جامعة الانبار
كلية التربية للعلوم الانسانية

قسم الجغرافية

المرحلة الرابعة

مقرر جغرافية الخدمات

الفصل الأول – الأسس العامة في دراسة الخدمات

المبحث الأول– تعريف وتصنيف الخدمات وخصائصها وتطورها

أولا– تعريف الخدمات

يعد مفهوم الخدمات من المفاهيم التي حظيت باهتمام كبير في الآونة الأخيرة بسبب تزايد حاجة الإنسان لتلك الخدمات،وخاصة بعد تطور التقنيات والأساليب المستخدمة في توفير تلك الخدمات،وقد كان الاهتمام بدراسة الخدمات مقتصرا على الجوانب التصميمية كما هو الحال بالنسبة للدراسات الهندسية التي تتناول دراسة تصميم أبنية الخدمات من مدارس ومستشفيات ومراكز ترفيهية والتي تسمى بالخدمات المجتمعية أو الاجتماعية،أو مد شبكات توزيع المياه أو الصرف الصحي أو الهاتف أو الطرق والتي تسمى بخدمات البنية التحتية،كما يتناول مخططو المدن توزيع الخدمات على الأرض الحضرية لمعرفة ما تشغله من مساحة ضمن ارض المدينة،وقد تتناول تخصصات ومؤسسات أخرى ذات العلاقة بتلك الخدمات بدراسة تلك الخدمات وحسب هدف تلك الدراسة، وقد تكون مختصة بنوع واحد من تلك الخدمات.

وبمرور الزمن ظهرت الحاجة إلى الاهتمام بدراسة الخدمات لأنها تتعلق بحياة الفرد اليومية وتمثل إحدى المعايير الأساسية لقياس تطور المجتمعات،فمن خلال نوعية وكمية وكفاءة الخدمات يمكن قياس التطور الحضاري الذي حققته كل دولة، وهنا يجب التفريق بين التطور الحضاري والتطور التكنولوجي،فالتطور الحضاري يعني تطور أسلوب حياة الإنسان ومعرفته وثقافته،إما التطور التكنولوجي فيعني التطور الصناعي،وهذا يعني إن التطور الحضاري شيء والتكنولوجي شيء أخر،على سبيل المثال الدول العربية متخلفة صناعيا ولكن الكثير منها متطور حضاريا من خلال مدنها العامرة وناسها المتعلمين،علما إن الحاجة إلى نوعية وكمية الخدمات تزداد مع زيادة تطور المجتمعات حضاريا،وعليه توجد معايير دولية لكل نوع من الخدمات يتم قياس تقدم الدول وتخلفها وفق تلك المعايير،وحتى عملية التقييم تكون على درجات فبعض الدول قد تكون قريبة من المعيار وأخرى بعيدة جدا عنه.

وقد نتج عن الاهتمام المتزايد بالخدمات انه أخذت بعض التخصصات على عاتقها دراسة الخدمات من عدة جوانب ومنها نوع الخدمة وطريقة التوزيع والكفاءة والتطور بما يحقق الكفاءة العالية في توفير تلك الخدمات لجميع السكان بدون تمييز.

وقد وردت تعار يف مختلفة للخدمات حسب وجهة نظر الباحثين المهتمين بهذا المجال منها:

١– تعريف فيليب كوتر Philip Kotter

الخدمات أي نشاط أو منفعة يستطيع طرف ما تقديمها للأخر،وتكون غير ملموسة،أي غير مادية ولا ينتج عنها تملك أي شيء،لا يرتبط توفيرها بإنتاج مادي.

٢- تعريف كرونروس Cornrows

الخدمات عبارة عن أنشطة تدرك بالحواس وقابلة للتبادل،وتقدمها شركات أو مؤسسات معينة مختصة بتلك الخدمات،أو باعتبارها مؤسسات خدمية.[١]

٣- تعني الخدمات أنشطة تمارسه الدولة أو القطاع خاص لتوفير منافع معينة لإشباع حاجات ورغبات الناس دون تحقيق مكاسب مادية ملموسة لهم، أي تحقق منافع علمية وصحية وعقلية ونفسية وذهنية وبدنية وبيئية وتقنية للإنسان،والتي تسهم في ديمومة عطاءه ورفع كفاءة أداءه،من خلال توفير مستلزمات الحياة الأساسية التي تحقق الصحة والأمان.

ثانيا – تصنيف الخدمات

توجد عدة تصنيفات للخدمات ولكن ستتم الإشارة إلى أفضل تلك التصنيفات التي تنسجم مع الواقع العلمي والعملي، ومن تلك التصنيفات ما يأتي :

١-تصنيف الخدمات حسب البعد المكاني:

حيث تصنف إلى نوعين رئيسيين وفق أسلوب تخطيطها والمكان الذي تشغله هما:

أ- خدمات مجتمعية أو اجتماعية(مساحية):

وتعني خدمات التعليم والصحة والترفيه،والتي تتميز بأنها خدمات مساحية،أي تحتل مساحة محددة من ارض المدينة الحضرية،كما أن الحصول عليها يتطلب تحرك الإنسان أليها،أي خدمات يتحرك الإنسان نحوها.

ب- خدمات البنية التحتية(خطية):

وهي خدمات الماء والكهرباء ومجاري الصرف الصحي وجمع النفايات الصلبة والهاتف والطرق،وتتميز بأنها تأخذ وضعا خطيا ،وأنها خدمات تتحرك نحو الإنسان عكس النوع السابق.

وهذا يعني وجود فرق بين النوعين يكمن فيما يأتي:

أ- تشغل الخدمات الاجتماعية مساحات من الأرض تتوزع على أرجاء المدينة أو الإقليم لتكون قريبة من الإنسان ويسهل الوصول أليها،لذا يعمل مخططو المدن على اختيار المواقع التي تكون مناسبة لتحقيق هدف أساسي وهو استفادة جميع السكان من الخدمة،ويتم حساب المساحات المطلوبة لتوفير تلك الخدمات حسب عدد السكان،أي هنالك حصة محددة لكل فرد وحسب معيار معتمد محليا أو دوليا.

إما خدمات البنية التحتية فتختلف عن الخدمات المجتمعية بأنها تتخذ وضعا خطيا يمتد في جميع أرجاء المدينة أو الإقليم لتوفير الخدمات لجميع السكان بشكل متساوي،مثل شبكة أنابيب توزيع المياه أو شبكة توزيع الكهرباء أو شبكة الصرف الصحي أو شبكة الهاتف الأرضي أو الطرق أو خط مسار مركبات نقل

النفايات،ويتم توفير تلك الخدمات وفق المعايير المعتمدة والتي تنص على مقدار حصة الفرد من كل خدمة.

ب- إن الحصول على الخدمات المجتمعية يتطلب تحرك الإنسان نحوها للحصول عليها،فالإنسان الذي يريد إن يتعلم يتحرك نحو المؤسسة التعليمية المطلوبة،والذي يريد إن يتعالج يتحرك نحو المؤسسة الصحية التي يرغب المعالجة فيها،والذي يرغب في الترفيه يتحرك نحو المكان الذي يرغب إن يقضي وقتا معينا فيه. أما خدمات البنية التحتية فهي تتحرك نحو الإنسان ليستفاد منها،حيث تكون على شكل شبكات تصمم بشكل يخدم جميع سكان المدينة أو الإقليم،وتتخذ مسارات منتظمة ضمن نطاقات معينة يسهل متابعة كفاءة عملها، وتكون متوازية مع بعضها في الامتداد وضمن نطاق الطرق وأرصفتها،شكل رقم(١-١)صورة توضح طبيعة مد شبكات البنية التحتية.[٢]

ت- تقاس الخدمات المجتمعية بمعيار المساحة،أي حصة الفرد من تلك الخدمة بالمتر المربع،حيث توجد معايير عالمية لكل نوع من تلك الخدمات،ستتم الإشارة أليها عند تناول تلك الخدمات كل على حده.

إما خدمات البنية التحتية فتقاس بمعايير وزنيه مثل اللتر من الماء والصرف الصحي، و بالكيلوغرام مثل النفايات،أو وحدات القياس الأخرى مثل الكيلو وات للكهرباء.

ث- تكون الخدمات المجتمعية على شكل أبنية تتوزع في إرجاء المدينة وتشكل جزء مهم من نسيج المدينة العمراني،اما خدمات البنية التحتية فقد تأخذ وضعا غير ظاهر على سطح الأرض،لذا لاتكن جزءا من النسيج العمراني للمدينة.

شكل رقم(١-١)صورة توضح طبيعة مد شبكات البنية التحتية

٢-تصنيف الخدمات حسب نوعها:

تصنف الخدمات حسب نوعها،حيث تتضمن أنواع عدة منه:

أ-خدمات إدارية

ب-خدمات تجارية

ت- خدمات صحية

ث- خدمات ترفيهية

ج- خدمات تعليمية

ح-خدمات البنية التحتية

خ- خدمات صناعية

د-خدمات روحية

ثالثا- خصائص الخدمات:

تشترك جميع الخدمات المجتمعية والبنية التحتية بعدة خصائص والتي تمثل الهدف الأساسي من توفرها، ومنها ما يأتي:

١-كفاية الخدمات:

إن توفير أي نوع من الخدمات لابد إن يحقق الكفاية في تقديم الخدمة لكافة السكان،ومن خلال تخطيطها بما ينسجم وواقع توزيع السكان وكثافتهم،سواء تخطيط شبكات البنية التحتية أو اختيار مواقع الخدمات المجتمعية،ويكون وفق المعايير المعتمدة في كل نوع من الخدمات.

٢-كفاءة الخدمات:

تعتمد كفاءة الخدمات على نوع الآلات والمعدات والتقنيات المستخدمة في توفير الخدمة،فكلما كانت تلك التقنيات متطورة كانت كفاءة توفير تلك الخدمات عالية،وتحتاج تلك العملية إلى تحديث مستمر في استخدام كل ما يستجد من تطورات في مجال أي خدمة،وتدريب العاملين في مجال الخدمات على استخدام التقنيات الحديثة.

٣-مرونة الخدمة:

تكمن مرونة الخدمة في عدة اتجاهات هي:

أ-ان تتوفر القدرة في الخدمة على استيعاب الزيادة السكانية الطبيعية لفترة من الزمن دون ان تؤثر على حصة الفرد الاعتيادية.

ب- استيعاب ما يستجد من تطورات في مجال الخدمة دون توقف أو قصور في توفيرها.

ت- أداء عملها بصورة طبيعية حتى وان حدث خلل في جزء أو جانب ما منها.

٤-الأمان:

يعد الأمان من الجوانب المهمة في توفير الخدمة، فيجب إن تتوفر بصورة صحيحة وضمن اعتبارات ومعايير تحقق تلك الخاصية، فموقع المدرسة على سبيل المثال يجب إن يكون في مكان لا يتعرض فيه الطالب إلى مخاطر مثل عبور طرق المرور السريع، إن توفير المياه يجب إن يكون نقينا وغير ملوث،إن معالجة مياه الصرف الصحي والنفايات يجب إن يكون بطرق صحيحة ولا ينتج عنها آثار سيئة تعرض حياة السكان إلى الخطر.

٥- الانسجام:

إن تصميم المرافق المختلفة للخدمات يجب إن يكون منسجما مع الظروف البيئية السائدة سواء كانت خصائص الموقع من تضاريس ومناخ أو طبيعة توزيع استعمالات الأرض أو توزيع بقية أنواع الخدمات الأخرى.[٣]

رابعا- تطور الخدمات

شهدت حياة الإنسان تطورا مستمرا في كافة المجالات ووصلت إلى درجة عالية جدا في النصف الثاني من القرن الماضي(العشرين) حيث حقق التطور العلمي والتكنولوجي تقدما كبيرا انعكست آثاره على كافة مجالات الحياة ومنها الخدمات،حيث شهدت جميع أنواعها تطورا كبيرا في النوع والكم والكفاءة بشكل ينسجم مع حاجة الإنسان ورغباته، وقد أسهمت عدة عوامل في ذلك منها ما يأتي:

١- أهمية الخدمات بالنسبة للإنسان:

تمثل الخدمات عنصرا أساسيا في حياة الإنسان وهدفا رئيسيا،لذا سخر كل طاقاته وإمكاناته في تطوير تلك الخدمات، لأنها مصدر راحته ورفاهيته وتقدمه وتطوره، فالتعليم مصدر تقدم وتطور الإنسان،والذي تنعكس آثاره على بقية أنواع الخدمات،وجوانب الحياة الأخرى الاجتماعية والاقتصادية والسياسية،وقد عمل الإنسان منذ القدم على توفير البيئة المريحة والآمنة والتي تتوفر فيها معظم متطلبات الحياة الأساسية،وقد ركز بمرور الزمن على تطوير الأدوات التي تسهم في توفير البيئة الملائمة تضم الخدمات المختلفة في المكان اختاره للعيش فيه،والذي تمثل في المدن التي نشأت وتطورت بشكل سريع والتي تضم كل ما يحتاجه الإنسان من وسائل راحة.

٢- الطلب المستمر على الخدمات:

إن الطلب على الخدمات يزداد بشكل مضطرد لإشباع رغبات الإنسان وسد حاجاته،وهذا الطلب يكمن في اتجاهين الأول لتلبية حاجة الزيادة السكانية المستمرة والثاني زيادة حاجة الإنسان إلى تلك الخدمات بمرور الزمن حسب ثقافة وتطور المجتمع،فكلما تطور المجتمع زادت حاجته إلى الخدمات بكل

أنواعها،على سبيل المثال الطلب على الماء والكهرباء،حيث يزداد الطلب عليها بشكل كبير جدا،لذا لاتوجد معايير ثابتة لها،حيث تتغير تلك المعايير بين فترة وأخرى.

٣- التطور التكنولوجي:

شهد العالم تطورا تكنولوجيا كبيرا انعكست آثاره على كل مجالات الحياة ومنها الخدمات بأنواعها،حيث تم استخدام تقنيات متطورة في مجال الصحة والتعليم والترفيه والماء والكهرباء والصرف الصحي والنفايات والهاتف والنقل زادت من كفاءة توفير تلك الخدمات ونوعها،لذا فان الإنسان يتطلع إلى الاستفادة مما هو جديد،ليواكب ما يشهده العالم من تطورات في مختلف جوانب الحياة.

كما أدت التكنولوجيا إلى ظهور أجهزة متنوعة يستخدمها الإنسان في تطوير الخدمات التي يستخدمها في مسكنه، مثل التكييف أو التدفئة، والتي تحتاج إلى كميات أضافية من الطاقة والمياه.

٤- زيادة عدد العاملين في مجال الخدمات:

تمثل الخدمات القطاع الرئيسي من حيث عدد العاملين فيها،وان تلك الإعداد في تزايد مستمر بمرور الزمن لسعة مجال هذا القطاع وتنوع نشاطاته حتى وصل عدد العاملين فيه أكثر من ٤٠% من مجموع الأيدي العاملة في الدول الصناعية وأكثر من ٦٠% في الدول غير الصناعية،وتصنف الأيدي العاملة في العالم إلى أساسية وغير أساسية،وتعني الأساسية الذين يعملون في الأنشطة التي تولد دخلا للدولة أو الإقليم،أما غير الأساسية فيعني الذين يعملون في مجال الخدمات،وتكون العلاقة بينهما كل عامل في الأنشطة الأساسية يقابله عاملين في الأنشطة غير الأساسية أو الخدمية في الدول الصناعية،أما في الدول النامية فقد يصل إلى أكثر من خمسة عمال،وإذا ما تمت دراسة إعداد العاملين في مجال الخدمات في أي دولة أو إقليم أو مدينة فانه يزداد بشكل كبير بما يتناسب والزيادة في السكان وتنوع وتطور تلك الخدمات.

خامسا- العلوم التي تدرس الخدمات

إن دراسة الخدمات تقع ضمن عدة تخصصات وكل تخصص يدرسها من زاوية معينة تختلف عما يتناوله التخصص الأخر،إلا إن كل ما تتناوله تلك التخصصات مكمل لبعضه الأخر،وهذا يعني إن العلوم تكمل بعضها البعض ولا يمكن الاستغناء عن بعضها مهما كانت مساهمتها، وفي هذا المجال لابد من الإشارة إلى بعض المصطلحات التي يستخدمها المختصون في جغرافية وتخطيط وتصميم المدن ومنها:

أ- استعمالات الأرض، يستخدم الجغرافيون والمخططون هذا المصطلح في التعبير عن ما تضمه المدينة من أنشطة والتي تشغل الأرض الحضرية ،حيث يقال استعمال سكني، استعمال تجاري، استعمال صناعي، استعمال صحي، استعمال تعليمي، استعمال ترفيهي، استعمال نقل واستعمال إداري، وغيرها من الاستعمالات الأخرى التي تشغل حيزا من مساحة ارض المدينة.

ب- الوظيفة، يستخدم هذا المصطلح الجغرافيون على نطاق واسع، ويطلق على الأنشطة القائمة في المدينة وما تقدمه من وظائف لسكانها في مختلف المجالات، مثل الوظيفة السكنية والوظيفة الصناعية والوظيفة التجارية والوظيفة الصحية والوظيفة الترفيهية والوظيفة الدينية والوظيفة الإدارية أو السياسية أو الوظيفة العسكرية، وقد تسمى المدينة باسم الوظيفة الطاغية على الوظائف الأخرى، مثلا تسمى مدينة صناعية لتركز عدد كبير من المصانع فيها، أو تسمى مدينة تجارية، لأنها تضم مراكز تجارية كبيرة تخدم إقليمها،أو مدينة تعليمية لوجود عدد من المؤسسات العلمية المهمة في البلد أو الإقليم في تلك المدينة، أو مدينة ترفيهية لوجود عدد كبير من المراكز الترفيهية، وهذا المصطلح غير متداول في الأوساط التخطيطية والهندسية، ويستخدمه الجغرافيون في الغالب عند دراسة المدينة من الناحية الوظيفية أو الاقتصادية.

ت- الخدمات، يستخدم هذا المصطلح على نطاق واسع في كل الأوساط العلمية الجغرافية والتخطيطية والهندسية، وكل تخصص يتناوله من زاوية معينة بقدر ما يتعلق بتخصصه.

وسيتم تناول دور تلك العلوم في مجال الخدمات وكما يأتي:

١-الجغرافيا:

تعد الجغرافيا من العلوم التي تمتلك خصوصية فريدة بين العلوم المختلفة في أنها تتناول دراسة الأرض والإنسان والتفاعل بينهما، والذي نتج عنه أنشطة مختلفة ومنها المدينة،والتي تعد البيئة التي استطاع الإنسان من التوصل إلى أفضل التقنيات في تطويرها،وتضم مختلف الفعاليات التي تهم حياته اليومية،ومن تلك الفعاليات الخدمات بنوعيها المجتمعية والبنية التحتية،ويتمثل دور الجغرافيا في دراسة الخدمات في مجالين هما:

أ-دراسة الخدمات كاستعمال يحتل مساحة من ارض المدينة، حيث تشغل الخدمات التعليمية والصحية والترفيهية والنقل والإدارية مساحة واسعة من ارض المدينة ووفق نسب معينة،وقد لا يتطرق الجغرافيون في هذا المجال إلى خدمات البنية التحتية كالماء والكهرباء والمجاري والهاتف لأنها لاتهمه في هذا المجال وهي ذات صفة خطية أو مسافية وليست مساحية، وان كانت تتضمن منشآت تحتل مساحات معينة ولكنها تعد ضمنية مع الخدمات الإدارية .

ب- تقييم الخدمات، إن الاهتمام بدراسة الخدمات من حيث كفاءة الأداء كان مهملا من كل العلوم ، إلا إن الجغرافيين اهتموا به في الآونة الأخيرة وخاصة في النصف الثاني من القرن الماضي، حيث آخذو على عاتقهم دراسة طبيعة توزيع الخدمات بكل أنواعها المجتمعية والبنية التحتية وكفاءة تلك الخدمات والمشاكل التي تواجه تقديمها أو توفيرها بشكل أفضل، والحلول المناسبة لمعالجة تلك المشاكل، لذا ظهر تخصص جديد في مجال الجغرافيا البشرية اسمه جغرافية الخدمات، إلا انه مازال محدود التداول في معظم أقسام الجغرافيا في الوطن العربي، ومن أسباب ذلك قلة توفر المؤلفات في هذا المجال، وكل ما متوفر هو دراسات متخصصة في نوع معين من تلك الخدمات، مثلا في مجال التعليم أو الصحة أو الترفيه أو الطاقة

أو الماء أو الصرف الصحي أو النفايات، وغيرها، حيث يقوم الباحثون الجغرافيون بدراسة طبيعة توزيع تلك الخدمة ومدى تطورها بمرور الزمن وكفاءة أداءها، وذلك من خلال معرفة مدى تطبيق المعايير المعتمدة في مجال الخدمة التي تتم دراستها، حيث توجد معايير متنوعة قد لا يأخذها المخطط بعين الاعتبار، فتكون سببا في تردي تلك الخدمة.

٢- التخطيط العمراني:

يتولى المختصون في تخطيط العمران مسئولية تخطيط استعمالات الأرض والخدمات بنوعيها المجتمعية والبنية الأساسية في المدن والأرياف،ووفق معايير وأسس تتوافق مع كثافة السكان وطبيعة توزيعهم،وتنسجم مع الوضع الطبيعي والبيئي والاجتماعي السائد،حيث توجد معايير تخطيطية لكل نوع من الخدمات، مساحية،مسافية،حجميه ،فضلا عن المعايير الوصفية التي يعمل المخطط على تطبيقها بما يحقق العدالة في توفير أي نوع من الخدمات لجميع السكان،إلا انه من المؤسف جدا إن معظم التخصصات التخطيطية لا تولي هذا المجال أهمية كبيرة، و تدريس الخدمات كمادة مستقلة،واقتصارها على بعض أنواع الخدمات دون أخرى،حيث يركز المخططون على خدمات البنية التحتية وإهمال الخدمات الأخرى.

٣- الهندسة:

تهتم التخصصات الهندسية بدراسة أسلوب أعداد مخططات وتصاميم الخدمات بأنواعها إلا إن ذلك يكون من الناحية تخطيطية وتصميمية هندسية، وذلك اعتمادا على ما حدده المخطط من أبعاد وكميات،حيث يعتمد المهندس على البيانات التي يوفرها المخطط،ويقوم برسم مخططات وتصاميم تنسجم مع المتطلبات الاجتماعية والاقتصادية والطبيعية والعمرانية والتوجه المستقبلي،وتوجد تخصصات هندسية دقيقة في مجال الخدمات، مثلا مختص في تصميم شبكة المياه ومختص في الكهرباء ومختص في المجاري ومختص في تصميم الأبنية،وتعد التخصصات الهندسية هي جهات تنفيذية في حقيقة الأمر،وتتحمل مسئولية تنفيذ مشاريع الخدمات وفق ما مخطط له،على سبيل المثال يحدد المخطط حاجة منطقة ما إلى مدرسة تضم ١٥ صفا مع أربعة غرف إدارية وخمسة غرف مختبرات وتدريب،وملحقات أخرى،فقد تم تحديد المطلوب من المهندس تصميمه،وربما يحدد له ارتفاع المبنى مثلا ثلاثة ادوار أو دورين،أو بحاجة إلى مستشفى يضم ١٠٠ سرير وملحقاته الأخرى،أو تصميم شبكة ماء تغذي ١٠٠ إلف نسمة حصة الفرد ١٠٠ لتر يوميا،هنا يقوم المهندس المختص بأعداد مخططات وتصاميم على هذا الأساس .

المبحث الثاني- أسس تخطيط الخدمات ومستوياتها وتقييمها

أولا- أسس تخطيط الخدمات

إن تخطيط الخدمات يكون وفق أسس ومعايير مساحية ومسافية واستيعابية ووزنيه لكي تتحقق العدالة في توفير تلك الخدمات وتشمل جميع سكان المدينة أو الإقليم أو الدولة، وتكون وفق الأسس آلاتية:

١- تحقيق العدالة في توزع الخدمات وبشكل يتفق مع عدد السكان وكثافتهم،وحسب المعايير المعمول بها في العالم،حيث توجد معايير لكل نوع من تلك الخدمات.

٢- إن تكون الخدمات كافية وعلى درجة عالية من النوعية والكفاءة.

٣- استخدام التقنيات الحديثة في تقديم الخدمات وأدارتها،مثل استخدام نظم المعلومات الجغرافيةGIS والاستشعار عن البعد ونظام المواقع العالميGPS.

٤- تكون عملية توفير الخدمات مستمرة،ومنسجمة مع التقدم العلمي والتكنولوجي، والتغيرات الاقتصادية والاجتماعية التي تشهدها الدولة،أي تتطور الخدمات استجابة للزيادة السكانية،وإشباع حاجات ورغبات السكان في زيادة الطلب على الخدمات والذي يرتبط بالتقدم الثقافي والاقتصادي،وتطور التقنيات المستخدمة في تقديم الخدمات.

٥- اعتماد استراتيجة عملية ومنظمة في تقديم الخدمات وتوزيعها وتوسيع نطاقها بما يضمن توفير كل أنواع الخدمات لكل إنسان بشكل متساوي .

٦- انسجام تطور الخدمات بشكل يتناسب مع زيادة السكان وتغير الكثافة السكانية والتغيير في المعايير المعمول بها في العالم،على سبيل المثال تغيير معايير كمية المياه أو الطاقة الكهربائية أو خدمات الاتصالات والمواصلات.

٧- تقييم تنفيذ مخططات وتصاميم ومشاريع تقديم الخدمات لمعرفة مدى كفاءة تلك الخدمات وتحديد الخلل في حالة عدم كفاءة الأداء،ووضع الحلول المناسبة للمشاكل والأخطاء والمعوقات التي رافقت عملية تقديم الخدمات.

٨- تعمل الدولة على توفير المبالغ اللازمة لتقديم الخدمات بأنواعها المختلفة بما يؤمن سد الحاجة والنقص في تلك الخدمات،واعتبار الخدمات هي المعيار الذي تقييم على أساسه مدى نجاح الحكومة أو فشلها.

٩- مشاركة السكان في توفير الخدمات ووضع الخطط والتصاميم الخاصة بها،حيث تسهم تلك المشاركة في تجاوز كثير من الأخطاء التي قد ترافق تقديم الخدمات فتقلل من كفاءتها.

١٠- تنسيق جهود الجهات المسئولة عن تقديم الخدمات بحيث لا يحدث تقاطع أو تعارض في توفيرها،وخاصة خدمات البنية التحتية التي تكون بشكل متوازي جنب بعضها البعض، خاصة وان العمل على إحداث تغيير أو تطوير في أحداها يؤثر على ما يقع قربها من الخدمات الأخرى.

١١- إن تكون مخططات وتصاميم الخدمات تتميز بالمرونة،أي القدرة على تلبية حاجة الزيادة السكانية المتوقعة مستقبلا دون التأثير على حصة الفرد الأساسية.

١٢- إن يؤخذ بنظر الاعتبار مواقع الخدمات بكل أنواعها عند رسم المخططات الأساسية للمدن،فقد يغفل المخطط مجال مد شبكات المياه والصرف الصحي والهاتف ومواقع جمع النفايات وكابينات الهاتف،مما يخلق إرباكا كبيرا في توفير تلك الخدمات وتتركز جميعها في الشوارع والتي تكون في الغالب ضيقة ضمن الإحياء السكنية

ثانيا- مستويات تخطيط الخدمات:

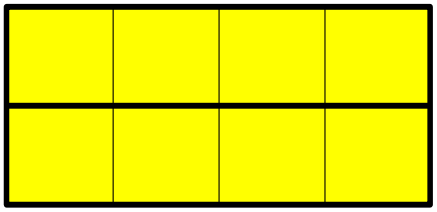
تخطط الخدمات على عدة مستويات حسب حجم وكثافة السكان ونوع التركيبة الحضرية، وتكون كما يأتي:

١- خدمات المحلة السكنية:

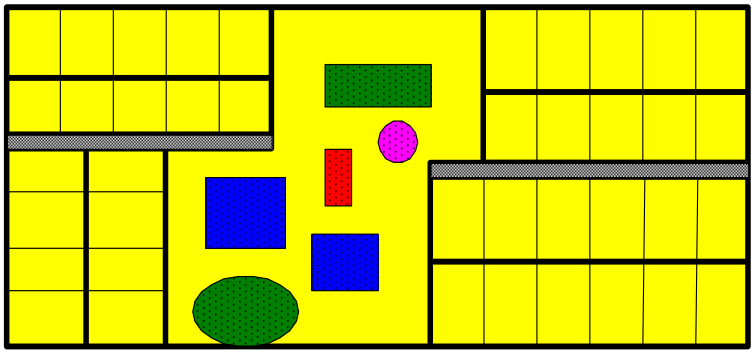
تمثل المحلة السكنية النواة الأولية في التركيبة الحضرية للمدينة، والتي تتشكل من عدة بلوكات سكنية، وتتخذا شكلا يتناسب مع خصائص الموضع من جهة ونوع المخطط المعد للحي السكني أو المدينة من جهة أخرى،وقد يكون شكل المحلة مربع أو مستطيل أو مثلث أو دائري،الشكل رقم (١-٢) يبين نموذج من المحلات السكنية وبلوك سكني، وتضم كل محلة سكنية عدد من السكان يزداد في المدن الكبيرة ويقل في المدن الصغيرة، فقد يصل عدد سكان المحلة في المدن الكبيرة أكثر من ١٠ ألف نسمة وفي المدن المتوسطة قد لا يتجاوز ١٠ ألف نسمة وفي المدن الصغيرة اقل من ٥ ألاف نسمة، كما يزداد عدد وكثافة سكان المحلة عندما يكون السكن عموديا،وهذا ما يجب إن ينتبه له المخطط عند تخطيط الخدمات بحيث تكون مناسبة لعدد وكثافة السكان،وان يؤخذ بنظر الاعتبار الزيادة المتوقعة،حيث يتم توفير خدمات خاصة لسكان تلك المحلات السكنية،مثل مدارس ابتدائية وروضة أطفال ومركز صحي ومنطقة ترفيهية وسوق صغير ومسجد،فضلا عن خدمات البنية التحتية من ماء وكهرباء ومجاري الصرف الصحي وجمع النفايات والهاتف والنقل،ووفق المعايير المعمول بها لكل خدمة.

شكل رقم (١-٢) نموذج من المحلات السكنية وبلوك سكني

بلوك سكني



محله سكنية

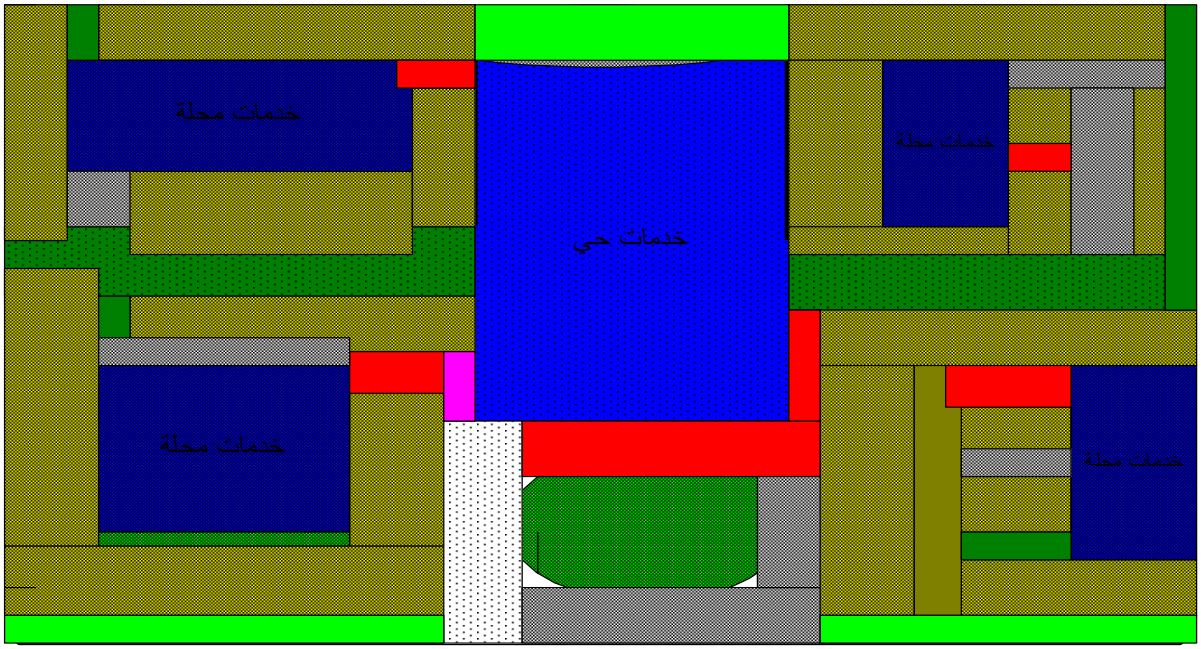


٢- خدمات الحي السكني:

يعد الحي السكني التشكيلة الثانية في التركيبة الحضرية للمدينة، ويضم الحي السكني عدد من المحلات السكنية،ويتخذ الحي السكني أشكالا مختلفة كما هو الحال في المحلات السكنية، الشكل رقم (١-٣) يوضح بعض نماذج الأحياء السكنية، كما يضم خدمات تكون أوسع نطاقا مما في المحلات السكنية وتعد مكملة لها،حيث يضم الحي السكني مدارس ثانوية وأسواق كبيرة ومسجد كبير ومناطق ترفيهية أوسع وخدمات صحية،أي تكون الخدمات الأساسية في الأحياء السكنية متكاملة ولجميع سكان الحي،وكما هو الحال في المحلات السكنية تكون الأحياء السكنية ذات أعداد سكانية كبيرة في المدن الكبيرة وربما تصل إلى حوالي نصف مليون نسمة في المدن المليونية الكبيرة،أي العلاقة طردية بين عدد سكان المدينة والحي السكني،وعليه يتم تخطيط الخدمات بما يتناسب وأعداد وكثافة السكان في الأحياء السكنية.

شكل رقم (١-٣) نماذج من الأحياء السكنية

حي سكني

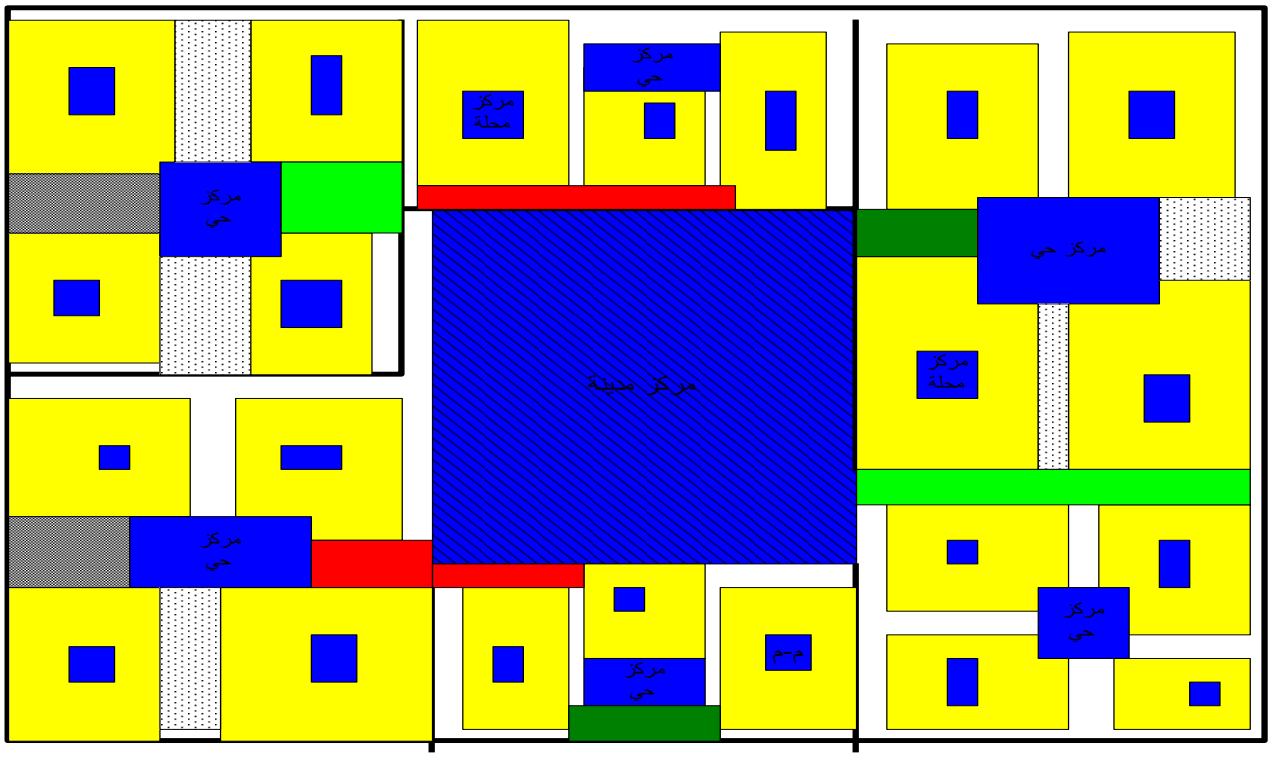


٣- خدمات المدينة

تتكون المدينة من عدد من الأحياء السكنية،ولذا تكون الخدمات والأنشطة المتوفرة على المستوى العام للمدينة ولجميع السكان،ومكملة لما متوفر في المحلات والأحياء السكنية،فقد يتوفر على مستوى المدينة جامعات أو معاهد ومستشفيات كبيرة عامة وخاصة،ومناطق ترفيهية متنوعة من ملاعب وصالات العاب ومكتبات وحدائق عامة،وغيرها من الأنشطة التي لاتتوفر في المستويات الأخرى،شكل رقم(١-٤) يبين نمط توزيع الخدمات في المدينة.

شكل رقم(١-٤) نمط توزيع الخدمات في المدينة.

مدينة



٤- خدمات الإقليم

المقصود بالإقليم منطقة واسعة ذات خصائص متشابهة،وقد يضم مدن وقرى كبيرة وتكون متقاربة من بعضها لذا توجد بعض الخدمات التي تقدم لكل سكان **الإقليم** بشكل متساوي،مثل جامعة أو مستشفى رئيسي أو متنزه عام أو خدمات نقل،أو مشروع ماء أو محطة توليد الطاقة أو محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

ثالثا –تقييم الخدمات:

إن تقييم الخدمات يكون وفق عدة عناصر منها ما يأتي:

١- نوع الخدمة:

يعد نوع الخدمة من العناصر الأساسية في التقييم فلابد إن تكون الخدمة على مستوى جيد وضمن المواصفات والمعايير المعمول بها في العالم،وهنا لا يتم التركيز على الكم بل على النوع،على سبيل المثال تتوفر مدارس بإعداد كافية لاستيعاب كل الطلبة،ولكن نوع خدمة التعليم متدنية، لوجود قصور في التقنيات المستخدمة في مجال التعليم،أو عدم كفاءة المعلم أو لرداءة المنهج،أو مثلا وجود مراكز صحية ومستشفيات كثيرة ولكن لايوجد أطباء أو مختبرات كافية،أو توفير المياه بكميات كبيرة ولكن غير صالح للشرب،وعليه

تكون عملية تقييم الخدمات على أساس نوع الخدمة التي تقدم ومواصفتها مقارنة بالمعايير والمواصفات المعمول بها في العالم والخاصة بكل نوع من تلك الخدمات.

٢- توزيع الخدمة:

إن الأسس المعتمدة في تخطيط الخدمات هو توفيرها لجميع السكان بشكل متساوي وبدون تمييز،ولذلك يتم تخطيطها وفق توزيع السكان وإعدادهم وكثافتهم،فكما اشرنا سابقا لكل نوع من الخدمات معيار معين تقاس على أساسه الخدمة،لذا يكون توفير الخدمة على أساس حصة الفرد من تلك الخدمة،ولا توزع الخدمة على أسس غير علمية ومدروسة،مثلا توزيع المدارس يتم بناء مدرسة في حي سكني يتكون من عمارات سكنية وأخرى في حي سكني من بيوت مستقلة وتكون المدرستان بنفس المواصفات،علما إن الكثافة السكانية في حي العمارات أعلى من الحي الأخر وربما يحتاج إلى أكثر من مدرسة،أو مدرسة أوسع،أو توفير المياه لنفس حي العمارات وحي البيوت المستقلة،ويكون قطر الأنبوب الذي ينقل الماء إليهما نفس الحجم،فتكون نفس كمية المياه موزعة على العمارات والبيوت،هذا أيضا لا يجوز، ستكون كمية المياه في منطقة العمارات غير كافية لكون عدد السكان اكبر من الحي الأخر،هذه أمثلة بسيطة للتعريف بطبيعة توزيع الخدمة وما يجب اعتماده من أسس في توزيع الخدمات بأنواعها المختلفة.

٣- كفاءة الخدمة:

إن كفاءة الخدمة تقاس على أساس توفيرها لكل شخص وفق المواصفات والمعايير ودون مشاكل،أي تكون بكمية كافية ووفق ما تقتضيه التطورات المستمرة التي قد تحتاج إلى زيادة الطلب على بعض الخدمات،مثل حاجة الشخص إلى المياه والكهرباء في زيادة مستمرة،فعندما تكون المؤسسات التي تدير تلك الخدمات قادرة على مواكبة التطور الحاصل في زيادة الطلب على الخدمة الناتج عن الزيادة السكانية الطبيعية والطلب الناتج عن ارتفاع حصة الفرد وبدون مشاكل فهذا يعني إن مثل تلك الخدمة تقدم بكفاءة عالية وبدون مشاكل،كما تقاس تلك الكفاءة على أساس نوع التقنيات المستخدمة في أدارتها وتوفيرها،حيث تستخدم في الدول الصناعية تقنيات متطورة جدا في هذا المجال،وعليه يعد تطبيقها من العناصر المهمة في تقييم تلك الخدمات،وكذلك طبيعة الجهاز الإداري المسئول عن تلك الخدمات،فلابد إن يكون كادر متخصص يتضمن عناصر لها القدرة على استيعاب ما يحدث من تطورات في مجال عمله.

٤- مرونة الخدمة:

تعني مرونة الخدمة القدرة على تلبية الطلب المتزايد والمستمر عليها بما يضمن توفيرها لجميع السكان وبدون التأثير على حصة السكان الأصليين،فقد يحصل إن يزداد عدد سكان منطقة أو مدينة ما بصورة

غير طبيعية مثل التعرض إلى هجرة جماعية مفاجئة أو هجرة عادية لم تكن بالحسبان،ومن الطبيعي يحتاج هؤلاء السكان الجدد الى خدمات مثل غيرهم من السكان،فإذا لم يكن بمقدور المؤسسات المسئولة عن تلك الخدمات تلبية حاجة الزيادة السكانية الجديدة سيؤدي ذلك إلى مشاركة السكان الأصليين بتلك الخدمات فيؤثر على مستواها ويقلل من كفاءتها،وعليه من بين عناصر التقييم مرونة الخدمة في القدرة على مواجهة التغيرات المتوقعة في زيادة الطلب عليها،ومن الجدير بالذكر إن المرونة لاتكن على نطاق غير محدد بل ضمن حدود معينة،وحسب نوع الخدمة ومؤسساتها، ربما تصل قدرة استيعاب بعض الخدمات بمقدار حوالي ١٠% فوق عدد السكان الأصلي للمدينة،وقد يكون في خدمة أخرى اقل من ٥% ،وهذا يختلف من خدمة لأخرى.

المبحث الثالث– النمو السكاني ومشاكل توفير الخدمات في المدن الكبرى:

إن التسمية السائدة للمدن (المناطق الحضرية) تميزا لها عن المناطق الريفية، اذ تتميز المدن بتجمع الأنشطة والخدمات فيها، لذا تمثل المدن البيئة الآمنة والمريحة التي استطاع الإنسان إن يسخر كل قدراته العقلية والجسمية واستغلال الإمكانات المتاحة في سبيل عمل مثل تلك البيئة وتطويرها بشكل مستمر، وإدخال كل الأساليب التكنولوجية في خدمة التحضر، إلا إن قيام الإنسان بتركيز معظم الأنشطة والمؤسسات في المناطق الحضرية كان له الآثار السلبية على الأداء الوظيفي للمدينة، اذ ظهرت الكثير من المشاكل التي حولت المدينة إلى بيئة غير مريحة، فقد كان للتنافس بين الأنشطة المختلفة وزيادة سكان المدن والسيارات من العوامل الرئيسية التي أسهمت في تغير بيئة المدينة فانعكست أثار ذلك سلبا على نوع وكمية الخدمات،وسيتم استعراض مختصر لتلك الآثار وكما يأتي:

أولا–الخدمات التعليمية:

أدت زيادة السكان إلى خلق ضغط كبير على المؤسسات التعليمية فظهرت عدة سلبيات منها:

١– ازدياد عدد الطلبة في الصف الواحد أكثر من ٣٠ طالب، مما أدى ذلك إلى إرباك أداء المعلم أو المدرس لعدم قدرته السيطرة على كل الطلبة وتوجيه الأسئلة لهم ضمن الوقت المحدد له، خاصة وان تلك الإعداد قد تصل في بعض الأحيان إلى أكثر من ٥٠ طالب، كما يتعذر على المدرس إدخال مثل هذا العدد إلى المعامل والمختبرات، فتنعكس أثار ذلك على المستوى العلمي للطالب.

٢– أدت الزيادة في إعداد الطلبة إلى شطر دوام المدارس إلى وجبتين أو ثلاث، أي يكون الدوام ثنائي أو ثلاثي وهذا يكون على حساب الوقت الأصلي للطلبة الأصليين،كما يتم إلغاء عدد من الحصص الدراسية للتوفيق بين أوقات الدوام المتعدد.

٣- يؤدي الدوام المزدوج أو الثلاثي إلى استهلاك أثاث ومحتويات المدرسة بسرعة مما يقلل من كفاءة أدائها مما تنعكس اثأر ذلك سلبا على العملية التعليمية.

٤-خلق ضغط كبير على المعلم والمدرس فيقل عطائه وعدم قدرته على إكمال مفردات المنهج المقرر.

٥- عدم أمكانية استخدام تقنيات جديدة في مجال التعليم، لعدم توفر المكان المناسب لها وعدم القدرة على تلبية حاجات العدد الكبير من الطلبة.

ثانيا –الخدمات الصحية:

تتأثر الخدمات الصحية بالزيادات السكانية التي تشهدها المدن الكبيرة، اذ يزداد عدد المراجعين على المؤسسات الصحية بأنواعها، فينتج عن ذلك ما يأتي:

١- زيادة عدد المراجعين على الطبيب الواحد مما يستوجب الإسراع في الفحص دون اخذ الوقت الكافي لتشخيص حالة المريض بصورة دقيقة، وعندما يكون التشخيص غير دقيق يكون العلاج غير صحيح وربما تحصل مضاعفات للمريض.

٢- الضغط على عمليات الدخول إلى المستشفيات لغرض متابعة بعض الفحوصات والتحليلات والتي قد تحتاج إلى بضعة أيام، وإعادة التحليل في حالة عدم التوصل إلى نتائج مقنعة، ففي حالة الضغط الكبير على تلك المستشفيات فلا يتوفر الوقت الكافي للتوصل إلى نتائج مرضية.

٣- إن زيادة الطلب على الأدوية من الصيدليات يؤدي إلى شحة بعض أنواعها وخاصة للأمراض المزمنة، فيتسبب ذلك بمخاطر على حياة بعض المرضى.

ثالثا- الخدمات الترفيهية:

إن تخطيط الخدمات يعتمد على عدد السكان الحالي والمتوقع وفق الزيادة الطبيعية، ومنها الخدمات الترفيهية المتمثلة بالنوادي الرياضية والمقاهي والألعاب ومحلات الانترنت والمكتبات،حيث يتم تخطيط تلك الخدمات ضمن التصاميم الأساسية للمدينة وتوزع بشكل ينسجم مع استعمالات الأرض الحضرية وتوزيع السكان في المدينة،فعندما يزداد سكان المدينة بصورة غير طبيعية تتعرض تلك المنشآت المتعلقة بالترفيه إلى ضغط كبير يؤدي إلى قلة كفاءة أداءها ويقصر من عمرها الزمني.

رابعا- خدمات النقل:

يعد النقل من الخدمات المهمة التي يقاس على أساسها مدى تقدم الدول أو تأخرها، ومن الجوانب التي يفكر بها الإنسان عندما يريد أن يسكن في مكان ما، إذ يمثل توفر وسائل نقل متاحة لغرض التنقل من مكان أقامته إلى أي مكان يرغب الذهاب أليه، فكثيرا ما تقام مناطق سكنية في أطراف المدن ولكن لاتتوفر

وسائل نقل تخدم تلك المناطق لذا يعزف الناس عن السكن فيها، وحتى وان كانت منخفضة الإيجار، وعليه يشكل النقل عصبا مهما في حياة سكان المدن والأرياف، ولكن في المدن تظهر أهميته بصورة أوضح، وقد يواجه المواطن صعوبة في التنقل من مكان أقامته إلى موقع عمله بسبب قلة وسائل النقل أو بسبب ازدحام الشوارع، وعليه كثيرا ما تواجه الإدارات المحلية للمدن مشكلة كبيرة في خدمات النقل بسبب زيادة عدد السكان وقلة تطور تلك الخدمة، والتي تحتاج إلى إجراءات فاعلة لغرض تذليل تلك المشكلة.

خامسا–خدمات المياه:

إن الطلب على المياه يزداد بشكل مستمر وقد وصلت حاجة الفرد إلى حوالي ألف لتر يوميا في بعض الدول الصناعية، في حين تعاني دول أخرى من مشكلة المياه وتكون حصة الفرد لا تتجاوز ٢٠ لتر يوميا، وربما اقل من ذلك بكثير وخاصة الدول التي تعاني من الجفاف، وعليه يجب على السلطات المحلية في المدينة إن تعمل بشكل جاد في توفير المياه بما يلبي حاجة زيادة الطلب على المياه والزيادة السكانية المتوقعة، وقد واجهت الكثير من مدننا العربية مشاكل في توفير المياه لسكانها بصورة كافية لأسباب عدة منها قلة مصادرها وسوء توزيعها وزيادة السكان دون تطوير خدمات توفير المياه.

سادسا– خدمات الطاقة:

تعد الطاقة من الخدمات المهمة والضرورية التي تعتمد عليها مفاصل الحياة المختلفة، وقد زادت الحاجة إلى تلك الخدمة مع زيادة التطور التكنولوجي حتى وصلت تلك الحاجة إلى ١٦ إلف وات يوميا في بعض الدول، في حين تصل حصة الفرد في بعض الدول اقل من ٢٠ وات يوميا، وقد يواجه سكان المدن مشكلة في الحصول على الطاقة الكهربائية بكميات كافية ومتساوية لجميع سكان المدينة، لأسباب كثيرة منها عدم توفر مصدر كافي للطاقة والثاني عدم توزيعها بما ينسجم والكثافة السكانية وتوزيع استعمالات الأرض، وعدم تطور مصادر توفير الطاقة بما يتناسب وزيادة الطلب عليها.

سابعا– خدمات الصرف الصحي:

تمثل خدمات الصرف الصحي احد العناصر الأساسية التي يجب توفيرها في المناطق الحضرية، وفي حالة عدم توفرها أو عدم كفاءة عملها سينتج عنها مشاكل بيئية ربما تؤدي إلى انتشار بعض الإمراض والتلوث، وكثيرا ما تكون تلك المجاري غير كفوءة وينتج عنها مشاكل كثيرة داخل المدن وخارجها وخاصة في الدول التي لا تستخدم محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي ويتم رميها في الأنهار أو البحار أو الأودية، وقد تصمم بصورة غير كافية لاستيعاب المياه المستعملة في البيوت والمصانع والأنشطة المختلفة

فيترتب على ذلك تجمعها في أماكن معينة فتكون مصدرا لروائح كريهة داخل المدينة، أو قد تتعرض المدينة إلى زخات مطرية شديدة تفوق طاقة المجاري فتخرج المياه إلى خارجها وتتجمع في المناطق المنخفضة.

ثامنا- خدمات جمع النفايات:

إن عملية جمع النفايات الصلبة والتخلص منها من الجوانب المهمة التي تقع على عاتق الأجهزة البلدية، وان نظافة الشوارع والأزقة والأماكن الخالية من الأبنية والساحات مؤشر على تولي تلك الأجهزة تلك المهمة بصورة صحيحة، و إذا حدث العكس أي وجود أكوام القمامة في كل مكان من المدينة فهذا يدل على عدم وجود عناية بجمع النفايات والذي ستكون له أثار سلبية على البيئة ومن ثم على صحة السكان لما تسببه تلك النفايات من روائح وتجمع الحشرات، والتي قد تسبب في انتشار بعض الإمراض وخاصة في المناطق المزدحمة بالسكان، وفي هذا المجال لابد من تعاون المواطن مع الأجهزة المختصة من اجل تحقيق النظافة الكاملة للمدينة لتكون البيئة المريحة للإنسان.

تاسعا- خدمات الاتصال:

تعد خدمات الاتصال من ضروريات الحياة في الوقت الحاضر والتي تطورت بشكل جعل العالم كما يسميه البعض بالقرية الصغيرة، وذلك بفضل تعدد قنوات الاتصال بكل جهات العالم ومن أي مكان فقد أدى الهاتف النقال والحاسب المحمول والانترنت والستلايت إلى توفير تلك الخدمة للإنسان في أي مكان دون مشكلة، لذا يجب على الدولة توفير مثل تلك الخدمات لكل إفراد المجتمع، وإلا يبقى المجتمع الذي يحرم منها معزولا عن العالم ويجهل الكثير من الأمور في الحياة وما يدور في العالم، وقد تم توفير تلك الخدمات لجميع سكان المدن والأرياف في الدول الصناعية، إما في الدول النامية فلا تزال بعض المدن تعاني من مشكلة توفير تلك الخدمات لجميع السكان، مما خلق تفاوتا كبيرا فيما بينهم.[٤]

المبحث الرابع – المشاكل التي تواجه تخطيط وتوزيع الخدمات:

إن عملية تخطيط وتوفير الخدمات بكل أنواعها يكتنفها مشاكل معينة تختلف من خدمة لأخرى، إلا انه توجد بعض المشاكل المشتركة تقريبا تتأثر بها غالبية أنواع الخدمات بدرجات متباينة، ومنها ما يأتي:

أولا– الوضع الجيولوجي:

تعتمد عملية تخطيط وتوزيع الخدمات على أقامة أبنية ومنشآت فوق وتحت سطح الأرض، لذا يكون لنوع التكوينات السطحية وتحت السطحية الأثر الكبير في توفير تلك الخدمات، فقد تكون تلك التكوينات ملائمة وهذا ما يسهل عملية توفير الخدمة، أو يكون العكس التكوينات غير ملائمة وهذا ما يعرقل توفير الخدمات، وستكون عملية توفيرها مكلفة، أو عملها غير كفوء.

ومن الجدير بالذكر إن مطالب الخدمات تختلف من خدمة لأخرى، على سبيل المثال أبنية المدارس والمستشفيات وبعض أنواع الخدمات الترفيهية تحتاج إلى ارض صلبة درجة تحملها عالية لغرض أقامة أبنية من عدة طوابق، فإذا ما كانت التربة رملية أو طينية هشة أو منسوب المياه الجوفية فيها مرتفع فان ذلك سيعرقل أقامة مثل تلك الأبنية، أو ترفع من تكاليف أقامتها،إما خدمات البنية التحتية من ماء ومجاري وهاتف وكهرباء فأنها تتطلب ارض يسهل حفرها ولاتكن شديدة الصلابة فيصعب حفرها ولا ضعيفة التماسك فتسبب مشاكل للأنابيب التي تمد في تلك التكوينات،كما يجب إن يكون منسوب المياه الجوفية منخفضا أيضا لأنه العدو اللدود لتلك المنشآت،كما يكون للملوحة الأثر السلبي على تلك المنشآت فقد يؤدي إلى تأكل الأنابيب ومن ثم تسرب المياه فيترتب على ذلك مشاكل كثيرة،وعليه يكون لنوع التكوينات الأثر الكبير في تقديم الخدمات وكفاءة عملها.

ثانيا– الوضع الطوبوغرافي:

تتباين مواقع المدن من مكان لأخر فقد تكون في منطقة سهلية منبسطة أو منطقة هضبية قليلة التموج أو منطقة جبلية أم منطقة يقطعها عدة أودية، والعامل الطوبوغرافي يعد من العوامل المهيمنة على أي نشاط يشري والذي لابد إن يكون متوافقا مع الوضع السائد، وعليه كلما زادت المنطقة وعورة كلما واجهت عملية توفير الخدمات مشاكل كثيرة وقد تكون ذات تكاليف باهظة، وحتى وان توفرت تلك الخدمات قد تكون ذات كفاءة متدنية، و يكون لنوع السفوح من حيث شدة انحدارها وطبيعة استقرارها الأثر الكبير في توفير تلك الخدمات، ففي المناطق ذات السفوح الشديدة الانحدار وغير المستقرة، أي تتعرض إلى الانهيار والانزلاق، ففي مثل تلك السفوح يكون توفير الخدمات مرتفع التكاليف، أو قد يكون مستحيلا سواء كان أقامة بناء أو مد شبكة أنابيب أو أي نشاط أخر، فقد تعرضت العديد من الطرق وشبكات الكهرباء وأنابيب المياه الواقعة على سفوح المنحدرات وأسفلها إلى إضرار بسبب عمليات زحف مكونات تلك السفوح أو انهيار أجزاءها العليا.

ثالثا- المناخ السائد:

تختلف الظروف المناخية من مكان لأخر، بعضها رطب والبعض الأخر جاف، و تكون حارة أو باردة أو معتدلة أو غزيرة الأمطار أو تتساقط الثلوج بكميات كبيرة، ومناطق تتعرض إلى الأعاصير بصورة مستمرة ، كل ذلك يجب إن يؤخذ بنظر الاعتبار لتجاوز المشاكل الناتجة عن الظروف المناخية السائدة، أي تكون عملية أقامة المنشآت في مكان ما وفق مواصفات ملائمة لطبيعة المناخ السائد، وقد تسبب تلك الظروف مشاكل مستمرة تعيق من كفاءة عمل بعض الخدمات، مثل الحرارة والأمطار الغزيرة والثلوج والأعاصير.

رابعا- الكوارث الطبيعية:

تتعرض مناطق واسعة من العالم إلى كوارث طبيعية مختلفة من زلازل وبراكين وفيضانات يكون لها أثار سلبية على الخدمات بكل أنواعها، فقد تؤدي الزلازل على سبيل المثال على تدمير المنشآت والأبنية المقامة فوق وتحت سطح الأرض، مما يتسبب في توقف تلك الخدمات، وان عملية أعادتها ربما تبدأ من الصفر، وكذلك الحال بالنسبة للفيضانات والبراكين، وعليه يجب إن يكون في الحسبان عند تخطيط الخدمات نوع الكوارث السائدة في المنطقة.

خامسا- الكثافة السكانية العالية:

تعد الكثافة السكانية العالية من بين المشاكل التي تواجه الخدمات وتقلل من كفاءة أداءها ومن العمر الزمني لمنشآت تلك الخدمات بكل أنواعها المجتمعية والبنية التحتية، ويظهر ذلك واضحا في الدول النامية التي توجد فيها مدن مليونية، اذ لا تستطع السلطات المحلية في بعض تلك المدن من السيطرة على تلك المدن لعدم وجود استراتجيات منتظمة لمتابعة كفاءة الخدمات وتطويرها بشكل ينسجم مع الكثافة السكانية والحاجة المستقبلية، لذا تعاني من مشاكل في التعليم والصحة والترفيه والماء والطاقة والنقل، وتكون تلك المشاكل بدرجة اقل في الدول المتقدمة صناعيا، وربما تقتصر على خدمة معينة دون غيرها، وخاصة المدن الكبيرة التي تظهر فيها الأحياء العشوائية والنمو العمراني العشوائي داخل المدن وخارجها، وقد تخلق تلك الأحياء إرباكا لإدارة المدينة، من عدة جوانب ومنها تقديم الخدمات، حيث إن تلك الأحياء وجدت في أماكن مخالفة للتصميم، فإذا وفرت لهم السلطات المحلية جميع الخدمات فهذا يعني الاعتراف بوجودهم ويكون ذلك واقع حال، وإذا لم توفر لهم تلك الخدمات فيعني ذلك حرمان شريحة كبيرة من السكان من ابسط الخدمات، كما يحدث في تلك المدن نمو عمراني عشوائي في الإحياء السكنية القائمة من خلال التجاوز على بعض أملاك الدولة واستغلالها باستعمال مخالف للتصميم، وربما يربك ذلك توفير بعض الخدمات لتلك المناطق.

سادسا- قلة الخبرة التخطيطية:

إن من بين المشاكل التي تواجه عملية تخطيط وتوفير الخدمات في المناطق الحضرية هو قلة خبرة الجهاز الإداري أو السلطات المحلية في مجال التخطيط، اذ تحتاج عملية توفير أي نوع من الخدمات إلى خبرة تخطيطية تستند على معايير محددة تستخدمها الدول في توفير أي نوع من الخدمات، فعندما تكون السلطات المحلية لا تمتلك المعرفة بتلك المعايير ينعكس ذلك سلبا على تخطيط وتوفير تلك الخدمة، وستكون بصورة غير كفوءة ويترتب عليها كثير من المشاكل، فضلا عن الجهل باستخدام التقنيات الحديثة في أدارة منشآت الخدمات ومعالجة المشاكل التي تتعرض لها لضمان استمرار تلك الخدمة بصورة مرضية لجميع السكان.

سابعا- سوء الإدارة:

تعد إدارة الخدمات من الجوانب الأساسية والمهمة جدا، والتي تمثل الركيزة الأساسية في توفير الخدمات والحد من مشاكلها، فكثير من الدول تتوفر فيها كل الإمكانات المتاحة من أموال وإمكانات إلا إن سوء الإدارة يكون العامل الأساسي في عدم توفير الخدمات بأنواعها بما ينسجم وحاجة السكان، وعدم تطور أساليب توفيرها ومعالجة مشاكلها، وهذا يعني إن تلك المشاكل لا تتعلق بغنى وفقر الدول بقدر ما تتعلق بطبيعة الإدارة المسؤولة عن ذلك، فهنالك العديد من الدول فقيرة بمواردها ولكن توفر لسكانها جميع الخدمات بدون مشاكل، وعلى سبيل المثال الأردن، في حين توجد دول غنية بمواردها وإمكاناتها ولكن سيئة جدا في خدماتها، وتضم عدد كبير من الدول العربية.

وقد يؤدي سوء الإدارة إلى تعرض المنشآت الخاصة بالخدمات بكل أنواعها في بعض الدول إلى إهمال من جميع النواحي مما يؤدي ذلك إلى انخفاض كفاءتها وقلة عمرها الزمني الافتراضي، فإهمال الأبنية أو الآلة دون صيانة وإدامة كل فترة من الزمن يؤدي إلى خرابها وتدميرها وانقراضها، مما يعرض السكان إلى معاناة كبيرة بسبب النقص في تلك الخدمات.

ثامنا- قلة التخصيصات المالية :

تمثل الخدمات العنصر الأساس في حياة الإنسان فكلما تطورت زادت من رفاهية وراحة الإنسان، وبما إن الإنسان هو الغاية ويجب توفير كل متطلبات الحياة الأساسية له فلابد من تخصيص مبالغ مالية كافية لغرض تلبية حاجاته وإشباع رغباته، إلا انه من المؤسف إن معظم الدول النامية وبما فيها الغنية بالبترول تجهل هذه الحقيقة وتبذر ملايين الدولارات في مجالات لا أهمية لها في حياة الإنسان وتهمل ما هو ضروري ويؤثر في الإنسان، مما جعل قطاع الخدمات متخلف جدا في تلك الدول ويعاني الإنسان من مشاكل كبيرة في كل أنواع الخدمات وبدرجات متفاوتة، وقد يظهر العكس من ذلك دولة فقيرة تولي جانب

الخدمات أهمية كبيرة فيكون الإنسان أكثر راحة ورفاهية من الدول الغنية، والأمثلة كثيرة على مستوى العالم عامة والوطن العربي خاصة.

تاسعا– ثقافة المجتمع:

إن ثقافة المجتمع تنعكس آثارها سلبا أو إيجابا على نوع الخدمات وكفاءتها، ففي الدول التي يكون سكانها على مستوى عال من الوعي والثقافة يشعر الإنسان إن منشآت الخدمات من أبنية ومعدات هي ملكه ولخدمته، وأي ضرر يلحق بها تنعكس عليه وتقل كفاءة تلك الخدمة التي تقدم له، وعليه يحافظ عليها كما يحافظ على ممتلكات بيته، إما في الدول المتخلفة فلا يوجد هذا الشعور لذا تتعرض الأبنية والمنشآت إلى العبث والتخريب من قبل السكان دون الشعور بالمسؤولية مما يجعل تلك الخدمات ضعيفة ويعاني الإنسان من مشاكل كبيرة في توفير بعض أنواع الخدمات، وهذا ما تعاني منه معظم الدول النامية.

عاشرا– قلة استخدام التقنيات الحديثة في تطوير وإدارة الخدمات:

إن التقدم التكنولوجي الذي شهده العالم كان له الأثر الكبير في تحسين أداء الخدمات باستخدام التقنيات الحديثة في مجال الخدمات سواء في مجال العمل أو الإدارة مثل البرامجيات المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية أو استخدام الأجهزة الالكترونية، ألا إن العديد من الدول لم تعمل على تطوير أجهزتها الإدارية باستخدام تلك التقنيات مما جعلها تعاني من مشاكل كثيرة في توفير الخدمات لسكانها وفق المعايير المعمول بها.

إحدى عشر– عدم توزيع استعمالات الأرض بشكل متجانس:

تعاني كثير من المدن من مشاكل تتعلق بتوزيع استعمالات الأرض الحضرية حيث لم تكن منسجمة مع المعطيات الطبيعية من مناخ وتضاريس ولا من حيث نوع الاستعمال، إذ يوجد تداخل بين تلك الاستعمالات وتجاوزات تنعكس أثارها على عملية توفير الخدمات بأنواعها، مثال ذلك وجود محلات الحدادة وغسيل السيارات وسط المناطق السكنية، اذ تحتاج تلك المحلات إلى طاقة كهربائية وماء تفوق حاجة المسكن فتكون تلك الحصة على حساب المنطقة السكنية.

اثنا عشر– اتجاهات النمو العمراني:

إن المدن تنمو باتجاهات مختلفة حسب طبيعة الأرض المحيطة بكل مدينة وما يحيط بها من معوقات طبيعية وبشرية تحول دون نمو العمران في بعض الاتجاهات، لذا تتخذ بعض المدن شكلا دائريا أو مربعا أو مستطيلا أو حلقي، وبعض المدن تنمو بشكل متواصل دون انقطاع، والبعض الأخر تكون بشكل مشتت لوجود أودية وجبال وأراضي منخفضة وطرق مرور سريعة وسكك حديد، إن كل ذلك تنعكس أثاره على تخطيط وتوفير الخدمات،حيث تعاني أطراف المدن في الغالب من قلة الخدمات، وانعدام بعضها نهائيا مما يجعل مثل تلك المناطق طاردة للسكان، وقد تكون بعض المدن مشتتة فيكون من الصعب توفير الخدمات

لجميع السكان بشكل متساوي، لذا تعاني المناطق المشتتة من قلة بعض الخدمات أو انعدامها، مثل التعليم والصحة والمواصلات والمجاري وغيرها.

المبحث الخامس–أسس ومصادر معايير تخطيط الخدمات:

إن تخطيط الخدمات المختلفة المجتمعية والبنية التحتية يكون وفق معايير يتم اعتمادها على نطاق عالمي أو إقليمي أو محلي، وفي الغالب تكون عالمية، ويتم استخلاص تلك المعايير من مصادر عدة منها ما يأتي:

أولا–قيم وأعراف المجتمع:

إن المعايير التي تعتمد على هذا المصدر تتضمن العناصر التي تعمل في الحفاظ على قيم المجتمع وأعرافه، سواء ما يخص معتقداته أو نظام حياته، وذلك للحفاظ على الخصوصية وأسلوب الحياة بما تتضمنه من عقيدة كالدين والهوية والتراث والأعراق، والتي يتم استنباطها من القيم الحسية والمادية والواقع الاجتماعي، حيث يعتمد المخطط مجموعة معايير وصفية وليست كمية تعبر عن واقع حال المجتمع.

ثانيا– استكمال النظريات التخطيطية بما تحتاجه من أسس ومؤشرات:

إن جميع نظريات تخطيط المدن تتضمن مفاهيم عامة لما تطرحه من مبادئ وأسلوب، ألا إن تطبيقها يتطلب العديد من الأسس والمعايير والمؤشرات التي تعد تفصيلا لتلك النظريات، أي معايير تطبيق تلك النظريات، فعلى سبيل المثال مناطق صناعية تحتاج إلى معايير لتعريف هذا النشاط، سواء كانت مسافة أو نظام عزل الصوت أو حزام اخضر أو أسلوب تقني يقلل من الضوضاء ويتحكم في الآثار السلبية على البيئة.

وكذلك الحال المحلة السكنية التي تحتاج إلى خدمات مختلفة وفق معايير تتفق وعدد سكان المحلة ونسبة الفضاء المتاح، أي إن كل النظريات تحتاج إلى استكمالها بمعايير تخطيطية، والتي تستنبط من الوضع القائم وما يهدف إليه المخطط.

إن تلك التفاصيل مكملة وأساسية لنظريات التخطيط سواء كانت كمية على شكل أرقام أو وصفية.

ثالثا–معايير تقنية للخدمات الأساسية(المجتمعية والبنية التحتية):

إن هذه المجموعة من المعايير الأساسية يتم استخلاصها من الأسس الفنية للبنية الاجتماعية أو الأسس الفنية للمدينة، أومن معدلات الحاجة والاستهلاك، مثال ذلك ما يخص السكن والكثافة السكانية ونظام الطرق وتصنيفها وسعتها ومتطلبات مواقف السيارات، أو استهلاك المياه سواء لمختلف الاستعمالات أو لغرض الشرب، وفيما يخص الصرف الصحي والطاقة والخدمات البريدية وغيرها، وهذا يعتمد أساسا على التقدم التقني والإمكانات الاقتصادية للمجتمع والأهداف المستقبلية.

رابعا- معايير بيئية:

تعد البيئة احد العناصر الأساسية التي لها الدور الفاعل في تحديد المعايير التخطيطية، وذلك لغرض ضمان بيئة حضرية ملائمة للحياة المدنية من جميع الجوانب، ومن خلال توفير الخدمات المختلفة، إن الحفاظ على البيئة يحتاج إلى التقيد بمعايير معينة تعمل على توفير الحياة المناسبة.

خامسا- الإطار الجمالي أو ألتنسيقي:

يستخدم هذا المصدر المعايير التخطيطية في المناطق الحضرية، والذي يعتمد على الحس الجمالي للمظهر العام للمدينة، وتعد المعايير المستخدمة في هذا المجال ذات علاقة بهندسة المواقع والتصاميم الحضرية، وهذا يحتاج إلى متطلبات وتنسيق مسبق في الإطار العام للمخطط، وفي مقدمتها تنسيق استعمالات الأرض لمختلف المناطق وتنسيق الارتفاعات والكتل المعمارية بما تفرضه النظم واللوائح من متطلبات مع المحافظة على أسس المخطط من كثافات كمبدأ لنسبة التغطية وإجمالي المساحة المسقوفة، والحد الأقصى للارتفاع، فضلا عن استغلال جزرات الطرق والفراغات بالنصب التذكارية والتماثيل والنواعير ،والمحافظة على الأبنية التراثية، وهذه المعايير وصفية.

وتعد المعايير دليل أو أساليب إرشاد وتوجيه تساعد المختصين والمخططين للقيام بالمهمات الآتية:

١- أعداد برامج ومخططات تطوير للمناطق الحضرية وفق المعايير المعتمدة في كل نشاط ضمن المدينة.

٢-تحسين مستوى المعيشة في جميع الأماكن ذات التجمعات السكانية المستقرة، حضرية أم ريفية بما يضمن توفير البيئة الصحية والسليمة.

٣- تطوير التجمعات السكانية من خلال توفير الخدمات لكافة السكان حسب تلك المعايير، ومتابعة ما يجري من تطورات وتعديل على بعض تلك المعايير مثل تطور الحاجة إلى الماء والطاقة بشكل مستمر.

٤- تجهيز السكان بالخدمات الأساسية وبالمعدلات المطلوبة أو حسب المعايير المعتمدة.

٥-توفير وتطوير أوجه الاستهلاك بما يتفق والإمكانات الاقتصادية وتطور المجتمع، والحد من الفوارق بين طبقات المجتمع وفئاته.

٦-تقدير الحاجة المستقبلية من الخدمات وفق المعايير المعتمدة، وذلك لوضع السياسات المستقبلية لمواجهة النمو السكاني والعمراني والتطور الاقتصادي والاجتماعي والتكنولوجي.

المبحث السادس- أهمية خريطة الخدمات في تنمية وتطوير المدن:

أولا- تعريف خريطة الخدمات الأساسية

هي أحدى الخرائط الإحصائية التي تضم توزيع الخدمات (الصحية / التعليمية / كهرباء / مياه / طرق ... الخ) جغرافياً وقد تكون هذه البيانات في أنواع مختلفة ومتباينة (اجتماعية / اقتصادية / بيئية .. الخ) ويكون الهدف منها تمثيل بيانات وصفية مرتبطة بالمكان الجغرافي، وهي أحدى الوسائل الفعالة لبيان نتائج التحليل المكاني لتسهيل عملية نشر هذه النتائج بشكل تخطيطي ليتمكن من تداولها و استغلالها عدد كبير من أصحاب القرار .

ثانيا-أهداف خريطة الخدمات الأساسية

تهدف خريطة الخدمات الأساسية إلى توفير البيانات المختلفة التي تلبي احتياجات المستخدمين وتساعد بدرجة كبيرة في رسم السياسات الاقتصادية والتنموية ومتابعة تقييم آثارها، وأهم تلك الأهداف :

١- تحديد مواقع التجمعات السكانية المختلفة .

٢- تحديد مواقع المنشآت الخدمية بمختلف أنواعها (التعليمية، الصحية، طرق، مشاريع الكهرباء والمياه .... الخ) واستيفاء خصائصها المختلفة .

٣- توفير القاعدة الأساسية العريضة من البيانات (الإحصائية المختلفة) وتخزينها ثم عرضها وإنتاجها بالوسائل الإيضاحية الملائمة التي تسهل على المهتمين استخدامها .

٤- تطوير وإنتاج خرائط الخدمات بمختلف أنواعها وأحجامها وتحديثها بشكل دائم والاستفادة منها في التخطيط واتخاذ القرارات الرشيدة .

٥- إنتاج الخرائط التفصيلية للخدمات الأساسية مثل :

ا- خرائط التجمعات السكانية حسب أحجام السكان .

ب- خرائط مشاريع الكهرباء على مستوى التجمعات السكانية والتقسيمات الإدارية المختلفة.

ت- خرائط مشاريع المياه على مستوى التجمعات السكانية والتقسيمات الإدارية المختلفة .

ث- خرائط الطرق الواصلة إلى التجمعات بأنواعها المختلفة .

ج- خرائط المنشآت الخدمية الأخرى بأنواعها المختلفة (التعليمية ،الصحية) على مستوى التجمعات السكانية والتقسيمات الإدارية المختلفة .

٦- إنتاج خرائط بأشكال متعددة (رسوم بيانية ، صور وأشكال،معلومات ...الخ) وبهذا يمكن عرض ظاهرة معينة بأكثر من صورة لتسهيل التشخيص والدراسة مع ضمان الدقة والسرعة .

٧- إنتاج خرائط تساعد المختصين والباحثين في دراسة الظواهر والمتغيرات المختلفة على مستوى التقسيمات الإدارية.

٨- إنتاج تقارير تحليلية على مستوى المديريات والمحافظات توضح واقع الخدمات والإمكانات المتوفرة مع العمل على تحديث مختلف المؤشرات بشكل مستمر.

٩- أنتاج اطر وخرائط على مستوى عالي من الدقة والشمولية والوضوح، وتتضمن :

أ- حدود الأحياء والحارات في كل مديرية للمدن الرئيسية.

ب- المسميات و المعالم، والتي تخدم الدولة في تخطيط المدن بأسلوب حضاري وعلمي حديث وتنفيذ برامج وسياسات التخطيط الحضري والإسكان وغيرها، ولتحقيق هذا الهدف بشكل كامل لابد من تعاون السلطات المحلية.

ثالثا-أهمية خريطة الخدمات الأساسية :

إن دراسة وتحديث البيانات والمعلومات الجغرافية وإكمال مكونات قاعدة البيانات الشاملة والدقيقة والمحدثة تكتسب أهمية بالغة لما توفره من إحصاءات أساسية للدولة ومستخدمي البيانات وتساهم في التعرف عن كثب على مستوى وواقع الخدمات الأساسية ومواقع التجمعات السكانية في مختلف المناطق الجغرافية، ولما لهذه البيانات والمؤشرات من أهمية بالغة في تعزيز وتعميق الثقة لدى مستخدمي البيانات الناتجة عن المسح الميداني، و تكمن أهمية أنتاج خريطة الخدمات الأساسية فيما يأتي:

١- تعد أحد أهم الأساليب العلمية الحديثة لجمع وتحديث وتصنيف البيانات من مصادرها الأولية (الجمع الميداني المباشر) عن المواقع الجغرافية ومعرفة حجم الكثافة السكانية والبنية التحتية بما في ذلك خدمات الصحة / التعليم / الكهرباء / المياه / الطرق، وغير ذلك، وتمثيلها على الخرائط وتوفير قاعدة بيانات عن المباني والمساكن والمنشآت لوضع استراتجيات وسياسات التنمية الحضرية والريفية وتخطيط المدن وتوزيع الخدمات، والتي تعد من الأهداف الرئيسية للتعداد.

٢- يعول على هذا الأسلوب في تشخيص واقع الخدمات الأساسية بما يلبي احتياجات الكثير من الجهات (حكومية و غير حكومية)على اختلاف مستوياتها لأغراض التخطيط السليم واتخاذ القرارات

٣- توفير خرائط وأطر محدثة كأساس يعتمد عليه في الأعمال الإحصائية المختلفة.

٤- ضمان الشمول وعدم التكرار للمسميات لكافة التجمعات السكانية في أنحاء الدولة لإنتاج أطار شامل ودقيق. .

كما أن نتائج هذه المرحلة سوف تسهم بشكل كبير في تطوير وخدمة المشاريع التنموية لكافة الجهات المستخدمة للبيانات والأعمال الإحصائية بكافة أنواعها ومستوياتها، ويلبي الاحتياجات اللازمة للدراسة والتحليل بدقة عالية خدمة للصالح العام.

الفصل الثاني – الخدمات التعليمية

المبحث الأول–تعريف الخدمات التعليمية وتصنيفها

أولا–تعريف الخدمات التعليمية

يعد التعليم الركيزة الأولى والأساسية لتقدم وتطور المجتمعات، وإنها معيار لقياس تقدمها أو تخلفها،فتوفير الكوادر العلمية والفنية والمهنية التي تساهم في بناء المجتمع في كل المجالات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية والتكنولوجية تعتمد على التعليم، إن أي بلد يرغب في إحداث تطور وفي أي مجال يجب إن يبدأ بالتعليم، لأنه يمثل الحلقة الأولى في سلم التطور، حيث يتم بناء الإنسان أولا من خلال تعليمه مختلف العلوم التي تصب في تطوير المجتمع وتقدمه، ورفع مستوى المجتمع ثقافيا، فيتحول المجتمع من أمي إلى مجتمع قادر على استيعاب التقدم العلمي والتكنولوجي والثقافي الذي يشهده العالم، حيث يعد التحضر والثقافة من المستلزمات الأساسية لبناء المجتمعات وتطورها وتقدمها، وهنا يجب الإشارة إلى إن التعليم لا يقتصر على تعلم القراءة والكتابة بل هنالك تعلم الثقافة أو الحضارة، أي يوجد نوعان من الأمية هما:

١– الأمية الأبجدية، وتعني أمية القراءة والكتابة، وقد عانت المجتمعات من تلك الأمية فترة طويلة من الزمن وخاصة النامية منها، ولا تزال بعض تلك المجتمعات تعاني من تلك المشكلة، حيث لم تتوفر مستلزمات النهوض بتلك المجتمعات وتحريرها من أمية القراءة والكتابة، ومثل تلك المجتمعات ستبقى في دائرة التخلف ولا يمكن لها إن تنهض في أي مجال من مجالات الحياة لأنها لا تمتلك القدرة على بناء الإنسان والذي يعمل بما يملكه من قدرات وطاقات وأفكار على بناء المجتمع وعلى كل الأصعدة، وعليه ترتكب بعض الدول خطأ كبير في أنها تحاول النهوض اقتصاديا أو اجتماعيا دون إن تولي تعليم الإنسان وبناءه أهمية تؤهله للوصول إلى الهدف الذي ترغب تحقيقه.

٢– الأمية الثقافية أو الحضارية، وتعني قلة ثقافة الإنسان وتحضره رغم تعلمه ووصوله إلى أعلى المستويات من الدراسة، ويعد هذا النوع من الأمية أكثر خطرا من النوع السابق، حيث تنقص الإنسان القدرة على التحليل والاستيعاب والاستجابة، والرجوع إلى المنطق، فكثيرا ما يكون الشخص منقادا أو منحازا إلى أفكار أناس لا يفقهون في الحياة شيء ولكنهم يمتلكون صفة اجتماعية أو دينية، وهنا يتحول الإنسان من قيادي إلى انقيادي تتحكم فيه العاطفة، وفي مثل هذه الحالة يقبل بكل ما يقوله مولاه أو سيده صح أو خطأ،فيكون من الذين يعملون بعواطفهم وما يترتب عليها من ردود أفعال خاطئة لا صلة لها بالواقع

والحقيقة، وهذا النوع من التصرف يوجد لدى الكثير من حملة الشهادات العليا في الدول النامية، أما الإنسان المثقف فيكون متزنا في تصرفاته ويحكم عقله استنادا إلى المنطق في تصرفاته، فعندما تطرح قضية ما من أي جهة كانت يجب إن يحتكم بها المتعلم إلى مدى صلتها بالواقع وقبولها عقليا، حيث يستخدم مبدأ التحليل والتعليل والأسباب الحقيقية الكامنة وراء تلك القضية، إذا كانت واقعية فليقبل بها وإذا لم تكن كذلك فيرفضها، أي البحث عن الأسباب الكامنة في قياس الأمور.

ثانيا- تصنيف الخدمات التعليمية:

تصنف الخدمات التعليمية وفق أسس كثيرة منها ما يأتي:

أ- تصنيف الخدمات التعليمية حسب مراحل التعليم:

تختلف تسميات مراحل التعليم من بلد لأخر مع تشابه المضمون ، وعلى العموم تكون كما يأتي:

١- التعليم الابتدائي، ويشمل الدراسة من الصف الأول الابتدائي إلى السادس الابتدائي، حيث يلتحق بها الأطفال من عمر ست سنوات.

٢- التعليم المتوسط، ويضم سنوات الدراسة من الأول متوسط إلى ثالث متوسط، وفي بعض الدول يدمج التعليم المتوسط إلى التعليم الابتدائي ويسمى بالتعليم الأساسي وتسمى حسب تسلسل السنوات، سنة أولى، ثانية، ثالثة وهكذا إلى سنة تاسعة، كما يسمى في بعض الدول بالتعليم الإعدادي كما هو الحال في ليبيا.

٣- التعليم الثانوي، ويضم مرحلة التعليم من الرابع إلى السادس ثانوي، وقد يسمى في بعض الدول بالتعليم الإعدادي كما هو في العراق، وقد يكون التعليم في هذه المرحلة تعليم تخصصي أو تعليم مهني، إلى جانب التعليم الثانوي بفرعيه العلمي والأدبي.

٤-المعاهد العلمية، وتضم معاهد في تخصصات مختلفة مهنية وتكنولوجية وتقنية، والتي توفر الكوادر الوسطية في كل المجالات والتخصصات، وغالبا تكون الدراسة فيها ثلاث سنوات، ويمنح المتخرج شهادة الدبلوم، ويحق للمتفوقين في تلك المعاهد مواصلة دراستهم الجامعية.

٥- التعليم الجامعي، ويمثل المرحلة الأخيرة في الهرم التعليمي، حيث يتم إعداد الإنسان بشكل كامل ليصبح قادرا على خدمة المجتمع في المجال الذي يختص به حسب قدراته ورغباته، وقد يتضمن التعليم الجامعي أربع مستويات متدرجة من الشهادات العلمية هي البكالوريوس أو الليسانس والدبلوم العالي والماجستير والدكتوراه، إذ تمنح الشهادتين الأوليتين بعد أربع سنوات أو خمس أو ست سنوات حسب التخصص، أما الدبلوم والماجستير فيقبل فيها غالبا المتفوقين في الدراسة الجامعية الأولية، ولكنه مما يؤسف له تم تجاوز كثير من ضوابط القبول في الدراسات العليا، فقد تم تدخل السياسة فيها، وحولته بعض المؤسسات العلمية غير الرصينة إلى عملية تجارية، أي قبول طلبة لا تنطبق عليهم المعايير الصحيحة، فانعكست أثار ذلك على نوعية حملة الشهادات وأصبح اغلبهم دون المستوى المطلوب من الناحية العلمية والمقومات الشخصية، ومن ثم على نوعية أساتذة الجامعات، كما كان لبعض الممارسات السياسية الخاطئة

من خلال التدخل في شئون القبول في الجامعات بكل حلقاته الدور الهدام في تدمير التعليم بكل مستوياته بشكل خاص والمجالات الأخرى بشكل عام.

ب- تصنيف التعليم حسب ملكية مؤسسات التعليم:

يعد التعليم من الخدمات المهمة التي تقع مسئوليتها على عاتق الدولة بصورة أساسية، حيث تهيمن الدولة على جميع الأنشطة التي تقع ضمن هذا الإطار، كما أنها تسمح للقطاع الخاص بممارسة دورا محدودا من خلال فتح مدارس أو كليات خاصة أو جامعات ولكن وفق الضوابط والمعايير المطبقة في المؤسسات الرسمية، لذا تصنف خدمات التعليم إلى نوعين عام أو حكومي وخاص.

المبحث الثاني- المعايير المعتمدة في تخطيط الخدمات التعليمية:

أولا-المعايير التخطيطية العامة:

إن تخطيط خدمات التعليم في أي دولة لابد إن يكون وفق معايير معينة، وفي الغالب تمثل معايير عامة معتمدة في معظم دول العالم، فعلى سبيل المثال في اليمن تم وضع بعض المعايير من قبل وزارتي الإنشاءات والإسكان والتخطيط الحضري والتربية والتعليم في اليمن لتخطيط المباني المدرسية في المناطق الحضرية، ومن هذه المعايير ما يأتي:

أ-معايير الدراسة الابتدائية والمتوسطة:

١-إنشاء مدرسة ابتدائية واحدة في كل مركز محلة سكنية، أو أقرب مسافة منها قدر الإمكان

٢-تخدم المدرسة منطقة نصف قطر دائرتها ٤٠٠ م-٨٠٠ م كحد أقصى.

٣-لا يزيد استيعاب الفصل الدراسي عن ٣٠ تلميذاً

٤- مساحة المدرسة الابتدائية لا تقل عن ٦٠٠٠ م٢

٥- الوصول من المسكن إلى المدرسة عبر ممرات المشاة دون الحاجة إلى عبور الشوارع، وإذا تحتم عبور أي شارع فيجب أن يكون من الشوارع الثانوية الصغيرة، أو ضمن جسور أو إنفاق أمنة لا تعرض حياة المارة إلى مخاطر السيارات.

وبالنسبة للمدارس المتوسطة أو كما تسمى الإعدادية في بعض الدول دمجت في بعض الدول مع الابتدائية وسمِّيت مدارس أساسية لمدة تسع سنوات (١-٩)

٦-إقامة مدرسة إعدادية لكل ٢٥ ألف نسمه من السكان بما فيهم التلاميذ ولأكثر من وحدة جوار.

٧-توضع المدرسة الإعدادية على مساحة لا تقل عن ٠.٨٠ من الهكتار.

٨-تخدم المدرسة الإعدادية نصف قطر دائرة ٨٠٠ متر إلى ١٢٠٠ كحد أقصى.

(المعيار العالمي المعتمد٢٥طالب) ٩- لا يزيد عدد طلاب الفصل الدراسي الواحد عن ٣٠ طالباً

١٠- تقع المدارس الإعدادية بعيدا عن الشوارع الشريانية، ويفضل إن تقام تلك المدارس قرب الحدائق العامة بعيدا عن الضوضاء والتلوث.

ب-المدارس الثانوية:

١- تقام مدرسة ثانوية لكل ٣٣٠٠٠ ألف نسمة من السكان في المنطقة، إي تخدم عدة محلات سكنية أو وحدات جوار.

٢- تقع المدرسة الثانوية على مساحة ٩٠٠٠م٢.

٣- يصل نصف قطر دائرة المنطقة المستفيدة من المدرسة ٨٠٠ - ١٥٠٠ متر كحد أقصى

٤- لا يزيد عدد طلبة الفصل الدراسي الواحد عن ٣٠ طالباً

٥- تقع المدارس بعيدا عن الشوارع الشريانية و بالقرب من الحدائق العامة بعيدا عن الضوضاء والتلوث، مع توفير ممرات للمشاة للقادمين من المناطق السكنية.(١)

ثانيا- المعايير الكمية والوصفية:

تستخدم عدة معايير كمية ووصفية في مجال تخطيط الخدمات التعليمية، حيث تم اعتماد تلك المعايير عالميا من اجل النهوض بواقع الخدمات التعليمية، وعند تقييم تلك الخدمات في أي منطقة تتم مقارنتها بتلك المعايير ومن ثم تحديد مدى تطورها أو تخلفها، وتضم عناصر مسافية ومساحية واستيعابية وعددية، وموقعية وعلمية معتمدة في كل دول العالم، ولغرض التوضيح سيتم تناول كل معيار على حدة وكما يلي:

١- المعايير المسافية:

تعد المسافة بين مسكن الطالب والمدرسة من المعايير المهمة في تقديم وتقييم الخدمات التعليمية، حيث تم وضع مسافات محددة لكل مرحلة من مراحل الدراسة تتناسب مع عمر الطالب وقدرته على قطع تلك المسافة وكما يأتي:

أ- لدراسة الابتدائية اقل من ١٠٠٠ م، وتحدد في الغالب مابين ٥٠٠ إلى ٧٠٠م، حيث يكون الطالب في مرحلة الابتدائية بعمر ما بين ٦ إلى ١٢ سنة، وتكون قدرته على قطع المسافات الطويلة في السنوات الأولى من الدراسة وخاصة دون العاشرة ضعيفة، وعليه تعد مثل تلك المسافة مثالية، يسهل قطعها دون مشقة.

ب-الدراسة المتوسطة والثانوية ما بين ١٠٠٠ إلى ١٥٠٠م، حيث يكون عمر الطالب في تلك المرحلة ما بين ١٢ إلى ١٨ سنة، فيكون قادر على تحمل مسافة أطول مما كانت عليه في المرحلة السابقة، وهذا يتوافق مع عملية توزيع المدارس، إذ تكون المدارس الابتدائية أولا ثم المدارس المتوسطة والثانوية، ففي المحلة السكنية يتم تخطيط مدرسة ابتدائية وروضة، وفي الحي السكني تخطط المدارس المتوسطة والثانوية لتخدم جميع سكان الحي السكني الذي يتكون من عدة محلات سكنية.

٢- المعايير المساحية:

إن من المعايير التي يتم اعتمادها في الخدمات التعليمية هي حصة الطالب من مساحة الصف أو غرفة الدراسة وحصة الطالب من المساحة المسقفة والمساحة الكلية للمدرسة، وجميع تلك الحصص أخذت تزداد بمرور الزمن انسجاما مع زيادة التطور العلمي والتكنولوجي، وبشكل يتناسب مع المراحل الدراسية المختلفة، ويمكن تناول تلك المعايير وكما يلي:

أ- حصة الطالب من مساحة غرفة الدراسة:

يعتمد هذا المعيار على نصيب الطالب من غرفة الدراسة، وقد تم تحديد حصة الطالب مابين ٢-٤م٢، وتتباين تلك الحصة من دولة لأخرى، حيث تراوحت ما بين اقل من ١م٢ و٢م٢، وقد اعتمدت اليمن معيار يتراوح ما بين ١,٣٠ و١,٩٠م٢، و بلغت في سوريا ١,٢٥ م٢، وفي أمريكا ٢م٢.[٢]

ب- حصة الطالب من المساحة المبنية:

إن حصة الطالب من مساحة المدرسة المبنية أخذت بالتطور بمرور الزمن بشكل يتوافق مع التطور التقني الذي يشهده التعليم، حيث ازداد عدد المختبرات وقاعات التدريب والتصميم والتدريب على الحاسوب وقاعات المطالعة فأصبحت كما يأتي:

١-الابتدائية والروضة كانت مابين بين٢و٤م^{٢} ، ارتفعت حاليا مابين ٤ إلى ٦م^{٢}

٢-المدارس المتوسطة كانت مابين ٤و٦م^{٢} ، ارتفعت حاليا مابين ٦ إلى ٨م^{٢}

٣-المدارس الثانوية كانت مابين ٦و٨م^{٢} ، ارتفعت حاليا ما بين ٨ إلى ١٢م^{٢}

ت- حصة الطالب من المساحة غير المبنية:

يستخدم معيار حصة الطالب من المساحة غير المبنية التي يمارس فيها نشاطات معينة قد ترتبط بالدراسة مثل الفعاليات الرياضية أو التجمع لإغراض تنظيمية، أو التدريب على العمل الزراعي، وعليه تكون المساحة غير المبنية عدة إضعاف المساحة المبنية، خاصة وان البناء يكون على شكل طوابق متعددة،حيث تكون مساحة المدرسة المكونة من ١٢ صف ٦٠٠٠م٢، وقد تصل مساحة البناء مابين ١٥٠٠ و٢٠٠٠م٢ والباقي غير مسقفة، وتزداد مساحة المدارس الثانوية لتصل إلى ٩٠٠٠م٢، وذلك لزيادة متطلبات الدراسة والتي قد تكون دراسة تخصصية في مجال ما فتحتاج إلى مساحة اكبر من الدراسة الابتدائية والإعدادية أو المتوسطة، وعليه تكون حصة الطالب ما بين ١٠ و١٥م٢ من تلك المساحة، وربما تصل إلى اقل من ذلك بكثير، وذلك حسب عدد الطلبة، كلما قل العدد ازدادت الحصة وبالعكس، وقد ترتفع تلك الحصة في بعض الدول لتصل إلى أكثر من ٢٠م٢.

ث- حصة الطالب من المساحة الكلية:

يتم حساب حصة الطالب في بعض الأحيان على أساس المساحة مسقفة وغير مسقفة، حيث تتراوح حصة الطالب من المساحة الكلية ما بين ٢٠ و٣٠ م٢ ، وقد بلغت حصة طالب الدراسة الابتدائية في

العراق ما بين ١٨ و٢١ م٢، وفي الدراسة المتوسطة والثانوية ما بين ٢١ و٢٦ م٢. إما في ليبيا فقد وصلت إلى ٢٥ م٢، وفي مصر حوالي ٦م٢ .[٤]

ويمكن إجراء بعض التطورات في بناء المؤسسات التعليمية وفق المعايير المعتمدة، وبأسلوب أكثر فاعلية وكفاءة، ومن خلال اتخاذ الإجراءات الآتية:

أ-اعتماد أسلوب الطوابق المتعددة على إن يكون منسجم مع المحيط العمراني الذي تقع ضمنه المدرسة، فيكون الطابق الأرضي للأنشطة العامة مثل الكافتيريا والتنس وغيرها، والطابق الأول لقاعات الدراسة، والطابق الثاني للمختبرات والمرسم والمكتبة وإذا كان هنالك غرف فارغة يمكن إن يستغل للدراسة أيضا، إما الطابق الأخير فيخصص للقضايا الإدارية.

ب- أنشاء مدرستين متجاورتين بساحة مشتركة، على إن يكون الدوام متناوب واحدة صباحا والأخرى ظهرا، وبذلك يمكن توفير مساحة لأتقل عن ٣٠٠٠م٢ يمكن الاستفادة منها في مجال أخر من الاستعمالات الحضرية، وتعد مثل تلك المساحة ذات أهمية كبيرة في المدن الكبرى المزدحمة، على سبيل المثال فيها ٥٠ مدرسة هذا يعني أنها ستوفر ٧٥٠٠٠ ألف م٢،أي مساحة حي سكني كبير.

٣- المعايير الاستيعابية:

يعد معيار الاستيعاب من المعايير المعتمدة في تقييم كفاءة الخدمات التعليمية في أي مكان، حيث استخدم معيار دولي في هذا المجال وهو كل صف يضم ٢٥ طالب فقط وبحد أقصى لا يزيد عن ٣٠ طالب، وهذا لم يكن اعتباطا بل جاء نتيجة دراسات عدة ، والتي تمخض عنها إن هذا العدد مثالي في كل مراحل الدراسة دون الجامعية، فقد يترتب على زيادة الطلبة في الصفوف إرباك لعملية التعليم من جوانب عدة منها ما يأتي:

أ-عدم القدرة على ضبط الطلبة بصورة صحيحة من قبل المعلم، مما يؤدي إلى إضاعة كثير من الوقت في سبيل فرض الهدوء الكامل في الصف.

ب-لا يستطيع المعلم أو المدرس إن يوزع الأسئلة على جميع الطلبة في الحصة الواحدة، كما انه لايمكن متابعة الواجبات اليومية، وهذا يؤدي إلى حدوث قصور كبير في العملية التعليمية.

ت-عدم قدرة المعلم أو المدرس على متابعة الطلبة الضعفاء في مادته لعدم توفر الوقت الكافي لذلك، مما يساعد ذلك على ارتفاع نسبة الطلبة الضعفاء، كما يؤدي ذلك إلى قلة الاهتمام بالطلبة المتميزين .

ث-عدم إمكانية المختبرات العلمية والحاسوب على استيعاب إعداد كبيرة من الطلبة تفوق المعيار المعتمد، مما يضطر المشرف على تلك المختبرات تقسيمهم إلى مجاميع، فيحتاج ذلك إلى وقت إضافي لغرض تدريب جميع الطلبة.

ج- يؤدي ارتفاع إعداد الطلبة في الفصل الواحد إلى استهلاك أثاث المدرسة خلال فترة زمنية قصيرة.

٤- عدد المدارس بالنسبة لعدد السكان:

إن العلاقة بين عدد السكان والمدارس طردية، أي كلما يزداد عدد السكان يزداد عدد المدارس، وتكون تلك الزيادة في كل مراحل التعليم، وقد تم اعتماد إعداد معينة من السكان لكل مرحلة دراسية يتم الرجوع إليها عند تخطيط الخدمات التعليمية، ففي المبادئ التخطيطية الأساسية لكل محلة سكنية مدرسة ابتدائية وروضة أو دار حضانة، ولكن الذي يجب إن يؤخذ بنظر الاعتبار هو إن عدد سكان المحلة السكنية يختلف من مدينة إلى أخرى، وكلما كان عدد سكان المدينة كبيرا ازداد عدد سكان المحلة، وربما في المدن المليونية يتجاوز ١٠٠٠٠نسمة، وإذا ما تم اعتبار نسبة الطلبة من السكان حوالي ١٠%، فهذا يعني إن عدد الطلبة سيصل إلى ١٠٠٠طالب ، وعليه تحتاج المحلة إلى أكثر من مدرسة، والنقطة المهمة الأخرى إن الطلبة من ذكور وإناث ويجب فصلهما، وعليه إما إن يكون الدوام مزدوج أو بناء مدرستين، لذا كلما يزداد عدد السكان تزداد الحاجة إلى أبنية مدرسية، وإذا ما زاد عدد السكان أكثر من ١٠٠٠٠ نسمة ربما تتطور الحاجة إلى مدرسة متوسطة، أو تكون المدرسة تسعة صفوف من الأول ابتدائي إلى الثالث متوسط أو إعدادي كما تسميه بعض الدول العربية، وهنالك بعض الدراسات التخطيطية تشير إلى حاجة السكان للمدارس وتكون كما يأتي:

أ–مدرسة ابتدائية لكل مابين ٢٠٠٠ و ٤٠٠٠ نسمة

ب– مدرسة متوسطة لكل تجمع سكاني يتراوح عددهم مابين ٥٠٠٠ و ١٥٠٠٠نسمة

ت– مدرسة ثانوية لكل تجمع سكاني يتراوح عددهم مابين ١٨٠٠٠ و ٧٠٠٠٠ نسمة.

٥– معلم/طالب:

تعتمد كثير من الدول معيار معلم /طالب وفي كل مراحل الدراسة بما فيها التعليم الجامعي، حيث يقابل كل معلم مابين ٢٥و ٣٠ طالب، وفي حالة عدم توفر كادر تدريسي كامل هذا يعني وجود ضغط على الكادر الحالي، والذي يترتب عليه زيادة عدد الطلبة مقابل كل معلم أو مدرس، والذي يؤدي إلى حدوث أرباك في العملية التعليمية.

ومما تجدر الإشارة أليه إن تلك العملية يجب إن تكون وفق التخصص الدقيق للمدرس والمعلم وعدم اعتماد معيار العدد الكلي للمعلمين، ففي الغالب يوجد نقص في بعض التخصصات وزيادة في تخصصات أخرى، ففي مثل تلك الحالة يكون العدد الكلي مضلل للحقيقة، على سبيل المثال يوجد ١٠٠ معلم و٢٧٠٠طالب فتكون حصة المعلم الواحد ٢٧ طالب، أي ضمن المعيار، ولكن لو درسنا تخصصات هؤلاء سنجد نقص في معلمي بعض التخصصات أو ربما غير موجود احد متخصص فيها، وعليه يكون المعيار غير دقيق.

٦– معيار الأمان:

يعد الموقع الأمن من المعايير المهمة التي تؤخذ بنظر الاعتبار عند توزيع الخدمات التعليمية، فمن الجوانب المهمة التي يجب آخذها بنظر الاعتبار عند اختيار موقع المدرسة ما يأتي :

أ- إن لا يقطع الطالب طريق مرور سريع آو طريقا رئيسيا، وإذا كانت هنالك بعض المناطق التي تقع ضمن تلك المعوقات فيجب عمل جسور عبور آمنة أو أنفاق لحماية أرواح الطلبة من خطر المرور، ويفضل إن يكون موقع المدارس على الشوارع الثانوية أو الفرعية لتوفير عنصر الأمان، والابتعاد عن ضوضاء الطرق السريعة والرئيسة.

ب-إن تكون الأبنية مصممصة بصورة قادرة على مواجهة الكوارث الطبيعية التي تتعرض لها المنطقة بصورة مستمرة، حيث توجد مناطق تتعرض إلى الأعاصير، وأخرى تتعرض إلى الزلازل، أو مناطق تتعرض إلى الأمطار الغزيرة أو الثلوج، فكل ذلك يجب إن يؤخذ بنظر الاعتبار عند تصميم الأبنية حفاظا على أرواح جيل المستقبل.

ت- إن لاتكن المدرسة قريبة من محطة تعبئة وقود أو خزانات وقود تحسبا لحدوث حريق في مثل تلك المنشآت فتنتقل آثاره إلى الأبنية المجاورة، فتصاب بأضرار مادية، وربما خسائر بشرية.

ث- إن تكون المدرسة بعيدة عن مواقع جمع النفايات والمستنقعات، والتي تكون مصدرا لبعض الأمراض التي تصيب الأطفال.

ج- اختيار المواقع التي يتوفر فيها الهدوء بعيدا عن الضوضاء، أو أي نشاط يعمل على تشويش ذهن الطالب أو يجذب انتباهه خارج الدرس.

ثالثا- المعايير الهندسية والتصميمية:

١-الموقع

يعد اختيار الموقع من أصعب الأمور التي يواجهها المخططون ولكن لابد من اختياره وفق معايير التخطيط والأسس الهندسية للمباني المدرسية ٠

وقد أشار معهد الدراسات بالقاهرة (١٩٩٢م) إلى أن المعايير التخطيطية من الأمور الفنية الدقيقة التي يرتكز عليها التخطيط في العصر الحديث التي يجب الالتزام بها، ولا سيما بعد أن توسعت المدن وانتشرت وامتد عمرانها في كل اتجاه، وقد تم إعداد هذه الدراسات والمعايير بما يتوافق مع التصميم ويتلاءم مع البيئة والمناخ والمخطط العمراني.

٢- شكل الموقع:

يعد شكل الموقع ذو أهمية كبيرة ،إذ أن المواقع ذات الزوايا القائمة أي (المستطيلة أو المربعة) أكثر أهمية وتفضل على غيرها من المواقع ذات الزوايا الحادة، وكذلك تستبعد ذات نسبة استطالة تزيد عن ٣ : ١ وخاصة إذا كان محورها الطولي في اتجاه (الشرق – الغرب)، لذا فإن نموذج المدرسة يتم تصميمه وتحديد متطلباته وشكله المعماري والخدمات الملحقة به بناء على موقعه والبيئة المحيطة به.

٣- المعايير الهندسية:

تمثل المعايير الهندسية معايير خاصة بنظام الخدمة السكانية ومساحة الأراضي ومتطلبات الموقع، والتي تعتمد أساسا على تحديد الكثافة السكانية والحجم السكاني، وفي ضوء هذه الكثافة السكانية المحددة يتم تحديد أحجام الخدمات المطلوبة والمعايير التخطيطية للمباني المدرسية على أن تراعي الجهة المعنية ما لديها من أنظمة أو لوائح وتعليمات عند الشروع في تنفيذ هذه الخدمات ومنها ما يأتي :

أ-مراعاة سهولة الوصول بحيث يكون الوصول إلى المؤسسة التعليمية سهلاً بواسطة الطرق المعبدة أو مشياً على الأقدام، ويجب أن يكون الموقع بعيداً عن الازدحام وحركة السيارات والضوضاء والدخان والروائح الكريهة ٠

ب- مراعاة الوسط السكاني للموقع بحيث يكون المبنى واقعاً في حي سكني وليس تجاري أو صناعي.

ت-أن تكون طبيعة الأرض مستوية بقدر المستطاع ومساحة الموقع كافية لتلبية احتياجات المبنى من مرافق وخدمات ساندة.

ث-تحقيق التوافق البيئي مع المبنى المدرسي على أسس تصميمه طبوغرافية للموقع، حيث أن المواقع المرتفعة تعد أفضل نسبياً من المواقع المنخفضة وذلك لزيادة فرص التعرض للرياح والتهوية، وفي حالة المواقع المنحدرة يفضل أن يكون الانحدار في اتجاه الجنوب لزيادة التعرض لأشعة الشمس وإعطاء الإضاءة الكافية٠

٤- نموذج تصميم مدرسة:

إن نموذج تصميم المدرسة يجب إن يكون وفق المعايير الهندسية التي تلبي متطلبات مستخدميها لجميع فئاتهم وأعمارهم وتحقيق الأهداف المرجوة، ولابد من تصميم وإنشاء المبنى المدرسي بمشاركة التربويين لتطوير المعايير التربوية داخل هذا المبنى ليتوافق تربوياً وإنشائياً، ولدراسة نموذج المبنى المدرسي كنموذج مدرسي بنظرة مستقبلية لا بد من مراعاة عدة عوامل في تصميمه وتحديد مساحاته والخدمات المساندة له وقد حدد باجبيل وفيومي (١٤٢١هـ)هذه العوامل فيما يلي: :

أ-النمط العمراني والبيئة المحيطة بالمبنى

ب-دراسة المساحة الداخلية والخارجية للمبنى التعليمي.

ت- توجيه المبنى داخل الموقع ومدى تناسبه مع المرافق المحيطة به ٠

ث-دراسة اعتبارات السلامة في تصميم الممرات والسلالم والمخارج بما يتناسب مع حجم المدرسة وعدد طلابها ٠

ج- دراسة النموذج المدرسي ومدى القدرة على الإضافة للمساحات الداخلية والخارجية في حالة النمو الطلابي.

على سبيل المثال فأن تصميم الفصول الدراسية يعتمد على ما يلي:-

١-دراسة الاحتياجات النفسية والفراغية للمعلم والطالب.
٢-دراسة الاحتياجات والمساحات المطلوبة للطالب داخل الفصل وخارجة.
٣-توفير مناخ بيئي مناسب يساعد على التركيز في العملية التعليمية.
٤-الابتعاد عن الشكل الممل للفصول والمحدد لاستيعاب أكبر عدد ممكن من الطلاب.
٥-عمل مواصفات لمواد البناء والتشطيبات الداخلية والخارجية بما يتناسب مع الموقع والمناخ، كأن يتم عمل قواطع الفصول من [جبسن بورد(ألواح جبسيه) - ألمونيوم معزول] يسهل تركيبها أو فكها في حالة تكبير الفصول أو تصغيرها بما يخدم وظيفة الحيز.
٦-مراعاة اختيار ألوان الدهانات سواء الدهانات الداخلية أو الخارجية لإعطاء بيئة مدرسية جميلة ذات طابع فني مرموق وحديث يتناسب مع البيئة المحيطة.
٧-اختيار الأنظمة المناسبة للنموذج سواء نظام التهوية والتكييف أو نظام الإضاءة الطبيعية أو الصناعية ومدى تأثيرها المباشر على بيئة الطالب .

٥- متطلبات تصميم نموذج مدرسة:

إن تصميم نموذج المدرسة يعتمد على تقسيم المبنى إلى كتل رئيسة وتتمثل في الفصول والأماكن المساندة لها (كالإدارة- والمختبرات- وأماكن الأنشطة والملاعب).
ويجب الأخذ في الاعتبار إن كل كتله من الفصول لديها منطقة مشتركة لإضافتها إلى المنطقة الرئيسية المشتركة ويمكن تلخيص فكرة نموذج لمدرسة في النقاط التالية :
أ- إيجاد خصوصية للطلاب والإدارة من ناحية الدخول والخروج من والى المبنى المدرسي.
ب-مراعاة الاتجاهات الأربعة في تصميم المبنى وفتحات النوافذ بحيث تكون معظم هذه الفتحات باتجاه الشمال فيما عدا البعض منها ومراعاة عدم إزعاج الطلبة بالإضاءة المباشرة أي تهيئته بيئياً ووظيفياً.
ت-الاتصال مع المحيط الخارجي من خلال وجود حوائط زجاجية وأسوار شفافة يمكن لمستخدم المبنى أن يرى من خلالها الخارج في فترات معينة.
ث-عمل مخارج للطوارئ وسلالم معزولة عن محيط المبنى الداخلي.
ج-إيجاد تفاعل بين المسطحات الخضراء والمبنى المدرسي.
ح-تحديد مناطق انتظار ومواقف خارجية منظمة للطلاب بشكل منظم وآمن.
خ-تحديد مستودعات كافية لتخزين ما هو مطلوب من أدوات صحية وغذائية وأمور سلامة عند وقوع كوارث أو حروب لا سمح الله أن وقعت كوارث بيئية وحروب، (أي تجهيز المبنى المدرسي بكل المتطلبات في حالة حدوث كوارث أو حروب بحيث يكون ملجأ للمواطنين).

د-عمل مخارج سلامة من القوالب البلاستيكية الهوائية عند النوافذ من الخارج في الأدوار العلوية التي لا تزيد عن (٣) أدوار في حالة وقوع حريق أو زلزال.

ذ-استخدام التقنيات المتطورة والتجهيزات العصرية في استخراج النموذج المدرسي للمستقبل.

المبحث الثالث- دراسة الخدمات التعليمية من الناحية الجغرافية:

أولا- تطور الخدمات التعليمية

إن دراسة التطور التاريخي لخدمات التعليم من الجوانب المهمة التي توضح بداية تلك الخدمات وما شهدته من تطورات خلال فترة زمنية معينة، وطبيعة هذا التطور ومدى انسجامه مع متطلبات الحياة خلال تلك الفترة والمعوقات التي جابهت ذلك، وقد ركز الجغرافيون على هذا الجانب الذي لم تتناوله التخصصات الأخرى التي لاعلاقة لها به، ونظرا لأهمية الخدمة التعليمية في حياة المجتمع لذا حظيت باهتمام الجغرافيين والمخططين وكل واحد من زاوية ذات علاقة بعمله، وتضمنت الدراسات الخاصة بالتطور التاريخي عدة جوانب منها ما يأتي:

١- التطور الكمي لمؤسسات الخدمات التعليمية، فكلما زاد عدد السكان لابد إن يزداد عدد تلك المؤسسات لتلبية حاجة الأعداد المتزايدة بمرور الزمن، فإذا ما حدث تراجع في تلك المؤسسات فسيكون لذلك أثار سلبية على كفاءة وكفاية تلك المؤسسات، وعدم مواكبتها لعملية النمو العمراني والسكاني في منطقة الدراسة. كما يجب إن يكون هذا التطور بصورة هرمية متسلسلة ومنتظمة من القاعدة إلى القمة، ففي المرحلة الابتدائية تكون الحاجة إلى المدارس الابتدائية أكثر من غيرها لالتحاق إعداد كبيرة من الطلبة سنويا بها، أما في مرحلة الدراسة المتوسطة فتكون الحاجة اقل، حيث تغذي كل ثلاثة أو أربعة مدارس ابتدائية مدرسة واحدة متوسطة، وإذا كانت المنطقة ذات كثافة سكانية عالية لربما كل مدرستين ابتدائية تغطي مدرسة متوسطة، وفي مرحلة الثانوي كل مدرسة ثانوية تغذيها ثلاثة أو أربعة مدارس متوسطة أيضا، أما على مستوى المعاهد والجامعات فتكون جامعة أو معهد على مستوى إقليم واسع أو محافظة واسعة أو دولة.

وعليه إن التطور العددي لتلك المؤسسات يكون بشكل منتظم من قاعدة الهرم إلى قمته، وأي خلل يحدث في مرحلة ما سيخلق إرباك لما قبله وما بعده.

٢- التطور النوعي حسب مراحل التعليم، إن من الجوانب المهمة في دراسة الخدمات التعليمية التطور النوعي للخدمات التعليمية ولجميع المراحل، فلابد من توفر مستوى علمي يسهم في رفع قدرات وقابليات الفرد من خلال توفير المناهج والتقنيات والأجهزة والآلات المختلفة التي تحقق الغرض المطلوب، فالتعليم مترابط بكل حلقاته من الابتدائي إلى الجامعي، وكل خلل يحدث وفي أي مرحلة تكون له انعكاسات سلبية على بقية المراحل ومن ثم على النشاط البشري بصورة عامة، على سبيل المثال ضعف الطلبة في الدراسة الابتدائية سيكون له أثار سيئة في كل مراحل الدراسة اللاحقة، أو ضعف الدراسة الجامعية ستكون له أثار سيئة على المراحل الأخرى.

وهنا يجب التأكيد على التطور النوعي أكثر من الكمي، ولكن من المؤسف ما يلاحظ في الدول النامية عامة والعربية خاصة هو العكس أي الاهتمام بالجانب الكمي دون النوعي وفي كل مراحل التعليم، لذا ظهرت أثار ذلك واضحة في كفاءة العناصر المتخرجة من المؤسسات التعليمية، إن غالبيتها غير كفوءة، وأثبتت فشلها في أداء مهامها، وبنسبة كبيرة قد تصل في بعض الدول إلى ٨٠%، وربما يرى البعض إن الرقم كبير ولكن هي الحقيقة ولا غبار عليها.

ثانيا- التوزيع المكاني لمؤسسات الخدمات التعليمية:

إن عملية التوزيع المكاني من الجوانب المهمة التي تبين مدى كفاءة تلك الخدمات، فإذا ما توزعت بشكل منتظم وعادل يخدم كل سكان الدولة أو الإقليم أو المدينة فهذا يعني أنها حققت العدالة في التوزيع ولا توجد مشاكل في الحصول عليها، أوقد يكون غير منظم فتنعم مناطق بتلك الخدمة ويحرم أبناء مناطق أخرى منه أو يكون الحصول عليه بصعوبة، وعلى العموم يتخذ توزيع تلك الخدمات عدة أشكال منها ما يأتي:

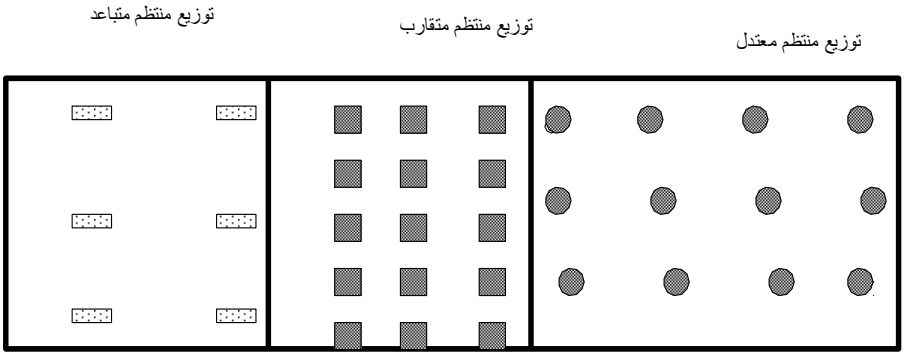
١- التوزيع المنتظم:

يمثل هذا النوع من التوزيع نمطا مثاليا لعملية توزيع الخدمات التعليمية من خلال انتشارها بشكل منتظم في جميع منطقة الدراسة ويسهل الوصول أليها دون مشاكل، وهذا ما يحقق العدالة الاجتماعية وتوفير الفرص للجميع دون تمييز شكل رقم(٢-١)يوضح التوزيع المنتظم، وقد يتخذ التوزيع المنتظم أنماط عدة منه المنظم المركز والذي تكون المؤسسات على مسافات متقاربة جدا، والتوزيع المنتظم المتباعد، حيث تكون المؤسسات موزعة بشكل منتظم ولكن على مسافات قد تفوق المعيار المستخدم في توزيع الخدمات، والنوع الثالث التوزيع المنتظم المعتدل، أي لامركز ولا متباعد،ويعد أفضل أنواع التوزيع.

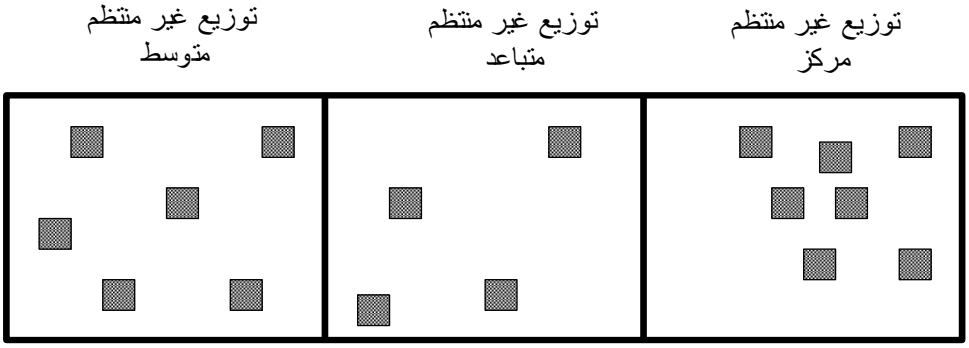
٢- التوزيع غير المنتظم:

تتخذ بعض أنماط التوزيع شكلا غير منتظم، حيث تتوفر الخدمات في مكان وتقل أو تنعدم في مكان أخر وهذا يعني سوء تخطيط الخدمات وقلة خبرة الجهات المسئولة عنها، مما يترتب على ذلك حدوث مشاكل في معاناة المناطق التي لاتتوفر فيها خدمات لصعوبة تنقل الطلبة من مكان لأخر، ربما يترتب على ذلك مخاطر لعبور طرق عامة مزدحمة بالسيارات أو طرق المرور السريع، أو قد يكون تنقل الطلبة مكلف لبعد المسافة بين السكن والمدرسة، شكل رقم (٢-٢) يوضح التوزيع غير المنتظم، ويتخذ هذا النوع من التوزيع أنماط مختلفة أيضا، حيث يوجد توزيع غير منتظم متقارب ومتباعد ومعتدل.

شكل رقم(٢-١) التوزيع المنتظم



شكل رقم(٢-٢) التوزيع غير المنتظم



ثالثا- تقييم كفاءة الخدمات التعليمية :

إن عملية تقييم الخدمات التعليمية تكون وفق عدة أسس ومعايير تخطيطية وأخرى جغرافية تعتمد على البعد المكاني الذي ينفرد الجغرافيون بمعرفته دون غيرهم، وعليه يعتمد تقييم الكفاءة على عدة عناصر هي:

١-مدى اعتماد المعايير التخطيطية المذكورة سابقا في عملية توزيع الخدمات التعليمية بشكل متساوي يخدم جميع سكان منطقة الدراسة حسب توزيعهم وكثافتهم، حيث تتم مراجعة كل المعايير بشكل دقيق ومدى تطبيقها في منطقة الدراسة وتحديد المؤسسات التي لم تتقيد بتلك المعايير والأسباب الكامنة وراء ذلك.

٢- تطور الخدمات التعليمية كما ونوعا بما ينسجم والنمو السكاني والتطور العلمي والتكنولوجي، حيث يزداد السكان بشكل مستمر، وهذا يعني التوسع في المؤسسات التعليمية بما يتلاءم والزيادة السكانية،

وحسب المعايير المعتمدة في هذا المجال، وفي حالة عدم تحقيق ذلك ستحدث الكثير من المشاكل التي تنعكس آثارها سلبا على العملية التعليمية، فزيادة السكان وقلة المدارس سوف يؤدي إلى زيادة عدد الطلبة في المدرسة الواحدة وبشكل مضاعف مما يضطر الجهات المسئولة إلى جعل الدوام وجبتين صباحية ومسائية، وفي البعض الأخر ثلاث وجبات، حيث يتم تقليص عدد الحصص وإلغاء بعضها، وتقليل وقت المحاضرة، وكل ذلك له مردودات سلبية على المستوى العلمي للطالب، وهذا يعني وجود خلل كبير في عملية توزيع الخدمات التعليمية وبصورة لا تتفق والكثافة السكانية في منطقة الدراسة.

٣-تحديد المشاكل التي يعاني منها قطاع التعليم بشكل دقيق، والتي تنعكس أثارها سلبا على واقع مخرجات التعليم في المستقبل، وهذا يعني تقييم طبيعة الأبنية المدرسية ومدى ملائمتها لهذه الخدمة، ففي بعض الأحيان تستخدم أبنية خططت لاستعمال ما غير التعليمي ولكن تم استخدامها لغرض التعليم، فتكون غير كفوءة، ويترتب على استخدامها بعض السلبيات، حيث تحتاج المؤسسات التعليمية إلى تصاميم عمرانية تنسجم مع البيئة الطبيعية السائدة ومع طبيعة المجتمع، ومع المحيط العمراني المجاور وتفي بحاجة العملية التعليمية.

٤- مدى توفر الخدمات المختلفة في المدرسة من ماء وكهرباء وحمامات والعاب وحوانيت، والتي تعد من الجوانب المهمة والضرورية ولا يمكن الاستغناء عنها.

٦- التعرف على المشاكل التي تواجه الطلبة والتي تتعلق منها بالجوانب التعليمية من مناهج ومدرسين.

٧- تحديد المشاكل التي تتعلق بالظروف الاجتماعية والاقتصادية والمواصلات.

٨- التعرف على المشاكل التي يعاني منها المعلم والذي يعد الركيزة الأساسية في العملية التعليمية، فتطور تلك الشريحة ورفع مستواها الاقتصادي والعلمي هو الأساس في عملية النهوض العلمي، فما الفائدة من تبديل المناهج وتطويرها ولكن لايوجد من يقوم بتدريسها بشكل صحيح، ما الفائدة من عمل مختبرات حديثة ومعامل ولا يوجد من له خبرة فيها، فعلى الجهات المسئولة إن تطور الكادر التعليمي بكل مراحله من الابتدائي إلى الجامعي من خلال الدورات التدريبية خارج وداخل البلد، وتحسين وضعه الاقتصادي لكي لا يفكر العمل في مجال أخر لتوفير لقمة عيشه، بل يجب إن يهتم بتطوير نفسه علميا وثقافيا، ومن المؤسف هذه النقطة الجوهرية التي تعاني منها الأسرة التعليمية في الوطن العربي الغني بخيراته والفقير بقدراته وخبراته، فالإنسان هو الأساس في عملية التطور، لذا يكون بناءه أولا لأنه هو الذي يفكر ويخطط وينفذ، وإذا لم يكن متعلما لا يستطع من أداء تلك المهام.

٩- طبيعة توزيع الطلبة على المعاهد والكليات، وتحديد الكليات التي يتركز فيها الطلبة أكثر من غيرها، ومن ثم التعرف على أسباب هذا التركز، كما يتم التعرف على الأقسام التي يتركز فيها الطلبة أكثر من غيرها، والأقسام التي يقل فيها عدد الطلبة، والبحث عن الأسباب التي أدت إلى التركز والأسباب التي أدت إلى القلة.

المبحث الرابع–استخدام التقنيات الحديثة في أدارة وتقييم الخدمات التعليمية:

أولا– استخدام الأساليب الإحصائية والريا ضية:

تستخدم الأساليب الإحصائية والرياضية في دراسة وتقييم الخدمات التعليمية بطرق وأساليب مختلفة منها ما يأتي:

١– تحليل الجار الأقرب *Nearest- Neighbor Analysis*:

تقنية تحليل الجار الأقرب من تقنيات تحليل الأنماط المكانية الواسعة الانتشار والاستعمال عند الجغرافيين، ولهذا السبب قد أسيء استعمالها في احيان كثيرة.

يعد علم الجغرافية بأنه علم التوزيع والعلاقات المكانية، إذ يمثل التوزيع (Distribution) جوهر العمل الجغرافي، أي دراسة توزيع الظواهر المختلفة على سطح الأرض بوصفها وتحليلها وتفسيرها. والذي يهم الجغرافي في دراسته للتوزيع هو معرفة ما إذا كان التوزيع يشكل نمطاً (Pattern) محدداً أو انه مجرد توزيع عشوائي. فإذا كان التوزيع يشكل نمطاً محدداً فان ذلك يعني ان هناك قوى وعوامل وراء هذا النمط. أما إذا كان التوزيع عشوائياً (Random) فان ذلك يشير إلى قوى الصدفة (power of chance) وإذا كانت القوى المسؤولة عن توزيع الظاهرة تعود للصدفة فمن الصعب إعطاء تفسير لهذا التوزيع. ونمط التوزيع هو الطريقة والشكل والاتجاه الذي تأخذه مفردات الظاهرة تحت الدراسة في توزيعها المكاني فوق مساحة معينة من سطح الأرض.

تعنى هذه التقنية بالنقط المفردة وتحسب المسافة بين النقط المتجاورة فعندما تكون النقط متكتلة فبالتأكيد ستكون المسافة بينها قصيرة، والعكس صحيح أيضاً. أي تكون المسافة اكبر عندما تكون النقط موزعة توزيعاً منتظماً.

ويمكن تعريف الجار الأقرب بانه "النسبة بين معدل المسافات الحقيقية الفاصلة بين مراكز التوزيع (النقط) وبين معدلها بالتوزيع النظري المتوقع (العشوائي) مما يتيح امكانية الحصول على معيار كمي– احصائي ليستدل به على نوع أنماط التوزيع المكاني وهيأتها لتلك المراكز ومدى انحرافها عن العشوائية".

والصيغة الرياضية لحساب الجار الاقرب هي:

$$C = 2 \times \overline{D}\sqrt{n/s}$$

C= دليل المجاورة (معيار الجار الاقرب)

$\overline{D}$ = معدل المسافات الحقيقية الفاصلة بين النقاط في التوزيع.

n= عدد النقاط (مراكز التوزيع).

s= المساحة.

وتستعمل علاقة الجار الاقرب في بعض الحزم الحاسوبية داخل برامجيات نظم المعلومات الجغرافية GIS.

ويأخذ توزيع الظواهر على سطح الارض ثلاثة انواع من التوزيعات:

١- توزيع عشوائي Random Distribution

٢- توزيع متجمع أو عنقودي Clustered Distribution

٣- توزيع متناسق Uniform Distribution

ولحساب مسافة التجاور بين النقط لابد من القيام بالخطوات الآتية:

١- تحديد النقط المطلوب تحليل المسافة بينهما، اذ يعتمد تحليل الجار الاقرب على قياس المسافات الفاصلة بين كل نقطة في منطقة ما والنقطة أو النقاط الاقرب اليها. واذا كانت هذه النقاط تمثل مدناً فلابد أن تكون هذه المدن باحجام متساوية أو متقاربة، وان تكون وظائفها متشابهة.

٢- حساب المسافة بين كل نقطة واقرب نقطة لها، وتقنية حساب المسافة بين موضع عنصر من على سطح الارض وباقي مواضع هذا العنصر نفسه داخل اقليم ما، فانها تقوم على اختيار موضع نحسب منه المسافة عن باقي المواضع للعنصر نفسه، ثم نقوم بتكرار هذه العملية لكافة المواضع الاخرى. وتحسب المسافة بين النقط المتماثلة في الحجم، ويعتمد حجم السكان اساسا لهذا الغرض أو أي معيار اخر يخدم البحث وهدفه.

٣- ايجاد متوسط أو معدل المسافات $\overline{D}$ وهو مجموعها مقسوما على عددها (مجموع المسافات / عدد النقاط). وان معدل أو متوسط المسافات أو الابعاد بين كل موضع

واقرب جار له من النوع نفسه يدعى بقرينة الانتشار (Dispersion Indices) التي تعتمد في المقارنات الجغرافية بصورة كبيرة، ولتأشير درجة تقارب وتباعد النقط عن بعضها نعتمد المعادلة الآتية:

$$\bar{D} = \frac{D_1 + D_2 + \ldots\ldots + D_n}{n}$$

فالمسافات الفعلية هي التي يتم قياس ابعادها بينما المسافات النظرية أو المتوقعة هي التي تقاس بوساطة صيغة نظرية معينة. وتصبح نسبة متوسط المسافات الفعلية الى متوسط المسافات النظرية مقياسا لمدى تباعد توزيع النقاط الفعلي عن التوزيع العشوائي لها.

٤- حساب كثافة التوزيع(عدد النقاط / المساحة)، وغالبا ما يلجأ الباحثون الى تحديد منطقة الدراسة بشكل هندسي(مربع، أو مستطيل، أو مثلث، أو دائرة) بحيث تشمل جميع النقاط المطلوب دراسة توزيعها، ومن ثم حساب المساحة على اساس مقياس رسم الخريطة.

كثافة التوزيع = n (عدد النقاط) / s (المساحة)

٥- ويتم حساب دليل المجاورة (C) بالاعتماد على المعادلة الاتية:

$$C = 2 \times \bar{D}\sqrt{n/s}$$

وتتراوح قيمة دليل المجاور مابين(٠-٢,١٥)،فعندما تكون نتيجة صلة الجوار(صفر)تكون الخدمات متجمعة في نقطة واحدة، وهذا يجعل الاستفادة أمرا صعبا من هذه الخدمة لأغلب المستفيدين، إما إذا كانت قيمة صلة الجوار واحد فيعني إن توزيع هذه الخدمة عشوائيا ولا يخضع لنظام معين،وتكون الخدمة متفاوتة،وفي حالة ارتفاع القيمة إلى أكثر من ٢,١٥ فيعني توزيع الخدمة منتظما،وهذا يعني إن معظم المستفيدين يحصلون على الخدمة بسهولة،ويعد ذلك أفضل الأنماط من الناحية التخطيطية.

طبق هذا النموذج على مدينة طبرق مساحتها ٢٠٠٠هكتار أي ٢٠٠٠٠٠٠٠م٢ وعدد المدارس فيها ٤٣ مدرسة والمسافة الحقيقية بين مدرسة وأخرى ٩٠٠م

$$RN = 2x900\sqrt{\frac{43}{20000000}}$$

$1800x\sqrt{0.00000215}$ = 2.05 ويعني ذلك إن التوزيع منتظم.

ثانيا- استخدام نظم المعلومات الجغرافية في مجال التعليم (أهمية تقنية نظم المعلومات الجغرافية):

تعد نظم المعلومات الجغرافية من التقنيات الحديثة والمهمة كأداة تحليل يحتاج إليها المخطط ومتخذ القرار في عمليات التخطيط والتنمية وفي عمليات إدارة المصادر والموارد البيئية، ويحتاج إلى استخدام تلك التقنية في تطوير البنية التعليمية سواء من خلال الجامعات أو الهيئات الحكومية ذات العلاقة، وأثبتت كثير من الدراسات البحثية أن من معوقات استخدام هذه التقنية النقص في المراجع العربية العلمية الخاصة بالنواحي النظرية وقلة البرامج التدريبية التخصصية والتي تقدم باللغة العربية، بالإضافة إلى انعدام المنتجات التعليمية التدريبية باللغتين (العربية والإنجليزية) الخاصة بالنواحي الفنية التطبيقية، ونتيجة لذلك يتم البحث عن طرق وأساليب تعليمية حديثة من شأنها المساهمة في إثراء المكتبة العربية بمرجع ومنتج علمي يختص بالناحية الفنية التطبيقية لهذه التقنية والمساهمة أيضا في تعزيز استخدامها في الهيئات والوزارات الحكومية.

وتستخدم نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعليم من جوانب عدة منها:

١- استخدامها في تحديد مواقع المؤسسات التعليمية وتوزيعها في منطقة الدراسة.

٢- تحديد نطاق خدمة التعليم، ومن خلال ذلك يتم تحديد نطاق انتشار تلك الخدمة، وتعيين أماكن التقاطع مع المؤسسات الأخرى المشابهة لها، ومن ثم توضيح المناطق التي تقع خارج نطاق الخدمة والتي تحتاج إلى توفير تلك الخدمات لها.

٣-تحديد اقصر الطرق المؤدية إلى المؤسسة التعليمية، كل مؤسسة تصل إليها عدة طرق يسلكها الطلبة للوصل من مكان السكن إلى مكان الدراسة، فعن طريق برامج نظم المعلومات يتم تحديد اقصر الطرق المؤدية إلى المدرسة لاختصار المسافة والزمن المستغرق في الرحلة.

٤-جمع بيانات كمية ووصفية عن المؤسسات التعليمية في منطقة الدراسة يستفاد منها في اتخاذ القرارات المناسبة لتطوير تلك المؤسسات.

٥- توفير بيانات عن الكادر التعليمي وتحصيلهم الدراسي، والتغيرات التي تحدث في هذا المجال، والتعرف على التخصصات التي تعاني من نقص في الكادر التعليمي.

٦- توفير بيانات عن أعداد الطلبة في كل المراحل والسنوات الدراسية، وتحديد التطورات التي تحدث في كل مجال من زيادة أو نقصان.

الفصل الثالث -الخدمات الصحية

المبحث الأول- أنواع الخدمات الصحية ومؤسساتها

أولا- أنواع الخدمات الصحية:

تعد الخدمات الصحية ذات أهمية كبيرة لأنها تتعلق بصحة الفرد والمجتمع،وتمثل إحدى معايير قياس مدى تقدم الدولة في مجال العناية والرعاية الصحية،ويتم تقديم الخدمات الصحية بواسطة مؤسسات معدة لهذا الغرض تضم جميع متطلبات الخدمة المادية والبشرية، وبما إن تلك الخدمة ذات علاقة بحياة الإنسان بصورة مباشرة لذا توليها الدولة أهمية كبيرة لغرض ضمان صحة الإنسان وسلامته من الإمراض،ويمكن تعريف الخدمات الصحية على أنها جميع الأنشطة الموجهة للحفاظ على صحة الإنسان وسلامته من خلال معالجته من الإمراض والوقاية منها، وهذا يعني إن الخدمات الصحية تتمثل في جميع الأنشطة التي تعمل على رعاية الإنسان والحفاظ على سلامته، والتي تقدم بثلاثة طرق هي:

١- خدمات علاجية:

تقدم تلك الخدمات عندما يتعرض الإنسان إلى مرض ما فيراجع إحدى المؤسسات الصحية فيتم فحصه بشكل دقيق، وقد يحتاج إلى فحوصات مختبريه لعدم وضوح أعراض المرض،وبعد التعرف على نوع المرض،يتم تحديد نوع العلاج المناسب،والذي قد يكون على شكل عقاقير يتناولها المريض لفترة معينة تكون قصيرة أو طويلة حسب ما يحدده الطبيب، وقد يكون مصاب بأحد الإمراض المزمنة فيحتاج إلى أدوية لفترة طويلة، أو ربما يحتاج العلاج إلى عملية جراحية للتخلص من أثار المرض.

٢- خدمات وقائية:

يتمثل هذا النوع من العلاج باتخاذ الاحتياطات اللازمة لمكافحة بعض الإمراض،سواء من خلال مكافحة المصابين بالمرض والحد من انتشاره أو مكافحة مصدر المرض أو التطعيم ضده،مثال ذلك الإصابة بإمراض الملا ريا مصدرها البعوض،ففي هذه الحالة يتم اتخاذ الإجراءات الوقائية من المرض من خلال التطعيم ضد المرض،ومكافحة البعوض بواسطة رش مناطق تواجده بالمبيدات الحشرية.

وقد تعمل المؤسسات الصحية على تطعيم الأطفال حديثي الولادة ضد الإمراض السارية لضمان سلامتهم،أو تطعيم حجاج بيت الله ضد الإمراض المتوقعة الحدوث في تلك الأماكن المزدحمة.

كما تعمل الجهات المسئولة في مجال الخدمات الوقائية على إصدار بيانات عبر وسائل الإعلام المرئية والمسموعة أو نشرات جداريه أو كتب تبين الإمراض المنتشرة وكيفية الوقاية منها،أو تجنب تناول بعض السوائل والأطعمة الملوثة،أو التحذير من مخاطر المخدرات،أو تجنب السفر إلى دول أو مناطق معينة لانتشار مرض ما فيها،وهذا يندرج تحت عنوان الوقاية خير من العلاج.

٣-الخدمات التأهيلية:

يتعرض الإنسان إلى الإصابة ببعض الإمراض وخاصة الناتجة عن الحوادث والتي لا تتطلب أدوية بل تحتاج إلى ما يسمى بالعلاج ألتأهيلي،وأحيانا يسمى العلاج الطبيعي،حيث يمارس المريض حركات معينة للجزء المصاب سواء القدم أو اليد أو الظهر، والتي تكون باستخدام أجهزة معينة معدة لهذا الغرض،حيث تساعد تلك الحركات وبإشراف متخصصين بهذا المجال على أعادة الجزء المصاب إلى ممارسة فعالياته كما كان بشكل كامل أو جزئي.

ثانيا- أنواع مؤسسات الخدمات الصحية:

أ-أنواع المؤسسات الصحية حسب المستوى:

إن تقديم الخدمات الصحية لجميع السكان لابد إن يكون بشكل متساوي ودون تمييز،لذا يتم توزيع المؤسسات الخاصة بتلك الخدمات في جميع أرجاء البلاد،حيث تمارس تلك المؤسسات عملها بشكل متدرج ومكمل لبعضه،حيث توجد مؤسسات تشخيصية أولية تتولى تحديد نوع المرض ومعالجة الحالات البسيطة، وأخرى مؤسسات متكاملة تتوفر فيها كل متطلبات التشخيص والعلاج،وأخرى متوسطة بين النوعين،وعليه تتوزع تلك المؤسسات بالشكل الأتي:

١-المؤسسات الصحية الأولية:

يتمثل هذا النوع بالمراكز والوحدات الصحية التي تنتشر على نطاق واسع في كل أنحاء الدولة أو الإقليم أو المدينة،لتوفير الخدمات الصحية لجميع السكان دون صعوبة أو تمييز، وتكون مزودة بمختبرات،ولكن غير مجهزة بأسرة،وتقدم تلك المؤسسات خدماتها على نطاق واسع يتمثل فيما يأتي:

أ-تنفيذ عمليات التطعيم المستمرة،وخاصة للأطفال.

ب-أجراء الإسعافات الأولية للمصابين في الحوادث،وفي الحالات المستعصية يتم إرسال المريض إلى المستشفيات الرئيسية.

ت-معالجة الإمراض البسيطة،وإحالة الحالات الخطرة إلى المستشفيات الرئيسة.

ث-أجراء العمليات الصغرى التي لا تحتاج إلى تقنيات متطورة وخبرة في العمل.

وفي الغالب لاتتوفر جميع التخصصات الطبية الدقيقة في مثل تلك المراكز ،وخاصة في الدول النامية،حيث تعاني المراكز الصحية وخاصة في المناطق النائية من قلة الأطباء.

و تكون تلك المراكز والوحدات اقل كلفة من المستشفيات الرئيسة ألا أنها تقدم خدمة واسعة لعدد كبير من السكان تفوق ما تقدمه تلك المستشفيات،حيث تخدم أعداد من السكان قد تصل إلى أكثر من ٥٠ ألف نسمة،وتنتشر تلك المراكز في المناطق الحضرية والريفية،وقد تكون متخصصة في بعض الأحيان مثل مراكز الرعاية الصحية للإمراض المزمنة،أو مراكز الرعاية الصحية للأمومة والطفولة،أو الصحة المدرسية أو صحة المجتمع.

٢-المؤسسات الصحية المتوسطة:

يضم هذا النوع من المؤسسات المستشفيات الصغيرة والتي تكون أكثر سعة من النوع السابق،حيث يتوفر فيها عدد محدود من الأسرة ومختبرات وصالة عمليات وعيادات وتخصصات طبية،وينتشر هذا النوع من المؤسسات في المدن التي يقل سكانها عن ١٠٠ ألف نسمة.

٣- المؤسسات الصحية الرئيسة:

يتمثل هذا النوع من المؤسسات بالمستشفيات الرئيسية العامة والتخصصية والتي تخدم كل سكان الإقليم أو الدولة،حيث تتوفر فيها كل أنواع الخدمات الصحية،وتتوفر فيها كل التخصصات الدقيقة،ويتواجد فيها العيادات الاستشارية التي يعمل فيها متخصصون في الإمراض المختلفة،وهي على نوعين مستشفيات عامة لكل الإمراض،حيث تضم عيادات متخصصة بكل نوع من الإمراض مثل عيادة القلب وعيادة العيون أو الباطنية أو الأنف والإذن والحنجرة،أو العظام والكسور،وغيرها من التخصصات،أو تكون على شكل مستشفيات تخصصية،مثل مستشفى العيون،أو مستشفى الإمراض الصدرية،اومستشفى الأمراض الباطنية أو القلب،وغيرها من المستشفيات،وهذا النوع يعد أكثر كفاءة من العامة لأنه يركز على نوع معين ويتم توفير كل ما يتعلق به،كما إن توزيع المهام بهذه الطريقة يقلل من زحمة المراجعين كما في المستشفيات العامة،والتي قد تزيد الطين بله في الإسهام بانتشار بعض الإمراض المعدية بسبب الزحمة والتجمع في مكان واحد.

ب-أنواع المؤسسات الصحية حسب طبيعة الخدمة:

١-المستشفيات:

تعد المستشفيات من المؤسسات الصحية التي تتوفر فيها كل أنواع العلاج،وتتوفر فيها صالات للعمليات ومختبرات تحليل،وتضم عدد من الأطباء الاختصاص،وتكون على أنواع كما سيأتي الحديث عنها لاحقا،صغيرة وكبيرة وتخصصية وعامة،وتتركز في المدن الكبيرة والمتوسطة.

٢-المراكز الصحية:

تمثل المراكز الصحية أكثر المؤسسات الصحية انتشارا،حيث توجد في المناطق الريفية والمناطق النائية وتوجد في المدن،حيث تنتشر في أرجاءها لتقدم الخدمات العلاجية الأولية ،وتحال الحالات الصعبة إلى المستشفيات،ولا تتوفر فيها أسرة وصالة عمليات،وربما يتوفر في بعضها مختبرات،كما يقل فيها الأطباء الاختصاص،ويكون نطاق الخدمات التي تقدمها واسع جدا .

٣-مراكز الرعاية الصحية:

وتسمى في بعض الدول صحة المجتمع،ويقتصر دور تلك المؤسسة على توفير اللقاحات الدورية لبعض الأمراض مثل الحصبة والجدري، وتوفير أدوية للأمراض المزمنة،ومتابعة الشؤون الصحية في المدينة ومتابعة الشروط الصحية في المطاعم والمخابز ومعامل الحلويات وغيرها، وتاريخ نفاذ صلاحية

المنتجات الغذائية،ومتابعة الأضرار الناتجة عن التدخين أو المخدرات أو الكحول،وعقد ندوات وإصدار نشرات بهذا الخصوص.

٤- مراكز الأمومة والطفولة:

تقتصر مهمة تلك المراكز الصحية على رعاية شريحة واسعة من المجتمع المتمثلة بالأمهات والأطفال،حيث يتم توفير اللقاحات والأدوية المتعلقة بالطفل والأم،وتتم متابعة شئونهم بشكل مستمر.

٥-صحة البيئة:

إن هذا النوع من الخدمات الصحية حديث جدا ويوجد في الدول المتقدمة صناعيا وعدد محدود من الدول النامية،حيث تقتصر مهمته على متابعة نظافة المدينة من حيث النفايات وتلوث المياه والهواء والتربة،أو مراقبة الإشعاعات النووية الصادرة من الطبيعة أو من مواقع المفاعلات النووية،أو ناتجة عن استخدام أسلحة معينة،أو من النفايات النووية.

٦- الصحة المدرسية:

يمثل طلبة المدارس بكل مراحلها شريحة واسعة في كل المجتمعات،لذا تم أنشاء مؤسسة صحية خاصة بهم تعمل على توفير الخدمات الصحية الأولية من لقاحات ضد الأمراض المتوطنة او التي تنتشر في الدولة،والقيام بأجراء فحوصات دورية لهم،وزيارة المدارس والاطلاع على طبيعة الأبنية والخدمات ومدى مطابقتها للشروط الصحية.

٧- المؤسسات الطبية العسكرية:

تقتصر خدمات تلك المؤسسات على منتسبي القوات المسلحة،حيث يتم أنشاء مستشفيات خاصة بالجيش،ومراكز صحية ثابتة وأخرى متنقلة،مهمتها تقديم العلاج في الأوقات الاعتيادية،وإسعاف ومعالجة الجرحى أوقات الحروب ومتابعة شئون المعاقين بسبب الحروب أو الأحداث العسكرية.

٨- مراكز العلاج بالليزر:

أدى التقدم العلمي إلى استخدام الكثير من البلدان المتطورة في مجال التقنيات طبية مراكز صحية تستخدم أشعة الليزر في معالجة بعض الأمراض التي تصيب الإنسان ومنها الأورام السرطانية.

٩- الحجر الصحي:

تعمل كل دول العالم على إقامة ما يسمى بالحجر الصحي،ويستخدم لعزل المصابين بالأمراض المعدية حفاظا على صحة الآخرين،وكثيرا ما تقام تلك المحاجر عند مداخل الحدود بين دولة وأخرى،خشية انتشار انتقال بعض الأمراض من دولة لأخرى من خلال المسافرين من دولة لأخرى،كما تستخدم تلك المحاجر في عزل المصابين داخل البلد.

١٠- المصحات العقلية:

يوجد في كل دول العالم مصحات خاصة بالمصابين بالأمراض العقلية،حيث تأخذ تلك المؤسسات على عاتقها توفير العلاجات اللازمة لهؤلاء وتوفير الرعاية الكاملة لهم.[١]

المبحث الثاني- معايير تقييم الخدمات الصحية:

أن تقييم الخدمات الصحية يعتمد على عدة معايير،والتي من خلالها يمكن تحديد مدى كفاءة تلك الخدمة، وتكون على نوعين كمية ووصفية:

أولا- المعايير الكمية الأساسية:

وهي المعايير المتعلقة بمساحة كل نوع من المؤسسات الصحية وحسب الكثافة السكانية وكما يأتي :

نوع الخدمة	عدد السكان للخدمة	مساحة الخدمة
١-العيادة الخارجية	٥٠٠٠—١٥٠٠٠	٥٠٠م^{٢}
٢-مركز رعاية الأمومة والطفولة	٥٠٠٠—١٥٠٠٠	٧٥٠م^{٢}
٣-مركز صحي درجة أولى	١٥٠٠٠—٤٠٠٠٠	٣٠٠٠م^{٢}
٤-مستشفى عام	٤٠٠٠٠—٦٠٠٠٠	١٠٠٠٠ م^{٢}
٥-مستشفى أطفال	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠م^{٢}
٦-مستشفى إمراض نفسية	٢٠٠٠٠٠	٥٠٠٠م^{٢}
٧-مستشفى ولادة	٢٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠م^{٢} .[٢]

ثانيا- المعايير الوصفية والكمية العامة:

وتتمثل بعدد من المعايير الوصفية والكمية التي تستخدم في تقييم كفاءة الخدمات الصحية في أي مكان، ومنها ما يأتي:

١-توزيع الخدمات الصحية:

إن توزيع مؤسسات الخدمات الصحية سواء كان على مستوى الدولة أو مستوى إقليم أو مدينة لابد إن يكون وفق أسس تحقق العادلة الاجتماعية في توفير الخدمة لجميع السكان،ويتحقق ذلك من التوزيع العادل ضمن مسافات محددة،وفي أماكن يسهل الوصول إليها،وفي الغالب يفضل إن تكون تلك المؤسسات على مسافة لا تزيد عن ٣ كم،كما يرعى في هذا المجال الكثافة السكانية،فالعمارات السكنية تكون أكثر كثافة من مناطق التوسع الأفقي،وعليه في مثل هذه الحالة تحتاج منطقة العمارات إذا كانت واسعة إلى أكثر من مركز صحي،ويفضل إن يعتمد أسلوب عدد السكان،فكل تجمع سكاني أكثر من ١٠٠٠٠نسمة يحتاج إلى مركز صحي،٥٠٠٠٠ ألف فأكثر مستشفى صغير،أكثر من ١٠٠٠٠٠ مستشفى كبير أو رئيسي.

٢-نوع الخدمات الصحية:

تختلف الخدمات الصحية من دولة لأخرى وضمن الدولة من مدينة لأخرى،حيث توجد أنواع من المؤسسات التي تقدم تلك الخدمات، كما تمت الإشارة إليها سابقا،فالتقييم يتم على أساس نوع المؤسسة التي تقدم الخدمة ، فالمستشفيات الصغيرة أفضل من المراكز الصحية، والمستشفيات الكبيرة أفضل من الصغيرة، والمهم في الموضوع إن تكون نوعية الخدمة منسجمة مع واقع الحال السكاني وإنها متدرجة من أدنى مؤسسة إلى أعلى مؤسسة، كما يضم التقييم نوع البناء ومدى ملائمته كمؤسسة صحية، ونوع الكادر الإداري والطبي الذي يعمل في تلك المؤسسات، ربما تتوفر البناية ولم يتوفر الكادر المتخصص، فما الفائدة من البناية بدون كادر،أو وجود مختبر ولا يوجد من يديره، وعليه المطلوب إن تكون نوعية الخدمة على درجة عالية من كفاءة الأداء على المستوى المكاني وفي كل المجالات، وان أي خلل في عناصر الخدمة ستكون له أثار سلبية على كفاءة تلك الخدمة المتمثلة بالبناية والكادر والتقنيات.

٣-تطور الخدمات الصحية تكنولوجيا:

إن التطور التكنولوجي والتقني لم يتوقف بل في تطور مستمر والذي انعكست آثاره على كل مجالات الحياة ومنه المجال الصحي،حيث تستخدم حاليا أجهزة متطورة جدا في كل مجالات الطب،وهذه الأجهزة تستخدم للحفاظ على صحة الإنسان وتقليل الضرر الذي يلحق به لاستخدام الأدوات والمعدات القديمة،وان استخدام ما هو جديد يحتاج إلى أناس متخصصين أو مدربين على كيفية استخدامها،وهذا يعني لكي يكون تقييم كفاءة الخدمات الصحية بشكل صحيح لابد من التعرف على طبيعة الأجهزة المستخدمة في العمليات الجراحية وفي مختبرات التحليل،ومدى مهارة من يستخدمها،وألا ما الفائدة من وجود المعدات وعدم وجود من يستخدمها أو عدم استخدمها بشكل صحيح فتكون لها نتائج سلبية على المريض.

٤- طبيب/ شخص:

إن من المعايير المعتمدة في تقييم الخدمات الصحية هم معيار طبيب/شخص،أي كم شخص حصة كل طبيب،وقد حددت منظمة الصحة العامية معيارا لذلك تم تحديده في ٧٠٠ شخص لكل طبيب، وقد تباين الرقم من دولة لأخرى وتراوح ما بين٥٠٠٠و ٢٠٠٠٠شخص في الدول المتخلفة مثل السودان وموريتانيا وعدد من الدول الإفريقية والأسيوية الأخرى، ومابين ٣٠٠ و١٢٠٠شخص في الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة واغلب الدول الأوربية،واقل من٣٠٠شخص في بريطانيا واسبانيا والبرتغال.

٥-مستشفى/شخص:

يوضح هذا المعيار العلاقة بين عدد المستشفيات وعدد السكان،حيث تتباين تلك العلاقة من دولة إلى أخرى،وعموما يزداد عدد السكان في الدول النامية ويتراوح مابين ٥٠٠٠٠و١٠٠٠٠٠ أو أكثر،وفي دول أخرى اقل من ذلك ويتراوح مابين ٢٥٠٠٠ و٥٠٠٠٠نسمة،ودول مابين ٦٠٠٠و٢٥٠٠٠ نسمة،ودول اقل من ٦٠٠٠نسمة،وهي دول قليلة مثل السويد والنرويج وفلنده واليابان وألمانيا وبريطانيا.

٦- صيدلي/شخص:

يبين المعيار العلاقة بين عدد الصيادلة الذين يعملون على توفير الدواء للمريض بعد إن يشخص الطبيب المرض ويحدد العلاج المناسب له،لذا يمثل الصيادلة ركنا أساسيا في الخدمات الصحية،ولابد من توفر عدد كاف منهم للقيام بتلك المهمة،وقد تراوحت هذه العلاقة مابين ٦٠٠٠٠و ٤٠٠٠٠٠شخص لكل صيدلي في بعض الدول المتخلفة، ومابين ١٠٠٠٠و٦٠٠٠٠نسمة في الدول النامية،واقل من ع١٠٠٠٠شخص في العديد من الدول ومنها بعض الدول العربية.

٧-طبيب مختص/شخص:

يعد هذا المعيار أكثر دقة من المعيار العام طبيب/شخص، حيث يعبر هذا المقياس عن العلاقة بين السكان والتخصصات الطبية الدقيقة،على سبيل المثال يوجد عدد كبير من الأطباء بحيث عندما يتم تقسيم السكان عليهم تكون حصة الطبيب قليلة، إلا انه عندما يصنف الأطباء حسب التخصص الدقيق فربما يظهر عدم توفر بعض التخصصات، وهذا يعني إن المعيار العددي السابق غير دقيق ويعبر عن حالة عامة،إما التخصصات الدقيقة فهي المؤشر الحقيقي عن مدى تقدم الخدمات الصحية فيما يخص الأطباء،حيث يتم تقسيم عدد السكان على عدد الأطباء في كل تخصص، ومن هنا يظهر الفرق الكبير بين تخصص وأخر، وربما لاتوجد بعض التخصصات المهمة، مثلا طبيب جراح،طبيب إمراض قلب،وعليه يتم تحديد التخصصات الموجودة ومن ثم علاقة ذلك بالسكان، وربما يقوم بعض المختصين في المجالات النادرة بالعمل في أكثر من مكان لغرض توفير خدماته لأكبر عدد من السكان، وعليه تراوحت هذه العلاقة مابين ٤٠٠٠٠٠شخص لكل طبيب مختص في الدول المتخلفة، واقل من ١٠٠٠٠٠في دول أخرى، واقل من ١٠٠٠٠شخص في الدول المتقدمة.

٨- سرير/شخص:

يوضح هذا المعيار عدد الأسرة في المستشفيات مقابل عدد من الأشخاص،وقد تباينت الأرقام من دولة إلى أخرى،حيث بلغت في الدول النامية ما بين ٣٠٠ و ٥٠٠ شخص/ سرير،وفي الدول المتقدمة مابين ٨٠ و١٢٠ شخص/سرير،وربما في الدول الفقيرة يزيد العدد عما في الدول النامية ويصل إلى أكثر من ٦٠٠شخص/ سرير.[٤]

٩-ممرض/ طبيب:

يعد العاملون في التمريض من العناصر الأساسية في الخدمات الصحية،حيث يقع على عاتقهم مهام كبيرة ،لذا يمثل نقص تلك الكوادر خلالا في كفاءة تلك الخدمات،فقد يقوم هؤلاء بتوفير المستلزمات الطبية للطبيب والمستلزمات العلاجية للمريض،ومراقبة حالة المريض والحرص على أعطاء الدواء في موعده،ولذلك يجب إن يتوفر خمسة أشخاص عاملين في التمريض لكل طبيب،وهنالك معايير أخرى تقيس عدد العاملين في التمريض لكل مستشفى ،أو عدد العاملين في التمريض بالنسبة لعدد السكان.

١٠- نصيب الفرد من مساحة الخدمات الصحية:

يستخدم هذا المعيار لبيان حصة الفرد الواحد من مجموع المساحة التي تشغلها مؤسسات الخدمات الصحية المختلفة في منطقة الدراسة،سواء كانت دولة أو إقليم أو مدينة،ومقارنة ذلك بالمعيار العلمي الذي يتراوح ما بين ٠,٢و٠,٥م^{٢} ،أي تكون حصة كل ١٠٠ شخص ما بين ٢٠ و٥٠م^{٢} .(٥)

١١-موقع المؤسسة الصحية:

يعد موقع المؤسسة الصحية من المؤشرات المهمة التي تؤخذ بنظر الاعتبار،فلابد إن يتم اختيار الموقع الذي يسهل الوصول إليه من كل مكان،ويكون بعيد عن الضوضاء والتلوث،ويفضل إن تكون الأبنية الصحية مفتوحة إلى الطبيعة وتتوفر فيها كل شروط التهوية الطبيعية والتعرض إلى أشعة الشمس،ويفضل إن تضم المؤسسات الصحية خاصة المستشفيات مناطق خضراء تنتشر حول الأبنية وفي وسطها،والتي يكون لها أثار ايجابية على نفسية المريض.

المبحث الثالث- الأنظمة الصحية وتصنيف المستشفيات:

أولا- الأنظمة الصحية

تختلف الأنظمة الصحية من دولة إلى أخرى اعتمادا على الوضع السياسي والاقتصادي والاجتماعي لتلك الدول، ومن تلك الأنظمة ما يأتي:

١-النظام الصحي الحر:

يستخدم هذا النظام في بعض الدول التي تترك مسئولية تقديم الخدمات الصحية إلى القطاع الخاص، وهنا يتحول من خدمة عامة لكل مواطن دون تمييز إلى خدمات تجارية، يحصل على أفضلها الغني الذي يدفع مبالغ كبيرة، أما الفقير فيحصل على أدنى مستوى من تلك الخدمات،وهذا النظام يعمل به عدد قليل من الدول المتقدمة صناعيا.

٢-نظام التأمين الصحي:

تعتمد آلية هذا النظام على أساس إن يدفع الشخص مبلغ معين من دخله إلى الدولة أو المؤسسات الصحية،على إن يحصل على الخدمات الصحية مجانا،عند مرضه أو أصابته،وهذا النظام متداول في العديد من دول العالم.

٣-نظام التأميم الصحي:

يختلف هذا النظام عن النوعين السابقين في إن الدولة تمتلك كل المؤسسات الصحية وتقدم الخدمات الصحية لجميع السكان مجانا،حيث يتم توفيرها بشكل متساوي للجميع ودون تمييز.

٤- النظام المختلط:

يسود النظام المختلط في عدد كبير من الدول، حيث تعمل الدولة على توفير الخدمات الصحية مجانا لكل شخص، وفي نفس الوقت تسمح للراغبين في أنشاء مؤسسات صحية خاصة من ممارسة عملهم، وهنا

يخير الإنسان بين نوعين من الخدمات حكومية مجانية وخاصة مقابل ثمن، حيث تخضع المؤسسات الخاصة إلى الرقابة الصحية العامة، فلابد من توفر الشروط والمعايير المعمول فيها في القطاع الصحي الحكومي وذلك للحفاظ على صحة وأرواح الناس.

ثانيا- تصنيف المستشفيات:

تصنف المستشفيات حسب ملكيتها إلى مستشفيات حكومية تملكها الدولة،وأخرى خاصة يملكها ويديرها أشخاص ولكن تحت رقابة الدولة،أما التصنيف الأخر حسب توزيعها المكاني،حيث تكون على عدة أنواع منها:

١- مستشفيات محلية:

يوجد هذا النوع في المدن الصغيرة أو الإحياء السكنية الكبيرة وخاصة في المدن المليونية،حيث تكون مستشفيات صغيرة تضم عيادات خارجية وداخلية،وصالة عمليات صغرى أو بسيطة،ومختبرات تحليل وأشعة،وتضم ما بين ٢٠و ٥٠ سرير،ويوجد فيها كادر طبي لكل التخصصات العامة.

٢-مستشفيات إقليمية:

تقام تلك المستشفيات في المدن المتوسطة الحجم لخدمة سكانها وسكان المناطق المجاورة ،وتتضمن عيادات خارجية وداخلية وصالة عمليات كبرى،ومختبرات،تضم بعض التخصصات الدقيقة،ويتراوح عدد الأسرة فيها مابين ١٠٠ و ٢٠٠ سرير.

٣- مستشفيات رئيسية:

توجد المستشفيات الرئيسية في المدن الكبرى مثل العواصم أو المدن الكبيرة في الدولة والتي يزيد عدد سكانها على ٥٠٠ إلف نسمة،و تضم كل الخدمات التي يحتاجها المريض،وتتوفر فيها أفضل التقنيات التي تحتاج إلى متخصصين،وتكون خدماتها عامة لكل السكان،ويصل فيها عدد الأسرة مابين ٣٠٠و ٥٠٠سرير،وربما يصل إلى ١٠٠٠سرير.

٤-مستشفيات تخصصية:

تقام المستشفيات التخصصية في أماكن معينة ولا تتقيد بالكثافة السكانية،وربما يكون للمناخ دور في ذلك،فمكان مستشفى الإمراض الصدرية يكون في موقع يتميز بنقاوة الهواء،وكذلك موقع مستشفى إمراض القلب أو العيون أو العظام والكسور،المهم في اختيار موقع المستشفى ان يتوفر فيه الهدوء وسهولة الوصول والبيئة النظيفة،لذا غالبا يتم اختيار ضفاف الأنهار وسواحل البحار والمناطق الخضراء.[٨]

المبحث الرابع-الرحلة إلى العلاج ومشاكل الخدمات الصحية:

أولا-الرحلة إلى العلاج:

إن الرحلة إلى العلاج تتحكم فيها عدة عوامل منها ما يأتي:

١-نوع الخدمة المطلوبة:

إن نوع الخدمة الصحية التي يحتاجها المريض تحدد اتجاه الرحلة والمكان المقصود،فقد يحتاج المريض إن يراجع المركز الصحي القريب منه،أو يحتاج إلى مراجعة طبيب مختص أو استشاري في المستشفيات الكبيرة،أو يرغب المريض إلى مراجعة العيادات الخاصة،فنوع الخدمة تتحكم بالمسافة التي سيقطعها المريض،فربما تكون المؤسسة الصحية المقصودة في مدينة أخرى على مسافة تصل مئات الكيلومترات،أو في دولة أخرى تقع على مسافة ألاف الكيلومترات،إن ذلك يتحدد على أساسه وسيلة النقل،فقد تكون المسافة اقل من ١كم ويقطعها مشيا على الإقدام،أو أكثر من ذلك فيصل أليها بوسائل النقل الداخلية المتاحة،إلا انه في المسافات الطويلة ربما يحتاج إلى استغلال القطارات أو الطائرات.

٢- سهولة الوصول:

تعد سهولة الوصول إلى مواقع المؤسسات الصحية من العوامل المؤثرة في الرحلة لغرض العلاج،فقد تكون الطرق المؤدية إلى بعض المؤسسات وعرة وتكتنفها كثير من المشاكل لذا يحاول المرض تجنب الذهاب إلى مثل تلك الأماكن حتى وان كانت خدماتها على درجة عالية من الكفاءة،وقد تكون وسيلة النقل هي الأخرى غير مريحة فتزيد من معاناة المريض،اما المؤسسات التي تخدمها طرق ووسائل نقل جيدة يتردد عليها أعداد كبيرة من المرضى يفوق ما يترددون على المؤسسات الصحية الأخرى.

٣- وضع المريض الاقتصادي:

إن الوضع الاقتصادي للمريض له دور كبير في تحديد نوع الخدمة التي يحتاجها المريض والمكان الذي يرغب إن يعالج فيه،فالغني يرغب إن العلاج في العيادات الخاصة،أو يرغب إن يعالج عند طبيب مشهور في مدينة أخرى أو خارج البلد،إما الفقير فلا يتمكن من تحمل تكاليف العلاج في العيادات الخاصة،أو السفر إلى مدينة أو دولة أخرى،ولذلك يكون الوضع الاقتصادي احد محددات الرحلة لغرض العلاج.

٤- نوع الرعاية المقدمة:

تمثل الخدمات التي تقدمها المؤسسات الصحية احد العوامل المؤثرة في الرحلة إلى العلاج، سواء كانت خاصة أو عامة،ففي بعض العيادات أو المستشفيات لاتتوفر خدمات جيدة وعلى كل المستويات،لذا يعزف المرضى من مراجعة مثل تلك المؤسسات،وعليه تعمل العيادات والمستشفيات الخاصة على توفير كل المتطلبات التي تريح المريض وتنال رضاه لغرض جذب اكبر عدد من المراجعين،وقد يكون لنوع الكادر الطبي الدور الفاعل في هذا المجال،فشهرة الطبيب تؤدي إلى جذب اكبر عدد من المراجعين.

ثانيا- مشاكل الخدمات الصحية:

تواجه الخدمات الصحية مشاكل عدة تعمل على تقليل كفاءة أداءها، ومن تلك المشاكل ما يأتي:

١-قلة النفقات الموجهة لهذه الخدمة في معظم الدول النامية، وحتى الغنية منها.

٢- عدم تطور مؤسسات الخدمات الصحية بما يتفق والنمو السكاني في معظم الدول، مما يولد ضغطا كبيرا على القائم منها فيقلل من كفاءة عملها، فينعكس ذلك سلبا على صحة الإنسان.

٣-عدم توفر أعداد كافية من الأطباء في بعض التخصصات المهمة، وان توفرت سيتركز وجودها في المستشفيات الرئيسية فقط، مما يجعل الحصول على خدمات تلك التخصصات غير متاح في المناطق الأخرى.

٤- عدم توفر التقنيات الحديثة في معظم المستشفيات، أو عدم توفرها في البلد، وهذا يقلل من كفاءة أداء الخدمات الصحية،إذ إن استخدام الأجهزة المتطورة يقلل من المخاطر التي يتعرض لها المريض.

٥- عدم تطوير الكادر الطبي والإداري والفني بما ينسجم والتطورات التكنولوجية والتقنية التي يشهدها العالم.

٦-عدم تفهم المجتمع للدور المهم الذي تقدمه المؤسسات الصحية ويجب التقيد بما تصدره تلك الجهات من تعليمات والتي تصب في مصلحة الإنسان.

٧- قلة التزام بعض العيادات الخاصة في بعض الدول بالشروط الصحية الأساسية،مما ينعكس سلبا على صحة الإنسان.

٨- قلة خبرة بعض العاملين في المختبرات والأشعة، مما يجعل عملية تشخيص الحالة غير صحيحة،ومن ثم يعطى علاجا غير ملائم فتكون النتائج عكسية، أي الأضرار بالمريض.

٩- استخدام بعض الأبنية كعيادات أو مراكز صحية وفي مواقع غير ملائمة من جميع الجوانب، مما يترتب على ذلك بعض المشاكل.

١٠- السماح للأطباء حديثي التخرج وقليلي الخبرة بفتح عيادات خاصة، وقد يكون غير دقيق في تشخيص المرض وخاصة الذين لم يكن عندهم شهادات تخصص دقيق في مجال معين.

١١-عدم الاهتمام بشئون العاملين في مجال الخدمات الطبية بشكل ينسجم مع طبيعة عملهم الشاق، والمخاطر التي يتعرضون لها،وفترة العمل التي قد تكون في بعض الأحيان بشكل مستمر ليل نهار،فلابد من توفير مستلزمات الحياة الأساسية لهم من سكن ومردود مالي مناسب يجعله لا يفكر بالعمل في مكان أخر لتوفير لقمة العيش لعائلته،كما يكون حافزا له لأداء عمله بشكل صحيح.

المبحث الخامس- استخدام نظم المعلومات الجغرافية في مجال الخدمات الصحية

تستخدم نظم المعلومات الجغرافية في مجال الخدمات الصحية على نطاق واسع في العالم،حيث توفر تلك النظم كم كبير من البيانات والمعلومات عن طبيعة المؤسسات الصحية سواء على مستوى دولة أو إقليم أو مدينة،حيث توفر ما يأتي:

١-مواقع المؤسسات الصحية،أي طبيعة توزيعها المكاني ضمن الدولة أو الإقليم أو المدينة فيظهر من خلال ذلك مدى كفاءة توزيع تلك المؤسسات مكانيا.

٢-الطرق المؤدية إلى المؤسسات الصحية،وتحديد اقصر الطرق إلى تلك المؤسسات بواسطة البرنامج،والتي يمكن إن تسلكها سيارات الإسعاف عند الحاجة.

٣- متابعة التطورات التي تشهدها المؤسسات الصحية من خلال البيانات والمعلومات التي يحتفظ بها البرنامج ويتم تحديثها بصورة مستمرة.

٤-رسم نطاق تأثير كل مؤسسة صحية ومما يوضح التباين بين تلك المؤسسات في مجال تقديم الخدمات وتحديد المؤسسات الأكثر نشاطا لزيادة دعمها بما يتلاءم وإعداد المراجعين، وتحديد الأماكن التي تقع خارج نطاق تلك الخدمات لتوفير خدمات خاصة بها .

٥- توفر المعلومات الكافية لأصحاب القرار لغرض معالجة مشاكل الخدمات الصحية وتطويرها.

٦- متابعة العلاقة بين نمو السكان وتطور الخدمات الصحية وفق المعايير المعتمدة في هذا المجال،لغرض التعرف على مكامن الخلل.

وقد تم استخدام تلك النظم في عدد من الدول العربية مثل السعودية والكويت والأمارات ومصر،حيث تم اعتماد برامج النظم من قبل المركز القومي لمعلومات الصحة والسكان ،

وقد تم استخدام هذا النظام لوضع الخطط الرئيسية للوضع الصحي بمصر من حيث الوحدات الصحية،وكفاءتها والقوى العاملة بها، بالإضافة إلى مدى استيفائها لاحتياجات الناس المترددين عليها، كما تم استخدامه في دراسة معدلات الزيادة والنقصان لكثير من المؤشرات الصحية و التي تم إصدارها في الكتاب الإحصائي السنوي الذي يقوم المركز القومي لمعلومات الصحة و السكان بإصداره كل عام، وتم إضافة جزء خاص بالخرائط التوضيحية للمؤشرات الصحية ليتم الاستفادة منها لدعم واتخاذ القرارات الصحية .

ويتوفر بالمركز خرائط تفصيلية لمحافظات الإسكندرية والمنوفية وسوهاج وبعض إدارات محافظات قنا والسويس بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠ - ١:٥٠٠٠ ،حيث يستفاد من تلك الخرائط بعمل برامج خاصة بوزارة الصحة والسكان يقوم بتصميمها و تطويرها فريق العمل بالوحدة وتقوم تلك البرامج باستيفاء احتياجات متخذي القرار بالمحافظات و هي كالآتي:-

١- تعريف وتحديد الاحتياجات الصحية .

٢- تقسيم المناطق العمرانية إلى نطاقات متمايزة وإعطاء الأولوية للمناطق ذات الكثافة السكانية العالية .

٣- التوقع والتنبؤ بمؤشرات وحدود الخطر الصحي ..

تقوم الوحدة بعمل تدريب للعاملين بالمحافظات على برامج نظم المعلومات الجغرافية لبناء قاعدة من العاملين الملمين بنظم المعلومات الجغرافية للاستفادة منهم في رفع كفاءة النظام الصحي و تشتمل أهداف التدريب على الأتي:

١- شرح فكرة عامة عن نظم المعلومات الجغرافية و مميزاته..

٢-توضيح مجالات استخدام تلك النظم في مجال الصحة العامة .

٣-كيفية استخدام النظم في عمليات تتبع الأمراض ذات الطبيعة المكانية والتي تتأثر بالمكان الذي تظهر فيه.

٤- فوائد النظام في تنظيم عملية أنشاء الوحدات الصحية والمستشفيات بما يتناسب مع الإمكانات المتاحة والمحددات المكانية .[٩]

الفصل الرابع -الخدمات الترفيهية

المبحث الأول- تعريف الخدمات الترفيهية وأهميتها

أولا- تعريف الخدمات الترفيهية

تعني الخدمات الترفيهية مجموعة من الأنشطة والفعاليات التي تعمل على إشباع رغبات الإنسان وراحته النفسية والذهنية، وبما يتناسب وعمره وثقافته.

وتعد الخدمات الترفيهية من الأنشطة المهمة والأساسية في المدينة، والتي يجب ألا تغيب عن ذهن المخطط، كما حدث في الكثير من مدننا العربية، والتي تعاني حاليا من مشكلة عدم توفر أنشطة كافية لغرض الترفيه، في حين لا تقل أهميتها عن الأنشطة الأخرى، وغالبا تكون المناطق الترفيهية هي الأضعف في ميدان المنافسة بين الأنشطة، فكثيرا ما يلتهمها الزحف التجاري او الصناعي، ففي الوقت الذي يزداد فيه السكان ويزداد الطلب على الخدمات الترفيهية، تتراجع تلك الخدمات ويقل نطاقها مما يولد ضغطا كبيرا على ما متاح منها فتقل كفاءة أداءها، وقد يعاني سكان المدن الكبرى التي تحولت إلى كتل كونكريتية من الأبنية شاهقة الارتفاع ويتنقل الإنسان بينها دون وجود ما يريحه من الأنشطة الترفيهية، وان ما متوفر قد لا ينسجم مع رغبات كل الأشخاص وأعمارهم، فكل إنسان في عمر معين له ما يناسبه من الأنشطة،والخدمات الترفيهية يجب توفيرها وفق الأسس والمعايير التخطيطية، وحصة الإنسان من تلك الخدمة والتي تتراوح ما بين ١٣و٢٠م^{٢}، وتختلف تلك الحصة من دولة لأخرى وكما يلي:

البلد	حصة الشخص (م٢)
الصين	٦---١٤
روسيا	١٠ ١٥
بولندا	٥---١٥
ألمانيا	١٠---٢٠.

ومما تجدر الإشارة إليه هو إن ما يتم تناوله في هذا المجال الخدمات الترفيهية التي تقع ضمن مخططات المدن وعدم تناول الخدمات السياحية التي يقع معظمها خارج المدن ولها خصائص معينة تتميز بها عن الأنشطة الترفيهية إلا أنها مكملة لها من حيث التمتع بما تحمله من خصائص بيئية ومادية تسر الزائر، ويقضي فيها وقتا ممتعا بعيدا عن روتين الحياة داخل المدن.

ثانيا- أهمية الخدمات الترفيهية:

تكمن أهمية الخدمات الترفيهية فيما يأتي:

١- قضاء وقت الفراغ من خلال توفير أنشطة ترفيهية تناسب كل الأعمار، حيث أصبح الفراغ من المشاكل التي تواجه سكان المناطق الحضرية، وذلك لمحدودية ساعات العمل، وخاصة إن بعض المهن لا تتطلب دواما كاملا ثمان ساعات، بل قد تكون أربع ساعات فقط، مثل خدمات التعليم سواء كان الطالب أو المعلم.

٢- تمثل المكان الأمثل الذي يقضي فيه الطفل وقت فراغه بعيدا عن جدران المنزل وأرصفة الشوارع، إن التوجه نحو الأبنية العمودية في المناطق الحضرية وإغفال المخططين لاماكن العاب الأطفال في تلك المناطق يحتم على أدارة المدينة التفكير في توفير المكان الترفيهي المناسب لكي يقضي الطفل فيه بعض الوقت خارج المسكن، خاصة وان وضع المساكن العمودية لا يسمح في حركة الطفل بحرية تامة وإحداث ضوضاء تؤثر على سكان العمارة، أو يستغل الشوارع في ممارسة بعض الألعاب مما يعرض نفسه إلى مخاطر المرور أو يعيق حركة في تلك الشوارع.

٣- تساعد الفعاليات الترفيهية على تنمية قدرات الشباب والأطفال والكبار من خلال ممارسة بعض الهوايات المهمة سواء كانت رياضية أو مطالعة أو انترنت.

٤- تمثل المناطق الترفيهية مكان لتعارف أبناء المدينة سواء على مستوى أفراد أو عوائل مما يخلق تجانس اجتماعي بين سكان المدينة.

٥- تعد المناطق الترفيهية من الحدائق والساحات المفتوحة من المتطلبات الضرورية لتغيير الظروف المناخية المحلية في المدينة،.

٦- تعد الخدمات الترفيهية من الأنشطة التي تحرك النشاط الاقتصادي في المدينة، من خلال تقديم عدد من الخدمات الترفيهية مقابل ثمن، أو تشجيع القطاع الخاص على ممارسة بعض الأنشطة الترفيهية مثل مقاهي الانترنت أو المقاهي العامة، أو أكشاك تقدم وجبات سريعة لرواد المناطق الترفيهية.

المبحث الثاني- أنواع الخدمات الترفيهية

توجد في المدن عدة أنشطة ترفيهية وبما يتلاءم وحاجة الإنسان والتطورات التي يشهدها العالم، ومنها ما يأتي:

أولا- المتنزهات والحدائق:

تعد المتنزهات والحدائق العامة من المناطق الترفيهية المهمة التي يرغب السكان في قضاء بعض الوقت فيها سواء وقت الفراغ في الأيام الاعتيادية أو في العطل الرسمية، وغالبا ما توجد ضمن المحلات والإحياء السكنية وعلى مستوى المدينة، وقد لتلك الأشجار أثار بيئية ومناخية وجمالية منها:

١-أن المناطق الخضراء تمثل مناطق مفتوحة تكسر استمرار نسيج الأبنية التي يرغب الإنسان بالتحرر منها ويقضي جزء من فراغه في أماكن تمثل الحياة الطبيعية بعيدا عن ضوضاء السيارات والأسواق.

٢- تعمل الأشجار على تحسين الظروف المناخية من خلال الحد من شدة حرارة الشمس من خلال عكس جزء من الأشعة المتجهة إلى الأرض ومنع وصولها أليها من خلال الظل، كما تعمل على زيادة رطوبة الجو فتقلل من جفافه في المناطق الصحراوية، فضلا عن عملها كمصدات للرياح الشديدة فتقلل من سرعتها.

٣-المحافظة على التوازن البيئي من خلال ما تطرحه الأشجار من غازات وخاصة الأوكسجين وامتصاص ثاني اوكسيد الكربون، عكس الإنسان الذي يطرح ثاني اوكسيد الكربون ويستنشق الأوكسجين، وبتلك العملية يتم الحفاظ على التوازن في توفير تلك الغازات في الجو الأرض بما يكفل استمرار الحياة البشرية والنباتية والحيوانية.

٤-الحد من التلوث في جو المدينة والناتج أما عن طريق التلوث الطبيعي بسبب التعرض إلى الغبار من المناطق المجاورة وخاصة مدننا العربية والواقعة تحت تأثير الصحراء، أو نتيجة التلوث الصناعي الناتج عن المصانع وحركة السيارات.

وتوجد الحدائق والمتنزهات بإشكال عدة منها:

أ-الحدائق العامة :

تخطط الحدائق ضمن المحلات والإحياء السكنية والمدينة بشكل عام، والتي تكون عبارة عن مساحات خضراء تضم أنواع مختلفة من الأشجار، وتتخللها ممرات يسلكها الزوار ،ولا يسمح بدخول السيارات فيها،وتجهز في الغالب بمساطب لغرض الاستراحة والجلوس، وفي الغالب يرتادها الناس الذين يرغبون الهدوء بعيدا عن الضوضاء.

ب- حدائق وملاعب عامة:

يتميز هذا النوع بوجود أنشطة مختلفة مناسبة لكل الأعمار من العاب ومقاهي وكافيتريات، والتي يقضي فيها الإنسان وقت فراغه في الأيام الاعتيادية أو العطل الرسمية،وتكون مجهزة بكل ما يحتاجه الشخص من خدمات.

ت- الأحزمة الخضراء:

تخطط الأحزمة الخضراء لغرضين الأول للحد من شدة التلوث القادم من جهة ما،او تخطط تلك الأحزمة لمنع الزحف العمراني،وتكون تلك الأحزمة عند أطراف المدن وعلى نطاق واسع وبشكل منتظم،لذا يستغلها السكان في قضاء بعض أوقات فراغهم.

ث- حدائق الحيوان:

تصمم بعض المناطق كحدائق حيوانات تضم مختلف أنواع الحيوانات من خلال توفير البيئة المناسبة لحياتها،وقد تضم بحيرات لتربية التماسيح أو الأسماك أو الطيور المائية، وتعد من الأماكن المرغوبة التي يزورها الناس بأعداد كبيرة.

ح-حدائق الزينة:

تعني حدائق الزينة ما يزرع حول المباني العامة والتي تكون على درجة عالية من التنظيم والترتيب والعناية،بحيث تظهر بشكل جذاب يتمتع المارة بمنظرها لذا يمر الناس بالقرب منها،أو الجلوس في الأماكن المحاذية لها.

ثانيا- النوادي والملاعب الرياضية:

تعد الأنشطة الرياضية بكل أنواعها من الخدمات الترفيهية المهمة التي يرتادها معظم الشباب بمختلف أعمارهم بصورة خاصة لممارسة هواياتهم، والأعمار الأخرى بصورة عامة كمتفرجين لقضاء بعض الوقت،وتوجد عدة أنشطة رياضية منها:

١-النوادي الرياضية:

توجد في المدن نوادي رياضية تضم جميع أو معظم الأنشطة الرياضية،من كرة قدم وطائرة وسلة والعاب قوى ومنضدة وغيرها من الألعاب،والتي يمارسها الشباب من أعمار ١٠ سنة فأكثر،وتكون في الغالب مراكز تدريبية.

٢-الملاعب الرياضية:

تتوفر في اغلب المدن ملاعب رياضية قد تكون منظمة أو غير منظمة،وتتم فيها مباريات بين الفرق الرياضية لكرة القدم أو الطائرة أو السلة،وعندما تكون المباريات بين فرق متنافسة معروفة يحضرها عدد كبير من المتفرجين لقضاء بعض الوقت في مشاهدة تلك المباريات،كما يستفاد منها الشباب في قضاء وقت فراغهم في الأوقات الاعتيادية.

٣- المسابح:

يوجد في بعض المدن مسابح يتم استخدامها من قبل السكان بمختلف أجناسهم،وفي الغالب تكون مخصصة لجنس معين ذكور أو إناث،أو مشتركة حسب طبيعة الحياة السائدة،ويتم قضاء بعض الوقت في تلك المسابح وخاصة في أيام الصيف.

ثالثا- النوادي الاجتماعية:

تعد النوادي الاجتماعية من الأنشطة الترفيهية التي تمارس في المدن وخاصة الكبيرة،حيث تقام نوادي مهنية تخص أصحاب المهنة الواحدة مثل نادي المعلمين ونادي المهندسين ونادي الأطباء وغيرها من المهن،حيث يتجمع أصحاب المهنة الواحدة في تلك النوادي ويمارسون العديد من الأنشطة الجسمية والذهنية والترفيهية التي تسهم في زيادة نشاطهم وعطائهم،وقد لا يكن ذلك على مستوى الفرد بل على مستوى العائلة،حيث تقام ندوات علمية ومحاضرات ثقافية وحفلات ورحلات ومعارض،كل ذلك يؤدي دورا ايجابيا في قضاء وقت الفراغ في تلك الأماكن بعيدا عن الروتين اليومي بين السكن والعمل.

رابعا- المقاهي العامة:

توجد في المدن مقاهي عامة تتوفر فيها أنواع المشروبات وبعض الألعاب المسلية،والتي يرتادها بعض الناس لقضاء وقت فراغهم،وقد تستغل ضفاف الأنهار وشواطئ البحار لهذا الغرض في المدن الواقعة في مثل تلك الأماكن،حيث تنتشر المقاهي والمطاعم على ضفاف الأنهار كما في القاهرة على نهر النيل وفي بغداد على ضفاف نهر دجلة ، أما المدن الواقعة على سواحل البحار فقد تستغل تلك السواحل في المطاعم والمقاهي كما هو الحال في الإسكندرية واللاذقية وكل دول الخليج.

خامسا- مقاهي الانترنت:

ظهر في العقد الأخير من القرن الماضي نوع جديد من المقاهي مختص بالانترنت،حيث يقضي الإنسان وقت فراغه في تصفح مواقع الانترنت المختلفة وفي كافة المجالات العلمية والثقافية والترفيهية،وقد أصبح في ذلك مجالا خصبا لكثير من السكان،حيث يقضي الفرد فترة طويلة من الوقت تصل إلى بضع ساعات في مقاهي الانترنت متنقلا بين مواقعه مختلفة وبما يرغب،وبذلك حقق للكثير مكاسب معرفية واسعة.

سادسا- المكتبات العامة:

تضم بعض المدن مكتبات عامة تحتوي أنواع الكتب،فيرتادها طلبة العلم والثقافة للاطلاع على ماهو جديد،أو التعرف على بعض العلوم التي يرغب تطوير معرفته بها،لذا يقضي عدد كبيرة من السكان وبمختلف مستوياتهم العلمية والثقافية بعض أوقاتهم في تلك المكتبات.

سابعا- المناطق الأثرية والتراثية:

تضم بعض المدن مواقع أثرية أو أبنية تراثية ذات فن معماري متميز،فتستغل للأغراض الترفيهية من خلال توفير بعض الأنشطة التي تجذب السكان نحوها لقضاء وقت فراغهم.

ثامنا- السينما والمسرح:

إن السينما والمسرح من الأنشطة الترفيهية المهمة وخاصة في المدن الكبيرة،حيث يوجد فيها العديد من دور السينما التي تقوم بعرض أفلام مختلفة، والتي يرغب الناس مشاهدتها،كما يوجد عدد من المسارع التي تقوم بتقديم بعض الأعمال المسرحية التي يشاهدها جمهور المسرح،وقد ينتشر عمل تلك المؤسسات في العواصم بشكل متميز.

تاسعا- المعالم الدينية:

توجد في بعض المدن معالم دينية مشهورة مثل قبر صحابي جليل مثل أبو حنيفة النعمان والكاظم والحسين والسيدة زينب وغيرهم من الصالحين،أو مسجد قديم مثل الجامع الأموي وجامع خالد بن الوليد والنبي يونس،والأمثلة كثيرة جدا في الوطن العربي،حيث يزور الناس مثل تلك الأماكن في أوقات فراغهم أو عطلهم،خاصة وان مثل تلك المناطق فيها ساحات واسعة وتتوفر فيها الخدمات التي يحتاجها الزائر.

عاشرا- القلاع والأسوار القديمة:

إن وجود احد المعالم القديمة التي كانت تستخدم للأغراض العسكرية قد يستفاد منها في مجال الترفيه،من خلال توفير الخدمات المكملة لهذا النشاط،مثل تشجير تلك القلاع وتوفير وسائل النقل والطرق المؤدية إليها،وتوفير الأنشطة المختلفة من العاب ومقاهي،كما هو الحال في قلعة حماة في سوريا والتي تقع في وسط المدينة وتشرف عليها من جميع الجهات،وقلعة صلاح الدين في الأردن وقلعة اربيل في العراق،ومن الأسوار سور الصين العظيم.

المبحث الثالث- تقييم الخدمات الترفيهية:

أولا- المعايير الكمية

إن تقييم الخدمات الترفيهية في المدينة يكون وفق معايير كمية ومعايير وصفية،ومن المعايير الكمية التي تتعلق بنوع الخدمات الترفيهية ما يأتي:

نوع الخدمة	عدد السكان الذين يخدمهم	المساحة /م^2
١-ملعب رياضي	٣٠٠٠—٤٠٠٠	٢٠٠٠م^2
٢- ساحة ملاعب أطفال	١٠٠٠—٤٠٠٠	٥٠٠م^2
٣-منتزه محلي	١٠٠٠٠	١٥٠٠٠م^2
٤- منتزه عام لخدمة حي سكني	٦٠٠٠٠	٢٥٠٠٠م^2
٥- معارض وساحات احتفال	لكل المدينة	أكثر من ٢٠٠ هكتار.

ثانيا- المعايير الوصفية:

أما المعايير الوصفية فتتمثل بما يأتي:

١- توزيع الخدمات الترفيهية:

إن من الجوانب الأساسية في تقييم أي نوع من الخدمات هو توزيعها بشكل يضمن توفيرها لكل سكان المدينة، أو يسهل الوصول أليها من كل أطراف المدينة، لذا يتحمل المخطط المسئولية في هذا المجال، ويجب إن يعمل على تحقيق العدالة الاجتماعية في تخطيط الخدمات، ولاتكن حكرا على منطقة دون اخرى، وعندما تثبت مواقع تلك الخدمات في المخططات التي تعد للمدينة ككل أو لمحلة أو حي سكني،ففي مثل هذه الحالة إذا لم تنفذ فهذا مسئولية السلطات المحلية، أما عندما يتجاهل المخطط تلك الخدمات وينحصر مجالها في نطاق ضيق لا يلبي حاجات السكان حسب أعمارهم ورغباتهم يعني جهل المخطط، وهذا ما يحدث في معظم مدننا العربية،حيث يتم إهمال الجانب الترفيهي والذي يمثل احد الركائز الرئيسية في عملية التخطيط، والتي تتمثل في أين يسكن الفرد وأين يعمل وأين يترفه وكيف يصل،وكيف توفر له الخدمات، على سبيل المثال توفير ملاعب للأطفال،إن تحقيق هذا الهدف ضروري جدا في الوقت الحاضر،وخاصة بعد التوجه من البناء الأفقي إلى البناء العمودي،وأصبحت مساحات الشقق صغيرة ولا تساعد على حركة الطفل فيها بحرية كافية وممارسة بعض الأنشطة،والطفل يمتلك طاقة يحتاج إلى ممارسة فعليات معينة لتحريرها،لذا يجب إن يفكر المخطط في توفير مدينة العاب في كل محلة سكنية،بل في كل تجمع سكني من العمارات ولغرض استفادة الأطفال منها وقضاء وقت فراغهم فيها وتفريغ طاقتهم من خلال ممارسة الفعاليات المتاحة في تلك الأماكن،وفي حالة عدم توفر تلك الملاعب سوف تواجه العوائل مشاكل في توفير ما يحتاجه الطفل من فعاليات التي لا تسمح مساحة الشقق ومواقعها بذلك،بل قد يلجأ الطفل إلى العبث بأثاث البيت،أو الخروج للعب في الشوارع فتزداد الحالة سوءا.

٢- نوع الخدمات الترفيهية:

إن توفير الخدمات الترفيهية يجب إن يكون وفق معطيات معينة، فلابد إن يأخذ بنظر الاعتبار الجنس والعمر، فهنالك ذكور وإناث وكل نوع يحتاج إلى فعاليات تناسبه من حيث التركيبة الجسمية والعادات والتقاليد، فحاجة الإناث تختلف عن الرجال في بعض الأنشطة ولكن تتشابه في الكثير، ولكن تحتاج إلى تصاميم خاصة، أما من الناحية العمرية فكل فئة عمرية لها مطالب ترفيهية خاصة تختلف عن الأخرى، فالطفل يحتاج إلى العاب مسلية بسيطة من مراجيح وتزحلق وسيارات وقطارات كهربائية، ودواليب دائرية، وغيرها من الأنشطة المماثلة.

في حين يحتاج الشباب إلى ملاعب رياضية للقدم والطائرة والسلة والتنس وقوى الأجسام وغيرها،فيما يحتاج كبار السن إلى أماكن هادئة مثل حدائق عامة أو مكتبات أو نوادي.

وهذا التنوع يفرض على المخطط إن يأخذ بنظر الاعتبار كل تلك المتغيرات لتلبية حاجات ورغبات السكان الترفيهية،وان يكون وفق المعايير التخطيطية المعمول بها،أي تغطي حاجة جميع السكان دون مشاكل.

٣- كفاءة أداء الخدمات الترفيهية:

إن تقييم الخدمات يكون على أساس تحديد مدى كفاءة أداء الخدمات، ربما تكون موزعة وتكون متنوعة ولكن غير كفوءة، فقد تخصص أماكن كملاعب أطفال أو ملاعب رياضية أو مكتبات أو نوادي ولكن عملية توفير تلك الأنشطة ينقصها كثير من الفعاليات، أو تقتصر على بعض الفعاليات البسيطة التي لأتشجع على ارتيادها، أو إن الفعاليات خاصة بالذكور دون الإناث، أو خاصة بالشباب دون الأطفال، أو ترك عملية توفير الخدمات إلى القطاع الخاص والذي سيركز على الأنشطة التي توفر دخلا كبيرا وترك الأنشطة الأخرى، مما يؤدي إلى حرمان شريحة من المجتمع من التمتع بنوع معين من الخدمات،وعليه إن كفاءة توفير الخدمات الترفيهية يجب إن يكون بشكل يلبي حاجات كافة سكان المدينة حسب الجنس والعمر ،وتضم جميع الفعاليات التي تعمل على إشباع رغبات الفرد.

٤- تطور الخدمات الترفيهية:

إن الطلب على الخدمات اخذ بالازدياد بشكل ملحوظ في الربع الأخير من القرن الماضي(العشرين) ومن العوامل الكامنة وراء ذلك ما يأتي:

١-التوسع العمراني وزيادة عدد سكان المدن، والذي أدى إلى التجاوز على بعض المناطق الترفيهية فقلص ذلك من المساحات المخصصة لهذا الغرض، مما خلق ضغطا كبيرا على الأنشطة القائمة منها فقلل من كفاءة أداءها، في الوقت الذي تتطلب فيه الزيادة السكانية والتوسع العمراني زيادة الأنشطة المتعلقة بالترفيه.

٢-تقليص عدد ساعات الدوام الرسمي في الدوائر والمؤسسات، فادى ذلك إلى زيادة عدد ساعات الفراغ والتي يمكن استغلال جزء من هذا الوقت لغرض الترفيه.

٣- زيادة دخل الفرد مما ساعد على توفير جزء منه لغرض الترفيه.

٤- تطور الخدمات الترفيهية من حيث النوع والكم، أتاح الفرصة لكل شخص التمتع بتلك الخدمات حسب رغبته.

٥- زيادة الوعي الثقافي والاجتماعي لدى السكان، والذي ولد الإحساس لدى كل فرد بأهمية الجانب الترفيهي للإنسان.

٦- أحساس الإنسان بالملل من الروتين الذي يمارسه بشكل منتظم بين السكن ومكان العمل، لذا يرغب بتغيير هذا الروتين.

٧- إن طبيعة التوسع العمراني الذي شهده العالم والتحول من التوسع الأفقي إلى التوسع العمودي وسكن الإنسان في العمارات الشاهقة الارتفاع محصورا بين الجدران وبعيدا عن البيئة الطبيعية جعله يشعر بالحاجة إلى أماكن ذات ارتباط بالبيئة الطبيعية.

٨- توفر وسائل المواصلات التي تؤمن الانتقال إلى أي مكان يرغب فيه الإنسان سواء من خلال امتلاكه السيارة أو استغلال وسائل النقل العام.

وهذا يحتاج إلى تطور الخدمات الترفيهية كما ونوعا لمواجهة حاجة الزيادة السكانية من جهة وزيادة الطلب على الخدمات المختلفة،لكي تكون تلك الخدمات مواكبة لحاجة السكان واستيعاب ما يحدث من تطورات في مجال الخدمات.(٥)

المبحث الرابع- دور الخدمات الترفيهية في تنمية وتطوير المجتمع:

إن توفير الخدمات الترفيهية في المدن من الجوانب المهمة والتي لايمكن الاستغناء عنها لما لها من مردودات ايجابية على سكان المدينة، نفسية واقتصادية وثقافية وبيئية وتربوية،والتي تنعكس أثارها على طبيعة حياة والمجتمع وتطويره وتنميته، وسيتم تناول كل عنصر من العناصر الايجابية بشيء من الإيجاز وكما يلي:

١-الجانب النفسي والعقلي:

يعيش الإنسان معظم حياته بشيء من الروتين بين البيت ومكان العمل،لذا يرغب في قضاء جزء يسير من وقته سواء اليومي أو الأسبوعي أو الشهري في مكان خارج البيت ومكان العمل،أي تغيير أجواء،وحسب ما يرغب كفرد أو رغبة جماعية لعدة أفراد،أو رغبة عائلية أو عدة عوائل،وقد يكون المكان المقصود حديقة عامة،أو مدينة العاب،أو نادي ترفيهي،أو مقهى عام أو منطقة أثرية أو دور سينما أو مسرح،وساحل بحر أو ضفة نهر، وغيرها.

إن المهم في المكان المقصود شعور الإنسان بالراحة النفسية بعيدا عن ضوضاء العمل وهموم البيت،وفي مكان فيه بعض المقومات الطبيعية أو البشرية التي تميزها عن غيرها من الأنشطة الأخرى،ويرغب الإنسان أن يرتادها بين فترة وأخرى.

وقد تنعكس أثار ذلك على قدرة الإنسان العقلية،حيث تزيد من قدرته على التركيز والإبداع،وذلك لارتباط الجانب النفسي بالجانب العقلي،فمع الراحة النفسية يزيد الإبداع،ويكون لذلك انعكاسات ايجابية على زيادة عطاء الإنسان،يتصور الإنسان نفسه جالس في البيت يكتب أو يقرأ أو يعمل على الكمبيوتر أو يتفرج على التلفاز واتصل به أصدقاءه أو صديقه يدعوه للذهاب إلى مكان ترفيهي يرغب الذهاب له فتراه سرعان ما يستجيب للأمر ويترك كل ما لديه من عمل،وعندما يعود يشعر انه مرتاح نفسيا وعقليا ولديه الرغبة إلى مواصلة عمله أو أكمال ما كان يريد عمله.

٢-الجانب الاقتصادي:

إن انتشار نطاق الخدمات الترفيهية في المدينة بكل أنواعها المتعددة سيؤدي إلى توفير فرص عمل لعدد كبير من السكان سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة من خلال ارتباط بعض الأنشطة الأخرى بها مثل خدمات الطعام والنقل والاتصال،ومحلات بيع تحف ومواد غذائية،وهذا له أهمية في زيادة دخل اسر

العاملين في هذا المجال فترتفع قدرتهم الشرائية فتنعكس أثار ذلك على تطور اقتصاد تلك المدن، كما أنها تحقق دخلا كبيرا للمدينة أو الدولة،يمكن الاستفادة منه في تطوير مشاريع الخدمات الأخرى.

٣-الجانب الثقافي:

يعد النشاط الترفيهي ذات أهمية كبيرة من الناحية الثقافية،فعندما يتجمع عدد من الإفراد من جهات ومستويات علمية وثقافية مختلفة في مكان واحد ويدور بينهم أحاديث شتى وفي مواضيع متنوعة وكل شخص يدلي بما عنده من معلومات حول موضوع النقاش،يستفاد الإنسان من تلك المعلومات التي لم تكن لديه معرفة بها،ومن خلال تكرار مثل هذه اللقاءات والتي قد لا تتحقق في مكان العمل او البيت تسهم في تطوير ثقافة الإنسان،على سبيل المثال عندما يتجمع عدد من النساء في مكان ترفيهي ويدور حديث حول الطبخ ونوع الأكلات وكيفية عمل بعضها والتي يجهلها البعض فتتعلم من هذا اللقاء طريقة عملها،أو يدور حديث عن نظام التغذية وكيف يؤثر على صحة الإنسان سواء من حيث النوع أو الوقت والذي قد لا يعرفه الكثير فتحاول المرأة تطبيقه على أسرتها .

كما تعمل النوادي الاجتماعية والمهنية على عمل ندوات ومحاضرات بشكل مستمر تساهم هي الأخرى في تثقيف روادها وتطوير قدراتهم،فكل الشرائح التي تلتقي في تلك الأماكن الترفيهية تكتسب فائدة ثقافية من خلال التعرف على عادات الناس وطبائعهم وثقافتهم،كما تعد تلك الأماكن وسيلة لتنظيم حياة الناس بعيدا عن التصرفات غير المنضبطة التي قد يتصرفا البعض في الشارع أو البيت،حيث يشعر الإنسان انه مراقب من الناس الذين حوله، وأي تصرف غير مناسب سيكون له مردود سلبي عليه،كما إن تطبيق نظام معين في بعض الأنشطة الترفيهية تشعر الإنسان بان للنظام دور كبير في تنظيم حياة المجتمع،وعليه يكون لتلك المناطق الترفيهية دور في تطوير سلوكية المجتمع في كافة أنحاء العالم.

٤- الجانب البيئي:

إن الجانب البيئي يمثل العنصر الأساسي في حياة الإنسان لأنه الوسط الذي يعيش فيه،فإذا كان هذا الوسط سليما من مشاكل التلوث والضوضاء انعكست أثار ذلك على صحة الإنسان وحياته فيكون فيها معافى،وإذا حدث العكس بيئة ملوثة وضوضاء ومشاكل سيكون لها أثار سلبية على صحة الإنسان وتصرفاته وقدراته،ومن المؤسف هذا ما يجهله كثير مما يسمون بالمخططين والذين اغلبهم لاعلاقة له بالموضوع،فالمناطق الترفيهية تسهم في توفير البيئة المريحة من خلال عدة جوانب منها:

أ-إن تنوع الأنشطة الترفيهية في المدينة تحقق رغبات الناس المختلفة،فلكل إنسان ميول معينة في الترفيه،الأطفال يحبون الألعاب العامة والساحات،الشباب يرغبون في النوادي الرياضية والمقاهي العامة والانترنت،الكبار يحب إن يجلس في متنزه أو على ساحل بحر أو نهر أو مكتبة أو نادي مهني وغير ذلك،مثل هذه الأنشطة تحتاج إلى مساحات من الأراضي ضمن المدينة،وان وجود مثل تلك الأنشطة سيعمل على كسر حدة الكتل العمرانية ويقلل من استمرارها دون انقطاع،والتي إذا ما استمرت تحسس

الإنسان المار بتلك الشوارع بالملل والضجر،حيث تمثل تلك الأنشطة مناطق مفتوحة ضمن مناطق مغلقة،وهذا يقلل من أحساس الإنسان بالملل.

ب- إن وجود المناطق المفتوحة وسط الأبنية والعمارات الكبيرة ستعمل على أحداث تغير مناخي كبير من خلال عمل تيارات هوائية والسماح لأشعة الشمس للوصول إلى بعض الأبنية المجاورة،فتعمل على تحسين الوضع المناخي في المدينة.

ت- تعمل الأشجار على تحسين الوضع البيئي بشكل كبير وتم ذكر ذلك سابقا،فكلما زادت مساحة المناطق الخضراء في المدينة ساعد ذلك على تحسين بيئتها عمرانيا ومناخيا.

٥- الجانب التربوي:

يعد هذا الجانب ذا أهمية كبيرة جدا ولكن من المؤسف يجهله الكثير،الأطفال يمثلون القاعدة الأوسع انتشارا في المجتمع ،ويحتاج الطفل إلى دراية وعناية خاصة لكي ينشأ ويتربى بصورة صحيحة،ومن طبيعة الطفل انه كثير الحركة بعد عمر سنتين إلى إن يصل إلى ١٨ سنة،ولكن الفترة المهمة ما بين سنتين إلى ١٢ سنة،حيث تتولد لدى الطفل طاقة حركية غير عادية ويحتاج إلى ممارسة بعض الأنشطة البدنية لتحريرها،إذ يحتاج إلى الركض أو ركوب دراجة هوائية او لعب كرة،أو استخدام الملاعب العامة كالسيارات أو دولاب الهوى أو التزلج أو المراجيح،أو الالتقاء مع اقرأنه واللعب معهم، هنا يطرح السؤال على المخطط هل وضعت ذلك في حساباتك،الإجابة واضحة كلا،أين يمارس الطفل هواياته؟يحاول الطفل إشباع رغباته من خلال الحركة داخل البيت ويقوم بحركات مختلفة لا تسمح بها طبيعة أبنيتنا فمعظمها شقق صغيرة المساحة ومن ثم اللعب داخلها يؤثر على الجيران،لذا يمنعه والداه من ممارسة نشاطاته،وفي اغلب الأحيان لا يكلف الأب نفسه ويخرجه إلى مكان مناسب لذلك،وبالنتيجة يميل الطفل إلى الانطواء والعدوانية داخل البيت ويحاول العبث ببعض محتوياته تعبيرا عن شعوره بالعزلة والحرمان،او يعمل الكثير على ترك أبناءهم يلعبون في الشوارع فيعرضونهم إلى مخاطر السيارات،وقد يصل ببعض الأبناء انه يتعلم إساءة الأدب عندما يحاول البعض أرشاده إلى عدم اللعب في الشارع وان ذلك خطر على حياته،وبالتالي ستكون تربية أبناء المستقبل غير صحيحة ويتحمل جزء من وزرها المخطط وولي الأمر.

المبحث الخامس- أسس تخطيط وتوزيع الخدمات الترفيهية:

إن تخطيط الخدمات الترفيهية يحتاج إلى دراسة لواقع الحال من جميع النواحي الطبيعية والبشرية لغرض التعرف على الإمكانات المتاحة والمعوقات التي تحول دون استخدام بعض الإمكانات،كما يتم تحديد حاجة السكان من تلك الخدمات،وعلى العموم لابد إن يؤخذ بنظر الاعتبار الجوانب الآتية:

١-إن تكون الخدمات مناسبة لكل سكان المدينة من حيث الأعمار والرغبات،وتكون الأولوية حسب النسب الغالبة ،أي الأنشطة المناسبة للأطفال ومن ثم الشباب ويليهم الكبار،كما يرعى في مجتمعاتنا العربية

الجنس،يفضل إن تكون بعض الأنشطة خاصة بالنساء،فكثيرا ما تنعدم الأنشطة الترفيهية الخاصة بالعنصر النسوي.

٢-توزيع الخدمات الترفيهية بما يتناسب وتوزيع السكان في المدينة،ويكون وفق التركيبة العمرانية للمدينة،المتمثلة بالمحلة السكنية والحي السكني والتشكيلة العامة للمدينة،فعلى المخطط إن يحدد متطلبات المحلة السكنية من الخدمات الترفيهية والتي تتمثل بحديقة عامة تتضمن فعاليات مختلفة تلبي حاجات ورغبات السكان،مثل الألعاب المختلفة،وساحات خضراء،وغيرها،كما يتم تخطيط فضاءات مابين البلوكات السكنية،والتي يستفاد منها الأطفال بالدرجة الأولى،والتي يرتادونها يوميا.

وعلى مستوى الحي فيتم تخطيط أنشطة على نطاق أوسع مثل ملعب كرة وحديقة عامة تتضمن أنشطة أوسع مما في المحلة،وقد تضم تلك الأنشطة مكتبة عامة أو نادي ترفيهي أو مهني أو ثقافي.

اما على مستوى المدينة فتخطط الخدمات الترفيهية على نطاق أوسع ويضم أنشطة غير متوفرة على المستويين السابقين،مثل حديقة حيوانات أو ملعب رياضي كبير أو دور سينما أو مسرح أو مسبح،أو متنزه واسع يضم فعاليات والعاب متنوعة.

٣-إن يتناسب تخطيط الأنشطة الترفيهية مع الواقع الطبيعي السائد سواء من حيث المناخ أو الوضع الطوبوغرافي،أو المسطحات المائية،فقد تتمتع الكثير من مدننا العربية بمواقع بحرية أو نهرية جيده ألا أنها لم تستغل للأغراض الترفيهية بأسلوب صحيح ينسجم مع الواقع،حيث تخطط الطرق مباشرة على الشاطئ وهذا خطأ كبير،أو تخطط بعض المنشآت مباشرة على الشاطئ فتتعرض إلى مشاكل ومخاطر،إن مثل تلك المواقع تحتاج إلى تخطيط دقيق جدا يأخذ بالاعتبار جميع الجوانب.

٤-اعتماد المعايير التخطيطية الأساسية في تخطيط أنواع الخدمات الترفيهية، على ان تكون منسجمة ومكملة لأنواع استعمالات الأرض الحضرية الأخرى،وتكون في أماكن بعيدة عن مصادر التلوث الطبيعية والبشرية.

٥- إن يكون تخطيط الخدمات الترفيهية جزءا أساسيا في عملية تخطيط وتنمية المناطق الحضرية،وذلك لما لها من أثار مختلفة على حياة سكان المدينة وفي كل جوانب الحياة،يعد إهمال هذا النشاط قصور في عملية التخطيط وجهل المخطط في أهميته.

٦- الاستفادة من مخططات المدن التي نجحت في أعداد مخططات أساسية ومتكاملة في مجال الخدمات عامة والترفيهية خاصة،وخاصة المدن التي تتمتع بخصائص طبيعية متشابهة.

٦- تطوير الخدمات الترفيهية كما ونوعا بما ينسجم والنمو العمراني والسكاني للمدينة،وما يحدث من تطورات تقنية في العالم.

الفصل الخامس- خدمات المياه

المبحث الأول – مصادر المياه ومجالات استخدامها

أولا– مصادر المياه:

تتوفر في الطبيعة عدة مصادر للمياه استغلها الإنسان في سد حاجته من المياه والتي يستغلها بصورة مباشرة أو غير مباشرة، ومن تلك المصادر ما يأتي:

١– الأنهار،تعد الأنهار من المصادر المهمة التي يتم الاعتماد عليها في توفير المياه للتجمعات الحضرية الواقعة بالقرب منها،وقد تكون المدينة ذات حظ أوفر وتقع على النهر وتستغل مياهه في سد الحاجة المتزايدة، خاصة في الدول المتقدمة،أما في الدول النامية فان المدن الواقعة على الأنهار تعاني من شحة المياه وعدم كفايتها،بل أنها تكون غير صالحة للاستعمال البشري في بعض الأحيان بسبب التلوث.

٢– المياه الجوفية،تقع العديد من دول العالم في مناطق لاتتوفر فيها انهار جارية،ولكن تسقط فيها أمطار كافية تتسرب إلى المكامن المائية الواقعة بين الطبقات الصخرية،فيتم استغلالها لاستخدامات الإنسان المختلفة،وقد تتغير كميات ومناسيب تلك المياه من سنة لأخرى حسب كمية الإمطار الساقطة،ففي السنوات التي تزداد فيها كميات التساقط ترتفع تلك المناسيب وكمية المخزون،وفي السنوات الجافة يحدث العكس تنخفض المناسيب ويقل المخزون،لذا تعمل الدول على وضع خطط جادة لتنظيم استغلال تلك المياه ووضع عقوبات صارمة على من يتسبب في هدر المياه وضياعها.

٣– مياه السدود في المناطق الجافة،تعمل بعض الدول على أقامة سدود على الأودية في المناطق الصحراوية لغرض حجز المياه عند سقوط الأمطار وحدوث سيول كبيرة،فيتم استغلال تلك المياه لأغراض مختلفة.

٤– تحلية مياه البحر،تعمد العديد من الدول التي تعاني من نقص كبير في المياه إلى أقامة محطات تحلية تعمل على تحلية مياه البحر لغرض سد حاجة سكان المناطق الحضرية،ويستخدم ذلك في معظم الدول العربية في الجزئيين الأسيوي والأفريقي.

ومن الجدير بالذكر إن المياه تنقل من مصادرها الرئيسية إلى محطات التنقية أو خزانات التوزيع إما بواسطة أنابيب بأقطار كبيرة تصل إلى ٥٠ انج كما هو الحال في النهر الصناعي الذي ينقل المياه من جنوب ليبيا إلى شمالها،أو بواسطة قنوات مبطنة مثل قناة أريزونا.

ثانيا– مجالات استخدام المياه في المدينة:

تعد عملية توفير المياه من الخدمات الأساسية التي وخاصة في المناطق الحضرية وبكميات كافية للاستهلاك البشري بكل إشكاله،حيث يحتاج الإنسان إلى كميات كبيرة من المياه أخذت تزداد بمرور الزمن،حتى وصلت في الدول المتقدمة تكنولوجيا مابين ٣٠٠ و٦٠٠ لتر يوميا،وفي الدول المتوسطة النمو ما بين ١٥٠ و٣٠٠ لتر يوميا،وفي الدول المتخلفة ما بين ٢٠ و١٠٠ لتر يوميا. وقد تباين استهلاك الشخص الواحد من المياه من دولة لأخرى،ففي اسكتلندا بلغ ٤١٠لتر/يوم وفي أمريكا وكندا وصل إلى ٣٠٠لتر/يوم وفي استراليا ٢٧٠لتر/ يوم وفي الأردن ١٤٠ لتر/يوم.[٢]

ويكون استعمال المياه في المناطق الحضرية في المجالات الآتية:

١- الاستعمال من قبل الإنسان بشكل مباشر،ويكون لإغراض الشرب والاستحمام والوضوء.

٢ – للأغراض المنزلية، وتشمل أعداد الأطعمة وغسيل الأواني وتنظيف المنزل وغسل الملابس والسيارات وري الحدائق الخاصة ورش الأرصفة المنزلية،وفي أجهزة تكييف الهواء في المناطق الحارة والجافة .

٣ – للأغراض التجارية والصناعية والخدمية، وتشمل المؤسسات والشركات الصناعية ومحطات القوى أو توليد الطاقة وأحواض السفن وساحات هبوط الطائرات والمحلات التجارية بأنواعها المختلفة،ومباني المكاتب التجارية و المطاعم والفنادق والمدارس والجامعات والمستشفيات والمباني العامة والحكومية.

٤ – الأغراض العامة،وتشمل رش الشوارع والنوادي الرياضية والحدائق العامة ومكافحة الحريق وأحواض السباحة .

٥ – الضائعات المائية،وتتمثل في فيما يأتي :-

أ – تسرب المياه من الأجهزة الصحية .

ب – الإسراف في استعمال المياه بدون الإحساس بقيمتها .

ت- التسرب من خزانات المياه .

ث- الفائض من خزانات المياه في حالة عدم عمل أو عطل محابس العوامة وأجهزة التحكم فيها.

ج- التسرب من شبكة توزيع المياه العمومية لوجود كسر في تلك الأنابيب .

ح-التسرب من المحابس وحنفيات الحريق وحنفيات الغسيل في الأماكن العامة مثل الجوامع والفنادق والمنتزهات.

ويتراوح الفاقد الإجمالي ما بين ٥ % و ١٥ % من معدل استهلاك المدينة .

ثالثا- معدلات الاستهلاك المنزلي من المياه:

تختلف نسب المياه المستعملة في المنازل اختلافا كبيرا من بلد لأخر، ففي بعض المدن الأوربية مثلاً يمكن ان يكون الاستهلاك المنزلي وفق النسب الآتية :

المرافق الصحية٣٤ % .

للطبخ والشرب ٣٢ %.

حمامات الاستحمام١٦ % .

غسل الملابس١٥ % .

غسل السيارات وري النباتات المنزلية٣ %.

ألا إن هذه النسب قد تكون مختلفة عن نسب الاستعمالات في منطقة الشرق الأوسط وفي الدول العربية على وجه الخصوص، وذلك لاختلاف درجات الحرارة وعادات الناس وطبيعة معيشتهم ومتطلباتهم الدينية فترتفع نسبة المياه المستعملة في الحمامات وغسيل الملابس فتكون تقريباً كالآتي :-

المرافق الصحية**٢٥ %** . للطبخ والشرب**٢٨ %** . حمامات الاستحمام**٢٣ %** .غسل الملابس**٢٢ %** .غسل السيارات **٢ %** .

وتختلف نسب استهلاك المياه المستعملة في المنازل اختلافا متباينا من بلد لأخر اعتمادا على الجوانب الآتية:

*العادات السائدة *المعتقدات الدينية *طبيعة ثقافة السكان *درجة حرارة الجو *الرطوبة النسبية

والجدول رقم (٥-١) يوضح نسب استهلاك المياه في الدول الأوربية والعربية .

المتطلبات	الدول الأوربية	الدول العربية
المرافق الصحية	%٣٤	%٢٥
للمطابخ والشرب	%٣٢	%٢٨
الاستحمام	%١٦	% ٢٣
غسيل الملابس	%١٥	% ٢٢
غسيل السيارات وري النباتات المنزلية	%٣	% ٢

المبحث الثاني– خصائص المياه الصالحة للشرب:

أولا– مواصفات المياه الصالحة للشرب:

ازداد الاهتمام العالمي بجودة مياه الشرب وبشكل متميز بعد منتصف القرن العشرين،وقد تُرجم هذا الاهتمام بوضع معايير صحية لمواصفات مياه الشرب الصالحة للاستهلاك البشري، بما يكفل حفظ صحة الإنسان وحمايتها، فقد ارتبطت العديد من الأوبئة وانتشارها بماء الشرب الملوث،مثلما حدث في وباء الكوليرا في مدينة هامبورج عام ١٨٢٩، حينما أُصيب ما يزيد عن ١٧ ألفاً، وتوفي ما يزيد عن نصفهم نتيجة هذا الوباء،وقد بادرت هيئة الأمم المتحدة بالعمل على إصدار هذه المعايير من خلال إحدى منظماتها المتخصصة،وهي منظمة الصحة العالمية (WHO)، التي أصدرت العديد من الإصدارات تتضمن مواصفات مياه الشرب،والمعايير الصحية،التي يجب ألاّ تقل مياه الشرب عنها،وللوصول إلى هذه المعايير والمواصفات القياسية لمياه الشرب،فلا بدّ من تعريض مياه الشرب سواء كانت مياه سطحية أو جوفية للعديد من المعاملات والمعالجات الخاصة،للوصول إلى أقصى درجة من النقاء،ولكي تتوافق مواصفات هذه المياه مع مواصفات مياه الشرب القياسية العالمية، وتتضمن معالجة مياه الشرب وتنقيتها عدد من الخطوات والمراحل، منها:

* مرحلة فصل الرمال والمواد العالقة من الماء.

* مرحلة الترويب والتخثير.

*مرحلة الترسيب .

* مرحلة الترشيح الرملي، وتنتهي عملية المعالجة بإضافة الكلور،وهو ما يعرف بعملية الكلورة ويتم إتباع هذه الخطوات في العديد من محطات التنقية المقامة على الأنهار،والعديد من الآبار الجوفية التي تستمد مياهها من خلال الطبقات الصخرية الأرضية.

وفيما يلي الخصائص الطبيعية للماء النقي والمعايير الاسترشادية لنوع المياه الصالحة للشرب الصادرة عن المجموعة الأوربية عام ١٩٩٢:

أ-الخصائص الطبيعية للماء النقي:

١- عديم اللون والطعم والرائحة .

٢- إن يكون خاليا الشوائب العالقة (طبيعية أو حيوية).

٣- خاليا من الأملاح والمركبات العضوية والغير عضوية .

٤- تكون كمية الأكسجين الذائب عند درجة ٢٥ ْم ٥-٨ ملجم/ لتر

٥- ثاني أكسيد الكربون الذائب عند درجة ٢٥ ْم ما بين٢-٣ ملجم/ لتر

٦- درجة التوصيل الكهربي عند ١٨ ْم ٠.٠٠٠٤ ميكروموز/ سم٢

٧- درجة التوصيل الحراري عند ٤٠ ْم ١.٥٥٥ وات/ متر.درجة

٨- معامل الانكسار الضوئي عند ٢٠ ْم ١.٣٣ وحدة

٩- الضغط البخاري عند ٢٠ ْم ١٧.٦٢ مليمتر زئبق

١٠- الحرارة النوعية عند ١ ْم ١.٠٠ كيلوجول/ كجم. درجة

١١- الحرارة النوعية عند ٢٠ ْم ٠.٩٩ كيلوجول/ كجم. درجة

١٢- الكثافة عند ٤ ْم ١.٠٠ جرام/ سم٣

١٣- الكثافة عند ٢٠ ْم ٠.٩٩٨ جرام/ سم٣

١٤- درجة التجمد صفر درجة مئوية

١٥- درجة الغليان ١٠٠ درجة مئوية

١٦- الأس الهيدروجيني ٧ وحدة

١٧- الحرارة الكامنة للتبخير عند ٢٠ ْم ٥٨٤.٩ جرام. كالورى/ جرام

١٨- التوتر السطحي عند ٢٠ ْم ٧٢.٧٥ داين/سم.

ثانيا- مصادر تلوث المياه:

١-التلوث حسب نوع المادة الملوثة:

يقول تعالى (ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ) (سورة الروم الآية ٤١)

ترتبط حياة الإنسان بالماء بشكل مباشر من خلال شربه واستخدامه في أنتاج غذائه وممارسة أنشطته المختلفة،إلاّ أنه على الرغم من ذلك لم يحسن التعامل في استغلاله بصورة صحيحة ويحافظ عليه من حيث النوع والكم، حيث تركزت الأنشطة السكانية والزراعية والصناعية بالقرب من مصادر المياه،مما اثر خواصها الطبيعية والكيميائية نتيجة ازدياد تركيز الملوثات في تلك المياه،ومع التوسع في هذه الأنشطة وما تخلفه من نفايات سائلة وصلبة اتسع نطاق تأثيرها حتى طالت المياه الجوفية،وبدأت أعراض تلك الملوثات تطرق ناقوس الخطر،حيث تعرضت الكائنات الحية في البحار والمحيطات والأنهار إلى أثار التلوث،ومات بعضها وانقرض البعض الأخر،وأصبحت المياه في العديد من المناطق والأماكن غير صالحة للاستهلاك البشري، ويمكن تقسيم التلوث إلى أربعة أنواع هي التلوث الفيزيائي-التلوث الكيميائي- التلوث البيولوجي- التلوث الإشعاعي،وسيتم تناول كل نوع على حدة،وكما يأتي:

أ-التلوث الفيزيائي:

يحدث هذا النوع من التلوث بسبب تغير المواصفات القياسية للماء مثل درجة حرارته أو ملوحته، أو ازدياد المواد العالقة به، سواء كانت من أصل عضوي أو غير عضوي، وازدياد ملوحة الماء ناتجة عن ازدياد كمية تبخر مياه البحار أو الأنهار في الأماكن الجافة دون تجديدها،أو توجيه مياه المبازل القادمة من المناطق الزراعية نحو الأنهار. ..
إما التلوث الفيزيائي الناتج عن ارتفاع درجة الحرارة فيكون في اغلب الأحيان نتيجة توجيه مياه تبريد المصانع والمفاعلات النووية نحو المسطحات المائية القريبة منها،مما ينتج عنه ازدياد درجة الحرارة تلك المياه ومن ثم نقص الأكسجين الذائب فيها،فيؤدي إلى موت الكائنات الحية في هذه الأماكن.

ب- التلوث الكيميائي:

إن ازدياد الأنشطة الصناعية أو الزراعية بالقرب من المسطحات المائية هو احد المسببات الرئيسية لهذا النوع من التلوث،إذ يؤدي إلى تسرب المواد الكيميائية المختلفة إليها،والتي تتضمن كميات كبيرة من الأملاح المعدنية والأحماض والأسمدة والمبيدات،وقد يؤدي تسربها في الماء إلى تلوثه وتغير صفاته، وهناك العديد من الفلزات السامة في الماء تؤدي إلى التسمم إذا وجدت بتركيزات كبيرة في الماء أو الطعام،مثل الباريوم والكادميوم والرصاص والزئبق. .
أمّا الفلزات غير السامة مثل الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم، فإن زيادتها في الماء تؤدي إلى بعض الأمراض،إضافة إلى تغير خصائص الماء الطبيعية،مثل الطعم وجعله غير مستساغ، كما يوجد تلوث بالمواد العضوية، مثل الأسمدة الفوسفاتية والأزوتية،والتي يسبب وجودها في الماء إلى تغير رائحته،وتساعد في نمو الحشائش والطحالب،مما يعمل على زيادة استهلاك الماء،وزيادة التبخر،وقد يؤدي ذلك في النهاية إلى ظاهرة الشيخوخة المبكرة للبحيرات والأنهار،إذ تتحول إلى مستنقعات مليئة بالحشائش والطحالب،وربما تتحول في أخر المطاف إلى أرض جافة.

ت- التلوث البيولوجي:

ينتج هذا النوع من التلوث عن ازدياد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض في الماء،مثل البكتريا والفيروسات والطفيليات،وسبب هذه الملوثات في الغالب ناتج عن اختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء بصورة مباشرة عن طريق صرفها في مصادر المياه العذبة أو المالحة،أو عن طريق مياه الصرف الصحي، أو بصورة غير مباشرة عن طريق دفن النفايات والتي تتحلل في باطن الأرض وتتسرب إلى مصادر المياه الجوفية والسطحية القريبة منها،ويؤدي وجود هذا النوع من التلوث إلى الإصابة بالعديد من الأمراض، لذا يجب عدم استخدام هذه المياه في الاغتسال أو في الشرب إلاّ بعد معالجتها بالمعقمات المختلفة،مثل الكلور والترشيح بالمرشحات الميكانيكية.

ث- التلوث الإشعاعي:

إن مصدر هذا التلوث يكون غالباً عن طريق التسرب الإشعاعي من المفاعلات النووية،أو عن طريق التخلص من هذه النفايات في البحار والمحيطات والأنهار،وفي الغالب لا يُسبب هذا التلوث أي تغيير في صفات الماء الطبيعية مما يجعله أكثر الأنواع خطورة،حيث تمتصه الكائنات الموجودة في المياه وتتركز نسبة عالية من الإشعاع في الأحياء المائية ومن ثم تنتقل إلى الإنسان أثناء تناول هذه الأحياء،فينتج عنها العديد من التأثيرات الخطيرة،ومنها الخلل والتحولات التي تحدث في الجينات الوراثية.

٢-التلوث حسب المصدر:

توجد مصادر عدة للتلوث منها ما يأتي:

أ- الأنشطة الزراعية:

يؤدي استعمال أسلوب الري بالطرق القديمة مثل الغمر أو الاستعمال المفرط للمياه مع سوء استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة إلى زيادة تركيز الأملاح والمعادن والنترات في المياه الجوفية بصفة خاصة،إذا لم تتوفر أنظمة الصرف الزراعي العلمية والعملية.

ب- حقن النفايات الصناعية في الآبار:

تستخدم الآبار لحقن النفايات الصناعية والإشعاعية في باطن الأرض،حيث الطبقات الصخرية العميقة الحاملة للمياه، فينتج عن ذلك تسرب هذه النفايات إلى الطبقات الحاملة للمياه العذبة عن طريق الأنابيب وعن طريق سريانها في اتجاه الطبقات الحاملة لتلك المياه من خلال الشقوق والفواصل أو التصدعات في الطبقات غير النفيذة.

ت- آبار (حفر) الصرف:

وهي عبارة عن الحفر والحجرات التي تُبنى في القرى والمدن التي لا يتوفر فيها أنظمة صرف صحي كوسيلة للتخلص من الفضلات والمياه المستعملة،واستخدام هذه البيارات يؤدي في كثير من الأحيان إلى تسرب ما تحمله من بكتريا ومواد عضوية إلى المياه الجوفية فتعمل على تلوثها.

ث- تداخل المياه المالحة والعذبة:

تحدث هذه الظاهرة في الآبار القريبة من البحار المالحة، نتيجة الضخ والاستخدام المفرط للمياه العذبة، مما يؤدي إلى تسرب المياه المالحة من البحر في اتجاه الطبقات الحاملة للمياه العذبة،واختلاطها بها،ونتيجة لذلك تصبح هذه المياه غير صالحة للشرب أو الزراعة.

ج- التخلص من النفايات السطحية:

يحدث هذا النوع من التلوث في البلدان الصناعية،حيث تدفن نفاياتها الصناعية في برك تخزين سطحية، فعلى سبيل المثال يتم التخلص من حوالي ٣٩٠ مليون طن من النفايات الصلبة في الولايات المتحدة الأمريكية عن طريق دفنها في أماكن مخصصة على سطح الأرض، كما يجري التخلص من حوالي ١٠ آلاف مليون جالون من النفايات السائلة عن طريق وضعها في برك تخزين سطحية، وقد يؤدي عدم إحكام عزل هذه البرك إلى تسرب هذه النفايات إلى الطبقة الحاملة للمياه العذبة،حيث يعد ١٠% من هذه النفايات ذات خطورة حقيقية على صحة الإنسان والبيئة،وعند حدوث تلوث للمياه الجوفية يصعب التخلص

من هذا التلوث أو يكن مستحيلا،ولا يمكن إجراء أي معالجة للمياه الموجودة في الطبقات الحاملة له،ومما يزيد الأمر تعقيداً وجود هذه المياه في باطن الأرض وبطء حركتها،فقد تصل سرعة جريان هذه المياه في باطن الأرض بضعة أمتار في اليوم في بعض الأماكن،أو ربما عدة أمتار في السنة،تبعاً لطبيعة التكوينات التي تمر بها ،وهذا يعني مرور السنين طوال قبل التخلص من أي تلوث،أو قبل اكتشاف أي تلوث، مما يؤدي إلى انتشاره عبر المجاري والأنهار الجارية في باطن الأرض.(٥)

المبحث الثالث- معالجة وتنقية مياه الشرب:

أولا- معالجة المياه السطحية:

إن مياه الشرب يجب أن تكون وفق مواصفات حددتها منظمة الصحة الدولية سبق ذكرها بحيث تكون موصفات المياه التي يستعملها الإنسان كما يأتي :-

أ- قلة نسبة الأملاح بحيث لا تتجاوز ١٥٠٠ جزء بالمليون.

ب- خالية من المواد العضوية .

ت- خالية من الملوثات الكيميائية والبكترولوجية البار يوم والكاد يوم والفلور

ث- قلة نسبة العناصر السامة كالرصاص والزرنيخ والكروم بحيث لا تزيد عن ١٠ جزء بالمليون لأنها تمثل مصدرا لعدد من الأمراض القلبية والأعصاب وضغط الدم والكبد والكلية وتسوس الأسنان الناتج عن زيادة نسبة الفلور في الماء. .
وقد ينتج عن اتحاد بعض الأملاح مع الحديد والمنغنيز أنواع من البكتيريا التي تسبب بعض الأمراض،لذا يجب معالجة المياه وتنقيتها باستخدام التقنيات المختلفة.

إن عملية تنقية المياه تمر بعدة مراحل لتكون جاهزة للاستعمال، تمثل المرحلة الأولى المعالجة الكيميائية بإضافة مواد معينة تعمل على تنقية المياه حسب ما تحتويه من معادن وملوثات،والمرحلة الثانية عملية ترسيب المواد العالقة في المياه،والمرحلة الثالثة عملية تنقية المياه من خلال عمليات الترشيح التي تمر عبر طبقات من الرمل مختلفة الحجم،ثم تتجمع في أحواض ومنها تنقل إلى خزانات التوزيع.

و توجد طـــــرق عديدة لتنقية وتعقيم المياه،ومن خلال هذا الموضوع يمكن الإشارة إلى خطأ فادح ترتكبه

بعض الجهات عندما يقومون بشراء محطات تحلية ونسبة الأملاح في المياه التي يرغبون في تحليتها لا تزيد عن PPM٣٠٠ ، وان عملية التحلية تكون للمياه العالية الملوحة فقط، حيث تكون الحاجة إلى وحدات المعالجة والتنقية وليست محطات التحلية، وتتكون وحدة المعالجة والتنقية المركزية من:-

١- فلتر كربوني:

إن وظيفة هذا النوع من الفلاتر إزالة السموم والطعم والروائح الكريهة من الماء،ويقوم بدور رئيسي بامتصاص الكلور المستخدم في تعقيم المياه .

٢- فلتر سوفتينر:

يقوم بامتصاص الكلس من الماء،بحيث تكون نسبة الأملاح الكلسية في المياه لا تزيد عن ٣٥PPM ولذلك فهو يعتبر من أهم الأشياء للمرضى المصابين بالتهابات الكلى أو الحصى والتي تنشط بارتفاع نسبة الأملاح في المياه.

٣- فلتـــر رملي:

يعمل على حجز الشوائب العالقة بالمياه،ويتكون من طبقات رملية مختلفة الأحجام والمسامات.

٤- جهاز التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية(U.V)::

يستخدم لتعقيم المياه بالأشعة فوق البنفسجية لقتل الفيروسات والبكتيريا.

٥-جهاز تعقيم المياه بالكلور (حاقن الكلور أو الـDOSING:)ووظيفته تعقيم المياه بالكلور.

٦- فلاتر تنقية ٥ أو ٥. ميكرون طـول ١٠ أو ٢٠ إنش،ووظيفتها حجز الشوائب والبكتيريا العالقة في المياه.

أما التحلية المنزلية فهنالك محطات التحلية الـR.O وجميعها صناعة صينية أو تايوان،أما الممبرينات أو أغشية التحلية التي تتحكم بكمية الأملاح فهي أمريكية الصنع في جميع أنحاء العالم،وغالباً ما يكون في محطات الـR.O المنزلية معيار تحكم بالأملاح،وقد تخفض الملوحة إلى ١٠PPM..

أما بالنسبة للمياه المستخدمة في المختبرات (المياه المقطرة) فإنها تستخدم القطارات أو الدينايزور .(٧)

ثانيا-معالجة المياه الجوفية:

كانت مياه الآبار من أنقى مصادر المياه الطبيعية التي يعتمد عليها الكثير من سكان العالم،إلا أن بعض مياه الآبار وخصوصا العميقة منها قد تحتاج إلى عمليات معالجة متقدمة وباهظة التكاليف،قد تخرج عن نطاق المعالجة بإضافة الكلور لتطهير المياه ثم ضخها إلى شبكة التوزيع،إذ تعد عملية التطهير كعملية وحيدة لمعالجة مياه بعض الآبار النقية جدا،والتي تفي بجميع مواصفات المياه،إلا أن هذه النوعية من المياه هي الأقل وجودا في الوقت الحاضر،لذا تحتاج غالبية المياه الجوفية إضافة لعملية التطهير إلى معالجة فيزيائية وكيمائية،وذلك لإزالة بعض الغازات الذائبة مثل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين،أو لإزالة بعض المعادن مثل الحديد والمنغنيز والمعادن المسببة لعسرة الماء،وتتم إزالة الغازات الذائبة باستخدام عملية التهوية،والتي تعمل أيضا على إزالة جزء من الحديد والمنغنيز عن طريق الأكسدة،وقد يكون الغرض من التهوية مجرد تبريد،كما يحدث لبعض مياه الآبار العميقة التي تكون حرارتها عالية مما يستدعي تبريدها حفاظا على كفاءة عمليات المعالجة الأخرى،أما إزالة معادن الحديد والمنغنيز فتتم بكفاءة في عمليات الأكسدة الكيميائية باستخدام الكلور أو برمنجنات البوتاسيوم. .
إن الطابع العام لمعالجة المياه الجوفية هو إزالة العسرة بطريقة الترسيب،ويتكون عسر الماء بصورة رئيسة من مركبات الكالسيوم والماغنسيوم الذائبة في الماء،ويأتي الاهتمام بعسر الماء نتيجة لتأثيره السلبي على فاعلية الصابون ومواد التنظيف الأخرى،فضلا عن تكوين بعض الرواسب في الغلايات وأنابيب نقل المياه. وتعتمد اغلب الدول العربية اعتماد كبيرا على المياه الجوفية لاستخدامها في الأغراض المختلفة،الأمر الذي ساهم في انتشار محطات معالجة المياه الجوفية في ربوعها المختلفة،وفيما يلي استعراض موجز لعمليات تنقية المياه الجوفية في هذا النوع من المحطات .

أ ـ التيسير (إزالة العسر) بالترسيب:

تعني عملية التيسير أو إزالة عسرة المياه التخلص من مركبات عنصري الكالسيوم والماغنسيوم المسببة للعسر عن طريق الترسيب الكيميائي، وتتم هذه العملية في محطات المياه بإضافة الجير المطفأ (هيدروكسيد الكالسيوم) إلى الماء بكميات محدودة، حيث تحدث تفاعلات كيميائية معينة ينتج عنها رواسب من كربونات الكالسيوم وهيدروكسيد المغنسيوم،وقد يتم اللجوء في كثير من الأحيان إلى إضافة رماد الصودا (كربونات الصوديوم) مع الجير للتعامل مع بعض صور العسرة،وتجري عملية التيسير في حوض صغير الحجم نسبيا تتم فيه إضافة المواد الكيميائية، إذ تخلط مع الماء الداخل خلطا سريعا لتوزيعها في الماء بانتظام،ثم ينقل الماء إلى حوض كبير الحجم ليبقي فيه زمنا كافيا لإكمال التفاعلات الكيميائية وتكوين الرواسب، و يخلط الماء في هذه الحالة خلطا بطيئا يكفي فقط لتجميع والتصاق حبيبات الرواسب وتهيئتها للترسيب في المرحلة التالية.

ب ـ الترسيب:

تستخدم هذه العملية لإزالة المواد العالقة والقابلة للترسيب،أو لإزالة الرواسب الناتجة عن عمليات المعالجة الكيميائية مثل التيسير و الترويب،وتعتمد المرسبات في أبسط صورها على فعل الجاذبية حيث تزال الرواسب تحت تأثير وزنها. .
وتتكون المرسبات غالبا من أحواض خرسانية دائرية أو مستطيلة الشكل تحتوي على مدخل ومخرج للماه يتم تصميميها بطريقة ملائمة لإزالة أكبر كمية ممكنة من الرواسب،حيث يؤخذ في الاعتبار الخواص الهيدروليكية لحركة الماء داخل الحوض،ومن الملامح الرئيسة لحوض الترسيب احتوائه على نظام لجمع الرواسب (الحمأة) وجرفها إلى بيارة (حفرة) في قاع الحوض،ومن ثم سحبها والتخلص منها بواسطة مضخات خاصة،ويمكن دمج عمليات إضافة المواد الكيمائية والخلط البطيء والترسيب في حوض واحد يسمى مرسب الدفق العلوي.

ت ـ الموازنة (إعادة الكربنة):

أن المياه الناتجة عن عملية التيسير تكون في الغالب مشبعة برواسب كربونات الكالسيوم،وأن جزءا من هذه الرواسب يبقى في الماء بعد مروره بأحواض الترسيب،ومن المحتمل أن يترسب بعضها على المرشحات أو في شبكات التوزيع،مما يؤدي إلى انسداد أو الحد من كفاءة المرشحات والشبكات،لذا فإن عملية الموازنة تكون لضمان عدم حدوث تلك الأضرار،ومن عمليات الموازنة الأكثر استخداما في التطبيق التقليدي هي إضافة غاز ثاني أكسيد الكربون بكميات محدودة بهدف تحويل ما تبقى من كربونات الكالسيوم إلى صورة بكربونات ذائبة .

ث ـ الترشيح :

تستخدم عملية الترشيح لإزالة المواد العالقة (العكورة)،وذلك بإمرار الماء خلال وسط مسامي مثل الرمل وهذه العملية تحدث بصوره طبيعية في طبقات الأرض عندما تتسرب مياه الأنهار الى باطن

الأرض،لذا تكون نسبة العكر قليلة جدا أو معدومة في المياه الجوفية مقارنة بالمياه السطحية (الأنهار والبحيرات وأحواض تجميع مياه الأمطار) التي تحتوي على نسب عالية من العكرة .
وتستخدم عملية الترشيح أيضا في إزالة الرواسب المتبقية بعد عمليات الترسيب في عمليات المعالجة الكيميائية مثل الترسيب والترويب. .
وتعد إزالة المواد العالقة من مياه الشرب ضرورية لحماية الصحة العامة من ناحية ولمنع حدوث مشاكل تشغيلية في شبكة التوزيع من الناحية الأخرى،فقد تعمل هذه المواد على حماية الأحياء الدقيقة من أثر المادة المطهرة،كما أنها قد تتفاعل كيميائيا مع المادة المطهرة فيقلل من نسبة فاعليتها على الأحياء الدقيقة ،وقد تترسب المواد العالقة في بعض أجزاء شبكة التوزيع فينتج عنها نمو البكتريا وتغير رائحة المياه وطعمها ولونها،وتتم عملية الترشيح داخل المرشح الذي يتكون من ثلاثة أجزاء رئيسة وهي صندوق المرشح والتصريف السفلي ووسط الترشيح،ويمثل صندوق المرشح البناء الذي يحوي وسط الترشيح ونظام التصريف السفلي،ويبني صندوق المرشح في العادة من الخرسانة المسلحة،كما توجد في قاعه الذي يتكون من أنابيب وقنوات مثقبة طبقة من الحصى المتدرج الحجم لمنع خروج حبيبات الرمل من خلال الثقوب،والغرض من نظام التصريف السفلي تجميع المياه المرشحة وتوزيع مياه الغسيل عند إجراء عملية الغسيل للمرشح،أما وسط الترشيح فهو عبارة عن طبقة من رمل السيلكون،وحديثا تمت الاستفادة من الفحم المجروش ورمل الجارنت في هذا المجال،وعند مرور المياه خلال وسط الترشيح تلتصق المواد العالقة في الماء بجدران حبيبات الوسط،ومع استمرار عملية الترشيح تضيق فجوات الوسط للمياه بحيث يصبح المرشح قليل الكفاءة،وعند ذلك يجب إيقاف عملية الترشيح وغسل المرشح لتنظيف الفجوات من الرواسب،ويستخدم في عملية الغسل ماء نظيف بضغط عال من أسفل المرشح عبر نظام التصريف السفلي ينتج عنه تمدد الوسط وتحرك الحبيبات واصطدم بعضها مع البعض،وبذلك يتم تنظيفها مما علق بها من رواسب،وتندفع هذه الرواسب مع مياه الغسيل التي تتجمع في قنوات خاصة موضوعة في أعلى صندوق المرشح،وتنقل إلى المكان الذي يتم فيه معالجة مخلفات المحطة،وتستمر عملية الغسل هذه لفترة قصيرة من الزمن (٥ – ١٠ دقائق) بعدها يكون المرشح جاهزا للعمل .

ج- التطهير :

تستخدم هذه العملية لقتل الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض (الجراثيم)، وتتم باستخدام الحرارة (التسخين) أو الأشعة فوق البنفسجية أو المواد الكيميائية مثل البروم أو اليود أو الأوزون أو الكلور بتركيزات لا تضر بالإنسان أو الحيوان،وتعد طريقة التسخين إلى درجة الغليان أولى الطرق المستخدمة في التطهير ولا تزال أفضلها في حمالات الطوارئ،عندما تكون كمية المياه قليلة،ألا أنها غير مناسبة عندما تكون كمية المياه المطلوبة كبيرة،كما في محطات المعالجة نظرا لارتفاع تكلفتها .

أما استخدام الأشعة فوق البنفسجية والمعالجة بالبروم واليود فتعد طرقا مكلفة،هذا وقد انتشر استخدام الأوزون والكلور في تطهير مياه الشرب،حيث تم استخدام الأوزون في أوربا والكلور في أمريكا،وفي الآونة الأخيرة اتجهت كثير من المحطات في الولايات المتحدة الأمريكية إلى استخدام الأوزون بالرغم من عدم ثباته كيميائيا وارتفاع تكلفته مقارنة بالكلور،وذلك لظهور بعض الآثار الصحية السيئة لاستخدام الكلور (الكلورة) في تطهير مياه الشرب،حيث يتفاعل الكلور مع الماء مكونا حامض الهيبوكلوروز وأيونات الهيبوكلورايت ثم يتفاعل جزء من حامض الهيبوكلوروز مع الأمونيا الموجودة في الماء مكونا أمنيات الكلور (الكلور المتحد المتبقي) ويطلق على ما تبقى من حامض الهيبوكلوروز وأيونات

الهيبوكلورايت الكلور الحر المتبقي، وهذه المركبات (الكلور الحر والكلور المتحد)هي التي تقوم بتطهير الماء وقتل الجراثيم الموجودة به،ولذلك تلجا كثير من محطات المعالجة إلى إضافة الكلور بنسب تكفي للحصول على كلور حر متبقي يضمن تطهير الماء الخارج من المحطة بكفاءة عالية،وفي الغالب تكون كمية الكلور المضاف كافية لتأمين كمية محدود من الكلور الحر المتقي في شبكة توزيع المياه،وذلك لتطهير المياه من أي كائنات دقيقة قد تدخل في الشبكة .

ح ـ معالجة المخلفات:

تمثل الحمأة المترسبة في أحواض الترسيب ومياه الغسيل الناتجة عن غسل المرشحات مصدرين رئيسين للمخلفات في محطات معالجة المياه،وتحتاج هذه المخلفات إلى معالجة لتسهيل عملية التخلص منها ولحماية البيئة من التلوث الناتج عنها، ويتم ذلك بضخ مياه الغسيل إلى حوض للتر ويق،حيث تضاف إليها مادة كيميائية مناسبة مثل البوليمر لتساعد على ترسيب المواد العالقة في مياه الغسيل،ثم تعاد المياه الناتجة عن هذه العملية إلى بداية خط المعالجة في المحطة،آما الحمأة الناتجة من أحواض الترسيب والمواد المترسبة في حوض الترويق فيتم إرسالها إلى حوض للتثخين حيث يتم تثخينها بإضافة البوليمة المناسب،وتعاد المياه الناتجة عن هذه العملية إلى مدخل المياه في المحطة،وبعد ذلك تتعرض الحمأة المثخنة إلى عملية نزع المياه منها بطرق ميكانيكية (الطرد المركزي أو الترشيح الميكانيكي)، ويتم في النهاية الحصول على مواد صلبة تحتوي على كميات قليلة من المياه يمكن التخلص منها بوضعها في أحواض للتجفيف،أو دفنها في باطن الأرض،كما يمكن استخلاص بعض المواد الكيميائية من هذه المخالفات ليعاد استخدامها في عمليات المعالجة. .

ثالثا ـ التحديات التي تواجه توفير المياه النقية:

شهدت الآونة الأخيرة تغيرات جذرية في تقنيات المعالجة ترجع في كثير من الأحوال الى النقص الشديد الذي تعانيه كثير من دول العالم في المياه الصالحة للشرب،أو نتيجة لتلوث مصادر المياه كما هو الحال في أكثر الدول الصناعية،وقد أدت هذه العوامل إلى البحث عن مصادر جديدة غير المصادر التقليدية والتي تحتاج بطبيعة الحال إلى تقنيات معالجة متقدمة بالإضافة إلى المعالجة التقليدية،ولذلك لجأت كثير من الدول إلى تحلية مياه البحر وإلى تحلية بعض مصادر المياه الجوفية المالحة،وفي سبيل ذلك يتم استخدام تقنيات باهظة التكاليف مثل عمليات التقطير ألومضي وعمليات التناضح العكسي،بالإضافة إلى العديد من العمليات الأخرى للتحلية،وقد أدى تلوث مصادر المياه في بعض أنحاء العالم إلى الشروع في استخدام تقنيات متقدمة ومكلفة مثل استخدام الكربون المنشط وعمليات الطرد بالتهوية في إزالة الكثير من الملوثات العضوية مثل الهيدروكربونات وبعض المبيدات والمركبات العضوية الهالوجينية،ومن مظاهر التلوث الطبيعي وجود عناصر مشعة مثل اليورانيوم والراديوم والرادون في بعض مصادر المياه،وتتركز الأبحاث الحديثة حول إزالة هذه العناصر باستخدام عمليات الامتصاص (استخدم الكربون المنشط والسيليكا) وعمليات التناضح العكسي مع تحسين الأداء للعمليات التقليدية مثل التيسير والترويب.
ومن الاتجاهات الحديثة في عمليات المعالجة التوجه نحو استخدام بدائل لتطهير المياه غير الكلور،نظرا لتفاعله مع بعض المواد العضوية الموجودة في المياه،خاصة المياه السطحية فينتج بعض المركبات العضوية التي يعتقد بأن لها أثرا كبيرا على الصحة العامة. .
وتعد المركبات الميثانية ثلاثية الهالوجين،مثل الكلوروفورم في مقدمة نواتج الكلورة،والتي لاقت اهتماما كبيرا في هذا الصدد،إلا أن الحماس لاستخدام بدائل الكلور ما يزال بطيئا في الآونة ألأخيرة، نتيجة

لاكتشاف أن هذه البدائل ينتج عن الأوزون مركبات مثل الفورمالدهايد والاسيتالدهايد،وعن الكلورامين ينتج كلوريد السيانوجين،وعن ثاني أكسيد الكلور ينتج الكلورايت والكلوريت. وتلاقي المعالجة الحيوية باستخدام الكائنات الدقيقة اهتمام بالغا في العصر الحاضر بعد أن كانت وقفا على معالجة مياه الصرف الصحي لسنوات طويلة،حيث أثبتت الأبحاث فاعلية المعالجة الحيوية في إزالة الكثير من المركبات العضوية والنشادر والنترات والحديد والمنغنيز،إلا أن تطبيقاتها الحالية لا تزال محدودة ومقتصرة في كثير من الأحوال على النواحي التجريبية والبحثية،وختاما نشير إلى أن إدخال التقنيات الحديثة على محطات المعالجة التقليدية قد تستوجب تغييرات جذرية في المحطات القائمة وفي طرق التصميم للمحطات المستقبلية،ويعني ذلك ارتفاعا كبيرا في تكلفة معالجة المياه،ويمكن تفادي ذلك أو الإقلال من أثره بوضع برامج مدروسة للترشيد في استخدام المياه والمحافظة على مصادرها من التلوث.

المبحث الرابع- حساب متوسط استهلاك الفرد من المياه:

أولا- الاستهلاك اليومي:

أن معرفة متوسط استهلاك الفرد من الجوانب الأساسية التي يتم الاعتماد عليها في تصميم كل من الشبكة والخزان،وتقييم كفاءة أداء توزيع المياه،ولغرض الدقة يجري ذلك عمليا من خلال اختيار عينات من عوائل معينة ويتم رصد استهلاكها من المياه خلال ٢٤ساعة،وخلال أشهر السنة،كما يتم التركيز على الأوقات التي يزداد فيها الاستهلاك لغرض اتخاذ الإجراءات المناسبة في توفير المياه لجميع السكان في تلك الأوقات بدون مشاكل،وهذا يعني كفاءة خدمات المياه جيدة ويمكن أن تحقق هذا الهدف الأساسي .

ثانيا-الاستهلاك الشهري:

يعد الاستهلاك الشهري من المؤشرات المهمة التي يتم الاستفادة منها في تقدير الحاجة المستقبلية من المياه، وهنالك عدة طرق يتم من خلالها تحقيق ذلك، ففي كل الدول توجد أنظمة عدادات الماء ولكل أسرة، ويمكن معرفة ما تستهلكه العائلة خلال سنة واحدة، وفي كل شهر خلال السنة من قراءات السنة الماضية، على إن تكون تلك القراءات منتظمة ودقيقة ومعدة لهذا الغرض، ففي كثير من الدول ربما لاتوجد عدادات أصلا، وان وجدت في البعض الأخر فهي معطلة، وإذا لم تكن معطلة لايوجد احد يقوم بقراءتها، ويجري استيفاء الرسوم بتقديرها من قبل الشخص المسئول. على أية حال يستفاد من تلك العملية في معرفة الأشهر التي يزداد ويقل فيها استهلاك المياه،والجدول رقم(٥-٣)يوضح الاستهلاك الشهري لعائلة مكونة من تسعة إفراد.

الجدول رقم(٥-٣) يوضح الاستهلاك الشهري لعائلة مكونة من ٩ أفراد(م٣)

الشهر	الاستهلاك م٣
يناير	٧
فبراير	٩
مارس	١١
أبريل	١٤

مايو ٢٣

يونيو ٣٥

يوليو ٥٠

أغسطس ٤٤

سبتمبر ٣١

أكتوبر ٢٠

نوفمبر ١٥

ديسمبر ١٠

ويتضح من الجدول إن معدلات الاستهلاك الشهرية تميل إلى الارتفاع ما بين الشهر الخامس والتاسع وتصل ذروتها في شهر يوليو تموز إلى ٥٠ م٣ ،وتنخفض في أشهر الشتاء حيث بلغت في شهر يناير كانون الثاني ٧م٣ ،وهذا يعني إن الحاجة إلى المياه تتغير من شهر لأخر حسب درجة الحرارة، وقد بلغ مجموع ما استهلكته العائلة خلال سنة واحدة ٢٦٩م٣ ، أي كان مقدار ما يستهلكه الفرد الواحد خلال سنة هو حوالي ٣٠م٣ ،وهذا يعني إن تنظيم عملية الضخ تكون حسب متطلبات الحاجة اليومية والشهرية،وان التحكم بتلك الكميات بشكل منتظم يزيد من كفاءة تقديم خدمات المياه وبشكل عادل لكافة سكان المدينة،على إن تراعى التطورات والتغيرات التي تطرأ في الطلب على المياه بين فترة وأخرى لأي سبب كان سكاني أو صناعي أو خدمي.

المبحث الخامس- متطلبات ومعايير تصميم شبكة توزيع المياه:

أولا- متطلبات تصميم شبكة المياه:

إن تصميم شبكات توزيع المياه لا بد إن يعتمد على دراسة كميات المياه وأنواع الاستهلاك التي تحتاجها المنطقة المدروسة سواء كانت سكنية أو صناعية أو تجارية أو عامة، والتي على أساسها يتم تصميم الشبكة،و يتطلب التصميم الخطوات التالية:

١-التعرف على الوضع الطوبوغرافي للمنطقة التي يراد تصميم شبكة توزيع المياه فيها،وذلك لغرض مراعاة توفير المياه بشكل متساوي لكافة السكان من خلال وضع مخطط مناسب ومنسجم مع الوضع الطوبوغرافي،فإذا ما حدث خطأ في التصميم ربما يكون نصيب المناطق المنخفضة اكبر من المناطق المرتفعة مما يؤدي إلى عدم كفاءة أداء تلك الشبكة،وعليه يجب إن يضع المخطط في حساباته كيف إيصال المياه إلى المناطق المرتفعة من خلال إمرار خط التوزيع الرئيسي بتلك المنطقة قبل غيرها،أو مد خط خاص بتلك المنطقة .

٢- عند إنشاء شبكة مياه لابد أن تخدم لفترة زمنية لا تقل عن٣٠ سنة. .
٣- معرفة عدد السكان وكيفية توزيعهم على المنطقة الحضرية وتحديد مراكز الكثافة العالية،ومعدل الزيادة

السكانية المتوقعة،وذلك لغرض توفير المياه بما يتناسب والكثافة السكانية،حيث يحتاج سكان العمارات إلى مياه أكثر من سكان البيوت المستقلة.

٤- دراسة الاستهلاك اليومي والأسبوعي والشهري والفصلي للفرد والعائلة،وعلى ذلك يتم التعرف على متوسط استهلاك الفرد ،مثلا ١٢٠لتر/يوم.

٥- الاعتماد على البيانات السابقة من حيث عدد السكان وكمية الاستهلاك للفرد في تحديد سعة الخزان العلوي،وتحديد ساعات ضخ المضخة إلى الخزان.

٦- يتم تخطيط الشبكة وتحديد أقطار الأنابيب وتحديد التقاطعات،ومن ثم حساب المساحة التي يغذيها كل تقاطع عن طريق معرفة الكثافة السكانية،وبذلك تحدد كمية التدفق عند كل تقاطع.

٧- حساب كمية الماء اللازمة للحريق والصيانة،وتضاف إلى سعة الخزان.

٨-استخدام التقنيات الحديثة في تصميم الشبكات مثل برنامج (Epant)، ويعد هذا البرنامج من أفضل البرامج المستخدمة في التصميم،ويعطي البرنامج النتائج الخاصة بكل تقاطع من ضغط وتدفق وكذلك الأنابيب.

٩-تخطيط الشبكة بالأقطار الصحيحة، ويتم وضع الصمامات والخزانات الأزمة لعملية الصيانة والحماية، ويتم أيضا تحديد المواقع الخاصة بمعالجة الحريق.

١٠- تخطيط خزانات احتياطية أرضية قرب الخزانات الرئيسية تكون طاقتها الخز نية كافية لمدة لا تقل عن ٧٢ ساعة تستخدم في الحالات الطارئة،أي عند توقف الضخ من المصدر الرئيسي لأي سبب،بحيث تكون تلك المدة كافية لعلاج الخلل.

إن تصميم شبكات توزيع المياه يجب أن تحقق ما يأتي:-

١-توفير كمية مناسبة من المياه تكفي المنطقة التي تغذيها تلك الشبكة

٢-الحفاظ على مقاييس أو معايير جودة المياه .

٣-تزويد المنطقة بالمياه بطريقة اقتصادية تتناسب مع مخزون الصيانة والتشغيل والتطوير.

٤-جميع متطلبات التصميم لها حدود واضحة وعلاقات رياضية وتجريبية محددة لتؤدي إلى التصميم المنطقي والحقيقي.

ثانيا- مراحل تصميم شبكات المياه:

يمر تصميم شبكات المياه بعدة مراحل رئيسية هي:-

١-مرحلة التخطيط.

٢-مرحلة التصميم الهيدروليكي.

٣-مرحلة التصميم الهندسي.

١ - مرحلة التخطيط

إن التفكير في تصميم شبكة المياه لمنطقة ما يتطلب التعرف على عدد من الأمور منها:-

هل يمكن تنفيذ المشروع بدون أي مشاكل .

ما هي أفضل وسيلة لتنفيذ المشروع بكل سهولة .

ما هو الوقت المقترح للانتهاء من تنفيذ الشروع .

ما هي التكلفة الاقتصادية التي يمكن بواسطتها إنهاء المشروع بأمان .

٢- مرحلتا التصميم الهيدروليكي والهندسي:

يتم التعرف من خلال هاتين المرحلتين على ما يأتي :-

أ- توفير جميع المعلومات الموجودة عن الشبكة من خرائط لمخططات الإنشاء والمعلومات السكانية والدراسات الهيدروليكية.

ب- دراسة عدد السكان المستقبلي لمدة ٣٠عاما،وكذلك توزيع الكثافات السكانية.

ت- توفير خرائط تفصيلية طبوغرافية وتخطيطية وعمرانية للمنطقة التي يراد تصميم شبكة لها.

ث- استقراء ومراجعة عمر الشبكات المائية،وخشونة وطول وأقطار الأنابيب التي سيتم استخدامها.

ج- التعرف على مصادر المياه ومحطات الضخ وأماكن الخزانات اللازمة لتغذية المنطقة.

ح- دراسة أشكال استخدام المياه في القطاعات المختلفة سواء كانت سكنية أو خدمية أو صناعية أو تجارية.

خ- إدخال برامج الكمبيوتر في تصميم وتطوير الشبكة المقترحة و يفضل استبعاد الأقطار الصغيرة لتبسيط الشبكة وتقليل العمليات الحسابية.

د- تحديد مواضع عمليات الإطفاء والصمامات على الشبكة ،وان تكون وفق أبعاد تتراوح مابين ٢٠٠ و٥٠٠م.

المبحث السادس- أنظمة وشبكات توزيع مياه الشرب:

أولا- أنظمة توزيع المياه:

إن الهدف الرئيسي من أنظمة التوزيع هو توصيل المياه للمستهلك وتحقق الهدفين الأساسيين هما:-

أ- توفير كمية مياه كافية للاستهلاك.

ب- يكون الضغط مناسباً بمعدل ٢٠م.

ويمكن اختيار نظام التوزيع الرئيسي تبعاً لطبوغرافية المنطقة حيث توجد ثلاث أنظمة توزيع هي:-

١-نظام الجاذبية.

٢- نظام الضخ بدون تخزين.

٣- النظام الثنائي مع التخزين.

١- نظام الجاذبية :

في هذا النظام يكون مصدر المياه مرتفع عن مستوى شبكة التوزيع للمستهلك،أي يتم إنشاء خزانات خاصة توزع في أرجاء المدينة حسب حجمها ومساحتها،ويكون وفق طاقة تصميمية مدروسة تتناسب مع عدد السكان وحاجتهم،أو حصة استهلاك الفرد اليومية،ومن خصائص هذا النوع انه يحافظ على الشبكة من العطب والكسر الناتج عن ضغط الماء عند الضخ المباشر،ففي هذا النظام تصمم خزانات المياه على ارتفاع يعلو أعلى عمارة في المدينة أو المنطقة التي يغذيها الخزان،ويتم ضخ المياه إلى الخزان ومنه توزع بشكل اعتيادي على أنابيب أو مواسير شبكة التوزيع،وقد تخضع المياه قبل ضخها للخزان إلى عمليات التصفية والتنقية للتخلص من الشوائب والرواسب التي تتضمنها المياه .

٢- نظام الضخ بدون تخزين :

يتم في هذا النظام تجهيز المياه النقية مباشرة من محطات الضخ وذلك لتزويد الشبكة بالضغوط المطلوبة،ولا يوجد منفذ للمياه سوى المستهلك.

ويكتنف هذا النظام العديد من المشاكل التي تنعكس أثارها على كفاءة توفير المياه من حيث الكم والنوع،ومن تلك المشاكل ما يأتي:

أ- يكون الضخ بشكل مباشر من المصدر إلى المواطن دون معالجة،وهذا يعني إن تلك المياه غير نقية،وقد يترتب على ذلك مشاكل صحية يتعرض لها السكان عاجلا أم أجلا.

ب- إن الضخ المباشر يولد ضغطا كبيرا على أنابيب الشبكة وخاصة في الأوقات التي يقل فيها الاستهلاك،فتحدث كسور في أنابيب الشبكة تؤدي إلى تسرب كميات كبيرة من المياه فتقلل من كفاءة أداء الشبكة،كما تعمل تلك الكسور على تسرب مياه الأمطار والصرف الصحي إلى شبكة المياه فتسبب تلوث في المياه،وربما تسمح بدخول الحشرات والحيوانات الصغيرة إلى داخل تلك الأنابيب فتزداد الحالة سوءا.

ت- إن الضخ المباشر لا يحقق العدالة في التوزيع بين المناطق المرتفعة والمنخفضة والبعيدة والقريبة،مما يحدث خللا كبيرا في عملية توفير المياه.

ث- إن عملية الضخ من الأنهار في أوقات الفيضان يؤدي إلى دخول كميات كبيرة من الرواسب إلى أنابيب الشبكة مما يقلل من كفاءتها بمرور الزمن،فضلا عن أثار ذلك على طعم تلك المياه.

ح- إن ضخ المياه من الآبار بشكل مباشر وخاصة التي ترتفع فيها نسبة الملوحة يسبب في زيادة كمية الأملاح في داخل الأنابيب فيعمل على تأكلها بسرعة فيقلل من عمرها العملي أو التشغيلي.

٣- النظام الثنائي:

يعني النظام الثنائي انه خليط من النظامين السابقين حيث يتم الضخ المباشر للشبكة والخزان وعليه ما يزيد عن حاجة المستهلك يتم تخزينه في الخزانات،وتعد من الطرق الجيدة في الحفاظ على المياه والتقليل من المشاكل الناتجة عن الضخ المباشر،حيث يوجد منفذ للمياه الزائدة عن الاستعمال وهو الخزانات الذي يستقبل المياه الزائدة عن الحاجة وأعادتها إلى الشبكة عند الحاجة بدون مشاكل،وهذا لايعني أنها الطريقة المثالية بل تعد أفضل من النوع السابق من حيث قلة الضغط على الشبكة وتوفير كمية من المياه،أما من النواحي الأخرى فهي الأخرى تسبب مشاكل في نوعية المياه لأنها لم تعالج،وإذا لم يكن الربط بشكل مدروس بين الشبكة والخزان قد تزيد فيها المشاكل وتقلل من كفاءة أداء الشبكة.

ثانيا- مخططات شبكات توزيع المياه:

هناك خمسة أنماط رئيسية لمخططات أنظمة التوزيع هي :

١- نظام النهايات المغلقة أو الشجري:

يعد النظام اقل كفاءة من الأنظمة الأخرى ،حيث يتم مد الأنابيب بطريقة تشبه الشجرة وعدم وجود ربط بين نهايات الأنابيب،شكل رقم (٥-٥)وهذا يترتب عليه عدة سلبيات منها:

أ- عدم توفر مرونة في حركة المياه داخل الشبكة بحيث تنتقل المياه من مكان لأخر بمرونة ،أو من الأنابيب التي يحدث فيها زيادة إلى التي يحدث فيها قلة،فيقلل ذلك من كفاءة أداء الشبكة.

ب- إن الرواسب التي تنتقل عبر الأنابيب سوف تستقر في النهايات المغلقة،وقد ينتج عن ذلك تجمع كمية كبيرة من الرواسب تؤثر كلى الطاقة الاستيعابية للشبكة.

ت- قد تسبب الرواسب المتجمعة روائح كريهة وخاصة إذا احتوت مواد عضوية قابلة للتحلل،فيؤدي ذلك الى تغير طعم المياه.

ويطبق هذا النظام في المدن التي تواجه مشاكل أو محددات في نموها،بحيث تكون المدينة عبارة عن تجمعات عمرانية متباعدة عن بعضها ويصعب الربط بين أجزاء المدينة بشبكة متكاملة،وهذا ناتج عن الوضع الطوبوغرافي لموضع المدينة.

٢- النظام الشبكي:

يختلف النظام الشبكي عن النظام السابق في وجود ربط بين كافة مكونات الشبكة، بحيث تتحرك المياه في كل الأنابيب بحرية،مما يعطي مرونة وكفاءة اكبر في الأداء،إلا إن من بين المشاكل التي تواجه هذا النوع عندما تكون نقاط التقاء الأنابيب عند إطراف الشبكة الخارجية بزاوية قائمة أو نهايات مسدودة فيترتب عليها بعض المشاكل،لذا يفضل إن تكون مقوسة لتجاوز كل المشاكل المتوقعة.

ويستخدم هذا النظام في المدن التي تعتمد في نموها على النظام الشبكي،وتكون متجانسة في توسعها العمراني وفي اتجاهات عدة.

٣-النظام المحوري:

يعني النظام القطري امتداد الشبكة بمحور طولي حسب امتداد المدينة،حيث تمد الأنابيب الرئيسة بشكل متوازي وتتفرع منه أنابيب فرعية تغذي أجزاء المدينة وتكون تلك الأنابيب متصلة مع بعضها في الأماكن التي لاتوجد فيها معوقات تمنع اتصال الأنابيب ببعضها، ويطبق هذا النوع في المدن التي تنمو طوليا على امتداد طريق أو على مجرى نهر أو ساحل بحر.

٤-النظام الحلقي أو الدائري:

يتميز هذا النظام عن غيره من الأنظمة الأخرى في انه يتخذ وضعا مختلفا في الانتشار،فبدلا من الامتداد من الداخل نحو الخارج كما في الأنظمة الأخرى فهو بالعكس من الخارج نحو الداخل،لذا يتخذ وضعا حلقيا أو دائريا حول المدينة،والفروع الثانوية تنتشر نحو الداخل، وقد يكون لهذا النوع ميزة مهمة وهو إيصال المياه إلى المناطق البعيدة قبل غيرها،مما يقلل من المشاكل التي تواجه أنواع الشبكات الأخرى وهي عدم توفير المياه بكميات كافية إلى إطراف وضواحي المدينة،ويطبق هذا النوع في المدن التي تنمو حلقيا أو دائريا.

٥-النظام المختلط:

تضم بعض مخططات شبكات توزيع المياه في المدينة الواحدة أكثر من نوع من الأنواع السابقة، وذلك لتباين الوضع الطوبوغرافي لموضع المدينة وتوسع العمران على مساحة واسعة تصل الى مئات الكيلومترات المربعة،هذا ما يضطر المخطط إلى رسم مخططات لشبكة المياه تتضمن أشكال عدة انسجاما مع طبوغرافية الأرض في تلك المنطقة ونوع التكوينات السطحية وتحت السطحية،ومستوى المياه الجوفية.

المبحث السابع- حساب سعة الخزان وتصميمه:

أولا- حساب سعة الخزان:

يتطلب ذلك ما يأتي:

١- معرفة طبيعة توزيع استعمالات الأرض:

تتباين حاجة استعمالات الأرض إلى المياه من استعمال لأخر،لذا يتم التعرف على طبيعة توزيع تلك الاستعمالات ونسبها من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة،على سبيل المثال المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ١.٤ كيلو متر مربع ، وتتضمن المنطقة أنواع من استعمالات الأرض بمساحات مختلفة وكما يأتي :

- المنطقة السكنية = ٠.٧٤ كم ٢وتعادل ٥٣ % من المساحة الكلية.
- المنطقة التجارية = ٠.١٤ كم ٢وتعادل ١٠ % من المساحة الكلية.
- الأبنية العامة = ١٠.٣ كم ٢وتعادل ٢٢ % من المساحة الكلية.
- المساحة الخضراء = ٢٠٠. كم ٢وتعادل ٤١ % من المساحة الكلية.
- المنطقة الصناعية = ٠.٠٤كم ٢وتعادل ٣ % من المساحة الكلية.

٢- حساب الكثافة السكانية:

أ- يفترض أن مساحة العمارة ٣٠٠ م ٢

ب- متوسط عدد أفراد الأسرة ٥ أفراد

ت- عدد أدوار العمارات ثمانية طوابق

ث-عدد المباني السكنية في منطقة الدراسة = ٢٦٠مبني.

ج-مساحة المنطقة السكنية =٢٦٠ X300=87000م٢

ح- كل مبنى يتضمن ثمانية ادوار،فيكون مجموع الشقق =٨2080=260xشقه

خ-عدد السكان في الكلي =٥ 10400 = 2080 X شخص.

د- تحويل المساحة من أمتار إلى هكتار ٧٨٠٠٠ ÷ ١٠٠٠٠ = ٧,٨ هكتار

ذ-الكثافة السكانية = ١٠٤٠٠÷٧,٨=١٣٣٣شخص في الهكتار الواحد

٣-حساب عدد السكان المتوقع :

إن التعرف على عدد السكان بعد فترة من الزمن تصل إلى عشر سنوات أو أكثر مهم جدا لغرض إن تؤخذ بنظر الاعتبار عند تصميم خزانات المياه وشبكة توزيع المياه بحيث تمتلك مرونة في استيعاب الزيادة المتوقعة دون التأثير على حصة الفرد الأساسية.

عدد السكان حسب التقديرات مثلا ١٧٠٠٠شخص في عام ٢٠٠٥ وبالرجوع إلي معدلات النمو لسكان يتضح أن معدل النمو ٢.٥%حتى عام ٢٠١٠ ومن عام ٢٠١٠ إلي عام ٢٠٣٠سيكون معدل النمو ٢ %.

و باستخدام المعادلة التالية لحساب عدد السكان المتوقع في ٢٠٣٠

[(P1 = P0 [1 + (k/100

تبين إن عدد السكان في عام ٢٠٣٠ سيكون ٢٨١٢٧ شخص، وهذا يعني إن زيادة في السكان بعد ٢٥ سنة تصل إلى ١١١٢٧ شخص،وهذا يعني إن تصميم الخزان يكون على تقديرات سنة ٢٠٣٠

٤- حساب حاجة الأنشطة المختلفة:

إن حساب تصميم الخزان يجب إن يأخذ الاعتبار تخزين الكميات الكافية من المياه للإغراض الآتية :-

أ-تأمين المياه للاستعمالات المختلفة في الأوقات الاعتيادية وفي حالات انقطاع المياه لأي سبب فني او حالات صيانة الشبكة.

ب- تخفيض الضغط على أنابيب التوزيع في المباني مما يساعد على عدم حدوث المطرقة المائية وعدم تعرض الأنابيب إلى الانفجار،وتخفيض معدل استهلاك المياه وإطالة العمر التشغيلي للأنابيب والأجهزة والمعدات.

ثانيا-تحديد سعة التخـزين المطلوبة

تحدد كميه المخزون اعتمادا علي عدد المستهلكين ومعدل الاستهلاك اليومي للفرد الواحد،على ألا تقل سعه التخزين عما يلزم للاستهلاك لفترة لا تقل عن يوم واحد وبحد ادني مقداره متر مكعب واحد من الماء الصالح للشرب للوحدة السكنية الواحدة .

ولحساب سعه الخزانات بأنواعها يجب إن يكون في الاعتبار ثلاث كميات من المياه المطلوبة هي:

١- كميات الموازنة:

وتعني المخزون الذي يوازن المتطلبات المتغيرة للاستهلاك،حيث تتغير كميات الاستهلاك من ساعة إلى أخرى،وإن الضخ من المصدر الرئيسي ثابت،لذلك يجب حساب هذا المخزون،وتحسب كميات الموازنة بالطريقة الآتية :

بعد حساب كمية الاستهلاك لجميع السكان لمدة يوم (٢٤) ساعة،ويتم جمع كمية الاستهلاك الكلية وقسمتها علي ١٨ ساعة (مدة تشغيل المضخة) فيكون الناتج هو كمية الضخ الثابتة من المصدر خلال ١٨ ساعة في اليوم الواحد،وهو متوسط الاستهلاك بالساعة،وبطرح كمية الاستهلاك من كمية الضخ في كل ساعة يعطي ذلك قيم موجبة وهي كمية المياه الواصلة إلى الخزان وقيم سالبة وهي كمية المياه المصروفة من الخزان،ويكون مجموع الكميات الواصلة أو المسحوبة من الخزان متساوية وهي كمية الموازنة .

والشكل البياني رقم(٥-٣) يوضح حساب سعة الخزان المطلوبة،والذي يتضح من خلال الشكل إن حاجة الاستهلاك البشري مثلا لعدد السكان المذكور أعلاه ٤٠٠ م٣ /ساعة،ويعني٩٦٠٠م٣ /يوم.

وقبل تصميم أبعاد الخزان يجب حساب الكميات المطلوبة للحريق والصيانة والمناطق الخضراء والترفيهية والخدمية والصناعية .

على سبيل المثال الكميات اللازمة لمواجهة الحريق يتم حسبها بالطريقة الآتية:

*مدة إطفاء الحريق = ساعتان

*كل حريق تغطيه ثلاث نقاط تغذية

*التدفق خلال كل نقطة تغذية = ٢٠ لتر/ثانية

*التدفق الكلي من نقاط التغذية = ٢٠ x3 = 60 لتر/ثانية

*الكمية اللازمة للإطفاء لمدة ساعة = ٦٠ x 3.6 = 216 م٣

*الكمية اللازمة لمدة ساعتين = ٢١٦ x 2 = 432 م٣

*عدد الحرائق المفترض التي تحدث في نفس الوقت = ٢

الكمية الكلية من المياه المطلوبة لمواجهة حريقين في نفس الوقت = ٤٣٢ x2=864 م٣

أو حساب الكمية اللازمة لأحواض السباحة التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه حسب سعة وعمق الحوض،على سبيل المثال طول الحوض ٥٠م وعرضه ٢٠م وعمقه ٢م ويعني إن حجمه يساوي ٢٠٠٠م٣.

٢- كمية المياه اللازمة لغرض الصيانة:

وهي الكمية المفروضة لتغطية عطل ما في الشبكة أو أي حدث يتسبب في توقف الضخ،وعادة ما تقدر هذه القيمة مابين ٥-١٠%من كمية الموازنة،وعليه ستكون الكمية المطلوبة للصيانة حسب المجموع الكلي للاستهلاك،على سبيل المثال الاستهلاك البشري ٩٦٠٠م٣ +الحريق٨٤٠م٣ +٣٠٠٠ م٣ للاستعمالات المختلفة،أي المجموع الكلي ١٣٤٤٠م٣ يوميا،وعليه تكون الكمية اللازمة لأغراض الصيانة = حوالي١٣٤٠م٣ .

وبذلك تكون الكمية المطلوب توفيرها لسد جميع المتطلبات=١٤٧٨٠م٣ .

لذا تكون سعة الخزان = مجموع الاستهلاك البشري+ مجموع حاجة الحريق+مجموع حاجة الصيانة+مجموع حاجة الاستعمال الصناعي+مجموع حاجة المناطق الترفيهية والخدمية.

وهذا يعني على سبيل المثال الحاجة إلى خزان بقطر ١٨ متر و يكون ارتفاع الماء في الخزان تقريبا ١٢ متر.

ثالثا-- تصميم الخزان:

تصمم خزانات المياه بطرق وأساليب مختلفة من دولة لأخرى بل من مدينة لأخرى،حسب الإمكانات المتاحة فقد يتم عملها من المعادن المقاومة للصدأ والتآكل أو من الكونكريت المسلح،ويتم اختيار المكان المناسب لها في إحدى جهات المدينة ،ويفضل إن يكون في مكان مرتفع لكي يكون التوزيع بدون ضخ قدر الإمكان،وقد يصمم قرب الخزان المرتفع خزان ارضي احتياطي يستخدم عند الحاجة،أي عندما يحدث خلل في محطة الضخ من محطات التصفية إلى الخزان،وتعد خزانات المياه عاملاً فعالاً في عملية إيصال المياه إلى السكان ومراكز العمل،كونها توفر الضغط المطلوب لصعود المياه إلى الأعلى.

تتميز خزانات أو أبراج المياه بسهولة الإنشاء،وعلى الرغم من اختلاف أشكالها وأحجامها، ألا أنها تقوم بنفس الوظيفة، ألا وهي حفظ المياه ضمن خزانات مرتفعة عن المنطقة المحيطة بها لتوفير الضغط اللازم لانسياب تلك المياه،على سبيل المثال البرج الموجود في منطقة جبل كيل ديفلز قرب مدينة كيتي هوك إن سي، يصل ارتفاعه إلى حوالي ١٦٥ قدم (٥٠ متر) ،ومن الجدير بالذكر إنّ كل قدم في الارتفاع يزود المياه بـ٠.٤٣ باوند في كل أنش من الضغط، ولهذا فإنّ معظم أبراج المياه يتراوح متوسط الضغط الذي تقدمه للمياه بين ٥٠ و١٠٠ باوند في كل إنش من الضغط (أقل شيء من ٢٠ إلى ٣٠ باوند في كل أنش من الضغط).

أن من خصائص خزانات المياه تكون واسعة لاستيعاب كمية كبيرة من الماء بما يكفل سد حاجة الأنشطة المختلفة من المياه،ويجب حساب ما يحتاجه سكان المنطقة من الماء لمدّة يومٍ واحد، لتحديد السعة التي يتوجب على الخزان أن يمتلكها. فإن فشلت مضخات المياه في تزويد المنطقة بحاجتها من الماء، ستعمل هذه الخزانات على تغطية النقص لمدّة يوم،ومن أهم مزايا برج المياه هي إبقاء استهلاك توليد

المضخات للمياه ضمن المعدل،وهذا ما سيوفر الكثير من المال،فعلى سبيل المثال قد يكون معدل قدرة المضخات على ضخ المياه لتلبية حاجات الناس هو ٥٠٠ جالون في الدقيقة (٧٢٠ ألف جالون على مدى اليوم)، فمن المؤكد أنّ معدل الاستهلاك في بعض الأوقات من اليوم قد يزيد عن ٥٠٠ جالون في الدقيقة، كون أنّ معظم الناس يستيقظون في نفس الوقت تقريباً (٧ صباحاً)، ويستخدمون الحمّامات لقضاء حاجاتهم،ويستحمّون،ويفرشون أسنانهم،ما يعني أنّ المعدل قد يرتفع إلى ٢٠٠٠ جالون في كل دقيقة، الأمر الذي يتطلّب توفير الكمية الناقصة من المياه عن طريق خزانات الماء الموجودة في الأبراج للسيطرة على الحالة ولتخفيف الضغط عن المضخات، وفي الليل عندما يصل معدل الاستهلاك إلى الصفر بشكلٍ طبيعيٍ، ستعمل المضخات على ملء الخزانات بالمياه.

ومن الجدير بالذكر أنّ المضخات العالية الصاعدة تضغط الماء وترسله إلى نظام أنابيب تغذية أولي يمكن ربطه بسهولة تامّة ببرج المياه. وإذا كانت المضخة تضخ مقدار من المياه أكثر ممّا يحتاجه النظام المائي واستهلاك الناس فإنّه ببساطة سينتقل إلى الخزان، أمّا إن كانت كمية المياه التي تضخها اقل من الحاجة فإنّ الماء سيخرج تلقائياً من الخزان إلى مجموعة الأنابيب لتلبية حاجة الاستهلاك.

وقد تطورت إشكال وإحجام الخزانات بمرور الزمن، وأصبحت أكثر انسجاما مع التطور العمراني الذي تشهده المدن،حيث تم تصميمها بإشكال هندسية وألوان جذابة تنسجم مع النسيج العمراني للمدينة،

المبحث الثامن- تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في إدارة خدمات المياه

أولا- أهمية GIS في مجال خدمات المياه

تستخدم نظم المعلومات الجغرافيةGIS في أدارة مشاريع المياه،والتي أسهمت في زيادة كفاءة أداء شبكات توزيع المياه من خلال متابعة خطوات عمل تلك الشبكة من محطات التصفية إلى أخر نقطة تصل إليها المياه،حيث تمتلك تلك النظم برامج لها القدرة على كشف مكامن الخلل في عمل الشبكة وتحديد الأماكن التي يحدث فيها عطب لحظة وقوع الانكسار لذا تتم معالجته بسرعة،في حين يصعب الكشف عن ذلك بشكل اعتيادي لكون أنابيب شبكة المياه مدفونة تحت سطح الأرض، ومن الدول التي تستخدم هذا النظام في مجال المياه العربية السعودية،حيث استخدم في المدينة المنورة في مجال المياه والصرف الصحي.

تطبيق نظام المعلومات الجغرافية على شبكات المياه والصرف الصحي بالمديرية العامة للمياه بمنطقة المدينة المنورة.

ويُعرّف نظام المعلومات الجغرافية (Geographic Information System: GIS) بأنه نظام حاسوبي لجمع وإدارة ومعالجة وتحليل البيانات ذات الطبيعة المكانية. ويُقصد بكلمة مكانية (spatial) أن تصف هذه البيانات معالم (features) جغرافية على سطح الأرض. وهذه المعالم يمكن أن تكون طبيعية مثل الجبال والأنهار وغيرها أو معالم حضرية مثل المباني والشوارع وشبكات الخدمات مثل الماء والهاتف والكهرباء . ويتم تمثيل هذه المعالم في النظام بأحد الأشكال (الرموز) التالية:

١- نصوص ، مثل أسماء الشوارع والأحياء

٢-نقاط ، مثل موقع منزل أو مدرسة أو مسجد

٣-خطوط، مثل خطوط شبكات مياه أو تمديدات كهربائية

٤- مضلعات ، مثل حي سكني أو تفاصيل منشأة

٥- صور نقطية ، مثل الصور الفضائية أو صور الخرائط. .
وقد يعمل النظام على الربط بين نظام المخططات والخرائط من جهة ونظام قواعد البيانات من جهة أخرى.

وتكمن الفائدة من النظام في إمكانية معالجة البيانات والاستفادة منها من عدة اتجاهات مختلفة مثل الاستعلام عن بيانات معينة وتحديد موقعها على الخرائط، أو تصميم برامج خاصة تستخدم البيانات للحصول على تقارير مهمة تفيد في اتخاذ القرارات السليمة .

ثانيا- مقومات نجاح مشروع نظام المعلومات الجغرافية:

١-تحديد أهداف المشروع .

٢-دراسة احتياجات العمل للنظام وتحديد متطلبات الإدارات المختلفة .

٣- تحديد المواصفات والمعايير للأجهزة والبرامج المطلوبة بدقة .

٤- خطط تدريب مكثفة وتبادل الخبرات مع الجهات المتخصصة المختلفة .

٥- وضع الخطط المستقبلية لتطوير النظام لمواكبة آخر التقنيات في هذا المجال .

ثالثا- مراحل تطبيق نظام المعلومات الجغرافية:

إن تطبيق النظام يحتاج إلى تشكيل لجنة خاصة لمتابعة أعمال تطبيق النظام تضم نخبة من منسوبي المديرية من الإدارات المختلفة وبناء على توجيهات المدير العام تقرر تطبيق النظام على مرحلتين :

المرحلة الأولى تطبيق النظام على شبكات الصرف الصحي .

المرحلة الثانية تطبيق النظام على شبكات المياه .

رابعا-اختيار النظام المناسب :

بعد دراسة لعدد من البرامج المتخصصة تقرر اختيار برنامج (MapInfo) لنظام المعلومات الجغرافية بالمديرية والذي تم اعتماده لعدة أسباب من أهمها اعتماد أمانة منطقة المدينة المنورة لهذا البرنامج في نظام المعلومات الجغرافية الخاص بها ،لضمان التوافقية في عملية تبادل البيانات بين المديرية والأمانة بالإضافة إلى سهولة استخدام البرنامج والخصائص البرمجية المتطورة في تصميم التطبيقات الخاصة،والتي تتطلب ما يأتي:

١- تحويل شبكات المياه والصرف الصحي إلى برنامج (MapInfo) ،حيث يتم تحويل مخططات شبكات المياه والصرف الصحي من النظام الرقمي بهيئة (DWG) إلى نظام (MapInfo) بهيئة (TAB) وقد يتم تحويل جميع الشبكات القائمة وحتى تاريخ ١٤٢٥/١/١هـ إلى نظام (TAB) .

٢- تسجيل أرقام المشتركين من واقع الطبيعة،حيث يجرى عمل مسح ميداني شامل للتأكد من صحة بيانات المشتركين ومواقع سكنهم، ويتم تسجيل أرقام المشتركين بالنظام ومطابقتها بنظام خدمات المشتركين القائم بالمديرية .

٣- تصميم التطبيقات الخاصة ،اذ يتم استكمال التطبيقات الخاصة بالنظام والتي تم تحديدها بالتنسيق مع الإدارات المختلفة،ومنها تطبيقات البحث والاستعلام وتطبيقات التقارير الخاصة والتحليل، ويتم تشغيل التطبيقات عن طريق الشبكة العامة بالمديرية .

٤- تدريب الموظفين ، تفتح دورة تدريبية أولى وتشمل مقدمة عن نظم المعلومات الجغرافية واستخدام الأدوات الأساسية ببرنامج (MapInfo)، بعد ذلك تفتح الدورة الثانية وهي دورة متقدمة تضم استخدام الأدوات المتطورة في برنامج (MapInfo)، مثل أدوات التحليل والبحث المتقدمة وكذلك عمليات تحديث بيانات النظام عن طريق برنامج الأوتوكاد (تحويل المخططات إلى نظام MapInfo) .

٥- الربط مع الأنظمة المختلفة بالمديرية ، يجري التنسيق مع الإدارة العامة لتقنية المعلومات بخصوص الانتهاء من عملية ربط نظام المعلومات الجغرافية بالأنظمة القائمة ،وهي نظام خدمات المشتركين ونظام التشغيل والصيانة ونظام المشاريع،وذلك لتشغيل التطبيقات بكامل طاقتها حيث تتداخل التطبيقات بين الأنظمة بشكل كبير.

الفصل السادس- خدمات الصرف الصحي ومجاري الامطار
المبحث الاول- :- الدراسات الاولية لشبكات الصرف الصحي :

إن عملية تصميم شبكات الصرف الصحي تتطلب توفر معلومات ومستلزمات أساسية كافية وتشمل:
١-خرائط كنتورية أو طبوغرافية للمنطقة المراد تصميم شبكة لها،حيث تمثل طبوغرافية ارض المدينة احد العناصر التي تتحكم في مد شبكات الصرف الصحي،إذ تتحكم نوعية التضاريس في نوع الشبكة المطلوبة،والتكاليف اللازمة لتنفيذها،وكلما كانت الأرض وعرة ازدادت التكاليف وقلة مرونة التصميم .
٢-عدد السكان الحالي والمستقبلي في المنطقة،إن تصميم شبكة الصرف الصحي يجب إن يكون مناسبا لعدد السكان حاضرا ومستقبلا حتى تعمل بكفاءة عالية تخدم كل سكان المدينة دون مشاكل.
٣- خرائط تفصيلية للمدينة تتضمن كل مواقع استعمالات الأرض السكنية والصناعية والترفيهية والخدمية،وكذلك مواقع خطوط الكهرباء والهاتف والمياه وغير ذلك .
٤-خرائط جيولوجية تبين طبيعة التكوينات السطحية وتحت السطحية، فإذا كانت تلك التكوينات تربة،فما نوع تلك التربة رملية أو طينية أو غرينية،ونسبة الملوحة في تلك التربة،أو قد تكون تلك التكوينات صخرية،ما نوع تلك الصخور.
فقد تكون بعض أنواع الترب أو الصخور عائقا إمام مد شبكات الصرف الصحي،وتحتاج عمليات تنفيذ الشبكة إلى معالجات تتطلب تكاليف إضافية.
٥- الوضع الهيدرولوجي في المنطقة،حيث يكون للمياه الجوفية دورا كبيرا في عملية تنفيذ شبكات الصرف الصحي،وخاصة عندما يكون منسوبها مرتفعا وقريب من سطح الأرض،حيث يسبب الكثير من المشاكل تعترض عمل شبكات الصرف الصحي، وكذلك الحال مناسيب مياه الأنهار القريبة من المنطقة،والتي قد ينتج عنها غمر بعض المناطق بسبب الفيضان،أو ينتج عنها ارتفاع مناسيب المياه الجوفية وانخفاضها،فيؤثر ذلك سلبا على عمل شبكات الصرف الصحي.
٦-اختيار المواقع المناسبة للتجميع النهائي، والتي يجب إن تكون في أماكن واتجاهات لا تسبب روائح كريهة أو تلوث للسكان القريبين منها.
٧- تحديد اتجاهات المواسير أو الأنابيب الرئيسية والفرعية، وتحديد درجة ميل أو انحدار تلك المواسير، بحيث يكون ميلها مساوي أو شبة مساوي لميل أو انحدار سطح الأرض، لغرض خفض التكاليف الإنشائية وتكاليف الصيانة والتشغيل .
٨- توفير خرائط أو مخططات تفصيلية تتضمن الأبنية والشوارع للمنطقة التي يراد عمل شبكة صرف لها .
٩- تحديد القيود الطبوغرافية التي تواجه عملية تصميم وإنشاء شبكات الصرف الصحي،إي المشاكل الموقعية التي تتعلق بطبيعة تضاريس المنطقة ونوع التكوينات السطحية وتحت السطحية،والمناخ السائد.
١٠- التعرف على القيود الجغرافية العامة، الاجتماعية والاقتصادية والإدارية والبيئية .
١١- الطلب على المياه،إن زيادة الطلب على المياه يعني زيادة كمية المياه المستعملة التي تتحول إلى المجاري.
١٢- طبيعة الكوارث التي تتعرض لها المنطقة ومدى خطورتها على شبكة الصرف الصحي.

١٣- كميه مياه الصرف العامة المتوقعة،إن الصرف الصحي يشمل جميع المياه المنصرفة من المناطق السكنية والمؤسسات الخدمية مثل المستشفيات والمدارس والمراكز المحلية والمناطق التجارية والصناعية وغيرها.[١]
وإن المياه المستعملة للاستهلاك البشري التي يتم تصريفها إلى المجاري تعد من أكثر المصادر إنتاجا لمياه الصرف الصحي،وقد تم تقدير مستوي استهلاك كميه المياه المنزلية لعام ١٩٩٧ في بريطانيا حسب استعمالاتها المختلفة وكما في الجدول رقم(٦-١).

جدول رقم (٦-١) يبين استهلاك المياه المنزلية

نوع الاستهلاك	الكميه المستهلكة لتر / يوم
تنظيف الحمامات	٧٠
الاغتسال والاستحمام الشخصي	٧٠
غسل الثياب	٢٠
غسل الصحون و التنظيف	٢٠
الشرب والطهي	٦

وكان مجموع كمية المياه المستعملة والموجهة نحو الصرف الصحي تساوي ١٨٦ لتر / يوم كمعدل عام للمنزل الواحد،وقد يزيد أو يقل عن هذا المعدل حسب عدد أفراد الأسرة .
ولغرض قياس طاقة المجرى الاستيعابية فأنه من الضروري أن يتم تبني رقم تصميمي واقعي لاستيعاب التغيرات المستقبلية بشكل كاف ضمن عمر المجرى التصميمي،وكذلك مناسبة للأحوال الحالية .[٢]

المبحث الثاني- نظم وشبكات الصرف الصحي:

أولا- نظم الصرف الصحي:

يستخدم في عمليات الصرف الصحي أنابيب أو مواسير معدة لهذا الغرض،إي لنقل الفضلات السائلة من مصادرها إلى مواقع المعالجة أو التصريف،وتكون المواسير أو الأنابيب بأقطار مختلفة تبدأ بأقطار صغيرة وتنتهي بأقطار كبيرة،حتى تصب في المجمعات الرئيسية،والتي تنقلها بدورها إلى محطات المعالجة،أو التصريف المباشر إلى المكان المخصص لذلك.
وتوجد ثلاثة أنواع من نظم شبكات الصرف الصحي،ويتم اختيار النوع المناسب منها حسب الكفاءة والكلفة والحاجة،وهي كما يأتي:

ا- نظام المجاري المنفصل :

يستخدم في نظام مجاري الصرف الصحي المنفصل شبكتين الأولى لجمع ونقل الفضلات السائلة المنزلية والتجارية والصناعية بواسطة شبكة معزولة تسمى الشبكة المنزلية والثانية شبكة للتخلص من المياه السطحية ومياه السيول والإمطار، حيث تصمم مجاري خاصة بمياه الإمطار والتي تكون أما سطحية أي قناة عادية مفتوحة أو مغلقة ومدفونة على أعماق معينة من سطح الأرض، اذ يتم بواسطتها تجميع مياه الأمطار في مواسير مستقلة تصب في الأنهار أو المجاري المائية دون معالجة، ويمتاز هذا النظام بما يلي :
١- نظام اقتصادي،اذ تستعمل مجاري ذات إحجام مناسبة للنشاطات القائمة في المدينة .
٢- صرف الفائض من المياه إلى مجاري الإمطار لتخفيف الضغط على مجاري الصرف الصحي،وهذا يزيد من كفاءة عمل مجاري الصرف الصحي .
٣- كمية الفضلات السائلة والحمأة الداخلة للمعالجة اقل مما لو أضيفت لها مياه الإمطار .

٤ـ تقل التكلفة مقارنة بنظام المجاري الموحد،وذلك لزيادة كمية المياه في النظام الموحد فتزداد كلفة النقل والمعالجة.

إما عيوب النظام الرئيسية فهي :

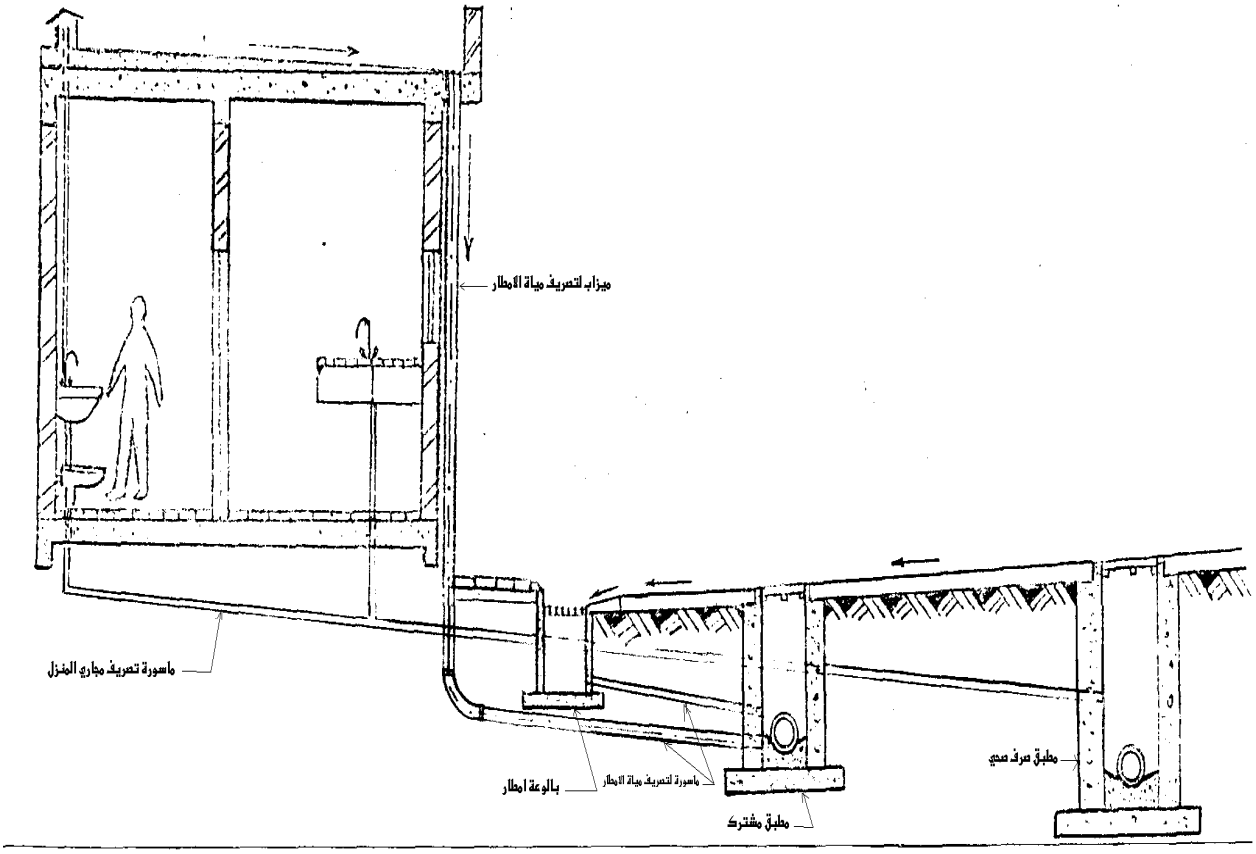
١ـ يحتاج إلى نظافة بشكل مستمر لضمان كفاءة الأداء،وهذه عملية مكلفة .

٢ـ إن عمل شبكتين أو نظامين من المجاري أكثر تكلفة من نظام واحد .

٣ـ يحتاج إلى إنشاء شبكتين منزلية واحدة لمياه الصرف والثانية للإمطار.

٤ـيؤدى مد تلك الشبكات عبر الطرق الفرعية والرئيسية إلى إزعاج المارة وعرقلة حركة مرور السيارات في الشارع،خاصة عند إجراء أعمال الصيانة.

شكل(٦ـ١) نظام المجاري المنفصل



ب- نظام المجاري الموحد أو المشترك :

يتم في هذا النظام صرف مياه الإمطار مباشرة إلى شبكة الصرف الصحي،حيث يقوم نفس الأنبوب بحمل ونقل الفضلات السائلة المنزلية والتجارية والصناعية بالإضافة إلى المياه السطحية من مياه السيول والإمطار،اذ تستخدم في حالة ازدحام الشارع بالمرافق مثل مواسير المياه والمجاري،أو مواسير الغاز الطبيعي والكابلات،كما وتستخدم هذه الطريقة في حالة ندرة الأمطار على مدى العام ،حيث تتجمع مياه الأمطار الساقطة على الشارع في غرف تفتيش صغيرة غالبا ما يكون مقاسها (٦٠ × ٦٠ سم وعمق ٦٠ سم) ومغطاة بغطاء من حديد الزهر يتضمن فتحات صغيرة تسمح بمرور المياه وتمنع المواد العالقة به

وخاصة الخشنة منها،حيث تسمح بمرور المياه المتجمعة بالشارع وتنقلها في اتجاه خط انحدار لتصل إلى اقرب منفذ نحو شبكة الصرف الصحي بالشارع،ومنها إلى الشبكة العمومية، الشكل رقم(٦-٢)يوضح النظام الموحد .

ويمتاز هذا النظام بما يلي :

١ ـ تعمل مياه الإمطار على تخفيف الحمأة مما يساعد في سهولة تحركها ومعالجتها في محطات المعالجة .

٢ـ تساعد المياه في عمليات النظافة والكشط المستمر للأوساخ المترسبة في المجاري .

٣ـ يعد هذا النظام اقل كلفة من النوع السابق.

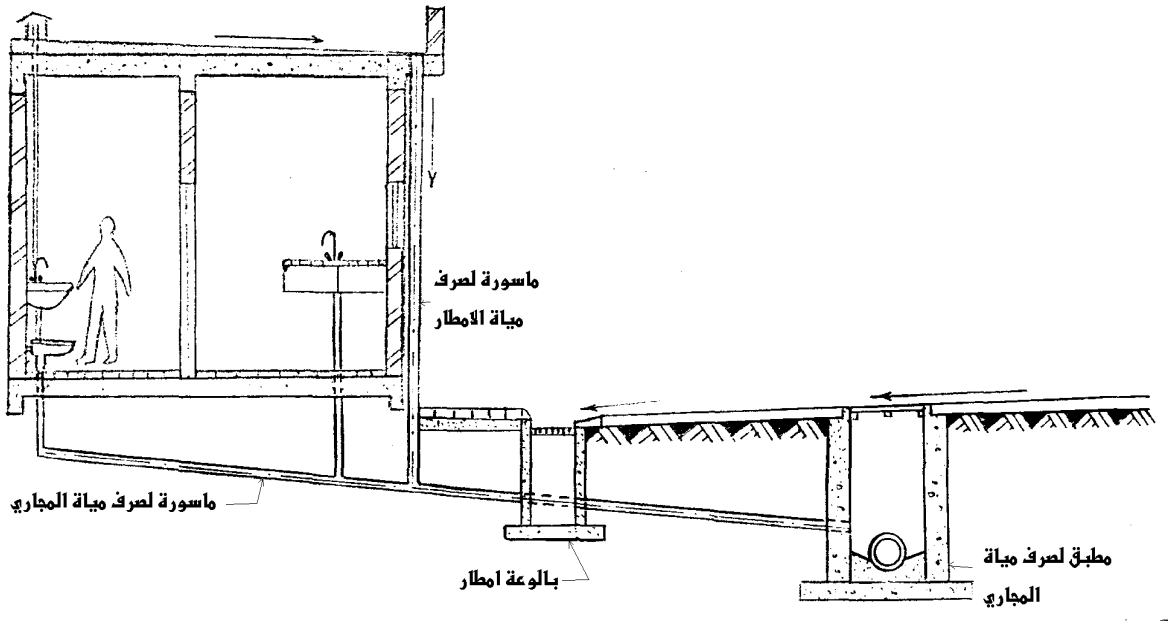
أما عيوب هذا النظام فهي:

١ـ يحتاج إلى أقطار أنابيب اكبر .

٢ـ خروج روائح كريهة من فتحات مياه الإمطار .

٣ زيادة كمية المياه المتوجهة إلى محطات المعالجة مما يزيد من الكلفة.

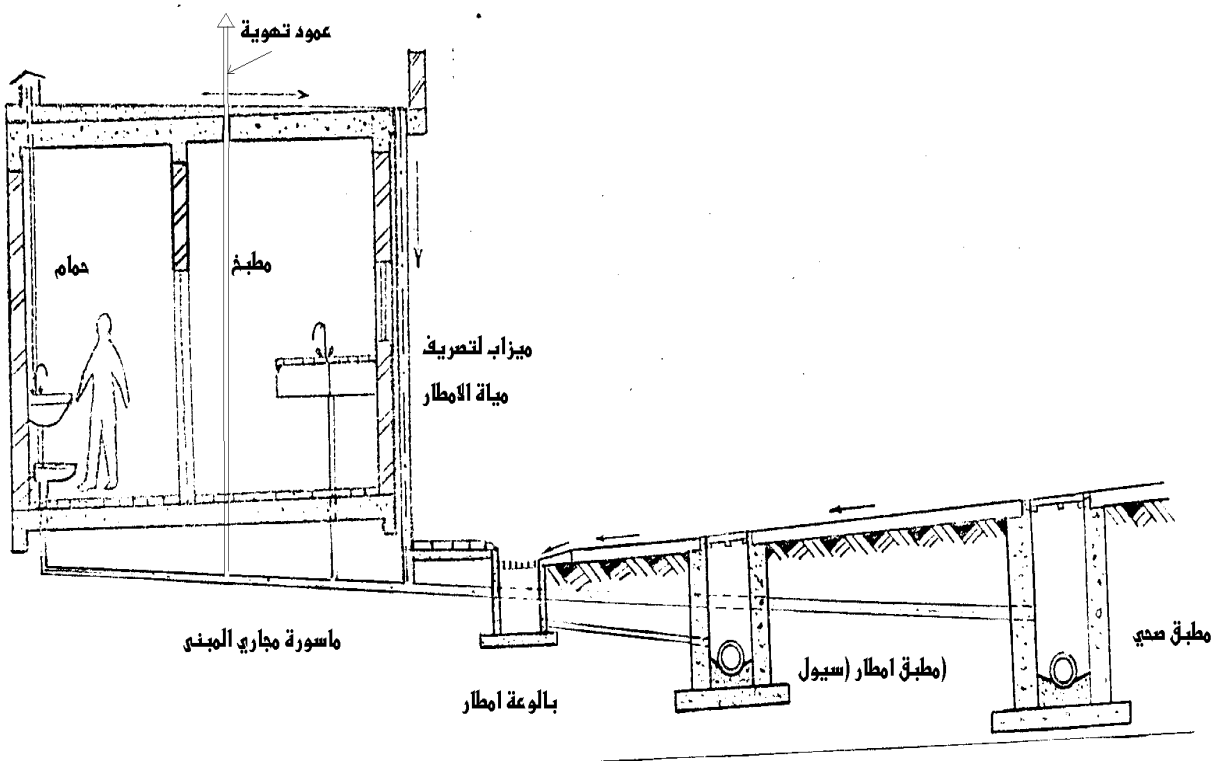
شكل(٦-٢) نظام المجاري المشترك



ت- نظام المجاري شبة المنفصل:

يجمع هذا النوع بين النظامين السابقين،بحيث يوجد نظام شبكة مجاري لاستقبال الفضلات السائلة وجزء من مياه الإمطار والسيول والمياه السطحية(مثلا من المياه المجمعة من أسطح المنازل والتي تجد طريقها الى الشبكة)،ويقوم جزء أخر من النظام بنقل الجزء المتبقي من مياه الإمطار والسيول والمياه السطحية ، الشكل رقم(٦-٣)يبين نظام المجاري شبه المنفصل.[٣]

شكل(٦-٣) نظام المجاري شبة المنفصل



ثانيا- شبكات الصرف الصحي:

إن نوع وشكل منظومة الصرف الصحي يرتبط بالظروف الطبوغرافية للمنطقة وموقع محطة المعالجة ومكان تصريف المياه بعد معالجتها،وعموماً هناك شروط يجب إن تتوفر في الشبكة المختارة منها :

١- إن تتضمن أي منظومة صرف صحي على محطة معالجة وخطوط أنابيب رئيسية و ثانوية تغطي كل المنطقة الحضرية بدون استثناء.

٢ - تصميم محطة المعالجة في نهاية الشبكة وفي نقطة اقل انخفاضاً منها إن أمكن .

٣- تكون محطة المعالجة بعيدة عن التجمعات السكانية بمسافة كافية لتجاوز المشاكل والإضرار الناتجة عنها،وان يؤخذ بنظر الاعتبار التوسع العمراني في المستقبل .

٤ - وضع محطات الرفع في أماكن منخفضة تقوم بضخ مياه الصرف المتجمعة عندها الى مناسيب أعلى لضمان استمرار جريان المياه دون توقف بسهولة.

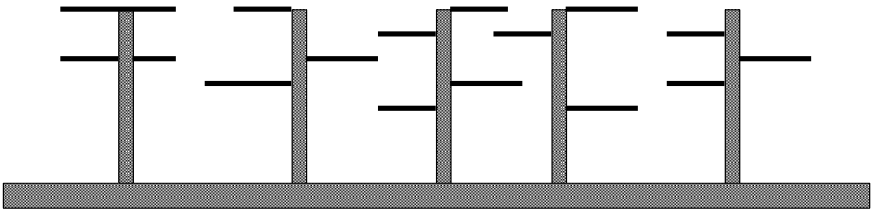
وفيما يلي عرض لأنواع منظومات الصرف الصحي :

ا- مخطط عمودي :

يستخدم هذا الشكل في حال الاستغناء عن منشأة المعالجة،أو في حالة صرف مياه الإمطار فقط،ويتم تصميم الشبكة بشكل متوافق مع طبيعة ميل سطح الأرض الطبيعي في الموقع،وتصب المجاري الثانوية في المجاري الرئيسية المجمعة،والتي تكون متعامدة مع المصدر المائي وتصب فيه،شكل رقم(٦-٤) شبكة عمودية،ويعتبر هذا المخطط اقتصادياً وذلك لقلة المواسير أو الأنابيب ومحطات الضخ المستخدمة في هذا النوع،حيث ترتبط مكونات الشبكة الثانوية بالرئيسية بشكل مباشر،والتي تنقل تلك المياه إلى محطة المعالجة أو مكان تصريفها.

شكل رقم(٦-٤) شبكة عمودية

نموذج عمودي

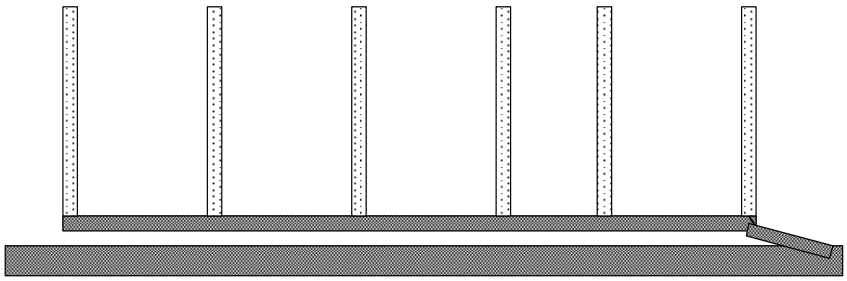


ب- مخطط معترض :

يشبه هذا نوع المخططات العمودية ألا انه يتميز عنها بوجود مجمع أنابيب تصب فيه المجمعات المتعامدة بدل إن تصب في المصدر مباشرة،شكل رقم(٦-٥) شبكة معترضة، وينقل هذا المجمع المياه إلى الأنبوب الرئيسي الذي ينقلها إلى محطة المعالجة ومن ثم إلى النهر أو البحر بعد معالجتها،وهذا المخطط أكثر كفاءة من السابق .

شكل رقم(٦-٥) شبكة معترضة

نموذج معترض

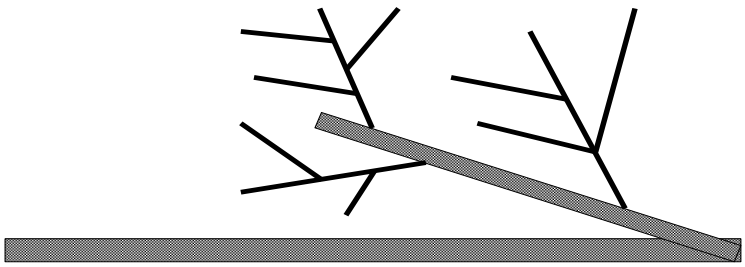


ت- مخطط قطاعي :

يستخدم هذا المخطط في المدن التي تتباين فيها مناسيب بناء الإحياء السكنية والاستعمالات الأخرى،أي المناطق التي تتميز بوضع طبوغرافي متنوع مرتفع ومنخفض،كما هو الحال في معظم مدن الأردن،وفي هذا الشكل يصمم لكل قطاع مصرف رئيسي خاص به،شكل رقم(٦-٦) مخطط قطاعي، على سبيل المثال مياه الإحياء المنخفضة تضخ إما إلى المجمع الرئيسي أو إلى وحدة المعالجة مباشرة.

شكل رقم(٦-٦) مخطط قطاعي

نموذج قطاعي

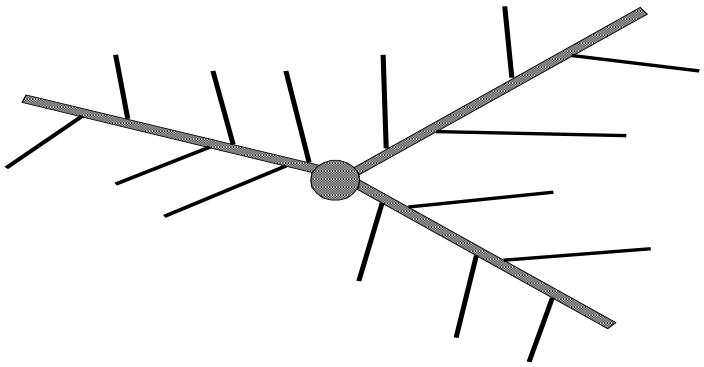


ث- مخطط مروحي :

يتميز هذا النوع من التصاميم في إن كل المجاري الفرعية تصب في مجارى عامة تصب في نقطة رئيسية تقع في وسط المدينة ومنها ينقل إلى محطات المعالجة، حيث تكون الكثافة السكانية عالية،شكل رقم(٦-٧) مخطط مروحي، ويستعمل هذا النظام لتصريف مياه المجاري بشكل منفصل، وتوجد عدة أنواع من التصاميم لهذا النوع.

شكل رقم(٦-٧) مخطط مروحي

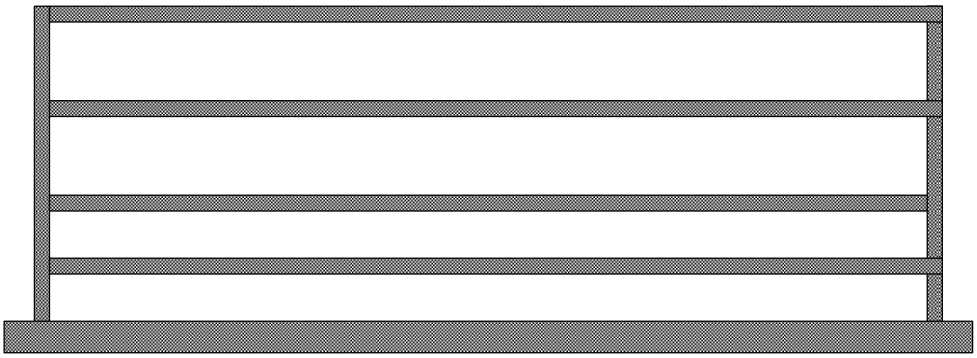
نموذج مروحي



ج- مخطط متوازي:

يعد هذا النوع من التصاميم ابسط الأنواع ويكون على شكل خطوط مجاري متوازية وترتبط في نهاياتها بمجارى توصلها بالمجرى الرئيسي،وهو تصميم مرن مقارنة بالأنواع الأخرى،شكل رقم(٦-٨) تصميم متوازي.

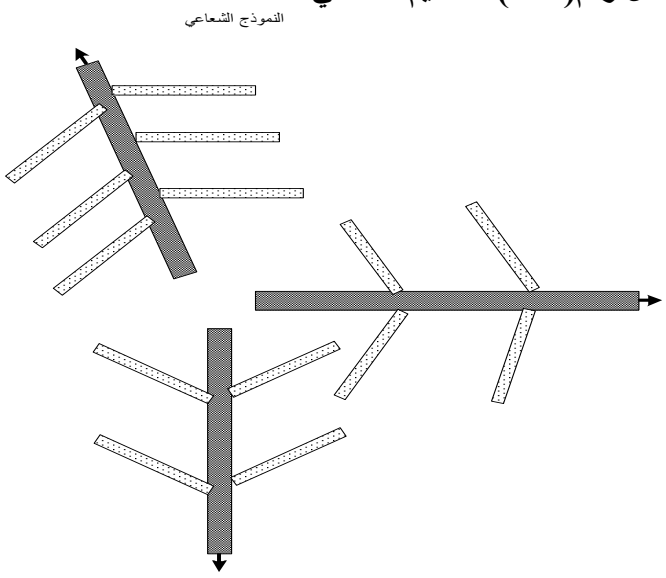
شكل رقم(٦-٨) تصميم متوازي



ح- مخطط شعاعي:

إن التصريف في هذا النوع من المخططات يتجه من مركز المدينة الى محيطها، وتزداد في هذا النوع عدد محطات المعالجة، وتكون أطوال المجاري قصيرة،ويعمل هذا النوع من التصاميم بصورة معاكسة لعمل الشكل المروحي،شكل رقم(٦-٩) تصميم شعاعي، حيث تصب الجاري الثانوية في مجاري رئيسية تقوم بنقل المياه الى محطات معالجة تحيط بالمنطقة الحضرية.

شكل رقم(٦-٩) تصميم شعاعي

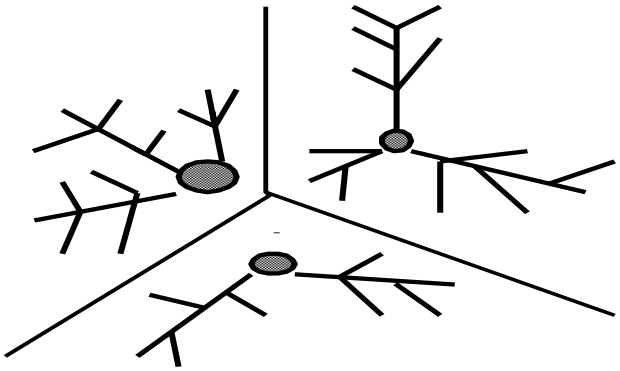


خ- مخطط مروحي متعدد:

إن الشكل العام لهذا النوع من التصاميم مشابه للمخطط المروحي السابق ألا انه يكون متعدد،أي تقسيم المدينة إلى قطاعين أو أكثر ويصمم لكل قطاع نفس الشكل من المخططات ألا انه يكون متوافق مع الوضع الطوبوغرافي للقطاع،شكل رقم(٦-١٠)مخطط مروحي متعدد.

شكل (٦-١٠) مخطط مروحي متعدد

نموذج مروحي متعدد



ثانيا-الجوانب الواجب مراعاتها عند تنفيذ الشبكة:

١- تخطط المجاري الرئيسية في الغالب بالقرب من منتصف الشارع أو الطريق لكي يخدم المنازل الواقعة على الجانبين،اما في الشوارع العريضة التي تتضمن جزرة وسطية واسعة فقد تصمم المجاري ضمن تلك الجزرة إذا كانت محاطة بالأبنية،وفي حالة وجود الأبنية على جهة واحدة فقط فتصمم المجاري من جهة الأبنية للحد من تكاليف مد الشبكة،وقد يتم تخطيطها ضمن الرصيف الجانبي.

٢- يمنع زراع الأشجار وإقامة الأسوار والجدران الساندة وغيرها من العوائق الأرضية ضمن مسار الشبكة، والتي يمكن أن تتداخل مع منفذ خط المجاري .

٣- التهوية القسرية للمجرى تعد عاملا مهما يستخدم لحل مشكلة معينة .

٤- يستخدم عمق المجرى المناسب ليخدم التدفق القادم من المنطقة ألرافده،وليمنع رجوع الفضلات السائلة من خلال نقاط الارتباط ،ويعمل على ألا يقل أعلى المجرور عن المتر أدنى أرضية الطابق السفلي (العنبر أو البدروم) الذي يخدمه .

٥- تصميم المجاري ذات القطر ٣٧٥ ملم للتدفق الكامل (ممتلنة) ، وتصميم الجاري الكبيرة القطر للتدفق الجزئي لتكون ممتلنة إلى ثلاث أرباعها .

٦- تصمم غرف التفتيش تسمح باستمرار جريان المياه إلى المجرى ومراقبة وأجراء أعمال الصيانة ،ويجب إن تكون غير نافذة للماء وتتحمل الضغط والأحمال .

وفي الغالب تكون غرف التفتيش دائرية الشكل،والأبعاد الداخلية كافية للممارسة التفتيش والنظافة بدون صعوبة .

عادة يكون القطر الداخلي لغرف التفتيش في حدود ١ ألي ١.٢ متراً للمجاري الصغيرة ،ويستخدم في أتشاء غرف التفتيش الطوب والطابوق والخرسانة المسلحة والألياف الزجاجية وغيرها، ويصنع غطاء غرفة التفتيش من الحديد الزهر أو الحديد الزهر المطلي،وبفتحة تتراوح ما بين ٦٠٠ إلى ٩٠٠ ملم،وتتحمل ثقل المركبات ذات الوزن ٧٥ إلى ٢٠٠ كيلو جرام، ويجب أن يكون الغطاء محكم الغلق على هيكلة تمنع حدوث صليل عند مرور المركبات فوقها،وكما ويصمم سلم أو درجات جيدة ويسهل الوقوف عليها ومن مواد جيدة لتعيش أطول مدة ممكنة،خاصة في هذه الظروف الصعبة المتواجدة داخل المجرور .

٧-عند المفاضلة بين الأنابيب التي تصلح للمجاري ينبغي موازنة الفوائد والقيود والمستجدات ، ومن أهم العوامل التي تحكم عملية الاختيار والمفاضلة بين المواد المصنع منها الأنابيب ما يلي :
* نوع الاستخدام المزمع .
* خواص الفضلات السائلة .
* حالات الجرف و التحات والتآكل الكيميائي والحيوي .
* متطلبات التشييد .
* خواص الأنابيب وأحجامها وأوزانها .
* متطلبات الدفق، من السرعة الدفق،وحجم الأنبوب،وميل الأنبوب،وقوة الاحتكاك .
* التسرب أو التخلخل داخل المجرى .
* العوامل الاقتصادية من سعر التكلفة والتشييد والصيانة وغيرها .
وهناك العديد من الموارد المستخدمة لصناعة أنابيب المجاري،ويمكن تقسيمها ألي :
أ-أنابيب صلبة Rigid pipes ، مثل الاسبستس الأسمنتي ، والحديد الزهر ، والخرسانة والطين المزجج،شكل رقم(٦-١٢)مقطع من مجرى صرف صحي كونكريتي اواسمنتي .
ب-أنابيب مرنة Flexible pipes ، مثل الحديد المطلي Dutile iorn ، والفولاذ .
ت-أنابيب اللدائن الحرارية Thermoplastic pipes ،وهى مصنعة من مواد بلاستكية كرر تليينها وتقويتها بالتبريد عبر مدى حراري معين لكل نوع من البلاستيك مثل متعدد الاثيلين Polyethylene ،والكلوريد متعدد الفينيل Polyvinyl chloride .
ث-أنابيب بلاستكية صلدة بالحرارة Thermoset plastic pipes ،مثل المونة البلاستكية المسلحة Reinforced plastic mortar ،والراتينج المسلح الصلد بالحرارة .
وللتحكم في تسرب المياه الجوفية وتخلخل الفضلات السائلة إلى داخل المجارى فلابد من استخدام رباطات محكمة وأنابيب جيدة تقاوم الجذور وتدم طويلاً، ويتم أجراء الصيانة الدورية للمجاري لضمان استمرار عملها،إذ أن سعة المجرى صممت لنقل اكبر تدفق مائي ممكن.،غير أن هذه السعة يمكن أن تقل جزئياً أو كليا من جراء تراكم الرواسب والشحوم والدهون وغيرها من المواد ،أومن تغلغل الجذور أو التربة خلال التشققات في المفاصل،وقلة السعة تواكبها مشاكل طفح الفضلات خارج الجاري مما قد يؤثر على الصحة العامة ومن الأهداف للصيانة منع تقليل السعة ، ومنع حدوث الإعطاب،وزيادة عمر النظام،والاستفادة من المعلومات التي يتم جمعها عن الشبكة وطبيعة عملها في التصميمات المقبلة .[٤]

شكل رقم(٦-١٢)مقطع من مجرى صرف صحي كونكريتي او اسمنتي

ثالثا- المشاكل المتوقعة بعد التنفيذ:
تعد البيئة داخل المجرى ذات طابع مختلف عما في خارجها،حيث تحدث عمليات تآكل وتفاعلات بين مكونات الصرف الصحي نفسها أو بينها وبين مكونات الأنابيب، فينتج عن هذا التفاعل غاز كبريتيد الهيدروجين،والذي يترتب عليه آثار ضارة منها ما يلي:

١- إنتاج الروائح الكريهة
٢- مخاطر على عمال النظافة والصيانة والترميم .
٣- تآكل المجارى غير المحمية والمصنعة من مواد أسمنتية أو مواد معدنية .
٤- ينتج عنه إضرار على المعالجة،إذ يؤثر على الحماة النشطة ويزيد من متطلبات الكلور .(٥)

المبحث السابع- شبكات صرف الأمطار والمياه السطحية :

إن شبكات تصريف مياه الأمطار أو المياه التي تجري على سطح الأرض في المدينة لأي سبب كان قد تكون مستقلة عن شبكة الصرف الصحي وخاصة في المدن التي تسقط عليها الأمطار بكميات كبيرة تسبب مشاكل لشبكة الصرف الصحي،اما المناطق التي تسقط عليها أمطار قليلة فلا تحتاج إلى شبكة صرف مستقلة،ولغرض تحديد الحاجة إلى الشبكة وحجمها لابد من القيام بما يأتي:

أولا- الدراسات الأولية:

وتضم المعلومات الآتية:

١-تحديد كمية مياه الأمطار والمياه السطحية،وتعد الأمطار هي المصدر الرئيسي لتلك المياه،والتي تتأثر بعدة عوامل منها:

أ- شدة الأمطار .
ب- فترة هطولها .
ت- الزوابع المطرية.
ث- المسافة التي تقطعها المياه قبل أن تصل إلى المجرى.

ج- معامل النفاذية، إذا كانت الأرض ذات نفاذية عالية ستساعد على تسرب كميات كبيرة من المياه إلى باطن الأرض،أما في المناطق قليلة المسامية تقل كمية المياه المتسربة إلى باطن الأرض فتزداد كمية المياه المنصرفة نحو شبكة صرف مياه الإمطار.

ح- التعرف على مصادر المياه السطحية الأخرى الناتجة عن عيوب شبكة توزيع مياه الشرب أو شبكة الصرف الصحي أو الاستخدامات الخاطئة للمياه في بعض المؤسسات،وهذا يتطلب معالجتها للحد من المشاكل المترتبة على تلك الظاهرة. خ- ميل أو انحدار المنطقة،كلما زادت درجة انحدار الأرض ارتفعت سرعة وكمية التصريف.

خ- تحديد مسار مياه الإمطار المتجمعة من أسطح الأبنية وتوجيهها نحو اقرب فتحة تصريف لتجنب تجمعها في المناطق المنخفضة من الشوارع فينتج عنها عدة مشاكل.

د- تقدير مقدار المياه الجارية باستخدام معادلة لويد وديفيد Lioyd Davies method أو ما يسمى بالصيغة العقلية Rational method والتي تصلح لمنطقة لأتزيد مساحتها عن ١٥ كيلو متر مربع ، والصيغة العقلية موضحة بالمعادلة ٢

$$Q = 0.278 * C * i * A \qquad (٢)$$

حيث :

Q= أقصى معدل تصريف في نقطة محددة (م٣/ث)

C=ثابت السيل (لا بعدي)

I=متوسط شدة الأمطار Rainfall intensity (ملم/الساعة)

A= مساحة منطقة التصريف (كيلومتر مربع)

ويمكن أيجاد ثابت السيل من الجدول (١) ويخضع للمعادلة (٣)

$$Q<C<l \qquad (٣)$$

وثابت السيل يمثل نسبة السيل إلى الإمطار،أو الجزء من الأمطار المتساقط الذي يظهر على شكل دفق سطحي، ويعتمد ثابت السيل على نوع وخواص السطح .

ويمكن أيجاد شدة الإمطار من المعادلة (٤)

$$I=750/(t+10) \qquad (٤)$$

حيث إن :

I= شدة الإمطار (ملم/ساعة)

T=زمن التركيز ، ويعبر عن مجموع زمن دخول وخروج التدفق (دقيقة)

ثانيا- أنظمة صرف مياه الأمطار : -

ان عمل نظام لصرف مياه الأمطار يكون في المناطق السكنية الرئيسية التي تتجاوز كميات الأمطار السنوية الساقطة عليها ٢٠٠ ملم .

أما المناطق السكنية الصغيرة والأخرى ذات المساكن المتفرقة فأنه ليس من الضروري عمل نظام لصرف مياه الأمطار فيها .

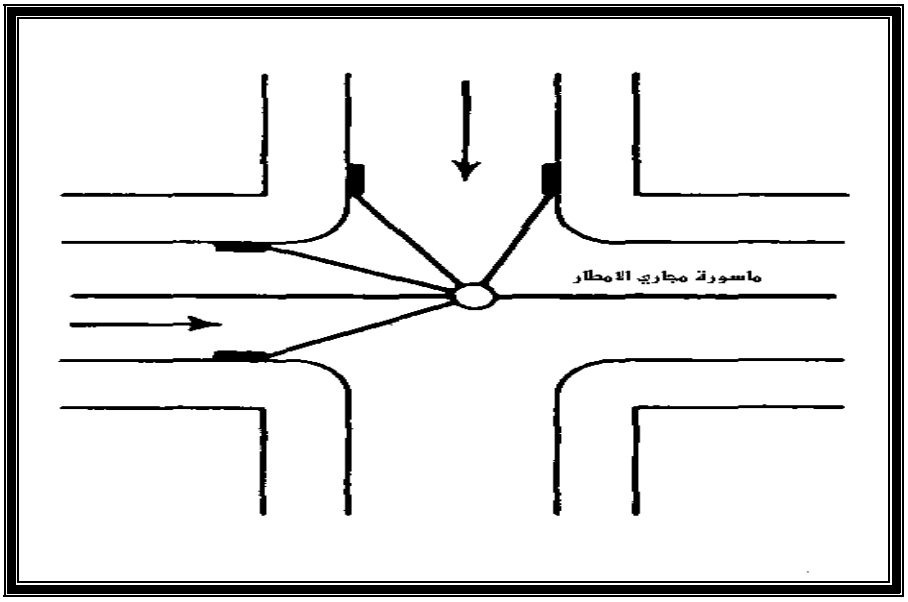
وفي المناطق الجافة والتي لا يتجاوز معدل سقوط الأمطار السنوي عليها ١٠٠ ملم فيكتفي بعمل تنظيم لصرف مياه الأمطار سطحياً على ضمن الطرقات والساحات المعبدة مع تخصيص مساحات جانبية منخفضة لتحويل وصرف هذه المياه نحوها،او تعمل مشتركة مع مياه الصرف الصحي كما تمت الاشارة اليه سابقا.

وتصميم شبكة تصريف الامطار يشبه شبكات الصرف الصحي من حيث الشكل العام الا انها اقل تعقيدا وكلفة،ويمكن اختصار الشبكة في مناطق تجمع المياه ضمن المدينة،ففي الغالب هنالك مناطق منخفضة تتجمع فيها مياه الامطار من المناطق المحيطة بها،في مثل هذه الحالة يتم عمل شبكة تعمل على جمع تلك المياه المتجمعة ونقلها الى المكان المخصص لتصريفها،وهذا النمط يمكن استخدامه في المناطق المتموجة السطح.

ثالثا- تصميم فتحات (بالوعات) تصريف مياه الأمطار والمياه السطحية : -

يحتاج تصريف مياه الامطار الى فتحات تقام على جانبي الشوارع بمحاذاة للرصيف ،أوتحته، الشكل رقم (٦-١٤) يوضح مواقع فتحات التصريف نحو الشبكة، ووظيفة هذه الفتحات تجميع الأمطار الجارية فوق الشارع و تصريفها نحو شبكة الصرف الخاصة بمياه الامطار،وتكون تلك الفتحات باشكال عمودية وأفقية.او من النوعين،وبعض الفتحات تكون عميقة وبها حيز لتجمع الأتربة والرمال حتى لا تصل إلى مواسير التصريف الرئيسية،ويراعى أن يصمم القاع بميول نحو مدخل غرفة التصريف ماعدا البالوعات التي بها حيز لحجز الرمال والأتربة فتكون القاع بطريقة تساعد على تفريغ البالوعة من تلك المواد بسهولة .

شكل (٦- ١٤)مواضع بالوعات الامطار



وتختلف الفتحات في موقعها وشكلها ونوعها وكما يأتي:

أ-الموقع:

١- فتحات تحت الأرض .

٢- فتحات بجوار الرصيف .

٣- فتحات ضمن الرصيف

ب- الشكل:

١- فتحات دائرية

٢- فتحات مربعة

٣- فتحات مستطيلة

ت- النوع:

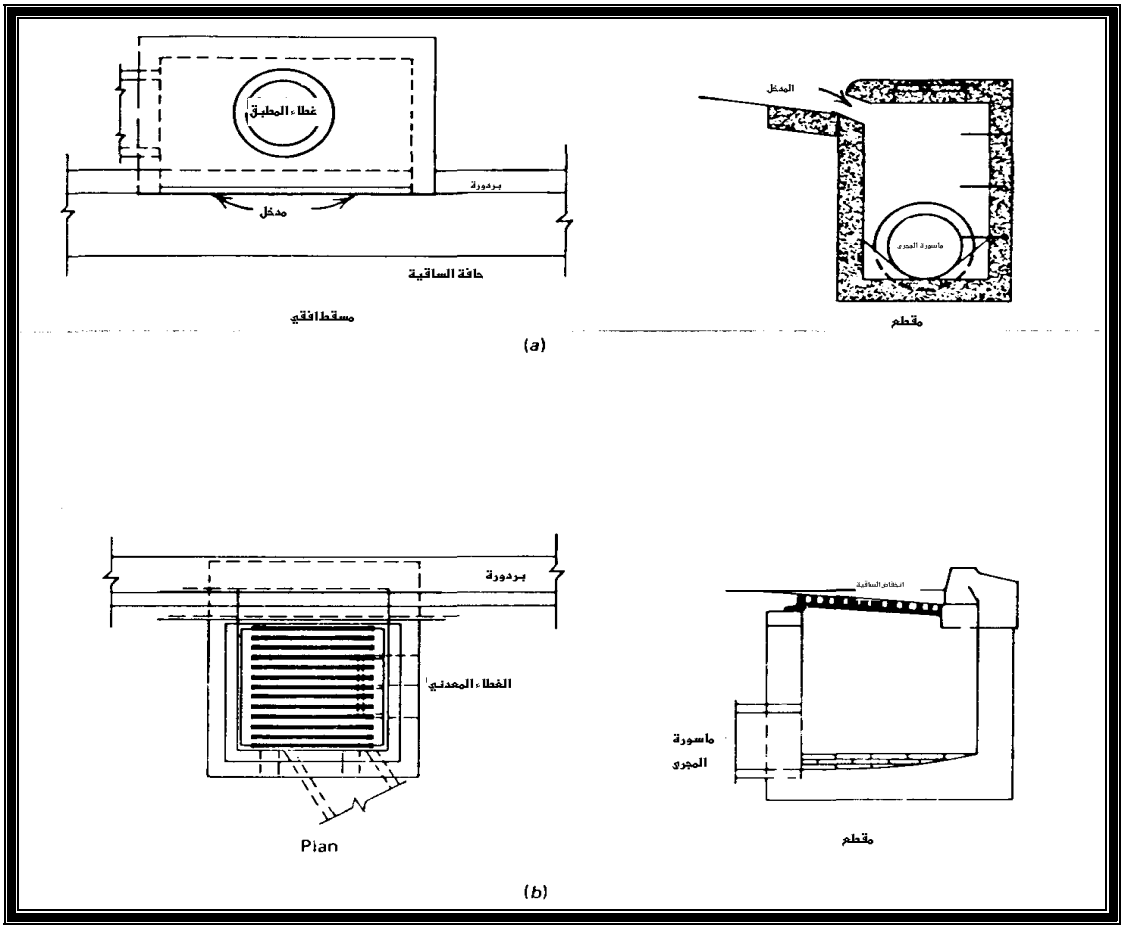
١-فتحات فردية

٢- فتحات مركبة .

٣- فتحات متعددة .

والشكل رقم(٦- ١٥)يوضح نماذج من إشكال فتحات التصريف

شكل رقم(٦- ١٥)يوضح نماذج من إشكال فتحات التصريف



ويتم تصريف مياه الأمطار في النهاية إما إلى الأنهار أو البحار، او تجميعها في أماكن معينة معدة لهذا الغرض للاستفادة منها لأغراض معينة أو ضخها إلى باطن الأرض،أو معالجتها واستعمالها لأغراض الشرب.[١١]

الفصل السابع – إدارة ومعالجة النفايات الصلب
المبحث الأول- تحديد كميات النفايات الصلبة وجمعها وتصنيفها ومعالجتها:

أولا- تحديد كمية النفايات الصلبة

تعني النفايات جميع المواد الناتجة عن نشاط بشري-والتي يتم الاستغناء عنها لعدم الاستفادة منها، أو لزيادتها عن الحاجة، وقد ينتج عنها ضرر بالإنسان أو البيئة بشكل مباشر أو غير مباشر إذا لم يتم التخلص منها بطرق سليمة،ومعظم هذه المواد قابلة للتدوير ويمكن إعادة الاستفادة منها واستخدامها كمواد خام لصناعات جديدة. وتعد أدارة النفايات من الخدمات المهمة لما لها من أثار سيئة على صحة الإنسان والحيوان والنبات والبيئة،لذا يجب على السلطات العليا والمحلية إن تولي هذا الجانب اهتماما كبيرا،وهذا يحتاج إلى تعاون الفرد أو المجتمع مع الجهات المسؤولية لتحقيق هذا الهدف،كما يتطلب إجراءات اقتصادية وقانونية وإدارية،واستخدام أساليب وتقنيات حديثة لغرض التخلص من تلك النفايات.
وتزداد الحالة سوءا بمرور الزمن مع إهمال السلطات المحلية وزيادة السكان وخاصة في المدن، ومن ثم زيادة كمية النفايات،مع تراجع أسلوب المعالجة وخاصة في غالبية الدول النامية.
وتتكون النفايات الصلبة من المخلفات الناتجة من المنازل والمحلات التجارية والمكاتب والفنادق، وفي بعض الأحيان تحتوي على مخلفات صناعية ومخلفات طبية،والمخلفات الصلبة يعني المخلفات غير السائلة الناتجة من مختلف أنواع الأنشطة سواء أكانت منزلية أو تجارية أو صناعية أو زراعية أو تعدينية،وتتكون النفايات الصلبة من مواد متنوعة كثيرة تختلف في الحجم والوزن والكثافة واللون والشكل والتركيب الكيميائي والمحتوى الحراري، ويمكن تقسيم مكونات النفايات إلى الأقسام الشائعة التالية : الزجاج،الورق ،الكرتون،بقايا الأطعمة ،المواد العضوية الأخرى،مواد التغليف واللدائن،الحديد،الألمنيوم،مخلفات الهدم والبناء،الخشب،ومواد أخرى عادة تكون نسبتها بسيطة ، إن الأسلوب الذي ينتهجه الإنسان للعيش في المواقع التي يستقر بها والأنشطة التي يمارسها،ينتج عنها كميات متفاوتة من النفايات التي تثير مشكلة كبيرة في تصريفها والتخلص منها .
وتختلف كمية النفايات التي يخلفها الفرد يوميا حسب مستوى ثقافته وطبيعة الحياة الاجتماعية في المكان الذي يعيش فيه،ومستواه الاقتصادي،لذا يظهر تفاوت كبير من مكان لأخر،وحسب دراسة منظمة الصحة العالمية كانت كمية الفضلات الصلبة للشخص الواحد في الدول المتخلفة حوالي ٠,٤كغم/ يوم،وفي الدول الغنية يصل إلى ٢,٥كغم/يوم.
ويتضح من الدراسات المتعلقة بهذا الجانب إن الدول الصناعية وبعض الدول النفطية تحتل المرتبة الأولى في هذا المجال،وقد أوضحت تلك الدراسات تباين كمية الفضلات من دولة لأخرى وكانت كما يأتي:

١- دول ذات دخل منخفض في جنوب شرق أسيا وافريقيا كمية فضلات الشخص الواحد في اليوم ٠,٤كغم/يوم.
٢- مدن نموذجية في أسيا وشمال إفريقيا وأمريكا الجنوبية كمية فضلات الشخص الواحد في اليوم ٠,٧كغم/يوم.
٣- مدن نموذجية في الدول الصناعية كمية فضلات الشخص الواحد في اليوم ١,١كغم/يوم.
٤- مدن نموذجية في المناطق الغنية مثل الولايات المتحدة ودول الخليج كمية فضلات الشخص الواحد في اليوم ٢,٥كغم/يوم.[٢]

وتختلف كمية النفايات التي ينتجها الفرد من دولة لأخرى،ففي الدول العربية تتراوح ما بين ٠,٦ كغم/يوم كما في اليمن والأردن و١,٤كغم/يوم كما في السعودية والكويت،إما الدول الأخرى فتقع فيما بينهما،جدول رقم(٧-١)يوضح كمية النفايات للفرد الواحد في عدد من الدول العربية سنة ٢٠٠٣.

الجدول (٧-١) معدل النفايات المنزلية الصلبة في دول المجلس،مقارنة ببعض الدول العربية سنة ٢٠٠٣، مقدر بـ كغم/الفرد/اليوم

دول المجلس		بعض الدول العربية الأخرى	
الدولة	معدل النفايات كغم/فرد/يوم	الدولة	معدل النفايات كغم/فرد/يوم
الإمارات	1.2	مصر	0.81
البحرين	1.3	سوريا	0.33
السعودية	1.4	تونس	0.41
عمان	0.7	المغرب	0.33
قطر	1.3	الأردن	0.6
الكويت	1.4	اليمن	0.6
المعد	1.2	المعدل	0.51

إما الجدول رقم(٧-٢) فيوضح كمية النفايات المنزلية في عدد من دول العالم ،حيث تحتل الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى فتصل إلى ١,٩٨كغم/يوم/فرد،في حين تنخفض إلى ٠,٧٧كغم/يوم/فرد في فرنسا.

الجدول (٧-٢) معدل إنتاج النفايات المنزلية في دول المجلس مقارنة ببعض الدول على المستوى العالمي، كجم/فرد/يوم

الدولة	المعدل
الولايات المتحدة الأمريكية	1.98
استراليا	1.90
دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية	1.20
ألمانيا	1.10
اليابان	0.87
بريطانيا	0.80
فرنسا	0.77

وتقدر كميات النفايات المنزلية في دول مجلس التعاون الخليجي حوالي (1945.8) ألف طن سنوياً، ومخلفات البناء والتشييد بنحو (965.5) ألف طن سنوياً، والنفايات الصناعية ـ غير الخطرة بنحو (70.5) ألف طن سنوياً، والنفايات الطبية غير الخطرة بنحو (1.5) ألف طن في السنة.
وتشكل النفايات المنزلية حولي 67 % من النفايات الصلبة الناتجة عن نشاط الإنسان في دول المجلس،معظمها مواد قابلة للتحول وإعادة الاستخدام أو التدوير،والجدول رقم(٧-٣)يبين نسبة النفايات المنزلية من النفايات المختلفة.

جدول (٧-٣) مكونات النفايات الصلبة والمنزلية (نسبة مئوية) في دول المجلس

المكونات	نسبة النفايات الصلبة الكلية	نسبة النفايات المنزلية
المواد العضوية	25	52
الورق والكرتون	28	16
المعادن	12	5
المنسوجات	8	2.5
البلاستيك	6	14
الزجاج	5	7
مواد أخرى	6	2.5

أما مصادر النفايات الخطرة في دول مجلس التعاون الخليجي والتي تقدر بنحو 591 ألف طن في السنة،حيث تحتل الصناعات الكيميائية النسبة الكبرى (79%)، يليها صناعة تكرير النفط (7%)، ثم صناعة المعادن (2%)، والصناعات الأخرى نحو (12%)،الجدول رقم(٧-٤) نسب مصادر النفايات الخطرة.[٣]

جدول(٧-٤) مصادر النفايات الخطرة في دول المجلس

المصدر	النسبة
الصناعات الكيمائية	% 79
معامل تكرير البترول	% 7
صناعة المعادن	% 2
صناعات أخرى	% 12
المجمو	% 100

ثانيا- جمع النفايات:

تشكل عمليات جمع ونقل النفايات نسبة عالية من التكاليف الكلية لهذه الخدمة قد تصل في بعض الأحيان إلى ٩٠% ، ولذلك فإن هذه العملية هي موضوع دراسات مختلفة ويمكن تطبيق علم بحوث العمليات في هذا المجال للوصول إلى النظام الأمثل للتجميع والنقل،وهناك أسلوبان لجمع النفايات وهما :

١- تجري هذه العملية تحت إشراف البلدية حيث يكون الاهتمام بالناحية الصحية أكبر ويمكن التخلص منها تحت إشراف مسئولين متخصصين.

٢- الاعتماد على جهات خاصة متعاقدة مع البلدية المختصة تقوم بجمع النفايات وفرزها وتصنيفها وبيع ما يمكن بيعه من مواد لها قيمة ولكن تحت إشراف البلدية أيضاً .

وفيما يتعلق بالأساليب التي تتبعها البلديات العربية للقيام بعمليات النظافة والتخلص من النفايات التي هي من صميم اختصاصها،ولا يلتزم بها غيرها من منتجي النفايات،فإن بلديات المدن العربية تتبع في تنفيذ هذه العمليات الأسلوبين الأول وهو التنفيذ المباشر وبموجبه يتم تنفيذ العمليات بواسطة البلديات مباشرة وتحت مسئولية وإشراف الإدارات والأقسام المختصة التابعة لها،وهذا الأسلوب يفرض على إدارة البلدية توظيف القوى البشرية المطلوبة لأداء هذه العمليات، وكذلك الآليات والمعدات والأدوات ،أما الأسلوب الثاني وهو التنفيذ بواسطة الغير وبموجبه توكل البلدية إدارة كل أو بعض هذه العمليات إلى شركة أو مقاول ويتضمن عقد الاتفاق كافة الالتزامات والمهام التي يقوم بها الطرف المتعاقد .

ثالثا- تصنيف النفايات

يمكن تصنيف النفايات حسب مصدرها إلى ما يأتي:

١- النفايات المنزلية : وتحتوي على مواد عضوية وغير عضوية وتصل نسبة المواد العضوية فيها إلى ٤٠% من كمية النفايات .

٢- النفايات التجارية : وتشبه إلى حد كبير النفايات المنزلية وتختلف عنها من حيث نسبة المكونات وكمية النفايات المنتجة .

٣- النفايات الصناعية : ويمكن تقسيمها إلى نفايات صناعية غير خطرة ونفايات صناعية خطرة.

٤- النفايـــات الطبيـــــة : وتشمل مجموعة من المخلفات المعدية والخطرة والمخلفات الطبية الأخرى .

٥- نفايات الهدم والبناء والحفر لمد الخدمات العامة : وتضم كميات كبيرة من الرمل والحجارة وغير ذلك من مكونات المباني ومخلفات الحفر،ولكنها لا تشكل خطراً على الصحة العامة .

٦- النفايات الخضـــراء : وتشمل نواتج تشذيب أو تقليم المزروعات،وتشكل أهمية خاصة حيث يمكن الاستفادة منها في إنتاج مخصبات للتربة،أو مكعبات تستخدم في محارق إنتاج الطاقة .

ففي مدينة الرياض يتم يومياً ترحيل ما بين ٤٥٠٠ إلى ٥٠٠٠ طن إلى المدافن من النفايات المنزلية بالإضافة إلى ما يقارب من ٤٠٠٠ طن هدميات وأنقاض مباني ومخلفات الأشجار،وما ينتج من الحفريات لمد خدمات جديدة مثل شبكات المياه،والصرف الصحي،والكهرباء،والتلفون أو إصلاح خدمات قائمة سابقاً .

ويتم جمع ونقل النفايات عن طريق المتعاقدين على النظافة،وتتولى أعمال النظافة حالياً سبع من الشركات والمؤسسات الوطنية، بالإضافة إلى ما تقوم به الأمانة من خدمات ذاتية للمناطق الخارجة عن حدود المقاولين .

رابعا- طرق معالجة النفايات الصلبة :

إن عملية جمع النفايات المنزلية أو الطبية أو الخطرة تتم من قبل الجهات المعنية سواء البلديات أو الجهات المنتجة لهذه النفايات،ولا تشكل عملية الجمع أية صعوبة،وإنما تكمن المشكلة في التخلص من هذه النفايات بطريقة مأمونة وسليمة وتشمل أهم الطرق المستخدمة في التخلص من النفايات ما يلي :

١- عملية تدوير النفايات ومعالجتها للاستفادة من بعض مكوناتها في أغراض مختلفة،ويتم حالياً عمل مجموعة من الدراسات لتطبيقها على مدينة الرياض للاستفادة من مخلفات الورقة والكرتون وغيرها لتدويرها بشكل علمي حديث .

٢- تحويل النفايات إلى أسمدة،إن خلط النفايات وتحويلها إلى أسمدة تعد من الطرق الشائعة في الكثير من مدن العالم،رغم إن هذه الطريقة غير مجدية اقتصادياً لارتفاع تكلفة تحويلها إلى سماد، بالإضافة إلى عدم التأكد من قوة مفعول السماد المنتج.

٣- استعمال مواقع دفن النفايات (الطمر الصحي) ، ويلاحظ في هذا المجال أهمية اختيار موقع الطمر الصحي بعناية فائقة مع مراعاة الضوابط والإرشادات التي تضعها الجهات المعنية في الدفن الصحي للنفايات .

وتعد هذه الطريقة هي الخيار المقبول في أنحاء العالم كافة للتخلص من النفايات وأن الدفن لا يزال هو الخيار السائد عالمياً على الأقل في المدن التي تتوفر بها مساحات للدفن وتكون قريبة من المدينة لتخفيض تكاليف النقل .

وطريقة التخلص من النفايات التي تستعمل حالياً في مدينة الرياض تتمثل في أن الأمانة (البلدية) تقوم بتشغيل مركزين أحدهما شرق المدينة والآخر في جنوبها الغربي،ويتم تصريف جميع النفايات في هذين المركزين،وتتم معالجة النفايات وفق دليل إرشادات وضوابط الدفن الصحي الذي أصدرته وزارة الشئون البلدية والقروية بالسعودية ويشتمل الدليل على النواحي الفنية الخاصة بعملية التخلص الآمن من النفايات وتطوير مدافن النفايات في المملكة بطريقة علمية تؤدي إلى المحافظة على البيئة وعدم تلوث المياه والتربة [٤] .

خامسا- أساليب معالجة النفايات:

١- المعالجة بأسلوب الدفن:

يتم التخلص من نفايات مدينة الرياض في مدفن الأمانة للنفايات، والذي يقع في شرق منطقة السلي، وهو مخصص للنفايات البلدية الصلبة فقط، وفيه يمنع رمي النفايات الطبية أو الصناعية أو النفايات الخطرة.

يصل مدفن النفايات يوميا حوالي اثني عشر ألف طن من النفايات الصلبة، حيث يستقبل يومياً مئات السيارات التابعة لمشاريع النظافة والسيارات الأخرى الناقلة للنفايات،شكل رقم (٧-١)يوضح أنواع السيارات التي تنقل النفايات.

و يتم دفن النفايات في طبقات محددة تسمى خلايا ،عرض الخلية الواحدة في حدود ١٠٠م وطولها في حدود ١٧٥م والارتفاع من ٢.٥ إلى ٣ متر.

شكل رقم (٧-١)يوضح أنواع السيارات التي تنقل النفايات.

وهناك علامات يعرفها العاملين تبين حدود كل خلية وارتفاعها أثناء العمل، وعند امتلاء الخلية يتم تحويل الآليات القادمة المحملة بالنفايات وكذلك تحويل الآليات العاملة في الموقع (البلدوزرات) إلى موقع خلية أخرى جديدة ،ويتم إدخال آليات إلى الخلية الممتلئة تسمى الرصاصات وخاصة بالنفايات (ذات فرزات ناتئة وحادة) وتبدأ عملية تقطيع النفايات ودكها او ضغطها النهائي،فينتج عن ذلك انخفاض سمك النفايات وتتحول إلى طبقة متراصة وذات سطح مستوي،ويلي ذلك تغطية تلك الطبقة بالتربة بسمك في حدود(٣٠ سم) باستخدام آليات متخصصة بعملية الدفن والتسوية ،ثم رش التربة بالماء،وبعدها يتم دك طبقة التربة جيدا لمنع تسرب مياه الإمطار إلى النفايات،وباستخدام آليات خاصة بذلك.

عند هذه المرحلة تكون الخلية جاهزة لاستقبال طبقة أخرى من النفايات، وهكذا تبدأ دورة أخرى من جديد.

ويبلغ معدل عمر الخلية منذ بدء استخدامها لاستقبال النفايات حتى بدء عملية التغطية بأقل من (١٨) ساعة، يعد ذلك عمر قياسي قصير للخلية المفتوحة، حيث لا يعطى الوقت الكافي لتحلل وتعفن النفايات.

هذا يعني إن المدفن يتكون من خلايا أفقية وأخرى عمودية،وقد يصل ارتفاع المدفن إلى عشرات الأمتار،وعندما تتم عملية التغطية النهائية لكامل المدفن وحسب ما محدد له يتم إغلاق الموقع والانتقال إلى موقع أخر .

ويوجد عند مدخل المدفن بوابة يتم فيها آلياً تسجيل عدد الآليات القادمة وأنواعها وأرقامها، والمسارات الخاصة بها، ووزن النفايات التي تنقلها،وعدد مرات الردود في اليوم، ويتم تحويل جميع هذه المعلومات آلياً وبصورة مباشرة إلى الحاسب الآلي الرئيسي لبرنامج الإدارة وإعداد التقارير التابع للإدارة العامة للنظافة، شكل رقم(٧-٢) يوضح بوابة المدفن وموقع الميزان.

شكل رقم(٧-٢) يوضح بوابة المدفن وموقع الميزان

ويقوم برنامج الإدارة وإعداد التقارير بمعالجة المعلومات وإخراجها على شكل تقارير منسقة ومفصلة،بحيث يتمكن مدراء مشاريع النظافة ومدراء العمليات في جميع المشاريع وموظفي الإدارة العامة للنظافة كلاً في موقعه من المتابعة الآنية والمباشرة لمجريات جميع الأعمال وهي تحت التنفيذ.
وقبل خروج الآليات من المدفن يتم إلزاماً مرورها على منطقة التطهير، حيث يتم تطهير وتعقيم المعدات من خلال حوض التطهير قبل الخروج إلى الطرق العامة في المدينة.

٢- المعالجة بأسلوب بالحرق:

تقع المحرقة داخل محيط المدفن وبعيداً عن منطقة الدفن، ويوجد في مدفن النفايات أفران حرق عدد (٢) كهربائية ذات كفاءة وتقنية عالية،حيث يتم الحرق الكلي والكامل للمواد من دون إلحاق أي ضرر بالبيئة.
وتستخدم المحرقة لحرق الوثائق والمستندات الهامة والسرية والأوراق النقدية التالفة،وكذلك للتخلص من النفايات الورقية والكارتونية والمواد الأخرى القابلة للاحتراق دون مخلفات واضحة،شكل رقم(٧-٣)شكل المحرقة.
وتعمل المحرقة خمسة أيام في الأسبوع بمعدل (٨ – ١٠) ساعات يومياً مع يوم صيانة ويوم راحة، وتقوم الإدارة العامة للنظافة بتحديد مواعيد الحرق وتنسيقها بين الأعداد الكبيرة والمتزايدة من المؤسسات والدوائر الحكومية التي تتقدم بطلبات حرق.

شكل رقم(٧-٣)شكل المحرقة

سادسا- عملية إعداد المدفن الجديد:

أ- المواصفات العامة للمدفن:

يتم تصميم مواقع الطمر الصحي الجديدة اعتماداً على الأسس الخاصة بذلك، وبعد إجراء الدراسات الجيوتقنية المطلوبة،حيث قامت الإدارة العامة للنظافة بتحديد موقع المرحلة الأولى من المدفن الجديد بمساحة أولية قدرها ٥٠٠.٠٠٠ متر مربع وقد صممت هندسياً وفق المعايير العلمية وذلك بالاستفادة من الخبرات المحلية والعالمية وبالمواصفات التالية:

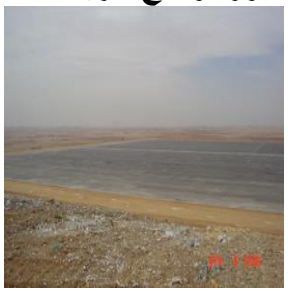
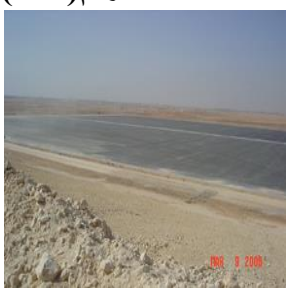
١-طول المدفن ٧٢٠ متر.

٢ – العرض ٧٠٠ متر.

٣ – الارتفاع النهائي المتوقع للمدفن ٣٠ متر.

٤ – تصميم طبقة حاملة للنفايات من الإسفلت وتعمل كطبقة عازلة تمنع تسرب العصارة إلى داخل التربة وتحول دون تلوث المياه الأرضية بالموقع،شكل رقم(٧-٤) صور توضح طريقة أعداد المدفن الجديد .

شكل رقم(٧-٤) صور توضح طريقة أعداد المدفن الجديد .

٥ – تصميم نظام تصريف العصارة وذلك باستخدام الأنابيب المثقبة المصنعة من مادة (.P V C)

٦ – تصميم بركة جمع العصارة المتدفقة من الأنابيب ومغطاة بطبقة عازلة من مادة البلاستيك،شكل رقم (٧-٥)صور توضح كيفية مد أنابيب مثقبة لجمع العصارة ومواقع جمعها.

شكل رقم (٧-٥)صور توضح أنابيب جمع العصارة ومواقع تجميعها

٧ – توفير ميزانين سطحيين لوزن شاحنات جمع ونقل النفايات الداخلة إلى المدفن يومياً.

٨ - وتتم إدارة الميزانين بواسطة فريق من المقاول الاستشاري حيث يتم إدخال المعلومات والبيانات اليومية الخاصة بحركة المعدات وكمية النفايات التي تنقل إلى المدفن وتصنيف حمولتها.

٩ - إن من خلال عملية ربط الكمبيوتر بالميزان واستخدام البرنامج الخاص بنظام الإدارة وإعداد التقارير (CRMS) يمكن التعرف على عدد الضاغطات الداخلة للمدفن يومياً والمنطقة التي تعمل بها بمدينة الرياض وكذلك المقاول الذي يقوم بخدمة المنطقة، بالإضافة إلى معرفة عدد الشاحنات التي تعمل لدى المقاولين الخاصين بمدينة الرياض.

١٠ – تم إنشاء ثلاثة مكاتب إحداها للإدارة العامة للنظافة والثاني للاستشاري والثالث مقاول التشغيل، كذلك يوجد بالمدفن مستودع لحفظ المواد الكيميائية المستخدمة.

ب-تحديد العمر الافتراضي للمرحلة الأولى:

إن تحديد العمر الافتراضي يحتاج إلى عمل الحسابات الهندسية اللازمة لذلك،آخذين في الاعتبار المعطيات الآتية:

١ – مساحة المدفن والتي تقدر بحوالي ٥٠٠.٠٠٠ م٢.

٢ – الارتفاع المتوقع للمدفن حوالي ٣٠ متر.

٣ – كمية النفايات البلدية الصلبة الواردة للمدفن يومياً في حدود ٥٠٠٠ طن.

٤ – كثافة المتر المكعب للنفايات المضغوطة بالموقع = نسبة الدك ٥٩٣ كجم/ متر مكعب.

وعليه فإن العمر الافتراضي للمرحلة الأولى حوالي ٣.٥ سنوات (ثلاث سنوات ونصف)، وبصورة عامة فإن العمر الفعلي للمدفن يعتمد على مستوى كفاءة التشغيل وكمية النفايات الواردة للمدفن يومياً، ومن العوامل الهامة والتي تساهم في زيادة عمر المدفن بشكل كبير عمليات المعالجة وتدوير النفايات.

ت- اختيار المواقع الملائمة للدفن:

يتطلب اختيار أماكن الطمر مراعاة ظروف الموقع الطبيعية والمشاريع المستقبلية التي سوف يتم تنفيذها بالموقع، وكذلك مراعاة المتطلبات الخاصة بتطوير نظام إدارة المدفن الجديد بالشكل الذي يحقق أهداف المشروع.

ومن أهم العوامل التي يجب مراعاتها والتقيد بها عند إعداد هذه الخطة الآتي:

١- اتجاه الرياح بالموقع.

٢- تقسيم المدفن إلى خلايا تتناسب مع حجم العمل.

٣- اختيار اتجاه تشغيل الخلايا بالمدفن.

٤- إنشاء منحدرات والخروج من الخلايا.

٥-آلية تحرك المعدات والحفاظ على الطبقة للنفايات ونظام تصريف العصارة.

١-اتجاه الرياح:

اتجاه الرياح السائد معظم الوقت بمنطقة المدفن من الجنوب إلى الشمال، وعليه فإنه من الأفضل أن تتم عملية التشغيل من اتجاه الشرق إلى الغرب أو من الغرب إلى الشرق، بحيث أن يكون اتجاه التشغيل عمودياً على اتجاه الرياح السائدة بالموقع الأمر الذي سيساعد على عملية تشغيل المعدات بالموقع.

٢-اختيار اتجاه التشغيل بالمدفن:

يتم اختيار اتجاه بداية تشغيل خلايا المدفن الجديد لتكون من الشرق إلى الغرب وبذلك تكون عملية التشغيل عمودية على اتجاه الرياح وبعيداً عن حركة معدات تنفيذ المرحلة الثانية من المدفن في الاتجاه الآخر.

٣-تصميم خلايا الدفن:

أطوال الخلية وارتفاعها يجب أن تتناسب مع حجم النفايات الواردة وعدد العربات الناقلة والمعدات العاملة ومساحة المدفن المتاحة، وذلك لتتم عملية الحركة أثناء التشغيل بتنظيم وانسياب ويسر، مع الأخذ في الاعتبار نسبة الدك المطلوبة (لا تقل عن ٩٠%) وكذلك فعالية وجودة التشغيل، وبحجم النفايات المتوقع وبعدد العربات والمعدات والمساحة المعروفة يقترح أطوال الخلية كما يلي:-

أ– طول الخلية = ١٧٥ متر.

ب – عرض الخلية = ١٠٠ متر.

ت – ارتفاع الخلية = ٢.٥ متر.

ث-عدد الخلايا من اتجاه الشمال إلى الجنوب = ٧٠٠÷ ١٧٥ = ٤ خلايا.

ح- عدد الخلايا من اتجاه الشرق إلى الغرب = ٧٢٠ ÷ ١٠٠ = ٧ خلايا تقريباً.

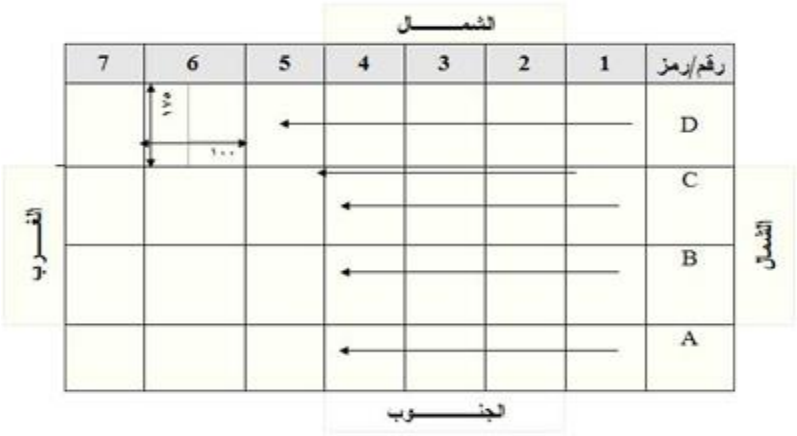
إجمالي عدد الخلايا بالطبقة الأولى بالمدفن الجزء= الأول =٧ x٤=٢٨ خلية.

٤--فترة التغطية:

إن تحقيق أعلى درجة في سرعة تغطية كامل النفايات الواردة إلى المدفن في اليوم الواحد، يجب أن تتم عملية التغطية خلال فترة أقل من (٢٤) ساعة، ولتحقيق ذلك تتم عملية التشغيل وفق ما يلي:-

أ-حجم الخلية الواحدة = ١٧٥ × ١٠٠ × ٢.٥ = ٤٣٧٥٠م٣.=4000 م٣.
ب- حجم النفايات الواردة يومياً = ٥٠٠٠ ÷ ٠.٦ = ٨٠٠٠م٣.
ت- عمـــر الخليــة الواحـدة = ٤٠.٠٠٠ ÷ ٨.٠٠٠ = ٥ أيام.
ث-عدد الشرائح في الخلية الواحدة = 5 شرائح.
ولتحقيق أفضل النتائج يجب تقسيم الخلية الواحدة إلى خمس شرائح بحيث يتم تغطية كل شريحة خلال فترة أقل من (٢٤) ساعة وكتالي:
أ- عندما يكون التشغيل باتجاه طول الخلية فإن طول الشريحة =175 م.
ب-يكـون عـرض الشريحــة (عمـق التشغيـل) = ١٠٠ ÷ ٥ = ٢٠م.
ت- عندما يكون التشغيل باتجاه عرض الخلية فإن طول الشريحة = ١٠٠م.
ث-يكون عرض الشريحة (عمق التشغيل) = ١٧٥ ÷ ٥ =35 م.
وعليه يجب الالتزام بوضع أعلام حدود الشريحة (حدود العمل اليومي) وحسب الأبعاد الموضحة أعلاه، كما هو موضح بالشكل رقم(٧-٦) .

شكل رقم (٧-٦) يوضح أبعاد الشرائح واتجاهاتها



المبحث الثالث- معالجة النفايات الصلبة الطبية:

أولا- تعريف النفايات الطبية:
يمكن تعريف النفايات الطبية بأنها مخلَّفات تتألَّف من نفايات صلبة،أو سائلة أو كلتَيْهما،وتأتي من مصادر طبية مختلفة،وهي ناتجة عادة من عمليات المعالجة،والوقاية،والتشخيص،أو البحث في أمراض الإنسان،أو الحيوان،وتنتج في كل عام كميات ضخمة تقدر بملايين الأطنان من النفايات الطبية عن مراكز الرعاية الصحية في العالم،علماً بأن ناتج الدول المتقدمة من النفايات الطبية أكبر منه في الدول النامية،وذلك بسبب التكنولوجيا المستخدمة في المراكز الصحية المختلفة،مما يجعل النفايات الطبية مشكلة حرجة تحتاج إلى عناية كبيرة.
وقد عرَّفت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية النفايات الطبية بأنها أية مخلفات تنتج عن مؤسسة معالجة طبية،ويشمل ذلك المستشفيات،والمختبرات الطبية،ومراكز أو وحدات إجراء التجارب على الحيوانات، والعيادات الصحية .

ثانيا- الأخطار الناجمة عن سوء إدارة النفايات الطبية
تعد النفايات الطبية سبباً مهماً للإصابة بالأمراض أو للوفاة في أنحاء العالم إذا لم تتم إدارتها بالشكل السليم، وأهم المخاطر التي قد تنتج عن النفايات الطبية الـمُعدية هي نقل العديد من الأمراض مثل التهاب الكبد الفيروسي (بي) أو (سي) بالإضافة إلى فيروس العَوَز المناعي البشري (الإيدز)،وذلك عن طريق

الجروح التي تسببها الإبر الملوثة بالدم،والمحتوية على مثل هذه الفيروسات،كما أن هناك العديد من المخلفات الطبية الكيماوية والعلاجات التي تعتبر نفايات خطرة،لأن بعضها قد يكون ساماً،أو قابلاً للاشتعـال،أو مُحْدثاً لتأثيرات خطـرة.

ثالثا- تصنيف النفايات الطبية

وقد وضعت منظمة الصحة العالمية تصنيفاً خاصاً للنفايات الطبية في الدول النامية،حيث تم تقسيمها إلى خمسة أقسام،حتى يسهل فصل النفايات الطبية،وتجميعها،وتخزينها،ونقلها في المؤسسة الطبية وخارجها،إذ كلما ازدادت الأصناف أصبح فصلها وجمعها وتخزينها ونقلها أصعب.

ويمكن تلخيص هذه الأقسام كما يلي:

أ- نفايات طبية بريئة أو غير خطرة (نفايات عامة) مثل الورق،والكرتون،وبقايا الطعام وغيرها.

ب- الأدوات الحادة،التي يجب وضعها في حاويات خاصة صنعت لهذا الغرض،وإذا تعذر ذلك فينبغي استخدام علب المشروبات الخفيفة،أو القناني البلاستيكية،أو حاويات مشابهة، للتخلص من الإبر وغيرها من الأدوات الحادة.

ت- نفايات مسببة للعدوى (باستثناء الأشياء الحادة المُعدية)،ويتعيَّن التخلص من كل النفايات الطبية الناتجة في المناطق العلاجية،والمتضمَّنة في (المجموعة ت)، والمقترحة من قبل منظمة الصحة العالمية للدول النامية،في حاويات صفراء اللون يوجد بداخلها أكياس صفراء.

ث- نفايات كيميائية صلبة وسائلة،فالأدوية،والكيمياويات المستعملة في الجروح والعمليات الجراحية المختلفة، ينبغي أن يتم التخلص منها بالأسلوب المناسب،ولا يمكن التخلص منها مع المياه العادمة دون سابق معالجة،وعند انتهاء صلاحيتها،أو عند عدم الحاجة إليها ينبغي إعادتها إلى شخص مسئول في المستشفى،ومن ثم إلى جهة مركزية كوزارة الصحة.

ج- المواد الأخرى من النفايات الخطرة الطبية كالأشعة السينية.

وهذا التصنيف يمكن اعتماده في المستشفيات الكبيرة،أما المراكز الصحية الصغيرة، فيمكن تبسيط هذا التصنيف إلى قسمين فقط: نفايات طبية، ونفايات غير طبية.

خامسا- أسلوب إدارة النفايات الطبية

١- تثقيف العاملين

تتطلب إدارة النفايات الطبية ترسيخ المعرفة لدى العاملين بمدى خطورة النفايات طبية،وكيفية التعامل معها منذ البداية لغرض التخلص منها،وتبدآ العملية من عملية جمع تلك النفايات،مثلا يتم استخدام قناني بلاستيكية للأدوات الحادة التي يراد التخلص منها،ولا يفضل التخلص من هذه الأدوات الحادة مع النفايات الطبية العادية الأخرى،مما يعرض صحة العمال وغيرهم من العاملين في المستشفى إلى العديد من المخاطر،ومثال آخر التعامل مع ضمادات تغيير الجروح،وهي نفايات طبية لم يتم تمييزها كذلك،والتي يضعها الممرضون في السلال الموجودة في غرف المرضى،وإذا لم تتوفر السلال تستخدم الأكياس،وتكون الأكياس بالألوان المناسبة،ومعظم السلال والأكياس المستخدمة يمكن ثقبها بسهولة وتسريب النفايات منها،هذا بالإضافة إلى أن المستشفى كان يغصُّ بالزائرين أثناء العمل الميداني،وكثيرا ما لوحظ اصطحاب الزائرين للأطفال أثناء زيارتهم غرف المرضى.

كما لوحظ وجود مشكلة في طريقة توزيع السلال،وأماكنها،حيث كانت في أماكن غير آمنة ويمكن الوصول إليها من قبل المرضى،والزائرين،والأطفال،والحشرات،والقوارض،ولوحظ أيضا احتكاك مباشر مع النفايات الطبية من قبل المرضى والزائرين في كثير من الأحيان،ولم يدرك احد مدى خطورة ذلك.

٢- فصل النفايات

أن عملية الفصل تتم بطرق متباينة في أقسام المستشفى المختلفة،فمثلا في غرفة الممرضين الموجودة في كل قسم من أقسام المستشفى،والتي يتم فيها تحضير العلاج للمرضى في المستشفى وذلك قبل الجولات

الصباحية والمسائية للأطباء مع الممرضين أو بعدها،كانت النفايات الطبية الناتجة من غرف التمريض يتم وضعها في كيس من البلاستيك مثبت على عربة يتم وضع العلاجات المختلفة عليها أثناء جولات الأطباء.
أما في المختبرات،فإن عملية الفصل تتم بشكل جزئي خاصة في مختبر الأحياء الدقيقة،وكذلك قسم الفحوصات الخاصة،حيث يتم فصل أطباق زراعة العينات وعينات الدم المراد إتلافها عن بقية النفايات في سلال خاصة.
أما النفايات السائلة الطبية فلا يتم فصلها نهائيا عن المياه العادمة الأخرى،ولا يتم تخفيفها أو معالجتها قبل تصريفها إلى شبكة المجاري العامة، سواءً أكان ذلك من قسم العمليات أو المختبرات،إذ لا تتوافر البنية الأساسية لذلك،والبلدية لا تشترط ذلك لترخيص البناء،وهذا بدوره يزيد من الكلفة الإجمالية لمعالجة المياه العادمة المنزلية.
وبصورة عامة لا يوجد نظام فصل واضح في المستشفى،حيث يتم التعامل مع جميع النفايات الصلبة الطبية وغيرها وكأنها نفايات عامة عادية.
ويفترض إن يتم فصل النفايات لغرض التخلص منها بأسلوب صحيح لغرض التخلص من مخاطر تلك النفايات.

٣- التعامل مع النفايات الطبية والنظافة العامة

تـتم تعبئة النفايات في أكياس بلاستيكية عادية غير سميكة،وفي بعض الأحيان يقوم عمال النظافة بوضعها في كيس داخل آخر لمنع تسرب السوائل،كما إن عملية ربط الأكياس كانت أحيانا تتم بشكل جيد وأحيانا كانت غير جيدة،حيث لوحظ تسرب النفايات أثناء سير العربة في ممرات المستشفى،ومما تمت ملاحظته أثناء العمل الميداني هو سماح بعض عمال النظافة للمرضى ومرافقيهم بمساعدتهم في حمل السلال من غرف المرضى وإحضارها من غرفهم ومن ثم تفريغها في كيس كبير يتم جمع النفايات فيه من السلال المختلفة الموجودة في غرف المرضى وعادة ما يكون هذا الكيس في الممر.
وفي الغالب يتم جمع كل ما ينتج من نفايات طبية أو عادية بواسطة عمال النظافة كل في القسم الموجود فيه،ومن ثم يقومون بنقلها مباشرة إلى الحاوية الرئيسية،أو يتم تخزينها مؤقتا في غرف تستخدم في كثير من الأحيان لعدة أغراض،كأن تكون مطبخا يتم فيه غسل الأواني وكذلك يتم استعمال المياه الموجودة فيه لأغراض الشرب وعمل رضاعات للأطفال وما إلى ذلك،وفي الكثير من الأوقات يكون التخزين المؤقت في ممرات المستشفى وذلك في الأقسام المختلفة،حيث تم ملاحظة ذلك أكثر من مرة وفي معظم الأقسام،إن فترة التخزين المؤقت في الممرات كانت تتراوح ما بين بضع دقائق وأحيانا تستمر إلى عدة ساعات،كما أن الفترة الزمنية للتخزين المؤقت كانت أكثر ما تكون يوم الجمعة،حيث كان مسئول العمال في شركة النظافة غير موجود وكذلك الحال بالنسبة للمدير الإداري للمستشفى،وهذا الوضع يتنافى مع ما أوصى به العديد من الباحثين بضرورة وجود مكان مخصص لتخزين النفايات الطبية،تتوفر فيه عدة شروط أهمها عدم وصول غير المعنيين إليه،ومحكم الإغلاق،وله تهوية جيدة،إلى غير ذلك من الشروط.

٤- معالجة النفايات الطبية:

إن عمليات المعالجة تحتاج إلى تقنيات خاصة،وقد لوحظ وجود تقنية يتم ممارستها في بعض الأقسام لمعالجة بعض أنواع النفايات الطبية قبل نقلها إلى الحاويات سواءً الموجودة في إطار المستشفى أو تلك الموجودة على الشارع الرئيسي،ففي المختبرات يتم وضع النفايات والتي قد تكون معدية في أكياس خاصة تتحمل درجة حرارة مرتفعة وضغطاً عالياً،ومن ثم وضعها في مبخرة ليتم تعقيمها ومن ثم التخلص منها مع النفايات العادية،إما بالنسبة للأجنة الميتة غالبا ما يتم تسليمها إلى أهلها حيث يتم بعد ذلك دفنها.
أما العلاجات والأدوية المنتهية صلاحيتها أو غير الصالحة للاستعمال فيتم إعادتها إلى الصيدلية التابعة للمستشفى،حيث يتم تجميعها في مكان خاص،وفي نهاية كل عام يتم جرد الصيدلية بالتعاون مع وزارة الصحة، ومن ثم يتم أخذ كل هذه الأدوية وحرقها في الهواء الطلق في مكب نفايات تابع للبلدية بحضور ممثل من وزارة الصحة، أما موازين الحرارة أو أجهزة قياس الضغط غير الصالحة للاستعمال وكلاهما

يحتوي على مادة الزئبق فيتم التخلص منها مع النفايات الصلبة الأخرى،دون وجود عناية خاصة بمثل هذه المواد الخطرة.
أما قسم الأشعة،فالسوائل الناتجة مثل حمض الاستيك يتم التخلص منها في المغسلة ومن ثم إلى المجاري العامة. أما بالنسبة لنترات الفضة ((AgNO3 فيتم جمعها ومن ثم بيعها من اجل إعادة تكريرها،كما تُجمَع الأفلام التالفة من الأشعة السينية لبيعها من أجل التكرير وإعادة الاستعمال.
أما بقية النفايات الطبية في المستشفى فلا يتم معالجة شيء منها،حيث يتم نقلها في الحاوية بوساطة سيارة نقل النفايات مباشرة من المستشفى إلى مكب النفايات.
٥- التخلص من النفايات الطبية:
تنقل النفايات الصلبة من المستشفى بواسطة سيارة نقل النفايات الصلبة إلى مَكَبِّ نفايات البلدية حيث يتم تفريغ الحاويات بشكل عشوائي،ولا يتم معالجتها قبل ذلك،ولا يوجد مكان مخصص للنفايات الطبية في مكب النفايات،وبعد تراكم كميات من النفايات الصلبة في مكب النفايات يتم طمرها بمخلفات المباني من تراب و ركام وغير ذلك،وأحيانا يتم حرقها بشكل عشوائي،هذا وقد لوحظ وجود عابثين في المكب عند زيارته أثناء العمل الميداني، والأصل هو وجود مكب نفايات عام يخصص جزء منه لغرض دفن النفايات الطبية المعالجة وغير المعالجة ،ولكن مكب نفايات البلدية يعتبر غير مطابق للمواصفات،وغير صحي،وغير مسيطر عليه بشكل جيد، بل يمكن الوصول إليه بسهولة والعبث فيه.
والتخلص من النفايات الطبية المعالجة بعدة طرق يمكن تلخيصها فيما يلي :
أ- الرماد المتبقي من المحارق الطبية يتم التخلص منه في المكب الصحي إذا ثبت بعد الفحص بأنه غير خطر، وذلك استنادًا للأنظمة البيئية، وغير ذلك يجب التخلص منه في مكب النفايات الخطرة.
ب- يتم التخلص من السوائل في المجاري الصحية إذا تم تخفيف تركيزها،أو تمّ استعدالها،أو تمَّ كلا الأمرين، وأصبحت مقبولة حسب أنظمة السلطات المحلية.
ت- الأجزاء التشريحية، يتم دفنها إذا لم يتم حرقها.
٦- تدوين المعلومات والاحتفاظ بها
تعد عملية تدوين المعلومات الخاصة بالنفايات الطبية من حيث نوعها، وكميتها، والمشاكل المتعلقة بها، والاحتفاظ بها،مهمة جدا، إلا أنه لا يوجد شيء من هذا القبيل في المستشفى،حتى إن حوادث العمل التي تصيب العاملين من خلال تعاملهم مع النفايات الطبية لا يتم تدوينها.

المبحث الخامس- الاستفادة من النفايات الصلبة

إن سلة المهملات ليست سلة واحدة في أكثر البيوت والمؤسسات الأميركية، بل هي عدة سلات،واحدة للفضلات، وأخريات للمواد القابلة للتدوير مثل الورق والزجاج والبلاستيك والمعادن، حيث يقوم الأميركيون بتدوير ما يقارب ٣٥% من النفايات حالياً، في حين لم تكن هذه النسبة إلا ٦% عام ١٩٦٠ و١٦% عام ١٩٩٠، وفقاً لإدارة معلومات الطاقة الأميركية.
وقد استطاعت العديد من الدول الاستفادة من النفايات في مجالات عدة منها ما يأتي:

أولا- صناعة الورق:
تُعد المواد الورقية أكبر مكونات المخلفات الصلبة إذ يشكل الورق ما بين ٣١% إلى ٣٨% من مكونات المكبّات في الولايات المتحدة،والورق أيضاً من أكثر المواد التي يتم تدويرها،حيث بلغت نسبة الورق المدوّر في أميركا ٥٠.٣% في عام ٢٠٠٣ وفقاً لجمعية الغابات والورق الأميركية، إذ يقوم الأميركيون مثلاً بتدوير ٦٠% من نسخ الجرائد التي يبلغ عددها ٦٢ مليون يومياً، حسب إحصاءات الجمعية نفسها. ويمكن إدراك أهمية تدوير الورق بالنظر إلى ضخامة أعداد الأشجار التي تقطع لصناعته، لكن الأمر لا يتوقف عند ذلك،حيث يشير مدير المبيعات الوطنية في شركة رويال المتخصصة في تجميع الورق وشحنه لأغراض التدوير ومقرها مدينة كولومبس بولاية أوهايو إن تدوير الورق يساعد في المحافظة على مواردنا الطبيعية من أجل مستقبل أفضل، ومن هذه الموارد الأشجار والماء والطاقة ومساحات مكبّات

النفايات والنفط،كما يقلل من تلوّث البيئة،فضلا عن ذلك فإن عملية تدوير الورق يخلق وظائف تفوق بخمسة أضعاف عدد الوظائف اللازمة لتصنيع الورق من لب الشجر. .
وقد تواجه عملية تدوير الورق مشكلات أهمها عملية تجميع الورق المستهلك،فرغم القرارات الحكومية الرامية إلى تشجيع التدوير والأنظمة والقوانين التي تسنها الولايات والمدن والتعاون بين الحكومات والصناعات المختلفة،ألا انه ما زالت هناك ضرورة لمزيد من التعاون من قبل المستهلك،فما زالت هناك حاجة لتوعية الناس بشكل أكبر حول موضوع التدوير،فكثير من الناس يجهلون أهميته.
أما المشكلة الأخرى المتعلّقة بتدوير الورق فهي أن الورق المدوّر في الغالب يكون ذا جودة أدنى من الورق المصنوع من لب الشجر الأصلي، لذا يستخدم الورق المدوّر في الغالب لصناعة الورق الخاص بالجرائد أو الكرتون، كما أن المكبّات ومعامل التدوير ليس كلها لديها التكنولوجيا الضرورية لفصل الورق الجيد عن الورق غير الجيد. .
و تمر عملية تدوير الورق بمراحل أولها الفصل بين الألياف في الماء لتكوين اللبابات، ثم ينظّف اللباب لفصله عن أي مكوّنات أخرى، ثم يزال الحبر عنه باستخدام هيدركساید الصوديوم أو كربونات الصوديوم،وقد تتم عملية تبييضه،وأخيراً يتم تصنيع الورق من هذه الألياف بخلطها بألياف لب الشجر الأصلي لتحسين جودتها أو تصنيع الورق كاملاً من ألياف الورق المدوّر.
وقد طوّر باحثون في جامعة فلوريدا أسلوباً جديداً لإزالة الحبر عن الورق يتوقع أن يحسّن من العائدات المالية بتدوير أنواع أكثر من الورق بطرق أقل كلفة من الوسائل المستخدمة حالياً، فالأسلوب الجديد يزيل الحبر والأصباغ عن أنواع الورق المختلفة، مثل الجرائد والمجلات ذات الأوراق اللامعة وحتى الأوراق ذات الأنسجة الرقيقة، ويكون الورق الناتج بنفس جودة الورق الأصلي.
فعملية إزالة الحبر في الطريقة التقليدية تتم بخلط اللباب بمواد كيمياوية تسمى مواد خافضة للتوتر السطحي تقوم بامتصاص حبيبات الحبر،وبعد تحويل الخليط إلى آلات للتعويم يتم مزج الخليط ونفث الهواء فيه لخلق فقاعات، وفي بعض الأحيان عندما يستخدم الهواء المضغوط تلتصق الحبيبات بالفقاعات وتطفو إلى سطح الحوض،وفي أكثر الأحيان يتم إضافة مواد أخرى خافضة للتوتر السطحي لتحويل الفقاعات إلى زبد،وأخيراً يتم إزالة الزبد الذي يحمل الحبر ويتم تحويل اللُّباب المتبقي إلى ورق.
وقد استطاع فريق من فريق الباحثين في جامعة فلوريدا من تطوير أسلوب جديد لتدوير صناعة الورق،حيث تستبدل المواد الخافضة للتوتر السطحي التي تعد عالية الكلفة بمزيج من المواد الكيماوية الأقل كلفة،وهذه الكيمياويات تمتزج بألياف الورق لتشكل فقاعات هوائية،مما يُلغي الحاجة إلى هواء مضغوط،ويؤدي إلى انفلات الحبر عن الورق وطوفانه على السطح ليتم إزالته.
وتشير الدراسات إن هذه التكنولوجيا أرخص من الأساليب الحالية المستخدمة بـ٢٥% إلى ٤٠%، كما أنها لا تستخدم الحرارة، فهي تقلّل من تكاليف الطاقة.[٨]

ثانيا- توليد الطاقة الكهربائية:

تعد الصين من الدول السباقة في مجال استخدام النفايات فلغرض توليد الطاقة، حيث بدأ تشغيل أول محطة لتوليد الكهرباء بحرق النفايات بمدينة قوانغتشو،شكل رقم(٧-٨)صورة توضح شكل محطة التوليد، وهذا يعني أن النفايات من الآن فصاعدا لن يكون مصيرها الوحيد هو الدفن،وإنما ستستخدم كمورد لتوليد الكهرباء بحرقها،وكانت المرحلة الأولى لمحطة ليكنغ لتوليد الكهرباء بحرق النفايات أحد المشاريع الهامة لمدينة قوانغتشو والتي بلغ إجمالي الاستثمار في المرحلة الأولى من المشروع ٧٢٥ مليون يوان،حيث تعالج المرحلة الأولى من المشروع ١٠٤٠ طنا من النفايات المعيشية يوميا،والتي تمثل نحو سُبع إجمالي النفايات المعيشية في المدينة يوميا حاليا، وتولد المحطة ١٣٠ مليون كيلووات ساعي من الكهرباء سنويا،تسد حاجة ١٠٠ ألف منزل،فهذه المحطة لتوليد الكهرباء بحرق النفايات تتفق مع الظروف المحلية وتصل إلى المستوى العالمي المتقدم.
وحسب خطة الوقاية من التلوث ومعالجة الناتج من المواد الصلبة لمدينة قوانغتشو يبلغ إجمالي الاستثمار في المرحلة الثانية من المصنع مليار يوان،وتصل طاقة المعالجة إلى ٢٠٠٠ طن من النفايات المعيشية يوميا، وقد اكتمل بناؤها وبدأ تشغلها عام ٢٠٠٧،وبذلك أصبحت المحطة أكبر منشأة لتوليد الكهرباء بحرق

نفايات المعيشية في العالم، وستقيم مدينة قوانغتشو محطة أخرى لتوليد الكهرباء بحرق النفايات المعيشية في جبل داتيان بطاقة معالجة ٣٠٠٠ طن من النفايات المعيشية يوميا،في ذلك الوقت سيتم استخدام ثلثي النفايات المعيشية - ٩٠٠٠ طن التي تنتجها الأحياء التسعة القديمة بقوانغتشو يوميا.
وقد أكد رئيس مصلحة تجميل ونظافة البيئة لمدينة قوانغتشو إن تشغيل محطة ليكنغ سيخفف كثيرا الضغط عن مدافن النفايات،وهو الأمر الذي يشير إلى أن أسلوب ومستوى معالجة النفايات المعيشية بمدينة قوانغتشو وصل المستوى العالمي المتقدم.

شكل رقم(٧-٨)صورة توضح شكل محطة التوليد في الصين

وقد أقامت مصلحة نظافة البيئة لمدينة قوانغتشو في الثالث والعشرين من أكتوبر سنة ٢٠٠٦ حملة سمتها "يوم نظافة البيئة للجماهير"، حيث دخل أكثر من ٢٠٠ مدني منطقة المحطة للزيارة و شاهدوا المحطة المشيدة على شكل قوس في أحضان الأشجار الخضراء،وكأنهم وصلوا مركزا للمؤتمرات والمعارض.
وبعد دخول صالة المحطة أثارت شاشة العرض المصنوعة من البلور السائل فضول الزوار،شكل رقم (٧-٩) يوضح شاشة العرض ،وقد أوضح العاملون بالمحطة أن البيانات التي تعرضها الشاشة هي بيانات مراقبة كمية صرف المواد الملوثة الحقيقية بعد حرقها، حيث تستخدم المحطة العديد من تقنيات حماية البيئة المتقدمة عالميا،ومعايير صرف الدخان وثاني أكسيد الكبريت ومركبات النتروجين والأكسيد والتي تعد أفضل من المعايير الوطنية،وتعادل مستوى محطات حرق النفايات المماثلة في أوروبا.
يشار إلى بعض محطات حرق النفايات في المناطق المركزية في فيينا وباريس وغيرهما من المدن الأوروبية أصبحت من معالمها المميزة.

شكل رقم (٧-٩) شاشة عرض معالجة النفايات وتحويلها الى طاقة

وفي غرفة التحكم المركزي بالمصنع، يجلس فنيان أمام نافذة زجاجية لتحريك بعض المقابض،كأنهما يلعبان، كلما تحرك مقبض يمر مخلب ضخم بالنافذة ببطء،ثم ينزل إلى حفرة نفايات عمقها عشرات الأمتار، ثم يُحرك المقبض مرة أخرى، يمسك المخلب الضخم بكمية من النفايات ويرتفع ببطء ليوصلها إلى فرن الحرق.

ويشبه العاملون بالمحطة عملية توليد الكهرباء بحرق النفايات بتناول وجبة من الطعام، بعد أن تنقل عربة محكمة النفايات إلى صالة التفريغ في الورشة الرئيسية، تفرغ أولا إلى حاوية كبيرة حجمها أكثر من ١٠ آلاف متر مكعب لتخزن ٥-٧ أيام، بعد أن تتسرب وتجف المياه والسوائل في النفايات، تنقل بقابضتين كبيرتين تشبه اليدين إلى فم فرن الحرق، ويمكن لليد كبيرة الواحدة أن تمسك بثمانية أمتار مكعبة من النفايات في المرة الواحدة،كل العملية تجري آليا من خلال السيطرة في غرفة التحكم المركزي،ولا حاجة لتدخل الإنسان،من أجل منع تسرب رائحة النفايات الكريهة توجد حفرة تخزين النفايات محكمة تماما، وتوجد مضخة تعمل على سحب الهواء من الحفرة لتضخه إلى الفرن للمساعدة في الحرق.

والنفايات التي يلتهمها الفرن تتحول إلى حثالة بعد التجفيف والاشتعال والحرق تماما في درجة حرارة بين ٨٥٠ و١٢٠٠ درجة مئوية لتخرج من الفرن في عملية تشبه هضم الطعام، بعد هذا الحرق يتحول ١٠٠٠ طن من النفايات إلى ٢٠٠ طن من حثالة الفرن، ويقل حجمها بنسبة أكثر من ٩٠%، ويمكن استخدام حثالة الفرن كمواد بناء للطرق والمباني،ويمكن أن تعيد مصانع الصلب والحديد تدوير الحديد المهمل الموجود في الحثالة.

وتشير أدارة المحطة من الممكن توليد ١٣٠ مليون كليوواط ساعي من الكهرباء سنويا بحرق النفايات،إلى جانب سد الحاجة الأساسية للمحطة،معظم الكهرباء تُنقل إلى شبكة الكهرباء الجنوبية لتستخدمها مدينة قوانغتشو في الإنتاج والمعيشة.[٩]

المبحث السادس –المشاكل الناجمة عن النفايات الصلبة

تمثل النفايات الصلبة احد مصادر تلوث البيئة والتي تنعكس أثارها بشكل مباشر أو غير مباشر على صحة الإنسان،ورغم ذلك لا تحظى عملية جمع النفايات باهتمام السلطات المحلية في الكثير من الدول النامية،لجهل هؤلاء بالمخاطر المترتبة على ذلك،حيث توجد مخلفات كيميائية وطبية وبايلوجية لها أثار كبيرة على الإنسان،

إن الآثار السلبية الناجمة عن مكبات النفايات المفتوحة تتمثل فيما يلي:

أ- تلوث المياه السطحية و الجوفية ٠

ب- تلوث الهواء (الدخان و الروائح الكريهة) ٠

ت- الأخطار الصحية التي تصيب السكان ٠

ث- التلوث البصري و تجمع القمامة ٠

ج- تكاثر الحشرات و القوارض.