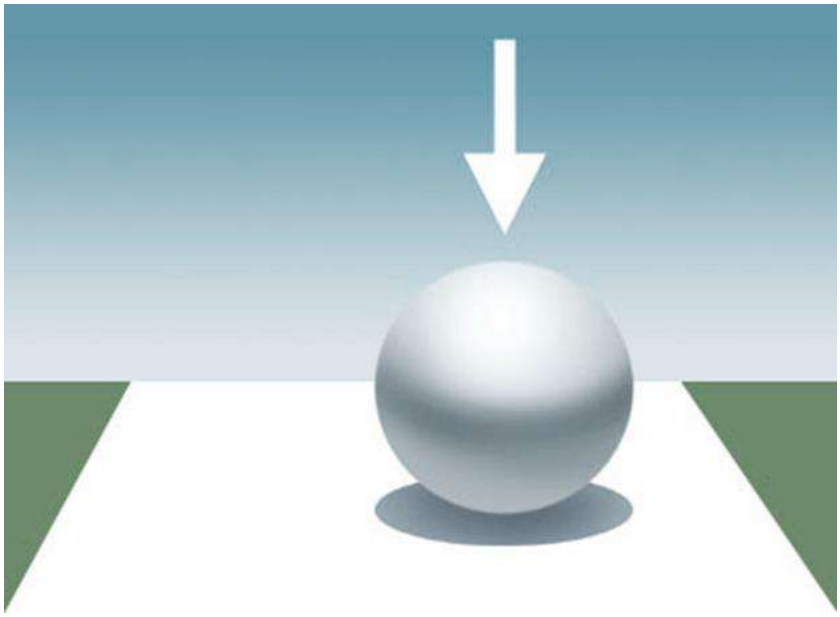
هي الإضاءة الناتجة عن وجود مصدر الضوء خلف الشكل المعني. وعادة ما تحتوي المشاهد الناتجة عن هذا النوع من الاضاءة الكثير من الظل إلا إذا كان مصدر الضوء ليناً جداً. هذا النوع من الإضاءة هو فعال جداً لأغراض إضافة الدراما إلى صورة، ، كما موضح في الشكل (4-15).



الشكل (4-15) الاضاءة الخلفية

3. الإضاءة من الاعلى:

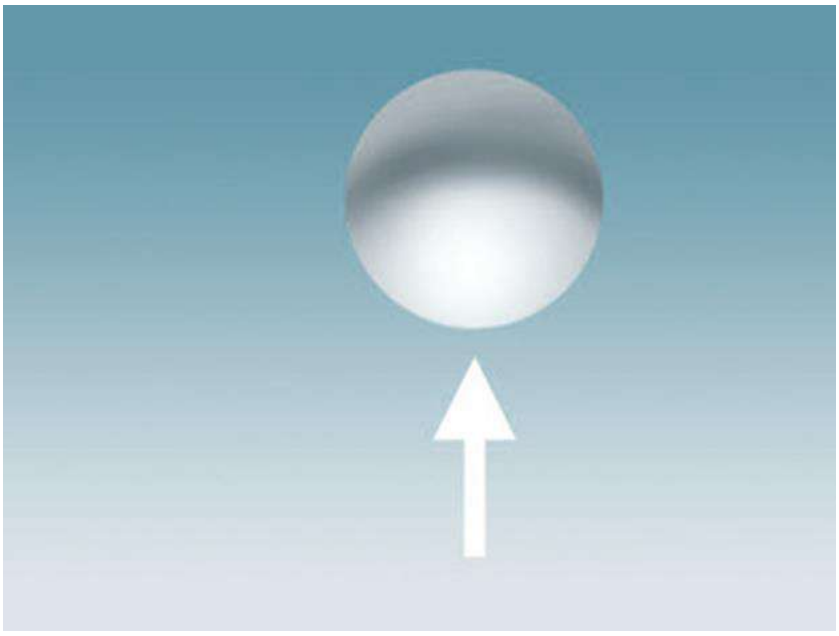
في أغلب التصاميم الداخلية فإنَّ مصدر الضوء يكون مثبتاً على السقف، أي أعلى العناصر المعمارية وقطع الأثاث المستخدمة في الفضاء. في حالة كون مصدر الضوء مباشراً، فإن الظلال الناتجة تكون حادّة ويمكن إستخدامها لخلق شعور غير مريح. أما في حالة كون المصدر الضوئي ليناً فإن الإضاءة ستتوزع بشكل متساوي على كامل العناصر، وتكون ظلالها متدرجة وناعمة، كما موضح في الشكل (4-16).



الشكل (4-16) الاضاءة من الأعلى

4. الإضاءة من الأسفل

هذا النوع من الإضاءة نادر جداً، وهذا قد يحدث إذا كان شخص ما يقف فوق موقد النار، أو يحمل الشعلة. الضوء المنعكس يمكن أن يأتي أيضا من أسفل، وهذا النوع من الإضاءة يمكن استخدامها للتأثير الإبداعي ، كما موضح في الشكل (4-17).

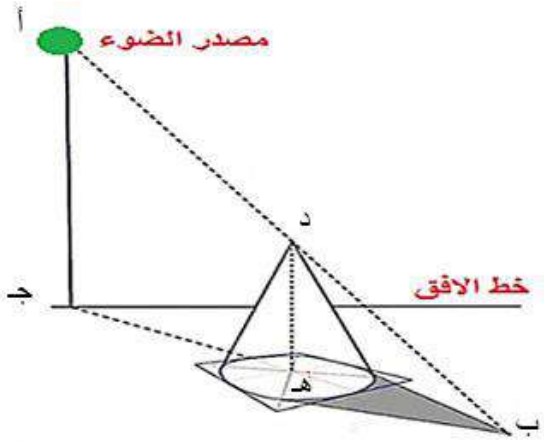


الشكل (4-17) الاضاءة من الأسفل

4-6-2 طريقة تظليل الأجسام المخروطية:

سوف نتعلم طريقة رسم ظل لشكل مخروط، كما موضح في الشكل (4-18):

1. إذا قمنا بوضع المخروط أمام وإلى اليمين من مصدر الإضاءة (أ).
2. قم برسم خط عمودي (أ، جـ) من مصدر الضوء إلى خط الأفق.
3. قم برسم خط متقطع (هـ، د) أي من منتصف قاعدة الشكل المخروطي وحتى قمة ذلك الشكل.
4. أرسم خطاً متقطعاً (أ، د) أي من مصدر الضوء إلى قمة الشكل المخروطي.
5. أرسم خطاً متقطعاً من النقطة (ج) على خط الأفق إلى النقطة (هـ) في مركز قاعدة المخروط.
6. صل الخطين (أ، د)، و(جـ، هـ) حتى يتقاطعا في النقطة (ب) حيث تكون هذه النقطة هي رأس ظل المخروط على الأرض.
7. أرسم مماسات من قاعدة المخروط للنقطة (ب) لتحديد عرض الظل المطلوب.
8. ظلل الجزء المحصور بين رأس المخروط وقاعدته، وبذلك نحصل على ظل المخروط.

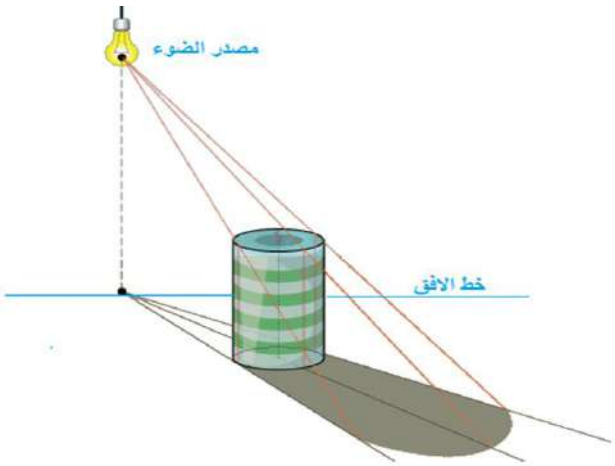


الشكل (4-18) طريقة تظليل الاجسام المخروطية

4-6-3 طريقة تظليل الأجسام الاسطوانية:

لا تختلف طريقة رسم ظل الأجسام الأسطوانية عن طريقة رسم ظل الأجسام المخروطية كثيراً فقط في شكل ظل الجسم:

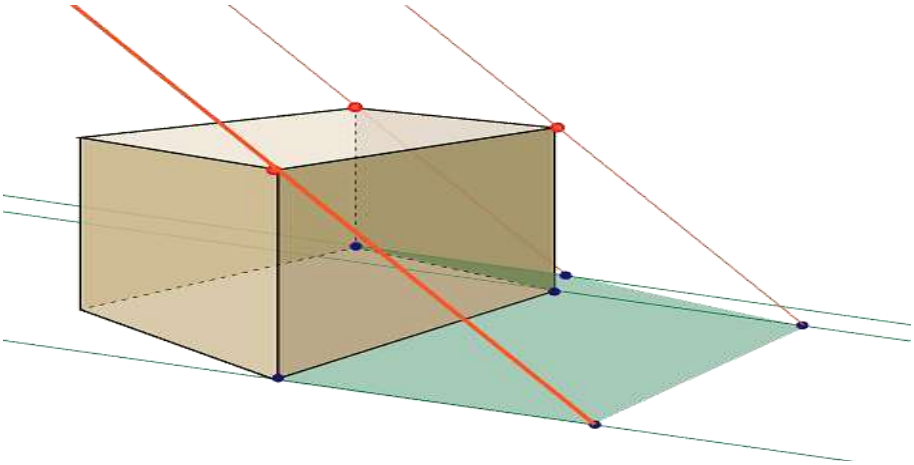
1. حدد إتجاه مصدر الضوء بالنسبة للجسم الاسطواني.
2. أرسم من مصدر الضوء خطوطاً تمس الأسطوانة، فاذا كان مصدر الضوء (طبيعياً) فتُرسَم على شكل خطوط متوازية، واذا كان مصدر الضوء (صناعياً) فتُرسَم على شكل مخروط (مخروط الإنارة) ، كما موضح في الشكل (4-19).
3. قم برسم خط عمودي من مصدر الضوء إلى خط الأفق.
4. أرسم من النقطة الناتجة على خط الأفق خطوطاً تمس الاسطوانة (على شكل مخروط أيضاً).
5. تقاطع الخطوط القادمة من مصدر الضوء (الخطوة رقم 2) مع الخطوط الأفقية القادمة من خط الأفق (الخطوة رقم 4) ستشكل مع قاعدة الشكل الاسطواني حدود ظل ذلك الشكل على الأرضية.
6. حدد الحدود الخارجية لظل الشكل الاسطواني ثم نظلل المنطقة.



الشكل (4-19) طريقة تظليل الاجسام الاسطوانية.

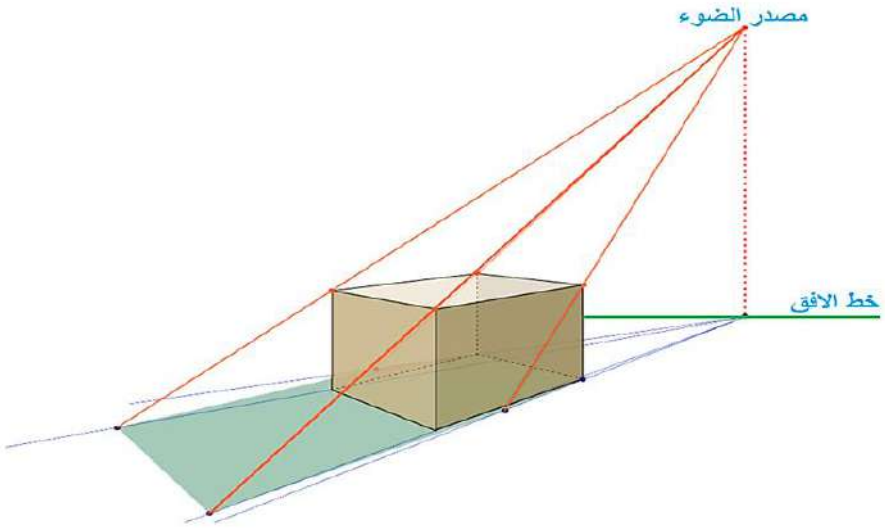
4-6-4 طريقة تظليل المضلعات المنتظمة:

نلاحظ أن الخطوط الإرشادية الساقطة من مصدر الضوء والخطوط الإرشادية القادمة من الأسفل تمر من حواف المكعب، وفي النهاية سوف تلتقي الخطوط الساقطة من مصدر الضوء مع الخطوط القادمة من الأسفل مكوّنة ظل المكعب. فاذا كان مصدر الضوء طبيعياً فان الخطوط الإرشادية سوف تكون متوازية ليظهر شكل الظل ، كما مبين في الشكل (4-20).



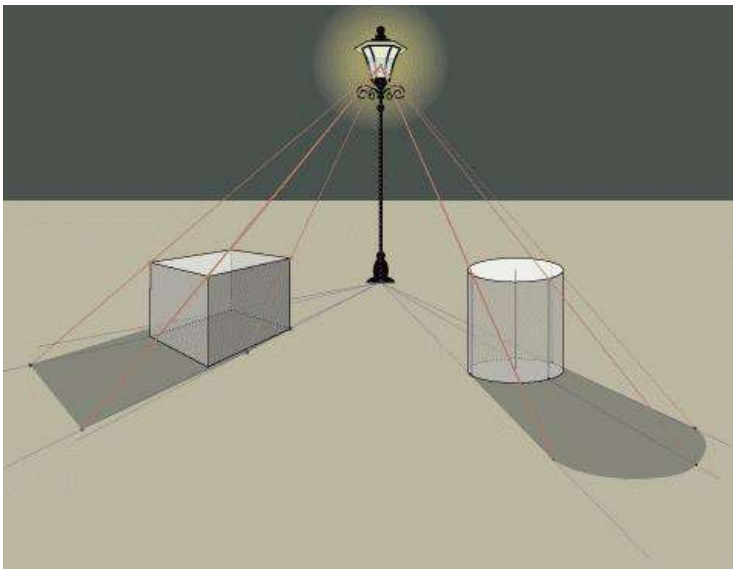
الشكل (4-20) طريقة تظليل المضلعات المنتظمة من مصدر ضوء طبيعي

اما اذا كان مصدر الضوء (صناعياً) فإنَّ خطوط الإسقاط (الإرشاد)، سوف تكون على شكل مخروط ابتداءً من مصدر الضوء (مخروط الإنارة) على أن تلامس رؤوس (زوايا) المكعب من الأعلى، وأما خطوط الاسقاط الافقية الصادرة من خط الأفق فتلامس رؤوس (زوايا) المكعب من الاسفل ، كما موضح في الشكل (4-21).



الشكل (4-21) طريقة تظليل المضلعات المنتظمة من مصدر ضوء اصطناعي

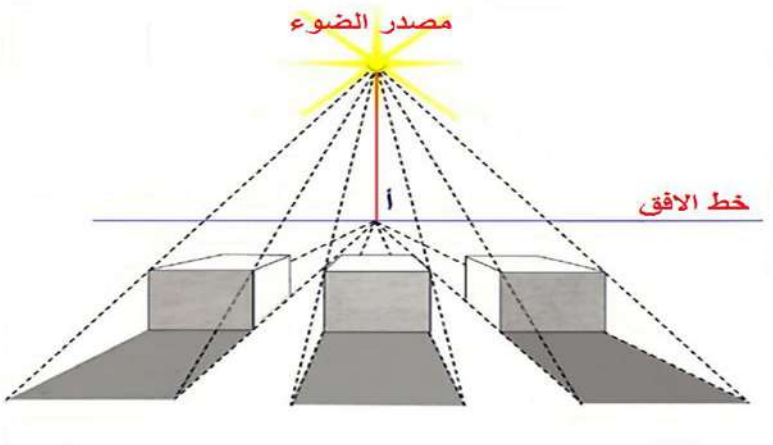
مثال(1): طريق رسم ظل الشكل الاسطواني والمضلع المنتظم يمكن جمع الأشكال المختلفة لإعطاء الظل في اللوحة الفنية لتلك الأشكال بصورة واحدة لبيان شكل الرسم المطلوب ، كما في الشكل (4-22).



الشكل (4-22) الجمع بين الشكل الاسطواني والمضلع المنتظم في لوحة واحدة

مثال (2): طريقة رسم ظل ثلاث مكعبات متوازية بإضاءة خلفية.

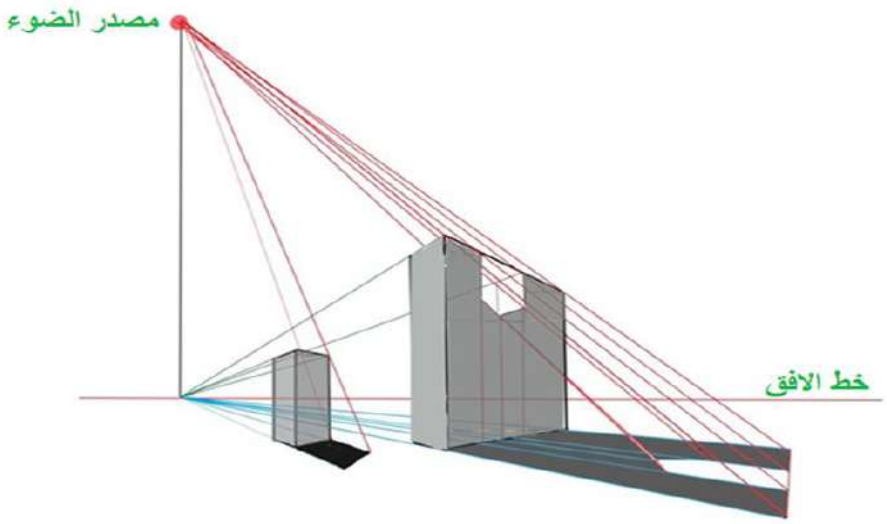
في جميع حالات الظلال الذاتية للمجسمات الأولية التي لها قمة نهائية مثل: الهرم، والمخروط ، أو لانهائية مثل: المنشور، والاسطوانة. ينبغي إيجاد ظل قمة المجسم على مستوى القاعدة، ومنه رسم الخطوط الماسة لنفس القاعدة في هذه الطريقة نجد الظل الذاتي بمجرد توصيل نقاط المماس بقمة المجسم، ونلاحظ هنا أن جميع الخطوط الوهمية المارة بحواف المكعبات من الأسفل تلتقي جميعها في نقطة واحدة هي النقطة (أ)، هذه النقطة تسمى (نقطة التلاشي)، وسبب التقاء الخطوط الوهمية في نقطة التلاشي يرجع إلى أن المكعبات كانت في شكل متوازي، و لو كانت في وضع غير متوازي لكانت هذه الخطوط لها العديد من نقط التلاشي، كما موضح في الشكل (4-23).



الشكل (4-23) طريقة رسم ظل ثلاث مكعبات متوازية باضاءة خلفية

مثال(3): طريقة رسم الظلال لمنظور هندسي:

1. رسم متوازي الأضلاع.
2. أرسم خط الإرشاد من المصباح إلى خط الأفق التي هي عبارة عن نقاط سقوط الضوء عمودياً على الأرض.
3. من النقطة (مصدر الضوء) أرسم خطوطاً (مخروط الإنارة) إلى كل من نقاط رؤوس متوازي الاضلاع، وهذه الخطوط تمثل اتجاه الظل.
4. نقاطع الخطوط فنحصل على ظل متوازي المستطيلات، كما موضح في الشكل (4-24).



الشكل (4-24) طريقة رسم الظلال لمنظور هندسي.

4-7 الضوء الصناعي والمنظور الداخلي:

لغرض إيجاد الظلال الناتجة من مصدر الضوء الصناعي المعلق في سقف الفضاء الداخلي للغرفة وبطريقة المنظور فيجب أن نتبع مايلي:

1- حدد موقع واتجاه الإشعاع الصادر من مصدر الضوء الصناعي (أ).

2- حدد خط الظل ويقصد به الخط الذي يفصل الأجزاء المضيئة عن الأجزاء المظلّة، وذلك بمد خطوط من مصدر الضوء إلى أركان الاجزاء البارزة من الجدران وقطع الاثاث، حتى تصل إلى مستوى الارض.

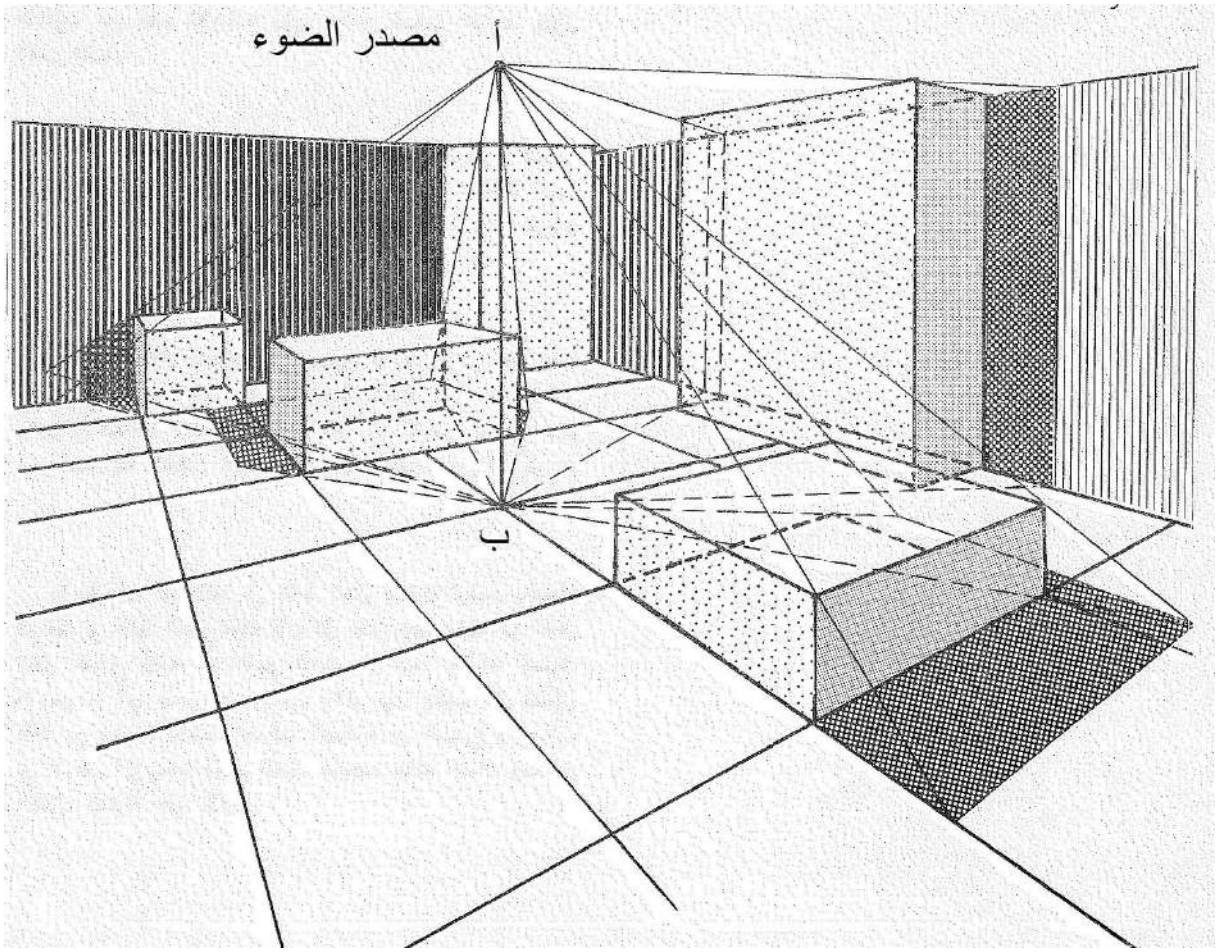
3- حدد الانعكاس الرأسي لمصدر الضوء على السطح الأفقي (ب).

4- نمرر الإشعاع الضوئي الصادر من مصدر الضوء المعلّق في سقف الغرفة متجهاً إلى زوايا الأجسام الموجودة داخل الغرفة.

5- نمرر شعاعاً ضوئياً من مصدر الضوء المنعكس في المسقط الأفقي (ب) بالزوايا للأجسام في مساقطها الأفقية السفلى الملامس للأرض للأجسام الموجودة داخل الغرفة.

6- تتقابل الخطوط الصادرة من الانعكاس الرأسي لمصدر الضوء على سطح الارض (ب) مع الإشعاع الصادر من مصدر الضوء (أ) في نقاط ظلها المنقول على مستوى الارض.

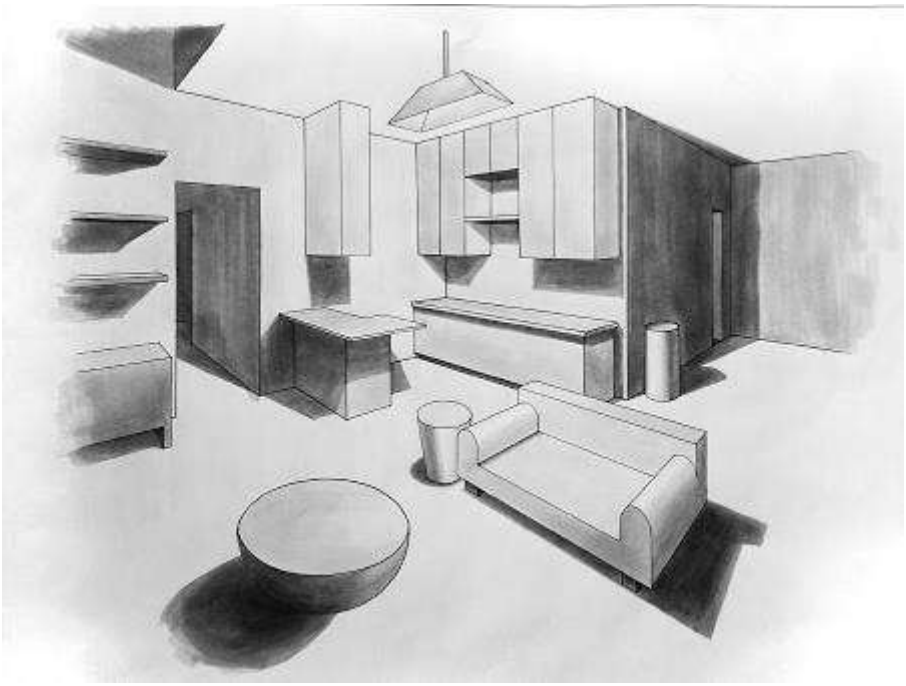
7- نوصل النقاط بعضها ببعض لغرض إ، كمال الظل المطلوب، كما موضح في الشكل (4-25).



الشكل (4-25) طريقة رسم الظلال في المنظور الداخلي

8- يمكن إيجاد الظلال الساقطة على الحوائط بنفس طريقة ايجاد ظلال الأجسام على المستويات العمودية.

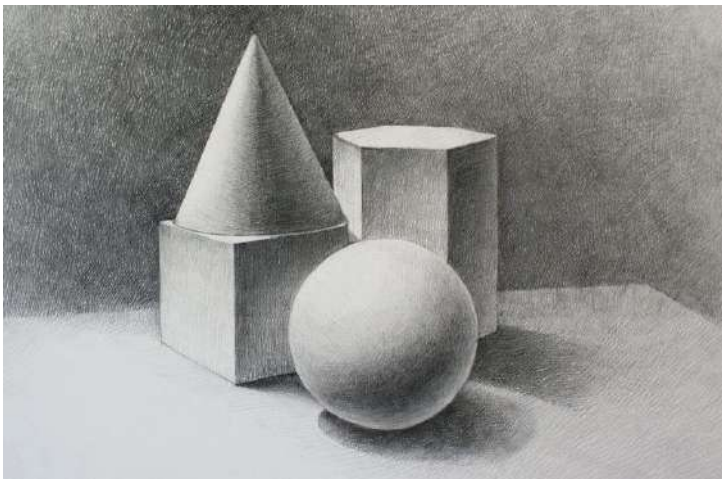
9- تتجه خطوط الظلال في مساقطها الأفقية إلى نقاط التلاشي الموافقة للمنظور الداخلي للغرفة، ليظهر المنظور بشكله النهائي، كما في الشكل (4-26).



الشكل (4-26) الظلال في المنظور الداخلي

8-4 الظل والنور:

قد يكون الظل والنور من أكثر العناصر استخداماً في بناء التصميم، وغالباً ما يرتبط الظل والنور ارتباطاً وثيقاً بلون الشكل وقيمته السطحية، ولذلك يستحسن الفنانون النظر إلى أعمالهم عند تقويمها أثناء الإنتاج بعيون مسترخية لمراجعة تنظيم الظل والنور في العمل الفني، لأن النظر بعين مسترخية (نصف مقفلة)، يقلل من الإحساس بالقيمة اللونية، وتفاصيل السطح الملون، ولكنه في نفس الوقت يسمح بوضوح الأشكال المعتمة والمضيئة، فيرى الفنان الموضوع على هيئة مساحات من الغامق والفاتح، كما في الشكل (4-27).



الشكل (4-27) دور النور والظل في العمل الفني

وقد يكون إظهار الظل والنور بطريقة سهلة عند وضع الأبيض مع الأسود، أو معقداً ومليئاً بالقيم العديدة من درجات الرمادي بين الأبيض والأسود، ويراعى التوافق بين مساحات الظل والنور.

هناك عدة طرائق للسيطرة فنياً على الظل والنور في العمل الفني منها أن يبنى عمله وكأنه شكل مضيء على أرضية معتمة، أو كأنه شكل معتم على أرضية مضيئة، أو كمساحات متساوية من المعتم والمضيء، أو توليفة بين كل ذلك.

الظل والنور مهم جداً في إظهار الشكل المنظور مجسماً ويستعمل بعد دراسة العناصر من الطبيعة، ويمكن أن يكون بالقلم الرصاص، أو الفحم. وتلعب الألوان ودرجاتها دوراً في إظهار الأشكال مجسمة بعيدة عن التسطيح.

وإذا أريد استعمال القلم الرصاص فليكن بتظليل الأشكال بمساحات مختلفة كالأسود القاتم (المتوسط والخفيف)، ويمكن تدرجهما من الفاتح إلي الغامق، أو على شكل خطوط متوازية أفقية، أو رأسية مائلة، أو متقاطعة، أو على شكل خطوط متقاربة ، كما مبين في الشكل (4-28).

الشكل (4-28) تظليل المساحات باستخدام تدرج اللون الاسود من الغامق إلى الفاتح

4-9 العوامل المؤثرة في درجة الظل:

هنالك عدد من العوامل التي تؤثر في درجة قتامة الظل الناتج فهو فاتح أو غامق أو ما بينهما بالاعتماد على:

1. السطح العاكس للأشعة.
2. لون العنصر المعماري ودرجة اللون فاتح أو غامق.
3. ملمس العنصر خشن أو ناعم.
4. نوع العنصر المعماري، حائط، زجاج أو غيرهما.
5. المسافة بين العنصر المعماري والمشاهد.
6. مقدار الإضاءة في منطقة الظل. ، كما موضح في الشكل (4-29).

الشكل (4-29) اختلاف درجة الظل باختلاف مادة إنهاء العناصر المعمارية

4-10 علاقة اللون بالضوء والظل:

تؤدي الإضاءة دوراً مهماً في التأثيرات التي تحدثها الألوان لدى استخدامها في الفراغ الداخلي، لأنَّ اختلاف قيم شدة الإضاءة، يسبب تغيراً في قيمة اللون، حيث يتغير اللون عند تسليط ضوء عليه، ، كما أن للضوء الملون تأثيرًا في صفة اللون للون آخر عليه، ومن ناحية أخرى تؤدي الألوان نفسها دوراً أساسياً في إضاءة الفراغ الداخلي فإنَّ استخدام ألوان فاتحة يزيد من عامل انتشار الإشعاع الضوئي في الفراغ، ، كما تزيد الألوان الدافئة لدى استعمالها من قوة الضوء المُستَخدم سواء أكان طبيعياً أم اصطناعياً ويبين الشكل (4-30) فن توزيع الإنارة الطبيعية في الديكور الداخلي.

الشكل (4-30) علاقة اللون بالظل والضوء.

الإنارة الطبيعية: natural lightering هي التي تأتي من مصادر ضوء طبيعية، كما تم توضيحه في مقدمة الفصل، وهي الإضاءة الأكثر ملاءمة فيزيولوجياً للإنسان، غير أنها تتبدل وتختلف باختلاف الوقت والفصل. تكون النوافذ الجانبية أو المناور العلوية هي مصدر الإضاءة الطبيعية في المباني، فإذا أُحسن تخطيط الأبنية والشقق السكنية في المدن ووُجِهَت التوجيه الصحيح وطليت جدران الغرف بالبياض أو الألوان الزاهية وجُعِلَت النوافذ متسعة ومزدوجة الأطراف، أمكن التوصل إلى إنارة طبيعية داخلية مقبولة، كما في الشكل (4-31).

الشكل (4-31) النوافذ الجانبية كمصدر للإنارة الطبيعية.

إذا كانت أشعة الشمس مسلطة مباشرة على أماكن الغرفة وعناصرها، سنرى أن تدرج الظل والضوء يضيفان لمسات فنية على الطبيعة والمكان والأجسام، ويصبح لدينا عناصر بارزة أكثر من غيرها.

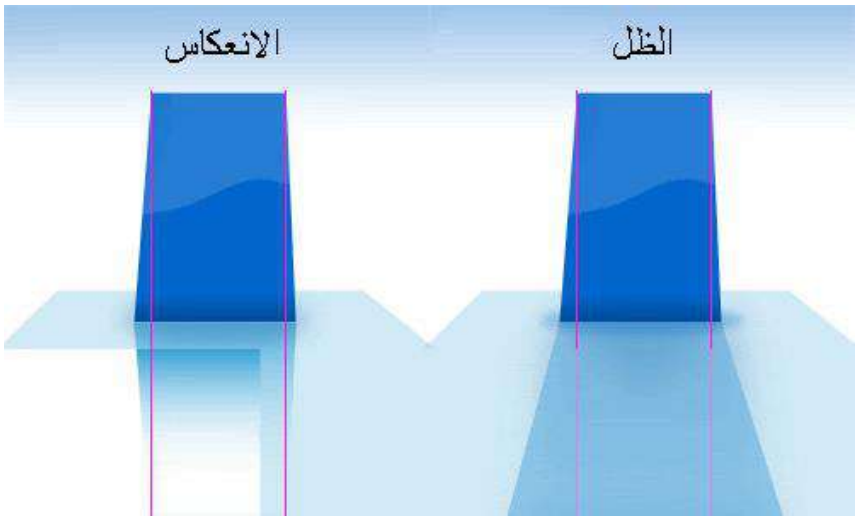
أما أساليب الإضاءة الصناعية فقد حدث فيها تطور كبير، خاصة بعد ظهور الإضاءة "الفلورسنت"، التي تتميز بعدم إشعاعها للحرارة، ولكن يعيبها إشعاعها للأشعة فوق البنفسجية، وهو ما يمكن التغلب عليه باستخدام مرشحات خاصة.

ويلاحظ أنه لتحقيق الإضاءة الجيدة يجب إتباع أساليب معينة لاستعمال مصابيح الكهرباء، ، كما يمكن دمج بعض المصابيح مع إختلاف أنواعها في أجهزة الإضاءة بهدف تحسين ظروف الإضاءة، وذلك برفع مستوى شدة الإضاءة على السطح أو المكان المراد إضاءته، أو تقليل شدة الإضاءة أو تحسين المظهر العام للفضاء لتشارك بدورها التشكيلي مع مراعاة الناحية النفسية والفسيولوجية للإنسان والتي يبرز فيها الظلال لإعطائها صورة جمالية أخرى مضافة إلى الإنارة الداخلية ، كما موضح في الشكل (4-32).

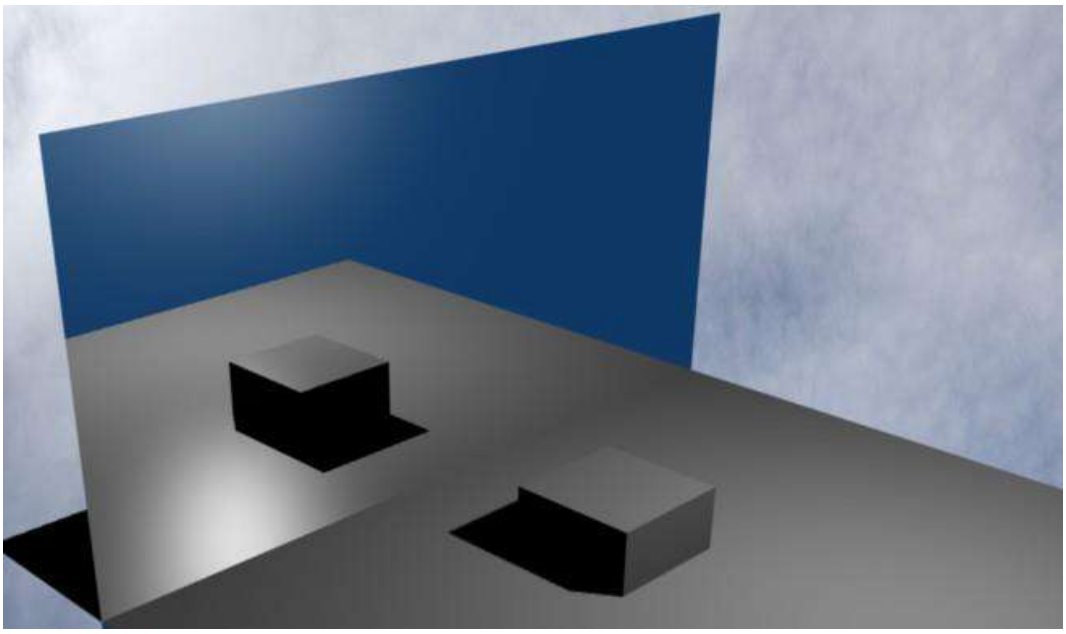
الشكل (4-32) دمج مصابيح متنوعة لتحسين ظروف انارة الفضاء الداخلي.

4-11 الانعكاس والظل:

الانعكاس: (reflection) هو صورة النقطة أو الجسم بالنسبة لسطح عاكس، قد يكون أفقياً كسطح الماء الساكن، أو عمودياً، أو مائلاً. ومبدأ الانعكاس في المنظور يعتمد على حقيقة أن انعكاس نقطة بالنسبة لمستوى عاكس أو صورة هذه النقطة ضمن المستوى العاكس تقع على امتداد العمود الساقط من النقطة على المستوى العاكس. وبهذا يختلف الظل عن الانعكاس الذي نراه في المرآة أو على الماء، فالظل ينتشر على الأجسام الحاجبة بينما الانعكاس يخترق الأجسام الشفافة، وكلما اشتدت شفافية الأجسام بدت الأشياء أكثر وضوحاً. والشكلان (4-33) و (4-34) يوضحان الفرق بين الانعكاس والظل في المنظور.



الشكل (4-33) الفرق بين انعكاس صورة السطح العمودي على السطح الأفقي وظل ذلك السطح على السطح الأفقي



الشكل (4-34) الفرق بين انعكاس صورة جسم مكعب على سطح عمودي وبين ظله الساقط على سطح أفقي

وللانعكاس في الهندسة نوعان:

النوع الأول:

ثنائي الأبعاد حيث تكون صورة الجسم معكوسة في بعدين، وهي صورة تنشأ عن إنعكاس الضوء على مرآة مستوية. وتكون الصورة بنفس حجم الجسم الاصلي، إلا أنها تختلف عنه حيث تكون معكوسة. أي يكون اليمين في اليسار، ويكون اليسار في الصورة المعكوسة هو يمين الجسم أمام المرآة.

النوع الثاني:

مجسم ثلاثي الأبعاد وهو انعكاس الأحجام على المرآة حيث يكون للجسم الأصلي ثلاثة أبعاد، وهي الطول والعرض والارتفاع. فاذا كانت صورة الجسم الأصلي ممثلة بالأبعاد (x, y,z) فتكون أبعاد الصورة المعكوسة (عندما يكون مستوي المرآة y, z) تكون أبعاد الصورة في المرآة(-x, y,z) ، أي أن الانعكاس على المرآة المستوية يتسبب في عكس الإحداثيات (الأبعاد) على الخط العمودي على مستوي المرآة.

فإذا أمسكنا في يدنا شيئاً ونظرنا إلى صورته في المرآة، نجد أن يمين الشيء أصبح يسار صورته، أي انتقل(180°) من اليمين إلى اليسار.

اسئلة الفصل الرابع

س1: عرف ما يأتي:

1. الظل.
2. الظلال.
3. الظلام.
4. الظل الحقيقي.
5. الظل الساقط (الظاهري).

س2: بيّن السبب في تغير حجم الظلال خلال اليوم الواحد؟

س3: اشرح نظرية الظلال؟

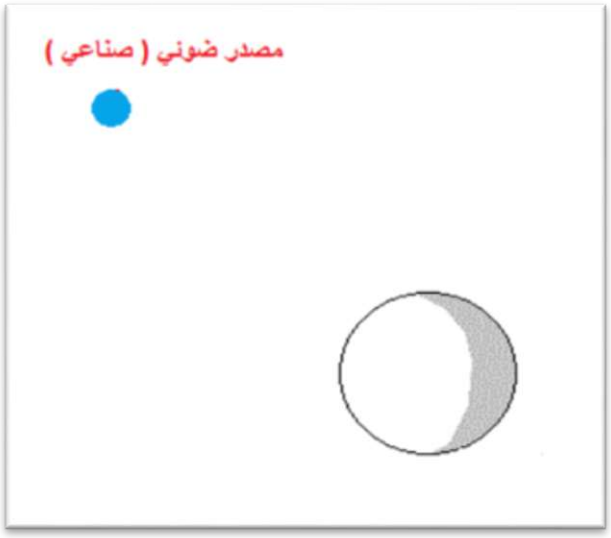
س4: ما أهمية الظل والظلال في التصميم المعماري، وهل اهتم المهندس المعماري في الحضارات المتنوعة بعنصر الظل في تصاميمه؟

س5: ماهي أنواع مصادر الإنارة الاصطناعية؟

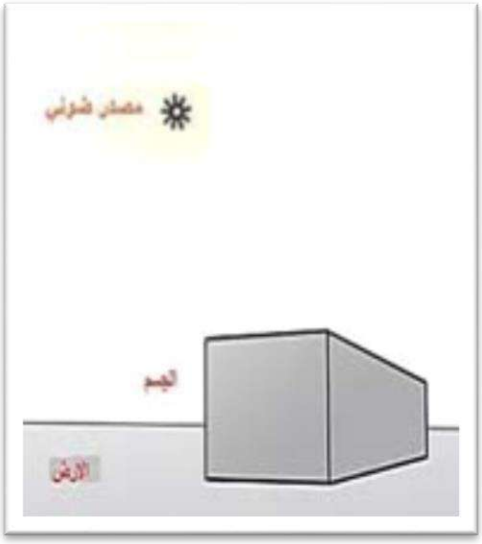
س6: ما علاقة اللون بالضوء والظل؟

س7: ارسم خطوط الظل لكرة من مصدر ضوء صناعي، كما مبين في الشكل (4-33).

س8: ارسم خطوط الظل لجسم هندسي (متوازي المستطيلات) المبين في الشكل (4-34) من مصدر ضوئي: 1-صناعي 2-طبيعي



الشكل (4-33)



الشكل (4-34)

تم بعونه تعالى