إحصاء ١

STAT

قسم الإحصاء – كلية العلوم

جامعة الملك عبد العزيز

الباب الخامس

نماذج تطبيقية لاستخدامات الإحصاء الوصفي

مجموعة الطرق الخاصة بتحليل البيانات السكانية تندرج تحت تخصص يسمى الإحصاء السكاني (Demography)، ولعل أهم مصادر هذا النوع من البيانات:

١. تعداد السكان.
٢. المسوح السكانية البيئية.
٣. الإحصاءات الحيوية.

تعداد السكان:

يُعرف تعداد السكان (بأنه تسجيل لعدد الأشخاص الموجودين على قيد الحياة عند نقطة زمنية محددة وكذلك تسجيل خصائصهم الحيوية والاقتصادية والاجتماعية في تلك النقطة. والتعداد عملية كلية لجمع وتجهيز وتحليل ونشر البيانات السكانية المتعلقة بكل الأفراد في وقت معين داخل حدود معروفة.

ويتم تعداد السكان بطريق الحصر الشامل لجميع أفراد المجتمع .وغالبا ما يتم على فترات زمنية منتظمة (غالبا عشرة سنوات في معظم الدول).

يوجد أساسان لإجراء التعداد هما الأساس الفعلي والأساس النظري:

١. الأساس الفعلي" الواقعي "ويتميز بالسهولة حيث يتم حصر الأشخاص في *مكان وجودهم* وقت التعداد بصرف النظر عن كونهم من سكان هذا المكان أصلاً أو زائرين بصفة مؤقتة، ومن الدول التي تستخدم هذا الأساس انجلترا ومصر والمملكة العربية السعودية.

٢. الأساس النظري" الحقيقي "وهو يُعطي صورة صحيحة عن السكان الدائمين بكل منطقة حيث يتم حصر الأشخاص حسب *محل إقامتهم الأصلية الحقيقيه* بصرف النظر عن أماكن تواجدهم وقت التعداد، ومن الدول التي تستخدم هذا الأساس كندا والولايات المتحدة وألمانيا.

٢ . المسوح السكانية البيئية:

ويقصد بها المسوح المتخصصة في جانب معين بالخصوبة أو الجوانب الاقتصادية أو السكانية أو التعليمية أو الصحية. أو مسوح عامة تشتمل جوانب عديدة مثل: مستوى الدخل ومستوى المعيشة، والجوانب الإسكانية والتعليمية والصحية.

٣ . الإحصاءات الحيوية:

تعرف الإحصاءات الحيوية بأنها تلك الإحصاءات التي تتناول الوقائع المتعلقة بحياة الفرد منذ ولادته وحتى وفاته.

وفي هذا الباب نسلط الأضواء على الإحصاءات الحيوية والتي تعتبر من أهم مكونات المعلومات السكانية.

(1)عدد السكان وتوزيعهم الجغرافي

يساعد في معرفة الآتي:

أ. حساب مقياس يدل على درجة ازدحام الدولة بالسكان وهو :

$$\text{كثافة السكان} = \frac{\text{عدد السكان في الدولة}}{\text{مساحة الدولة بالكيلو متر المربع}}$$

ب. حساب مقياس يوضح درجة الازدحام داخل المسكن وهو:

$$\text{كثافة السكن} = \frac{\text{عدد السكان في الدولة}}{\text{عدد حجرات المساكن}}$$

جـ. حساب مقياس يساعد على تقدير عدد السكان في غير سنوات التعداد وذلك بحساب معدل زيادة السكان من تعداد لآخر.

$$\text{معدل الزيادة السنوية في عدد السكان} = \frac{\text{عدد السكان في سنة المقارنة ـ عدد السكان في سنة الأساس}}{\text{عدد السنوات}}$$

مثال:

بفرض أن تعداد السكان في إحدى الدول 50 مليون نسمة في منتصف عام 1420هـ وكانت مساحة هذه الدولة 4 مليون كم^2 وعدد حجرات المساكن 25 مليون حجرة.

أ. احسب كلاً من كثافة السكان وكثافة السكن.

ب. بفرض أن تعداد السكان لهذه الدولة في منتصف عام 1425هـ هو 60 مليون نسمة فما هو معدل الزيادة السنوية للسكان.

الحل:

أ. كثافة السكان $= \frac{50}{4} = 12.5$ شخص لكل كم^2.

كثافة السكن $= \frac{50}{25} = 2$ شخص لكل حجرة.

ب. تسمى سنة 1420هـ بسنة الأساس وسنة 1425هـ بسنة المقارنة وبالتالي فإن:

معدل الزيادة السنوية في عدد السكان $= \frac{50-60}{5} = 2$ مليون نسمة.

إحصاءات المواليد والخصوبة والوفيات

تُعتبر إحصاءات المواليد والخصوبة والوفيات من أهم المواضيع لمعرفة حركة السكان زيادة ونقصاناً وتقدير عدد السكان في السنوات مابين التعدادات.

ومن أهم المقاييس التي تستخدم في مجالات الدراسات السكانية:

(2) معدلات خاصة بإحصاءات المواليد والخصوبة:

أ. معدل المواليد الخام:

$$\text{معدل المواليد الخام} = \frac{\text{عدد المواليد الأحياء خلال عام}}{\text{عدد السكان منتصف العام}} \times 1000$$

ب. معدل الخصوبة العام:

$$\text{معدل الخصوبة العام} = \frac{\text{عدد المواليد الأحياء خلال العام}}{\text{عدد النساء في سن الحمل}} \times 1000$$

وغالباً ما يعرف سن الحمل بين 50 -15عاماً .وكثيراً ما يُستخدم مقياس أكثر دقة هو ***معدل التوالد*** .

$$\text{معدل التوالد} = \frac{\text{عدد المواليد الأحياء في بلد خلال العام}}{\text{عدد النساء المتزوجات في سن الحمل}} \times 1000$$

مثال:

استخدم البيانات الواردة في الجدول التالي في حساب المعدلات التالية والخاصة بإحدى المدن عام 1425هـ

أ. معدل المواليد الخام.

ب. معدل الخصوبة العام.

ج. معدل الخصوبة النوعية لفئة العمر (25 - 30).

د. معدل التوالد.

عدد النساء من عمر (25 - 30)	عدد المواليد الأحياء من نساء من عمر (25 - 30)	عدد النساء في سن الحمل	عدد النساء المتزوجات في سن الحمل	عدد المواليد الأحياء خلال العام	عدد سكان المدينة في منتصف العام
1200	600	20000	15000	3000	90000

الحل:

أ. معدل المواليد الخام $= \frac{\text{عدد المواليد الأحياء}}{\text{عدد السكان في منتصف العام}} \times 1000 = \frac{3000}{90000} \times 1000 = 33.33$

أي 33 مولود لكل 1000 نسمة.

ب. معدل الخصوبة العام $= \frac{\text{عدد المواليد الأحياء خلال العام}}{\text{عدد النساء في سن الحمل}} \times 1000$

$$= \frac{3000}{20000} \times 1000 = 150$$

أي 150 لكل ألف امرأة في سن الحمل.

ج. معدل الخصوبة النوعية لفئة العمر (25-30) $= \frac{\text{عدد المواليد الأحياء من نساء بعمر (25 - 30)}}{\text{عدد النساء بعمر (25 - 30)}} \times 1000$

$$= \frac{600}{1200} \times 1000 = 500$$

أي 500 مولود لكل 1000 امرأة بعمر (25 - 30).

د. معدل التوالد $= \frac{\text{عدد المواليد الأحياء خلال العام}}{\text{عدد النساء المتزوجات في سن الحمل}} \times 1000$

$$= \frac{3000}{15000} \times 1000 = 200$$

أي 200 مولود لكل 1000 امرأة متزوجة في سن الحمل.

(3) معدلات خاصة بإحصاءات الوفيات

الإحصاءات الخاصة بمعدل الوفيات ذات أهمية كبيرة جدا في النواحي الصحية والاجتماعية وذلك لمعرفة أسباب الوفاة لأنها تعطي مؤشرا واضحا ودقيقا على مدى انتشار الأمراض والأوبئة وغيرذلك من أسباب الوفاة.

وأهم معدلات الوفيات التي تُستخدم كمقاييس إحصائية في مجال الدراسات السكانية هي:

أ. معدل الوفيات الخام:

ويتم استخراج معدل الوفيات الخام لكل 1000 نسمة وذلك بقسمة عدد الوفيات خلال سنة معينة في الدولة على عدد سكان الدولة في منتصف السنة وضرب الناتج بـ 1000وكما يلي:

$$\text{معدل الوفيات الخام} = \frac{\text{عدد الوفيات خلال العام}}{\text{عدد السكان في منتصف العام}} \times 1000$$

وبعد معرفة كلاً من معدل المواليد الخام ومعدل الوفيات الخام يمكن الحصول على معدل الزيادة الطبيعية الخام وهو كالآتي:

معدل الزيادة الطبيعية الخام = معدل المواليد الخام - معدل الوفيات الخام

ويكون من الأفضل لكثير من الدراسات والمقارنات حساب معدل الوفاة المحدد السنوي الذي يخص فئة معينة من المجتمع مثل حديثي الولادة مثلا أو الشباب أو كبار السن فوق الستين عام أو الإناث أو الذكور أو ذوي مهنة معينة...الخ، وبالتالي فإنه توجد معدلات أخرى نذكر منها:

ب. معدل وفيات الأطفال الرضع:

$$\frac{\text{عدد الوفيات في الأطفال الذين تقل أعمارهم عن سنة واحدة}}{\text{عدد الأطفال المولودين أحياء في نفس العام}} \times 1000$$

وبنفس الطريقة السابقة يمكن استخراج معدل الوفيات لأية فئة من فئات العمر كما يلي:

$$\text{معدل الوفيات لفئة عمرية معينة} = \frac{\text{عدد الوفيات خلال السنة من تلك الفئة العمرية في الدولة}}{\text{عدد السكان في منتصف السنة من تلك الفئة العمرية}} \times 1000$$

مثال:

بفرض أن تعداد السكان في إحدى القرى في منتصف عام 1420هـ هو 40,000 نسمة، وعدد الوفيات خلال العام 500 حالة، وعدد وفيات الأطفال الرضع (أقل من سنة) هو 50 حالة، وعدد وفيات الفئة العمرية (25 - 30) خلال السنة هو 20 حالة وعدد الأطفال المولودين أحياء خلال السنة هو 1000 طفل، عدد السكان في الفئة العمرية (25 - 30) هو 3000. احسب:

أ. معدل الوفيات الخام

ب. معدل وفيات الأطفال الرضع (أقل من سنة)

ج. معدل وفيات لفئة العمرية (25 - 30) سنة.

الحل

أ. معدل الوفيات الخام $= \frac{\text{عدد الوفيات خلال السنة}}{\text{عدد السكان في منتصف العام}} \times 1000$

$= \frac{500}{40000} \times 1000 = 12.5 \approx 13$ حالة لكل ألف نسمة.

ب. معدل وفيات الأطفال الرضع (أقل من سنة) $= \frac{\text{عدد وفيات الأطفال أقل من سنة}}{\text{عدد الأطفال المولودين أحياء خلال العام}} \times 1000$

$= \frac{50}{1000} \times 1000 = 50$ حالة وفاة لكل ألف من الأطفال المولودين أحياء.

ج. معدل الوفيات للفئة العمرية (25 - 30) سنة $= \frac{\text{عدد وفيات الفئة العمرية (25 - 30)}}{\text{عدد سكان الفئة العمرية (25 - 30)}} \times 1000$

$= \frac{20}{3000} \times 1000 = 6.67$ حالة لكل ألف من السكان في الفئة العمرية (25 - 30).

الاراقم القياسية للأسعار

هو رقم نسبي يقيس التغير الذي يطرأ على أسعار سلعة واحدة أو أكثر،عادة من سنة – تسمى سنة الأساس –لأخرى – تسمى سنة المقارنة - .وسنستخدم الرموز التالية لها:

P_0 :الأسعار في فترة الأساس. P_1 :الأسعار في فترة المقارنة.

Q_0 :الكميات في فترة الأساس. Q_1 :الكميات في فترة المقارنة.

I : الرقم القياسي

وللرقم القياسي دلالة، على النحو التالي:

- إذا كان الرقم القياسي $(I) > 100$ ، فذلك يدل على النقصان في الأسعار بمقدار $(100 - I)\ \%$.
- إذا كان الرقم القياسي $(I) < 100$ ، فذلك يدل على الزيادة في الأسعار بمقدار $(I - 100)\ \%$.

وسنناقش أربع أرقام قياسية خاصة بالأسعار:

(أولاً) الرقم القياسي البسيط: يحسب من العلاقة التالية:

$$I_S = \frac{\sum P_1}{\sum P_0} \times 100$$

(ثانياً) الرقم القياسي المرجح بكميات الأساس (لاسبير): يحسب من العلاقة التالية:

$$I_L = \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} \times 100$$

(ثالثاً) الرقم القياسي المرجح بكميات المقارنة (باشي): يحسب من العلاقة التالية:

$$I_P = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1} \times 100$$

(رابعاً) الرقم القياسي الأمثل (فيشر): يحسب من العلاقة التالية:

$$I_F = \sqrt{I_L \times I_P}$$

مثال:

الجدول التالي يوضح سعر كميات بعض مشتقات النفط:

السنة / المنتج	عام 1425هـ		عام 1427هـ	
	سعر اللتر (بالريال)	الكمية (باللتر)	سعر اللتر (بالريال)	الكمية (باللتر)
البنزين	0.9	10	0.6	11
الديزل	0.4	11	0.3	12

باعتبار أن سنة 1425هـ سنة الأساس، ناقش التغير الحاصل في الأسعار بحساب:

- **الرقم البسيط للأسعار.**
- **الرقم القياسي للأسعار المرجح بكميات الأساس (رقم لاسبير).**
- **الرقم القياسي للأسعار المرجح بكميات المقارنة (رقم باشي).**
- **الرقم القياسي الأمثل للأسعار (رقم فيشر).**

الحل:

السنة / المنتج	عام 1425هـ		عام 1427هـ		P_1Q_0	P_0Q_0	P_1Q_1	P_0Q_1
	P_0	Q_0	P_1	Q_1				
البنزين	0.9	10	0.6	11	6	9	6.6	9.9
الديزل	0.4	11	0.3	12	3.3	4.4	3.6	4.8
المجموع	**1.3**		**0.9**		**9.3**	**13.4**	**10.2**	**14.7**
	ΣP_0		ΣP_1		ΣP_1Q_0	ΣP_0Q_0	ΣP_1Q_1	ΣP_0Q_1

- **الرقم البسيط للأسعار**

$$I_S = \frac{\Sigma P_1}{\Sigma P_0} \times 100 = \frac{0.9}{1.3} \times 100 = 69.23\%$$

أي أن الأسعار انخفضت بمقدار 30.77%

- **الرقم القياسي للأسعار المرجح بكميات الأساس (رقم لاسبير)**

$$I_L = \frac{\Sigma P_1Q_0}{\Sigma P_0Q_0} \times 100 = \frac{9.3}{13.4} \times 100 = 69.40\%$$

أي أن الأسعار انخفضت بمقدار 30.6%

- **الرقم القياسي للأسعار المرجح بكميات المقارنة (رقم باشي)**

$$I_P = \frac{\Sigma P_1Q_1}{\Sigma P_0Q_1} \times 100 = \frac{10.2}{14.7} \times 100 = 69.39\%$$

أي أن الأسعار انخفضت بمقدار 30.61%

- **الرقم القياسي الأمثل للأسعار (رقم فيشر)**

$$I_F = \sqrt{I_L \times I_P} = \sqrt{69.40 \times 69.39} = 69.39\%$$

أي أن الأسعار انخفضت بمقدار 30.61%

مثال:

الجدول الآتي يوضح أسعار ثلاث سلع والكميات المستهلكة منها عامي 1424هـ، 1427هـ.

السلعة	1424هـ		1427هـ	
	السعر	الكمية	السعر	الكمية
أ	5	30	8	40
ب	8	10	12	20
ج	7	20	10	30

باعتبار أن عام 1424هـ سنة أساس، قيم التغير الحاصل في الأسعار بحساب:

- **الرقم البسيط للأسعار**
- **الرقم القياسي الأمثل للأسعار.**

الحل

السنة / السلعة	1424هـ		1427هـ		P_1Q_0	P_0Q_0	P_1Q_1	P_0Q_1
	P_0	Q_0	P_1	Q_1				
أ	5	30	8	40	240	150	320	200
ب	8	10	12	20	120	80	240	160
ج	7	20	10	30	200	140	300	210
المجموع	**20**		**30**		**560**	**370**	**860**	**570**

- **الرقم البسيط للأسعار**

$$I_S = \frac{\sum P_1}{\sum P_0} \times 100 = \frac{30}{20} \times 100 = 150\,\%$$

أي أن الأسعار زادت بمقدار 50%

- **الرقم القياسي الأمثل للأسعار (رقم فيشر)**

$$I_F = \sqrt{I_L \times I_P} = \sqrt{\frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} \times \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1}} \times 100 = \sqrt{\frac{560}{370} \times \frac{860}{570}} \times 100$$

$$= \sqrt{1.51 \times 1.51} \times 100 = 151\%$$

أي أن الأسعار زادت بمقدار 51%.