الفصل الثامن

الإحصاءات الحيوية

(٨ ـ ١) مقدمـــة

سوف نتناول في هذا الفصل أحد التطبيقات المهمة لعلم الإحصاء، وهو تطبيقه على بعض مظاهر الحياة، وبالأخص حياة الإنسان منذ بداية مولده حتى مماته. تعداد السكان والمواليد والزواج والطلاق والقوى العاملة والهجرة والمرض والوفيات وحساب المؤشرات الإحصائية المناسبة لذلك. وهذا النوع من التطبيقات الإحصائية يسمى الإحصاءات الحيوية التي تفيد في دراسة المستوى الصحي والتعليمي والاجتماعي للجنس البشري، وكذلك في تقدير معدَّل النمو السكاني للمجتمع محل الدراسة. ويفيد هذا النوع من الإحصاءات كذلك في عمل الخطط قصيرة المدى وطويلة المدى التي يمكن أن يتبعها المجتمع في تطوره من الناحية التعليمية، أو الصحية، أو الاقتصادية أو . . . . الخ.

والبيانات الخاصة بالإحصاءات الحيوية تقوم بجمعها جميع الدول المتقدمة والنامية وذلك لأهميتها. وتساعد الأمم المتحدة بإرسال الخبراء والمختصين للدول النامية لمساعدتها في عمل التعداد السكاني الخاص بهذه الدول. وكذلك تصدر الأمم المتحدة النشرات الإحصائية الحيوية لمعظم دول العالم، وذلك للتعرف على مكامن القوة والضعف في المجتمع الدولي، وتقديم المساعدات اللازمة في هذا المجال من خلال منظماتها، مثل اليونسيف والصحة العالمية والأغذية والزراعة وغيرها.

وهذا النوع من الإحصاءات الحيوية له أسلوبه الخاص في طرق جمعه، وكذلك حساب المقاييس الخاصة به، مثل بعض النسب والمعدَّلات الحيوية. وسوف نتناول كل ظاهرة حياتية على حدة بالشرح والتفصيل، وقبل ذلك سوف نقوم بتعريف النسبة والمعدَّل.

(٨ ـ ١ ـ ١) النسبة والمعدَّل

ليس مُهمًا فقط معرفة عدد حالات الإصابة بمرض معين داخل المجتمع محل الدراسة بل الأكثر أهمية هو معرفة نسبة هذه الإصابة داخل المجتمع. نفرض أن (ا) تمثل عدد حالات الإصابة خلال فترة زمنية محددة وأن (ا + ب) يمثل عدد أفراد المجتمع المعرضين للإصابة خلال الفترة الزمنية نفسها، وعليه يكون المقدار $\left(\frac{ا}{ا+ب}\right)$ ما يسمى نسبة الإصابة داخل هذا المجتمع، وإذا ضرب هذا المقدار في ١٠٠٠ فإنه يسمى بمعدَّل الإصابة داخل هذا المجتمع. أي أن معدَّل الإصابة بالمرض هو عدد الإصابات مقسوما على عدد الأفراد المعرضين للإصابة (سواء أصابهم المرض أم لا) من المجتمع مضروبا في ألف. أما النسبة فهي مقدار $\frac{ا}{ب}$ وليس من الضروري أن تكون ا جزءًا من ب.

(٨ ـ ٢) تعداد السكان

لقد عرفت معظم الشعوب منذ القدم عملية التعداد المنظم للسكان خلال فترة زمنية محددة. ومن هذه الشعوب قدماء المصريين والروم والإغريق والعرب وغيرهم. وذلك لتقدير القوة البشرية والأيدي العاملة اللازمة للإنشاءات العمرانية، وبناء السدود وأماكن العبادة، وكذلك لمعرفة عدد الذين يمكن تجنيدهم للدفاع عن المجتمع، أو مساعدة مجتمع آخر.

وفي العصر الحديث يعتبر تعداد السكان من أهم الأمور اللازمة في أي دولة لأغراض التخطيط الشامل اقتصاديًا واجتماعيًا، وكذلك جميع الخطط الأخرى اللازمة لهذه الدولة. ولقد جرى العرف في معظم دول العالم على إجراء التعداد السكاني بصفة دورية منتظمة كل عشر سنوات، وذلك لأن التغيرات الجوهرية في السكان لا تحدث في

فترات قصيرة، كما أن عملية التعداد تستلزم جهدًا وتكاليف كبيرة. والتعداد الحديث لايعطينا عدد السكان فقط بل يمدنا بالإحصاءات الحيوية الأخرى للمجتمع مثل معدَّلات النمو والتوالد والوفيات والهجرة والزواج والطلاق، والتوزيع الجغرافي على المناطق المختلفة، والتركيب النوعي والعمري للجنس، ومستويات التعليم، وتقدير القوى العاملة على النشاطات الاقتصادية المختلفة. . . الخ.

علاوة على ذلك فإن التعداد السكاني يبين أمورًا كثيرة في المجتمعات مثل الديانة والجنسية واللغة، والمستوى التعليمي والصحي والاقتصادي.

(٨ ـ ٢ ـ ١) تعريف تعداد السكان

يعرَّف التعداد السكاني بأنه عملية حصر جميع الأفراد في مجتمع معين، وذلك خلال لحظة زمنية معينة في مكان محدد. وتجمع البيانات الإحصائية عادة من كل فرد من هؤلاء الأفراد وذلك لمعرفة بعض الصفات الأساسية المهمة التي يراد دراستها في المجتمع.

(٨ ـ ٢ ـ ٢) طرق التعداد السكاني

ويتم التعداد السكاني عادة بإحدى الطريقتين التاليتين

الطريقة الأولى (التعداد الواقعي)

يتم بحصر الأفراد حيث يقيمون في اللحظة المحددة للتعداد سواء كان من سكان هذا المكان بصفة دائمة أو بصفة مؤقتة (مثل نزلاء الفنادق أو المستشفيات). وهذا ما يسمى التعداد الواقعي أو الفعلي، ومن أمثلة الدول التي تتبع مثل هذا التعداد إنجلترا ومصر. . .

الطريقة الثانية: (التعداد النظري)

وفي مثل هذا التعداد يتم عد الأفراد حسب المكان الذي تعودوا الإقامة الدائمة فيه بصرف النظر عن مكان وجودهم في اللحظة المحددة للتعداد. وتسمى هذه الطريقة

التعداد النظري أو الاعتيادي، ومن الدول التي تتبع مثل هذا التعداد الولايات المتحدة الأمريكية وكندا. . .

(٨ ـ ٣) تقدير عدد السكان

نحتاج في بعض الأحيان إلى تقدير عدد السكان في سنة ما بعد سنة التعداد، وذلك لمعرفة الزيادة أو النقص الذي طرأ على عدد السكان، ويفيد ذلك في عمل الخطط الخاصة بالدولة على أساس علمي سليم في مجالات التنمية الزراعية والصناعية ومختلف النشاطات الاقتصادية. بغرض توفير احتياجات السكان من المواد الغذائية وغيرها. وكذلك الارتفاع بمستوى المعيشة للسكان.

يمكن حساب الزيادة في عدد السكان من العلاقة التالية:

الزيادة في عدد السكان في بلد ما خلال فترة زمنية معينة

= عدد السكان في بداية الفترة الزمنية + عدد المواليد خلال هذه الفترة الزمنية + عدد المهاجرين إلى البلد خلال هذه الفترة − عدد الوفيات خلال هذه الفترة − عدد المهاجرين من البلد خلال هذه الفترة.

والصيغة السابقة تعطي الزيادة الحقيقية لنمو السكان، وذلك عندما تكون السجلات متوافرة ودقيقة للمواليد، والوفيات، والهجرة للبلد محل الدراسة. ولكن في معظم الأحوال تكون هذه السجلات غير دقيقة وذلك لتباطؤ بعض السكان في تسجيل كل من المواليد والوفيات، أو عدم تسجيل المواليد نهائيا، كما يحدث في بعض المناطق النائية في بعض الدول. لذلك نشأت الحاجة إلى إيجاد طرق إحصائية رياضية لتقدير عدد السكان في فترات زمنية مختلفة وأهمية هذه الطريقة في ثبات متوسط الزيادة السكانية من سنة إلى أخرى (طريقة المتوالية العددية) والطريقة الثانية هي افتراض ثبات معدَّل الزيادة السنوية من سنة إلى أخرى (طريقة المتوالية الهندسية) وسوف نتناول كل طريقة بالشرح والتفصيل والأمثلة فيما يلي.

(٨ ـ ٣ ـ ١) الطريقة الأولى: طريقة ثبات متوسط الزيادة السكانية

وتعتمد هذه الطريقة على ثبات متوسط الزيادة السنوية (المتوالية العددية) فإذا كان عدد السكان (تق$_{.}$) في سنة التعداد السابقة، ء متوسط الزيادة السنوية فيكون تقدير عدد السكان بعد سنة تق$_{١}$ هو تق$_{.}$ + ء وكذلك تقدير عدد السكان بعد سنتين تق$_{٢}$ هو تق$_{.}$ + ٢ء وهكذا. . . وبوجه عام يكون تقدير السكان بعد «ن» من السنوات هو تق$_{ن}$ يعطى بالعلاقة الآتية:

تق$_{ن}$ = تق$_{.}$ + ن ء . . . . . (١)

وتحسب (ء) بأنها تساوي خارج قسمة الزيادة بين التعدادين المتتاليين على الفترة الزمنية بين هذين التعدادين.

ملحوظة: تق$_{.}$ تسمى أحيانا سنة الأساس.

مثـــال (١)

إذا كان تعداد السكان في بلد ما في مارس سنة ١٩٦٠م هو ٢١ مليون نسمة وفي سبتمبر سنة ١٩٧٠م هو ٢٩ مليون نسمة. فأوجد تقديرًا لعدد السكان في ديسمبر سنة ١٩٧٤م.

الحـــل

الفترة الزمنية بين التعدادين = سبتمبر سنة ١٩٧٠م ـ مارس سنة ١٩٦٠م

= ١٠,٥ سنـوات

الزيادة بين التعدادين = ٢٩ − ٢١ = ٨ ملايين نسمة

متوسط الزيادة السكانية (ء) = $\frac{٨}{١٠,٥}$

= ٠,٧٦٢ من المليون نسمة

نأخذ سنة الأساس تعداد سبتمبر سنة ١٩٧٠م فيكون

تق$_{.}$ = ٢٩ مليون نسمة

ن = ديسمبر سنة ١٩٧٤ ـ سبتمبر سنة ١٩٧٠

= ٤,٢٥ سنة

وبذلك يكون

تق$_{ن}$ = تق$_{.}$ + ء ن

أي أن:

تق$_{٤,٢٥}$ = ٢٩ + ٠,٧٦٢ × ٤,٢٥

= ٣٢,٢٣٩ مليون نسمة

أي أن تقدير عدد السكان في ديسمبر سنة ١٩٧٤م هو ٣٢,٢٣٩ مليون نسمة

(٨ ـ ٣ ـ ٢) الطريقة الثانية: طريقة ثبات المعدَّل السنوي للزيادة السنوية

وتعتمد هذه الطريقة على افتراض ثبات معدَّل الزيادة السكانية وهي عبارة عن متوالية هندسية.

فإذا كان تق$_{.}$ هو تعداد السكان في سنة الأساس، ر هي معدَّل الزيادة السكانية

فإن تقدير عدد السكان بعد سنة تق$_{١}$ = تق$_{.}$ (١ + ر)

وبعد سنتين هو تق$_{٢}$ = تق$_{.}$ (١ + ر)^{٢} . . . وهكذا

وبعد ن سنة هو تق$_{ن}$ = تق$_{.}$ (١ + ر)^{ن}

وبذلك يكون تقدير عدد السكان بعد ن سنة بهذه الطريقة يعطى بالعلاقة التالية:

تق$_{ن}$ = تق$_{.}$ (١ + ر)^{ن} . . . . . (٢)

ويمكن تلخيص طريقة الحساب بهذه الطريقة بتطبيق العلاقة (٢) باعتبار ن الفترة الزمنية بين التعدادين، تق$_{.}$ هو تعداد السكان عند بداية الفترة الزمنية بين التعدادين، تق$_{ن}$ هو تعداد السكان عند نهاية الفترة الزمنية بين التعدادين، وبذلك يمكن حساب أولاً معدَّل الزيادة ر، ثم نطبق القانون (٢) مرة أخرى لحساب تقدير عدد السكان عند الفترة الزمنية المطلوبة كما يتضح من المثال التالي.

مثـــال (٢)

أوجد تقدير عدد السكان في مثال (١) باستخدام طريقة ثبات المعدَّل (المتوالية الهندسية).

أولا : نوجد معدَّل الزيادة السنوية ر

باعتبار تق. هو تعداد السكان في مارس سنة ١٩٦٠م.

أي أن:

تق. = ٢١ مليون نسمة

ن = سبتمبر سنة ١٩٧٠م ـ مارس سنة ١٩٦٠م

= ١٠,٥ سنـة

أي أن:

تق$_{١٠,٥}$ = ٢٩ مليون نسمة

بتطبيق القانون (٢) كالتالي:

تق$_{١٠,٥}$ = تق. (١ + ر)^{١٠,٥}

أي أن:

٢٩ = ٢١ (١ + ر)^{١٠,٥}

بأخـذ اللوغـاريثم للطرفين في العلاقة السابقة وباستخدام جدول رقم (٧) في نهاية الكتاب نحصل على

لو ٢٩ = لو ٢١ + ١٠,٥ لو (١ + ر)

ومن ذلك:

$$\text{لو}(١ + ر) = \frac{\text{لو}\,٢٩ - \text{لو}\,٢١}{١٠,٥}$$

$$= \frac{١,٤٦٢ - ١,٣٢٢}{١٠,٥}$$

$$= ٠,٠١٣٣$$

بأخذ الأعداد المقابلة للوغاريثم أو ما يسمى أحيانا اللوغاريثم العكسي نحصل على:

(١ + ر) = ١,٠٣١

أي أن:

ر = ٠,٠٣١

ثانيا: التقدير في ديسمبر سنة ١٩٧٤م (تق ن)

نعتبر سنة ١٩٧٠م سنة الأساس فعلية يكون

تق. = ٢٩ مليون نسمة

ن = ديسمبر سنة ١٩٧٤م - سبتمبر ١٩٧٠م = ٤,٢٥ سنوات

فيكون تقدير عدد السكان في ديسمبر سنة ١٩٧٤م هو تق$_{٤,٢٥}$ ويعطي بالعلاقة التالية:

تق$_{٤,٢٥}$ = تق. (١ + ن)^{٤,٢٥}

تق$_{٤,٢٥}$ = ٢٩ (١ + ٠,٠٣١)^{٤,٢٥}

بأخذ لوغاريثم الطرفين واستخدام جدول (٧) نجد أن

لو تق$_{٤,٢٥}$ = لو ٢٩ + ٤,٢٥ لو (١,٠٣١)

= ١,٤٦٢ + ٠,٠٥٦

= ١,٥١٨

وباستخدام الجدول لإيجاد اللوغاريثم العكسي أو العدد المقابل لقيمة اللوغاريثم نحصل على:

تق$_{٤,٢٥}$ = ٣٢,٩٦ مليون نسمة

ملاحظة مهمة: معدَّلات الزيادة السكانية فضلا عن أنها تمكننا من حساب تقدير عدد السكان بين سنوات التعداد أو ما بعد سنوات التعداد فهي أيضا تمكننا من عمل المقارنات المختلفة بين الدول، وذلك في نفس الفترات الزمنية.

وتقدير السكان بالطرق السابقة يكون قريبًا إلى الحقيقة عندما يكون التقدير لفترات مستقبلية قصيرة، ويكون بعيدًا عن القيمة الحقيقية كلما كانت الفترات المستقبلية طويلة. مما يتطلب منا دراسة الظواهر المؤثرة في النمو السكاني وتقدير ومعرفة اتجاهاتها مثل دراسة معدَّلات الخصوبة، ومعدَّلات المواليد والوفيات ومعدَّلات الهجرة. وسوف نتناول إحصائيات المواليد والوفيات والهجرة والأمراض فيما يلي.

(٨ ـ ٤) إحصاءات المواليد

تعتبر إحصاءات المواليد عنصرًا أساسيًّا في الإحصائيات الحيوية، وكذلك في تقدير عدد السكان، ومعدَّلات النمو السكاني، ولذلك تهتم الدول في الوقت الحاضر بتسجيل المواليد في سجلات خاصة، وتختلف البيانات التي تسجل من بلد إلى بلد، ولكن يمكن تلخيص أهم البيانات المشتركة عادة وهي:

اسم المولود ـ تاريخ الميلاد ـ محل الميلاد ـ اسم الوالد ـ واسم الوالدة ـ ديانة الأب والأم ـ جنسية الأب والأم ـ مهنة الأب.

وتستخدم إحصائيات المواليد في حساب معدَّلات الولادة العام ومعدَّلات الخصوبة العام، ومعدَّل الخصوبة المحدد بالعمر، ومعدَّل التوالد وعادة ما تعرَّف هذه المعدَّلات بالعلاقات التالية.

$$\text{معدَّل الولادة العام} = \frac{\text{عدد المواليد أحياء خلال عام}}{\text{عدد السكان عند منتصف العام}} \times ١٠٠٠ \quad \ldots\ldots (٣)$$

$$\text{معدَّل الخصوبة العام} = \frac{\text{عدد المواليد أحياء خلال عام}}{\text{عدد النساء في سن الحمل (١٥ـ٤٩)}} \times ١٠٠٠ \quad \ldots (٤)$$

$$\text{معدَّل الخصوبة المحدد بالعمر} = \frac{\text{عدد المواليد الأحياء من نساء في سن محدد خلال عام}}{\text{عدد النساء في ذلك السن في منتصف العام}} \times ١٠٠٠ \quad \ldots\ldots (٥)$$

$$\text{معدَّل التوالد} = \frac{\text{عدد المواليد أحياء خلال عام}}{\text{عدد النساء المتزوجات في سن الحمل}} \times ١٠٠٠ \quad \ldots\ldots (٦)$$

مثـــال (٣)

احسب معدَّل الولادة العام، ومعدَّل الخصوبة العام، ومعدَّل الخصوبة المحدد بالعمر (٢٠ ـ ٢٤ سنة) ومعدَّل التوالد من البيانات التي بالجدول التالي، وذلك لبلد ما في عام ١٩٧٠.

جدول (٨ ـ ١): أعداد السكان والمواليد والنساء في سن معينة في إحدى القرى

عدد السكان في منتصف العام	عدد المواليد أحياء خلال العام	عدد النساء المتزوجات في سن الحمل	عدد النساء في سن الحمل	عدد المواليد من نساء من عمر (٢٠ ـ ٢٤)	عدد النساء في منتصف العام (٢٠ ـ ٢٤)
٤٢٣٧٥	٢٢٢٨	٨٤٣٥	٩٩٤٥	٣٦٠	٧١٨

$$\text{معدَّل الولادة العام} = \frac{\text{عدد المواليد الأحياء خلال عام}}{\text{عدد السكان عند منتصف العام}} \times ١٠٠٠$$

$$= \frac{٢٢٢٨}{٤٢٣٧٥} \times ١٠٠٠$$

$$= ٥٢,٥٨ \text{ في الألف}$$

$$\text{معدَّل الخصوبة العام} = \frac{\text{عدد المواليد الأحياء خلال عام ١٩٧٠م}}{\text{عدد النساء في سن الحمل}} \times ١٠٠٠$$

$$= \frac{٢٢٢٨}{٩٩٤٥} \times ١٠٠٠$$

$$= ٢٢٤,٠٣٢ \text{ في الألف}$$

معدَّل الخصوبة المحدد بالعمر (٢٠ ـ ٢٤) =

$$\frac{\text{عدد المواليد الأحياء من نساء في عمر (٢٠ ـ ٢٤) خلال عام ١٩٧٠م}}{\text{عدد النساء في عمر (٢٠ ـ ٢٤) عند منتصف العام}} \times ١٠٠٠$$

$$= \frac{٣٦٠}{٧١٨} \times ١٠٠٠$$

= ٥٠١,٣٩٣ في الألف

معدل التوالد

$$= \frac{\text{عدد المواليد الأحياء خلال عام ١٩٧٠}}{\text{عدد النساء المتزوجات في سن الحمل}} \times ١٠٠٠$$

$$= \frac{٢٢٢٨}{٨٤٣٥} \times ١٠٠٠$$

= ٢٦٤,١٣٨ في الألف

(٨ ـ ٥) إحصاءات الوفيات والهجرة

(٨ ـ ٥ ـ ١) إحصاءات الوفيات

تعتبر إحصاءات الوفيات عنصرًا مهمًا في الإحصاء الحيوي فهي تعطي مؤشرًا لقياس المستوى الصحي للبلاد. كما أنها تعتبر إحدى العوامل المهمة التي تدخل في تقدير عدد السكان للدولة. ومن إحصاءات الوفيات يمكن حساب معدَّلات الوفيات لفئات السن المختلفة وكذلك للمهن المختلفة. وعادة ما تدوَّن البيانات الخاصة بالوفيات في سجلات قيد المتوفين بالبلديات، أو إدارات الأحوال المدنية، حيث تلزم الدولة الأفراد بالإخطار عن كل حالة وفاة فور وقوعها. وتختلف طريقة تسجيل الوفيات من بلد إلى آخر، ولكن توجد بيانات عامة نذكر منها التالي

اسم المتوفي ـ عنوان إقامته ـ الجنس ـ العمر ـ تاريخ الوفاة ـ مكان الوفاة ـ سبب الوفاة ـ مهنة المتوفي ـ جنسية المتوفي ـ حالته الاجتماعية .

وتوجد عدة أنواع من معدَّلات الوفيات نذكر منها :

معدَّل الوفاة الخام ـ ومعدَّل الوفاة المحدد بالعمر ـ ومعدَّل وفاة الأطفال حديثي الولادة، ومعدَّل وفيات الأطفال الرضَّع .

وسوف نعرِّف كل معدَّل من المعدَّلات السابقة :

$$\text{معدَّل الوفاة الخام} = \frac{\text{مجموع عدد الوفيات خلال السنة}}{\text{عدد السكان في منتصف السنة}} \times ١٠٠٠$$

$$\text{معدَّل الوفاة المحدد بفئة عمرية} = \frac{\text{عدد الوفيات في البلد خلال السنة في تلك الفئة من العمر}}{\text{عدد السكان في البلد في منتصف السنة في تلك الفئة من العمر}} \times ١٠٠٠$$

$$\text{معدَّل وفيات الأطفال حديثي الولادة} = \frac{\text{عدد الوفيات في الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ٢٨ يوما}}{\text{عدد الأطفال المولودين أحياء في العام نفسه}} \times ١٠٠٠$$

$$\text{معدَّل وفيات الأطفال الرضع} = \frac{\text{عدد الوفيات في الأطفال الذين تقل أعمارهم عن سنة}}{\text{عدد الأطفال المولودين أحياء في العام نفسه}} \times ١٠٠٠$$

مثـــال (٤)

البيانات التالية خاصة بإحدى البلاد في سنة ما

أعداد السكان المواليد والوفيات في إحدى البلاد

عدد السكان في منتصف السنة بالآلاف	عدد الوفيات بالآلاف	عدد وفيات الأطفال الرضع أقل من سنة بالآلاف	عدد المواليد أحياء بالآلاف	عدد الوفيات في الأطفال الأقل من ٢٨ يوما بالآلاف
٤٢١٨٧	٥٨٧	٩٥	١٤٨٩	٢١

والمطلوب حساب معدَّل الوفاة الخام.

معدَّل وفيات الأطفال الرضع.

معدَّل وفاة الأطفال حديثي الولادة.

الحـــل

$$\text{معدَّل الوفاة الخام} = \frac{\text{مجموع عدد الوفيات خلال السنة}}{\text{عدد السكان في منتصف السنة}} \times ١٠٠٠$$

$$= \frac{٥٨٧}{٤٢١٨٧} \times ١٠٠٠ = ١٣,٩ \text{ في الألف}$$

$$\text{معدَّل وفيات الأطفال حديثي الولادة} = \frac{\text{عدد الوفيات في الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ٢٨ يوما}}{\text{عدد الأطفال المولودين أحياء في العام نفسه}} \times ١٠٠٠$$

$$= \frac{٢١}{١٤٨٩} \times ١٠٠٠ = ١٤,١ \text{ في الألف}$$

$$\text{معدَّل وفيات الأطفال الرضع} = \frac{\text{عدد الوفيات في الأطفال الذين تقل أعمارهم عن سنة}}{\text{عدد الأطفال المولودين أحياء في العام نفسه}} \times ١٠٠٠$$

$$= \frac{٩٥}{١٤٨٩} \times ١٠٠٠$$

$$= ٦٣,٨ \text{ في الألف}$$

(٨ ـ ٥ ـ ٢) إحصاءات الهجرة

وهي تشمل البيانات الخاصة بالأفراد الذي ينتمون للبلد (مواطنون)، والذين يغادرون هذا البلد نهائيا، وكذلك الأجانب القادمون لهذا البلد بقصد الإقامة لفترة معينة للعمل مثلاً.

وتقوم الإدارة المختصة بوزارة الداخلية مثل الجوازات في الموانىء والمطارات، ومداخل البلاد ومخارجها على الحدود بتسجيل حركة الهجرة. أما عن الهجرة الداخلية (وهي التحركات السكانية للمواطنين داخل البلد من مكان إلى مكان آخر بقصد الاستيطان) فإنه يمكن التعرف عليها عن طريق التعداد والبحوث الخاصة التي تجريها الجهات المختصة.

(٨ ـ ٦) إحصاءات الأمراض

تهتم الدول في الوقت الحاضر بالناحية الصحية للمواطنين، وكيفية الارتفاع بالمستوى الصحي داخل البلاد، وإنشاء المستشفيات المتخصصة. ومن ذلك كان لا بد من دراسة وتحليل الوضع الصحي في المجتمع. وموضوع إحصائيات الأمراض، ودراسة المعدَّلات المهمة لها يعتبر مؤشرًا مهمًا في هذا المجال ونذكر بعض معدَّلات الأمراض منها.

$$\text{معدَّل الإصابات} = \frac{\text{عدد الإصابات الجديدة من مرض معين خلال عام}}{\text{عدد السكان في منتصف العام}} \times ١٠٠٠$$

$$\text{معدَّل الإنتشار} = \frac{\text{عدد الإصابات (الجديدة أو القديمة) في فترة معينة}}{\text{عدد السكان في تلك اللحظة}} \times ١٠٠٠$$

قد تكون الفترة يومًا أو أسبوعًا مثلاً.

$$\text{معدَّل حالات الهلاك} = \frac{\text{عدد الوفيات بسبب مرض معين}}{\text{عدد حالات الإصابة بهذا المرض}} \times ١٠٠٠$$

وهـذا المعـدَّل يبين مدى نجاح طرق مكافحة مرض معين من قبل المسئولين بالصحة العامة في البلاد.

مثـــال (٥)

الجدول التالي يمثل بيانات خاصة بالصحة في إحدى البلاد والمطلوب حساب معدَّل الإصابة بالبلهارسيا، ومعدَّل انتشار المرض (ا) ومعدَّل الهلاك للمرض (ا)

جدول (٨ ـ ٣): أعداد السكان والإصابات بالأمراض والوفيات في إحدى البلاد

عدد السكان في منتصف العام بالآلاف	عدد الإصابات بمـــرض البلهارسيا بالآلاف	عدد الإصابات بمرض (ا) قبل يناير ١٩٨٠م بالآلاف	عدد الإصابات بمرض (ا) في يناير ١٩٨٠م بالآلاف	عدد السكان في يناير ١٩٨٠م بالآلاف	عدد الوفيات من مرض (ا) بالآلاف
٤٢١٨٧	١٠٥٤٦	٢١	١٥	٤٣١٩٩	٢

الحـــل

$$\text{معدَّل الإصابات} = \frac{\text{عدد الإصابات الجديدة من مرض معين خلال عام}}{\text{عدد السكان في منتصف العام}} \times ١٠٠٠$$

$$\text{معدَّل الإصابة بمرض البلهارسيا} = \frac{١٠٥٤٦}{٤٢١٨٧} \times ١٠٠٠$$

= ٢٤٩,٩٨ في الألف

معدَّل الانتشار لمرض (ا) = $\frac{\text{عدد الإصابات القديمة والجديدة في فترة معينة}}{\text{عدد السكان في تلك اللحظة}} \times ٠$

$= \frac{(١٥ + ٢١)}{٤٣١٩٩} \times ١٠٠٠$

$= \frac{٣٦}{٤٣١٩٩} \times ١٠٠٠$

= ٠,٨٣٠ في الألف

معدَّل حالات الهلاك للمرض (ا) = $\frac{\text{عدد الوفيات بسبب مرض ا}}{\text{عدد حالات الإصابة بهذا المرض}} \times ١٠٠٠$

$= \frac{٢}{(١٥ + ٢١)} \times ١٠٠٠$

$= \frac{٢}{٣٦} \times ١٠٠٠$

= ٥٥,٥٦ في الألف

(٨ ـ ٧) تمارين

١ ـ عرّف ما يلي:
معدَّل الوفيات الخام ـ معدَّل الخصوبة العام ـ معدَّل التوالد ـ معدَّل انتشار المرض ـ معدَّل الهلاك.

٢ ـ الجدول التالي يمثل حالات الحمل في إحدى المدن مصنفة حسب أعمار الأمهات

حالات الحمل حسب أعداد الإناث في سن الحمل وفئات العمر في إحدى المدن

فئات العمر	عدد الإناث في سن الحمل	عدد حالات الحمل التي أدت إلى مواليـد أحيـاء
١٩-١٦	٦١٢١	٨١٢
٢٥-٢٠	٢٩١٢	٢١١١
٣٥-٢٦	٢٧٠٢	١٦٢١
٤٥-٣٦	٣٥٢١	٩٩٩

وإذا علم أن عدد السكان في هذه المدينة هو ٥١٢١٣ نسمة فاحسب:

ا) معدَّل الولادة العام في هذه المدينة.

ب) معدَّل الخصوبة المحدد بالعمر.

٣ ـ بلغ تعداد السكان في إحدى الدول ٤٠ مليون نسمة في منتصف عام ١٩٦٩م بينما كان تعداد السكان في هذه الدولة في منتصف عام ١٩٧٥م ٤٤ مليون نسمة والمطلوب، تقدير عدد السكان في هذا البلد في منتصف عام ١٩٧٧م باستخدام:

ا) طريقة ثبات مقدار الزيادة.

ب) طريقة ثبات معدَّل الزيادة.

٤ ـ البيانات التالية خاصة بإحدى الدول عام ١٩٦٠م:

عدد المواليد بالآلاف = ١١٠٠، عدد النساء في سن الحمل بالآلاف = ٧٠٠٠

عدد النساء المتزوجات في سن الحمل بالآلاف = ٤٥٠٠

تقدير عدد السكان في منتصف العام بالآلاف = ٢٧٠٠٠

ا) احسب معدَّل المواليد الخام.

ب) احسب معدَّل الخصوبة.

جـ) أوجد معدَّل التوالد.

٥ ـ إذا كان تعداد السكان في إحدى البلاد في يونيو ١٩٥٧م هو ٢٠ مليون نسمة

وكـانت مقدار الزيادة السنوية هي ٠,٦ مليون نسمة . . فأوجد عدد السكان التقديري في يونيو ١٩٦٧م .

٦ - إذا كان عدد سكان مصر ٢٦ مليون نسمة في ٢١ سبتمبر ١٩٦٠م و ٣٠ مليون في ٣١ مايو ١٩٦٦م فما هو تقـدير عدد السكان في منتصف الأعوام ١٩٦٧، ١٩٦٨، ١٩٦٩، ١٩٧٠م، ١٩٧١م .

٧ - كان عدد سكان أسبانيا في ٣١ ديسمبر ١٩٤٠ يعادل ٢٥,٨٧٨ مليون نسمة، وبعد عشر سنوات بلغ هذا العدد ٢٧,٩٧٧ مليون نسمة، وكان عدد المواليد في عام ١٩٥١م يعادل ٥٦٤٥١٧ نسمة، وعدد الوفيات في ذلك العام ٢٧٥٣٥٨ نسمة (مدني الدسوقي ١٩٧٥م) .

ا) أوجد عدد سكان أسبانيا في الأعوام ١٩٥١م، ١٩٥٢م، ١٩٥٣م، ١٩٥٤م، ١٩٥٥م .

ب) احسب معدَّل المواليد .

جـ) احسب معدَّل الوفيات .