الجمهوريـــــة الجزائريـــــة الديمقراطيـــة الشعبيـــة
وزارة التعليـــم العالـــي والبحث العلمـــي

جامعـــة أمحمد بـوقرة بومـرداس
كليـة العلـوم الاقتصاديـة، التجاريـة وعلـوم التسييـر
قسـم العلـوم الاقتصاديـة

مطبوعة بيداغوجية تحت عنوان:

محاضرات في التحليل الديمغرافي

موجهة لطلبة: السنة اولى ماستر

تخصص: اقتصادي كمي

د. جمعاسي ابراهيم

السنة الجامعية :2021-2020

محاضرات في التحليل الديـــمغرافـــي

المقدمـــة العامـــــــــــــــــــــــــــــــة _____ 1

المحور الأول: مدخل لعلم السكـــــــــــــــــان _____ 4

1. مقدمة _____ 4
2. تقديم عام علم السكان _____ 4
   2.1. التعاريف _____ *4*
   2.2. نظرة تاريخية عن الديموغرافيا _____ *5*
3. أهمية الديموغرافيا: _____ 6
   3.1. الديموغرافيا خدمة للعلوم الاجتماعية الأخرى: _____ *6*
   3.2. الديموغرافيا خدمة للسياسات: _____ *6*
4. طرق رصد البيانات الديموغرافية _____ 7
   4.1. الملاحظة المتواصلة _____ *7*
   4.2. الملاحظة الرجعية _____ *8*
   4.3. الملاحظة اللحظية _____ *8*
5. طرق تحليل البيانات الديموغرافية _____ 9
   5.1. التحليل الطولي _____ *9*
   5.2. التحليل العرضي _____ *9*

المحور الثاني: المصادر الاحصائية واخطائهـــــــا في الديموغرافيـــــــــــــــا _____ 11

1. مقدمة _____ 11
2. المصادر الاحصائية _____ 11
   2.1. الإحصاء الشامل للسكان _____ *12*
      2.1.1. التطور التاريخي لإحصاء السكان _____ 12
      2.1.2. الاحصاء الشامل للسكان في الجزائر _____ 13
      2.1.3. عملية ا لإحصاء الشامل للسكان وأهميته _____ 15
   2.2. بيانات الحالة المدنية _____ *16*
3. أخطاء التوزيع العمري و النوعي للسكان و مصادرها _____ 16
   3.1. أخطاء الشمول (التغطية) _____ *17*
   3.2. أخطاء المحتوى (المضمون) _____ *17*
4. مقاييس أخطاء التوزيع العمري و النوعي للسكان _____ 18
   4.1. مقياس ويبل (Whipple's Index) _____ *18*
   4.2. مقياس مايرز (Myer's Index) _____ *19*
   4.3. تحليل نسبة العمر _____ *21*
   4.5. تحليل نسبة النوع (Sex ratio analysis) _____ *22*
   4.6. مقياس سكرتارية الأمم المتحدة (UN age sex accuracy Index) _____ *23*
5. طرق تقويم أخطاء التوزيع العمري و النوعي للسكان _____ 25
   5.1. توزيع الفئة غير المبينين على الفئات العمرية _____ *25*
   5.2. طريقة كارير و فراج (Carrier & Frrag Method) _____ *25*
   5.3. طريقة كارب و كنك و نيوتن Karup-King'Newton Method _____ *26*
   5.4. طريقة سكرتارية الامم المتحدة المعادلة (1/16) _____ *26*
6. الخلاصة والاستنتاجات _____ 27

المحور الثالث: التركيب العمري والنوعـــــــي للسكـــــــان 28

1. مقدمة 28
2. التركيب العمري 28
2.1. صغار السن (0-14 سنة) 28
2.2. متوسط السن (15-64 سنة) 28
2.3. كبار السن (المسنون +64 سنة) 29
3. التركيب النوعي 29
4. الهرم العمري و النوعي للسكان 30
4.1. بنية هرم الاعمار 30
4.2. قراءة هرم الاعمار 31

المحور الرابع: التمثيل البياني و حساب المعدلات للظواهـــــــر الديموغرافيـــــــة 36

1. مقدمة 36
2. منحنى ليكسيس و التحليل الديموغرافي 36
2.1. بناء المنحنى 36
2.2. تفسير المساحات على المنحنى 38
3. الطرق المباشرة النسب و المؤشرات في التحليل الديموغرافي 41
3.1. المعدل الخام 41
3.2. المعدلات المتخصصة 41
3.3. المعدلات المقارنة 42

المحور الخامس: ظاهرة الوفـــــــــــــــاة 45

.1 مقدمة 45
2. مؤشرات الوفاة 45
2.1. معدلات الوفاة 45
3. جدول الوفاة 54
3.1. احتمال الوفاة q_x 54
3.2. احتمال الحياة p_x 55
3.3. أمل الحياة 56
4. حساب بعض الاحصائيات 58
4.1. حساب السن الوسيط 58
4.2. حساب سن الذروة 59
4.3. حساب مؤشرات الوفاة في الجداول المختصرة 59
5. حساب وفيات الرضع 60
4.1. حساب احتمال وفاة الرضع في جيل 60
5.2. حساب احتمال وفاة الرضع خلال سنة 61
5.3. مكونات وفيات الرضع 63

المحور السادس: ظاهرة الزواجيـــــــــــــــة 67

1. مقدمة : 67

2. جدول الزواجية 67
2.1. بناء جدول الزواجية 68
2.2. حساب العزاب (Cx) و الزيجات m(x, x+a) في جيل 68
2.3. احتمال الزواج n(x, x+1) 69
2.4. بعض المؤشرات الخاصة بجدول الزواجية 70

المحور السابـــع: ظاهرة الخصوبـــــــــــــــة 74

1. مقدمة 74
2. بعض المؤشرات العامة 74
2.1. المعدل الخام للمواليد 74
2.2. العلاقة اطفال/أمهات 75
3. الخصوبة و القدرة على الانجاب 76
4. النسل النهائي Dx 76
5. شدة و توزيع الظاهرة 77
6. المعدل الخام للتكاثر R 78

المحور الثامن: ظاهرة الهجرة، قياس وإعداد مؤشـــــــرات الهجـــــــــرة 79

1. مقدمة 79
2. تحديد المفاهيم و احصائيات الهجرة 79
2.1. المفاهيم المتعلقة بالهجرة 79
3.2. الاحصائيات المتعلقة بالهجرة 80
3. المؤشرات الديموغرافية للهجرة 81
3.1. الهجرة الصافية (الهجرة الوافدة الصافية، الهجرة المغادرة الصافية) 81
3.2. معدلات الهجرة (الداخلية و الدولية) 82
4. العوامل المؤثرة في الهجرات 84
4.1. الهجرة الداخلية 84
4.2. الهجرة الدولية 85
5. طرق تقدير الهجرة الداخلية 87
5.1. طريقة مكان الميلاد 88
5.2. طريقة معادلة الموازنة 88
5.3. طريقة نسبة البقاء 89
6. بعض نماذج الهجرات 90
6.1. نموذج Wendel 90
6.2. نموذج Hagerstrand 91
6.3. نموذج Stouffer 91
6.4. نموذج Hill 92

المحور التاسع: ظاهرة شيخوخـــــــــــة السكـــــــــــان 93

1. مقدمة 93
2. مفهوم شيخوخة السكان 93
3. الأسباب الديموغرافية لشيخوخة السكان 96
4. أهمية مفهوم شيخوخة السكان 96

المحور العاشر: تحليل التطـــــور الديموغرافـــــــــــــــــــــــــــــي _____ 98

1. مقدمة _____ 98
2. مؤشرات التطور الديموغرافي _____ 98
   2.1. معدلات النمو _____ 98
   2.2. معدل التكاثر الصافي (TRN) _____ 100
3. أنواع التطور الديموغرافي _____ 102
4. التحول الديموغرافي (الانتقال الديموغرافي) _____ 105
   4.1. النظم البدائية _____ 105
   4.2. المرحلة الانتقالية _____ 106
   4.3. النظم الديموغرافية الناضجة _____ 107

المحور الحادي عشر: التنبؤات في الديموغرافيـــا _____ 108

1. مقدمة _____ 108
2. طرق التنبؤات في الديموغرافيا _____ 108
   2.1. الخطوات المتبعة في التنبؤ _____ 108
   2.2. فعالية الفرضيات _____ 110
3. التنبؤات الديموغرافيا: بعض النتائج _____ 110
   3.1. حالة الجزائر _____ 110
   3.2. الاستشراف على المستوى الدولي _____ 111

المحور الثاني عشر: تماريـــــن وتطبيقـــــــات _____ 113

1. السلسلة الاولى حول قياس الاعمار و منحنى ليكسيس _____ 113
2. السلسلة الثانية حول الثانية حول ظاهرة الوفاة _____ 115
3. السلسلة الثالثة حول ظاهرة الزواجية _____ 118
4. السلسلة الرابعة حول ظاهرة الخصوبة _____ 119
5. السلسلة الخامسة حول المعدلات و النسب _____ 120
6. حل السلسلة الاولى قياس الاعمار و منحنى ليكسيس _____ 122
7. حل السلسلة الثانية حول ظاهرة الوفاة _____ 124
8. حل السلسلة الثالثة حول ظاهرة الزواجية _____ 132
9. حل السلسلة الرابعة حول ظاهرة الخصوبة _____ 134
10. حل السلسلة الخامسة حول المعدلات و النسب _____ 136

المراجع _____ 144

REFERENCES _____ 144

المقدمة العامـــــــة

تندرج هذه المطبوعة الجامعية في إطار البرنامج المسطر لطلبة السنة الاولى ماستر تخصص اقتصاد كمي، فهي يتناول أحد المقاييس المهمة في هذا التكوين ألا وهو التحليل الديمغرافي. فهي عبارة عن مجموعة من المحاضرات و تمارين متعلقة بالظواهر الديموغرافية.

إن الهدف الرئيسي من هذه المطبوعة هو مساعدة الطالب على إنجاز فهم تطور السكان و الظواهر المرتبطة به الولادات، الوفيات، الزواج،... على أسس كمية علمية.

ان الموضوع الذي نتناوله في هذه المطبوعة هو الديموغرافيا و هي التخصص الذي يهتم بدراسة المجتمعات البشرية و تحليل كيفية تجدده و يشاهد مختلف المراحل في تواريخ مختلفة ويتصور مستقبله. فموضوع هذا التخصص هو "السكان" و طريقة تحليل الظواهر الديموغرافية. إن الهدف الرئيسي من خلال اعداد هذه المطبوعة هو الوصول الى التحكم في تقنيات التحليل الديموغرافي أي فهم ما تعني البيانات الديموغرافية و الظواهر الديموغرافية.

ومن خلال هذه المطبوعة يستطيع الطالب التحكم في القواعد الاساسية لإنجاز دراسة طولية أو عرضية للظواهر الديموغرافية (الوفاة، الزواج، الخصوبة،...). و يمكن تلخيص أهم اهدافها في:

- فهم لماذا تحسب الديموغرافيا مؤشرات لقياس الظواهر الديموغرافية.
- حساب و تقدير النسب و المعدلات و استعمالها الصحيح.
- تفسير المؤشرات الديموغرافية تفسيرا علميا.

و تدعم هذه المطبوعة بمجموعة من التطبيقات و دراسات حالة بالاستعانة ببيانات من أجل دراسة مختلف الظواهر الديمغرافية و هذا حتي يتمكن الطالب من استيعاب الجانب النظري و تطبيقه في الجانب الميداني.

ولقد تم تنظيم هذه المطبوعة على شكل محاور حيث أن كل محور يتناول موضوع متعلق بالتحليل الديموغرافي:

- مدخل الى علم الديمغرافيا (المحور الأول) حيث يشمل عرض بعض المفاهيم و نظرة تاريخية لتطور هذا العلم و علاقته مع العلوم الاجتماعية الأخرى بالإضافة إلى طرق جمع البيانات الديموغرافية.
- مصادر البيانات الديموغرافية و أخطاؤها (المحور الثاني) و فيه تقديم للتعداد الشامل للسكان و لبيانات الحالة المدنية مع عرض لتجربة الجزائر. كما يشمل تبيان أهم الأخطاء التي تعتري هذه البيانات من اخطاء في المحتوى و اخطاء الشمول مع ذكر بعض الطرق التي يمكن ان تستعمل لقياسها و تقويمها.
- التركيب العمري و النوعي للسكان (المحور الثالث) و يهتم اكثر بجانب فئات الأعمار و جنس السكان من ذكور و إناث خاصة ما تعلق بهرم السكان و كيفية بناءه و قراءته.
- التمثيل البياني و حساب المعدلات (المحور الرابع) و هنا نقوم بشرح مفصل لمنحنى ليكسيس مع شرح لأهم المعدلات التي يمكن حسابها في الظواهر الديموغرافية المختلفة من معدلات خام إلى معدلات متخصصة و المقارنة.
- ظاهرة الوفاة (المحور الخامس)، ظاهرة الزواجية (المحور السادس)، ظاهرة الخصوبة (المحور السابع) و من خلال هذه المحاور الثلاث سنرى كيفية بناء الجداول المتعلق بمختلف الظواهر و منه حساب مختلف المؤشرات الديموغرافية من احتمالات، السن الوسط و الوسيط للظاهرة المدروسة.
- ظاهرة الهجرة (المحور الثامن) و فيه يتم عرض مفاهيم متعلقة بالهجرات و انواعها من داخلية و خارجية مع الاشارة إلى أهم العوامل المؤثرة في الظاهرة بالإضافة إلى الاشارة إلى أهم الطرق المستعملة لقياس و تقدير الظاهرة.
- بعد ظاهرة الهجرة سنقدم عرضاً مختصراً لظاهرة الشيخوخة في المجتمعات السكانية (المحور التاسع).
- تحليل التطور الديموغرافي (المحور العاشر) و يتناول مراحل التطور السكاني للمجتمعات و كيفية حسابه.

- التنبؤات في الديموغرافيا (المحور الحادي عشر) و في هذا المحور نقدم بعض المعلومات حول الاستشرافات للسكان في العالم و الجزائر خاصة، و أهم العوامل المؤثرة في التنبؤات السكانية.
- تمارين و تطبيقات (المحور الثاني عشر) فهو عبارة عن تمارين وتطبيقات لمختلف الظواهر الديموغرافية (الوفاة، الزواجية، الخصوبة، المعدلات،...) وهذا حتى يتسنى للطالب تجريب ما تم رؤيته والتعود على التقنيات الخاصة بتحليل الظواهر الديموغرافية. والتي يمكن أن يعتمد عليها من أجل إنجاز مذكرة نهاية الدراسة.

المحور الأول: مدخل لعلم السكـــــان

1. مقدمة

تحتل الدراسات السكانية مكانا هاما بين الدراسات الانسانية في عالمنا المعاصر، و إذ كانت دراسة السكان موزعة بين تخصصات مختلفة من بينها الجغرافيا، و الاجتماع و الاقتصاد و علم النفس و غيرها، فإن ثمة علما قائما بذاته يعني بدراسة السكان و هو علم السكان او الديموغرافيا Demography ، و لا يمكن لأي تخصص ان يقطع صلته بالآخر، فثمة تفاعل دائم و مستمر. سنرى في هذا المحور تقديم عام لعلم السكان، تاريخه، أهميته و علاقته بالعلوم الاخرى و طرق تحليله.

2. تقديم عام علم السكان

2.1. التعاريف

استخدمت كلمة الديموغرافيا لأول مرة في القرن التاسع عشر من قبل الفرنسي **Achille GUILLARD** (1799-1876) في كتابه المنشور سنة 1855 :"عناصر الاحصائيات الانسانية، أو الديمغرافيا المقارنة ".

وعلى هذا النحو فان الديموغرافيا هي جزء من العلوم الإنسانية أو الاجتماعية و التي تتناول دراسة المجتمعات البشرية و عادة ما نعرف على نحو ادق وموضوع الديموغرافيا على أنه يهتم بدراسة المجتمعات البشرية من ناحية العدد".

لذا فالديموغرافيا تدرس أولا وقبل كل شيء التغيرات الكمية للسكان الذين يعيشون في منطقة مهينة و هذا تحت تأثير عدة ظواهر منها المواليد، الوفيات، التنقلات الجغرافيا للسكان (حركة الهجرة) و يمكن أن نحدد ثلاث مراحل في البحث الديمغرافي:

- جمع البيانات الضرورية على شكل احصائيات (عدد المواليد، الوفيات،....)
- جمع المعلومات اللازمة في نموذج الرقم الإحصاء، المواليد، تعداد السكان، الوافيات.
- المعالجة الإحصائية للبيانات الرقمية المتحصل عليها (حساب المعدل، المؤشرات، والمنحنيات البيانية ...)

- البحث عن أسباب التغيرات الكمية للسكان و التي يمكن ان تستعمل في التنبؤات.

فالديموغرافيا هي اولا علم احصائي: فالمعطيات الرقمية الموفرة عن طريق المسح الاحصائي، الاستبيانات، سبر للآراء تحول من طرف التحليل الديموغرافي الى نسب، مؤشرات، جداول، منحنيات و التي تستعمل في تفسير الظواهر الديموغرافية الماضية وفي بناء التنبؤات المستقبلية.

2.2. نظرة تاريخية عن الديموغرافيا

إذا كان علم الديموغرافيا حديث فان الدراسات التي اهتمت بدراسة السكان من الناحية الكمية قديمة.

إن المرحلة الاولى للبحث العلمي هي مشاهدة الظواهر و منا يمكن تحديد:

- المشاهدة لأغراض سياسية أو إدارية و تهدف الى توفير معطيات احصائية للهيئات التي لها السلطة العمومية على المجموعة، البلد، الامة. مثال الاحصاء الشامل للسكان في العهد الامبراطورية الرومانية.
- المشاهدة العلمية: اضافة للمشاهدة السابقة نجد المعالجة الاحصائية و التي تسمح بحساب نسب، مؤشرات.... و هي أصل التحليل الديمغرافي.

و يجدر الذكر أن أول من قام بالتحليل الديمغرافي هو الانجليزي John GRAUNT (1620-1674) في كتاب نشر سنة 1681 تحت عنوان "المشاهدات" حيث درس كشوف الوفيات في مدينة لندن. و بعدها تم التفصيل فيما جاء به المؤلف من طرف Edmund HALLEY (1656-1742) و كذا من طرف العالم الالماني Johann Peter Süssmilch (1707-1767).

كما يمكن ان نذكر الفرنسيين انطوان ديبارسويش (1703-1767) الاحصائي الذي نشر عام 1746 "محاولة حول احتمالات مدة الحياة البشرية" و هو اصل امل الحياة. بالإضافة الى جون بوبتيست موهيو(1745_1794) مؤسس الطريقة الإحصائية للديموغرافيا "بحوث واعتبارات حول سكان فرنسا" التي نشرت عام 1778 . ومع توماس مالتوس (1766_1834) نتج تقدم مهم و الذي نشر مقالا عن مبدأ السكان عام 1798 (اسماعيل، 1997).

3. أهمية الديموغرافيا:

تتضح أهمية الديموغرافيا من خلال النتائج التي توفرها للعلوم الاخرى (الاجتماعية) والتي تكون اساسية للمفاهيم السياسية الاقتصادية و الاجتماعية.

3.1. الديموغرافيا خدمة للعلوم الاجتماعية الأخرى:

توفر الديموغرافيا للعلوم الاجتماعية الأخرى قاعدة بيانات احصائية و ظواهر ضرورية لتكورها مثال.

- للتاريخ: توفر الديموغرافيا عناصر تفسيرية، مثل انتصارات نابليون فيمكن ان تفسر على ان فرنسا في ذلك الوقت كانت أكثر عددا للسكان في أوربا (باستثناء روسيا).
- لعلم الاجتماع: توفر الديموغرافيا قاعدة ضرورية لتعميم الدراسات المستمدة من الدراسات الميدانية الاجتماعية. مثال نشر نمط جديد او سلع جديدة للاستهلاك من طرف الشباب لذا يجب أن نأخذ بعين الاعتبار نسبة الشباب في المجتمع...الخ
- للاقتصاد: تكمن العلاقة بين الديموغرافيا و الاقتصاد في ميدان الديموغرافيا الاقتصادية عند تفسيرها للتنمية الاقتصادية من خلال العنصر البشري.

3.2. الديموغرافيا خدمة للسياسات:

توضح البيانات الديموغرافية اختيارات السياسات الاقتصادية و، أو الاجتماعية. فبالنسبة للسياسات الاجتماعية نجد في سياسة التقاعد أن هيكل السن في للمجتمع المدروس يحدد ساسة التقاعد الخاصة بالأشخاص المسنين التي تتبناها الدول. وكذلك بالنسبة للسياسات الاقتصادية، مثال نسبة البطالة في المجتمع.

و بصفة عامة فان البيانات الديموغرافية ضرورية من اجل تحديد أي سياسة اجتماعية والتي تهدف الى تحسين الظروف المعيشية للفرد مثل بناء المؤسسات و اقتناء التجهيزات (رشود، 2008).

و عليه فيمكن تلخيص أهمية الديموغرافيا في أنها تنتهج طريقة محددة لمعالجة المسائل المتعلقة بالسكان من كل النواحي الاجتماعية، الاقتصادية و السياسية. و على سبيل المثال

فمعرفة الحجم السكاني و تركيبته العمرية و النوعية تعتبر عنصرا أساسياً لفهم تركيبة المجتمع السكاني (شريف، 2015، ص 15).

4. طرق رصد البيانات الديموغرافية

لدراسة ظاهرة ديموغرافية داخل جيل أو دفعة بشرية نضعها تحت الملاحظة خلال فترة معينة تحدد عادة بالحدث الأصلي و الحد النهائي (0 ,w) توافق هذه الفترة الزمنية الوقت المتوقع ظهور أحداث الظاهرة خلاله. فعند دراسة ظاهرة الوفاة داخل جيل معين تبدأ فترة الملاحظة منذ الولادة إلى آخر يوم في حياة آخر شخص من هذا الجيل. و عموماً هناك عدة طرق تتم بها عمليات جمع المعطيات.

4.1. الملاحظة المتواصلة

حسب هذه الطريقة، توضع الجماعة أو الجيل المدروس تحت الملاحظة من اللحظة 0 إلى اللحظة التي يفترض عدم ظهور أحداث الظاهرة المدروسة (w) و تسجل الحوادث حين وقوعها. يمكن توظيف هذه الطريقة في دراسة كل الظواهر الديموغرافية.

و تعتبر الملاحظة المتواصلة الملجأ الرئيسي لجمع المعطيات الخاصة بالسكان بشكل عام و عمل بها حتى قبل استقلال الديموغرافيا كعلم بحد ذاته، و تمثل الحالة المدنية أكبر مثال على هذه الطريقة من جمع المعطيات. فنظريا هذا النوع من الملاحظة تتيح فرص الحصول على معطيات أكثر دقة إذ أنها تسجل حين وقوعها، و زيادة على أنها لا تهمل بعض أفراد المجتمع عكس الملاحظة الرجعية، إلا أنها تعاني من بعض النقائص:

- أول نقص يتبادر الى الأذهان هو ما يعرف "بالثقل الإداري" فغالباً ما يتحصل على المعطيات في وقت متأخر عن الوقت المقرر نظرياً.
- يتطلب هذا النوع من الملاحظة التسليم بأهميته من طرف المواطنين حتى يتم تسجيل جميع الوقائع بشكل شامل، وهو ما لا يتحقق دائماً.
- من جهة أخرى لا يمس هذا النوع من الملاحظة بعض جوانب الظواهر و التي غالباً ما تكون ذات أهمية في تحليل الموضوع المدروس. فإذا ما أردنا دراسة ظاهرة

الخصوبة بناء على معطيات الحالة المدنية أدركنا نقص بعض الاحصائيات مثل توزيع الولادات حسب سن المرأة الخ...

- إضافة الى هذه النقائص تشمل بعض الاخطاء الى كمية المعلومات المحصل عليها عند معالجة الكم الضخم من المعطيات الخام.

4.2. الملاحظة الرجعية

وفق هذه الطريقة تتم مسائلة الأشخاص الذين نجوا من الأعراض المشوشة (هجرة، وفاة،...) والذين خرجوا من المجال الزمني لظهور الظاهرة أي بعد اللحظة (w) عن ماضيهم. تنطبق الملاحظة الرجعية على المسوح خاصة، حيث تتم مسائلة أفراد الدفعة أو مجموعة الأجيال عن ماضيهم القريب أو البعيد و هي الطريقة الأكثر شيوعاً في ميدان دراسة السكان والظواهر الديموغرافية و الأكثر بساطة في التنفيذ و الأقل تكلفة، إلا أنها عرضة لبعض المآخذ:

- لا يمكن توظيفها في دراسة كل الظواهر الديموغرافية، إلا بطريقة غير مباشرة و أكبر مثال على هذا ظاهرة الوفيات.
- تعتمد المعطيات المحصل عليها من خلال هذا النوع من الملاحظة على قوة ذاكرة المستجوبين التي عادة ما تتناقص مع كبر السن. و يلعب عامل النسيان كثيرا كلما طالت الفترة المرجعية. فغالباً ما تنسى أحداثاً و هو ما ينقص من دقة المعطيات المجموعة.
- و من جهة أخرى، إن النتائج المتوصل البها و التي غالباً ما تعم، لا تمثل في واقع الأمر إلا الأشخاص الذين تم استجوابهم (الذين بقوا على قيد الحياة و لم يهاجروا). ولهذا تؤخذ بعين الاعتبار بهذه الملاحظات عند معالجة المعطيات.

4.3. الملاحظة اللحظية

يهدف هذا النوع من الملاحظة إلى إعطاء صورة عن السكان عند تاريخ معين، من ناحية العدد، التمركز و التوزيع الجغرافي للسكان. يعد التعداد العام للسكان أهم مثال عن هذا النوع

من الملاحظة فهي لا تلائم دراسة الظواهر الديموغرافية التي تتطلب إحصائيات دقيقة خلال فترة من الزمن.

5. طرق تحليل البيانات الديموغرافية

تمثل مشاهدة الظواهر الديموغرافية خاصة الاحصاء الشامل للسكان و جمع المعطيات للحالة المدنية ما هو إلا المرحلة الاولى للتحليل الديمقراطي. يجب ترتيب و تصنيف البيانات المشاهدة فالترتيب حسب الزمن يسمح بوجود نوعين من التحليل الديموغرافي:

5.1. التحليل الطولي

يستعمل مصطلح الطولي (logitudinale) في الديموغرافيا لوصف ظاهرة معينة بدلالة فترة حياته. و يسمى التحليل الطولي بالتحليل بالدفعات، بالأجيال و الذي يتبع مسار جبل معين. فهي تدرس سنة الظواهر الديموغرافية داخل مجموعة أفراد لهم نفس ظاهرة البداية و قد يكون حدث البداية سنة الولادة، سنة الزواج، الخ (Assia، 2014).

وعليه يمكن اللجوء الى التحليل الطولي كوسيلة لمعالجة المعطيات الخاصة بالأجيال والدفعات. و يمكن تمثيل هذه الاحصائيات داخل منحنيات ليكسيس، تجمع معطيات هذا النوع من التحليل بواسطة الملاحظة المتواصلة و الملاحظة الرجعية و لتطبيق هذا النوع من الطرق علينا:

- أن تأكد من اننا نمتلك المعطيات التي تتعلق بالظاهرة المدروسة من تاريخ حدث البداية الى اللحظة (w) دون عوارض مشوشة و بشكل متواصل.
- أن تكون المعطيات مرتبة على الشكل الذي يسمح لنا بحساب مختلف المعايير والمقاييس اللازمة مثل المعدلات و الاحتمالات.

5.2. التحليل العرضي

يهتم التحليل العرضي (transversale) بدراسة خلال نفس الفترة ظواهر متعلقة بمجموعات أو أجيال لهم ظواهر البداية مختلفة. مثال دراسة الوفيات في الجزائر خلال سنة 2009 (Assia، 2014). يصعب تطبيق التحليل الطولي في كل الحالات بسبب نقص

المعطيات التي نحتاجها في الدراسة لذلك فغالبا ما نوظف التحليل العرضي إذا توفرت معطيات خاصة بجيل أو دفعة عند تواريخ محددة و التي تمكننا الملاحظة الانية من الحصول على مثل هذه المعطيات كدراسة الخصوبة خلال سنة معينة.

المحور الثاني: المصادر الاحصائية واخطائهـــا في الديموغرافيـــــا

1. مقدمة

تعتبر الديموغرافيا الاقتصادية جزء مهم في التحليل الديموغرافي، فالإشكالية هي ما هي الروابط بالنسبة للمجتمعات، نجد:

- المتغيرات الديموغرافية: واقع و تطور المجتمع المدروس، هيكل الاعمار، الجنس، الظواهر الديموغرافية من وفاة و زواج ...الخ
- المتغيرات الاقتصادية كالتنمية الاقتصادية، تطور الاستهلاك، الادخار، الاستثمار على المستوى الكلي، توزيع الدخل الوطني...الخ.

ان توسع الديموغرافيا الاقتصادية متني على دراسة و تحليل سياسات المجتمعات. ففي كل المجتمعات الانسانية المنظمة فان الهيئة السياسية لها الحق بالتدخل في عدد السكان وتطوره، هذا التدخل يمكن ان يكون مباشرا (تشجيع الولادات عن طريق منح) أو غير مباشرة (سياسة العائلة).

تعتمد نماذج الديموغرافيا الاقتصادية على نماذج الديموغرافيا و كذا العلوم الاقتصادية. فقد حاول بعض الباحثين في ادراج المتغيرات الديموغرافية في أهم الدوال الاقتصادية خاصة على مستوى الاقتصاد الكلي مثال دالة الاستهلاك فانطلاقا من النظرية العامة لكينز فالعامل الاساسي المفسر هو الدخل لكن العديد من الباحثين حاولوا ادراج متغيرات ديموغرافية لدوال الاستهلاك مثال دراسة النمو الاقتصادي و الذي يعرف على انها زيادة على المستوى البعيد لكمية السلع و الخدمات الاقتصادية المنتجة من أجل الامة.

2. المصادر الاحصائية

ان الديموغرافيا و الاحصاء مرتبطين غذ ان معرفة المجتمعات السكانية من الجانب العددي ضروري من جهة و المشاهدة الاحصائية من جهة أخرى. تحليل المعطيات المتحصل عليها

عن طريق المشاهدة سنرى كيفية و أنماط المشاهدة الاحصائية للسكان. هناك نوعان الاحصاء الشامل و احصاء الحالة المدنية.

2.1. الإحصاء الشامل للسكان

ان الإحصاء الشامل للسكان هو عبارة عن تعداد منتظم و الي للسكان الذين يعيشون في منطقة جغرافية معينة في تاريخ معين، هؤلاء السكان يتأثرون بعدة ظواهر منها الولادات، الوفيات، حركة الهجرة...الخ

2.1.1. التطور التاريخي لإحصاء السكان

لقد أصبحت المجتمعات الإنسانية أكثر انتظاما حيث أصبحت تبحث عن معرفة العدد الحقيقي لسكانها، اذ أن مسألة معرفة العدد الحقيقي للسكان من طرف صاحب السلطة، الرئيس كان من اهم انشغالاته لأنه يعتبر مصدرا للثروة و القوة ومنه فان العملية الاحصائية بدأت تظهر مع ظهور الدولة السيادية.

يعود الاحصاء الشامل للسكان بعيدا في التاريخ الإنساني ففي مصر القديمة وجدت أثار لقائمة اسمية للرهبان، العمال (2800 ق.م). أما بالمعنى المعاصر للمصطلح فان الاحصاء الشامل للسكان سجّل مع الامبراطورية الرومانية.

قام اوقيست بإعداد ثلاث احصائيات و في خصم الاحصاء الثاني ولد سيدنا عيسى عليه السلام حيث ان كل فرد يتم احصاؤه في المدينة التي يسكن فيها.

أما في اوروبا الغربية فبعد سقوط الامبراطورية الرومانية للغرب في القرن V^e بعد الميلاد فإن العملية الاحصائية بدأت في تراجع. ففي فرنسا كان يجب الانتظار الى غاية نهاية القرن XVIII من أجل العودة الى هذه العملية: ففي 07-01-1790 صدر مرسوم ينص على احصاء شامل للسكان في كل بلدية، مقاطعة حيث انتظر الى غاية قيام نابليون سنة 1801 بأول احصاء حيث تم تكليف وزير داخليته من أجل القيام بهذه العملية الاحصائية للسكان فكانت النتائج تبين ان في فرنسا 33111962 نسمة في 98 مقاطعة.

و في قرار ملكي في 1822 يقر بإجراء احصاء شامل للسكان كل خمس سنوات في السنوات التي تنتهي بالواحد و الستة فكان الحال الى غاية احصاء سنة 1946 باستثناء

1916 و 1941 بسبب الحرب العالمية الاولى و الثانية. و نظرا لتكلفة اجراء احصاء شامل تقرر اجراؤه في تواريخ غير منتظمة (6 و 9 سنوات،....).

2.1.2. الاحصاء الشامل للسكان في الجزائر

أما في الجزائر فالعملية الاحصائية بدأت قبل استقلال الجزائر، ففي المرحلة الاستعمارية تمت عدة احصاءات لكن عبارة عن تعداد للسكان و فقط. لقد كان عدد سكان المناطق الحضرية في الجزائر سنة 1886 يمثل 15,6 بالمئة من مجموع السكان. ففي سنة 1830 كان عدد السكان يقدر بين 3 و 5 ملايين نسمة (Kamel, 2003) . و يرى جيلالي صاري (1982) أن السكان الأصليون عرفوا فترات أمراض و مجاعات أدت إلى ارتفاع في الوفيات مما نتج عنه فقدان نصف السكان تقريباً خاصة في سنوات 1870 و 1871. و يرجع السبب الأول الى السياسة القهرية للمستعمر بالإضافة للكوارث الطبيعية.

فكانت بعض العمليات الدقيقة نوعا ما سنة 1911، 1948، 1954 و بعد الاستقلال كان أول احصاء سنة 1966 و الثاني 1977.

احصاء 1966 و الذي له اهمية كبيرة في مجال المعرفة و التخطيط بعد الاستقلال، فهو أول مصدر للمعلومة منذ نوفمبر 1954 و بعد 12 سنة من التقديرات المتناقضة، ففي سنة 1960 كان هناك مجرد تعداد عادي للسكان لا يوفر أي معلومة عن الظروف الاجتماعية والاقتصادية للأفراد. لقد جاء هذا الاحصاء بعد فترة مليئة بالتغيرات منها الحرب التحريرية و وضع أسس حديثة للدولة بالإضافة الى مغادرة أعداد كبيرة من المعمرين للجزائر و الذين كانوا يمثلون عشر السكان في تلك الفترة(Bouisri & Français, 1971) .

تم التحضير لهذا الاحصاء الشامل منذ خريف 1964 و انطلق تجريبه في بلديتين مختلفتين: الاولى بلدية رويبة و الثانية بلدية مسعد. (Prenant, 1967)

و قد جرى الاحصاء على فترتين : الاولى في شهر جانفي 1966 في المناطق الصحراوية والثانية في 4 أفريل 1966 في المناطق الشمالية وكانت النتائج جد مرضية بفضل جهود الإدارة و السكان(Bouisri & Français, 1971) . و من أجل نجاح العملية جاء قانون رقم 91-64 المؤرخ في 4 مارس 1964 حول إنشاء لجنة وطنية للإحصاء و منصب محافظ وطني للإحصاء، ثم مرسوم رقم 120-64 الصادر في 14 أفريل 1964 (ONS).

و قد كانت نتائج إحصاء 1966 فيما يتعلق بمعدل الولادات مرتفعة و يقدر بحوالي 50‰، كما سجل ارتفاع في معدل الوفيات ب 16.7 ‰ و عليه وصل معدل التزايد الطبيعي الى 3.34 %. (Kouaouci, 1992, p26)

احصاء 1977 : عرفت الجزائر بعد احصاء 1966 تحولا اقتصاديا و اجتماعيا مهما وتوزيعا جديدا للسكان. فلقد اعتبرت الهيئات السياسية ان في ذلك الوقت أن معرفة عدد السكان هو المحرك الرئيسي و المستفيد الأول من التنمية و هو ضروري لمواصلة سياسة التخطيط. و جاء هذا الاحصاء الشامل للسكن و السكان بعد نهاية المخطط الخماسي (74-77) و بداية التحضير للمخطط الخماسي الثاني (79-82) بعد سنة بيضاء (1978) حيث سمح هذا الاحصاء بمعرفة الجهود المبذولة في العشرية الماضية (حرشاوي، 1978):

- الحصول على معطيات حول التوزيع الجغرافي للسكان،
- معرفة حركة السكان الداخلية و هجرة السكان،
- معرفة الامور النوعية و الكمية للسكن الحضري، الريفي من أجل احصاء الحضيرة السكنية،
- الحصول على بيانات اقتصادية و مستوى التعلم للسكان.

و من بين أهم خصائص هذا الاحصاء نجد أن عدد السكان بلغ حوالي 17 مليون نسمة و 58,2 بالمئة من السكان اقل من 20 سنة و نصفهم ولدوا بعد الاستقلال. و وصلت نسبة الولادة الطبيعية الى 46 في الالف، أما شدة الخصوبة فبلغت 7 أطفال لكل امرأة. و في نفس الوقت كانت نسبة الوفاة 14 في الالف و أمل الحياة انتقل من 53,4 سنة عام 1970 الى 58,4 سنة عام 1981. و كان السن المتوسط للزواج بالنسبة للرجال هو 25,3 سنة و 20,9 سنة بالنسبة للنساء (Marc, 1983) .

احصاء 1987 و قد انجز بين 20 مارس و 4 أفريل سنة 1987 و هو عبارة عن مصدر جديد و محين كم أجل معرفة السكان و مختلف البلديات و الولايات و من اجل توفر البيانات التي تستعمل في عملية التخطيط لبرامج جديدة للتنمية. و كان هدف هذا الاحصاء معرفة التوزيع الجغرافي للسكان و الخصائص الديموغرافية للفرد و حجم العمل، المستوى

الدراسي، التكوين، نسبة الأمية و كذا معرفة خصائص الحضيرة السكنية (Bahloul, (2009/2010).)

تضاعف في عدد السكان وهذا ما يؤكده الإحصاء العام الثالث للسكان الذي أجري في سنة 1987 أين تجاوز 23038942 نسمة، في حين لم يكن يتجاوز في 1214200 نسمة في الإحصاء العام الأول للسكان الذي أجري في سنة 1966. كما تراجع معدل النمو الطبيعي وأصبح 3.22 بالمئة و التي كانت 3.44 بالمئة في احصاء 1977. و تم تسجيل نسبة سكان الحضر ب 49.70 بالمئة مقابل 40 بالمئة سنة 1977. نسبة الانجاب 5.6 طفل لكل امرأة.

احصاء 1998 و قد تم إنجازه بين 24 جوان و 9 جويلية 1998 و جاء بعد عدة تحولات هيكلية و تغيرات في مختلف الأنشطة الاجتماعية و الاقتصادية. كما أن انفتاح الجزائر على اقتصاد السوق جعل من الاحصاء الشامل أداة مهمة لعمليات التنبؤ و التحليل في شتى المجالات الاقتصادية و الاجتماعية. و قد سمح هذا الاحصاء بمعرفة الشروط الاجتماعية للسكان و الاثار المترتبة من جراء سياسات التنمية المطبقة و التوزيع الجغرافي للسكان و اهم خصائصه (المستوى الدراسي، و الامية)، حركة الهجرة و الحضيرة السكنية. (Bahloul, (2009/2010).)

احصاء 2008 وهو خامس احصاء تقوم به الجزائر و من خلاله يتبين أن عدد السكان الاجمالي ارتفع ب6,3 مليون نسمة بين 1987 و 1998 أي أكثر من 11 سنة. و انتقلت من 23,6 مليون نسمة الى 29,11 مليون نسمة و تم تسجيل زيادة ديموغرافية ب 4,97 ملون نسمة الى غاية 2008 لتصل مجموع السكان الى 34,08 مليون نسمة. كما يبين تقرير الاحصاء المنجز من طرف الديوان الوطني للإحصاء على ظاهرة استمرار التباطؤ المسجل في حركة الزيادة حيث أن معدل متوسط الزيادة السنوية انتقل من 3,1 بالمئة خلال 87/77 الى 2,1 بالمئة خلال 98/87 لبصل الى 1,6 بالمئة في 2008 (ONS, 2011)

2.1.3. عملية ا لإحصاء الشامل للسكان وأهميته

يكون الاحصاء الشامل للسكان على مستوى كل التراب الوطني و تنشر في الجريدة الرسمية و في تقارير خاصة بالسكان. و هو عبارة عن عملية معقدة حيث يطرح على السكان مجموعة من الاسئلة من طرف أعوان اداريين مكونين لإجراء هذه العملية و هذه الاسئلة خاصة

بالاسرة من ناحية الخصائص الاجتماعية (السن، الجنس، المستوى الدراسي، المهنة،...) وأخرى خاصة بالسكن (نوعه، ملكيته،....).

و من خلال المعطيات التي يتم جمعها يظهر أهمية الاحصاء الشامل في:

- من خلال استغلال نتائجه و استعمالها من طرف اصحاب القرار من سياسيين واداريين و باحثين.

إلا ان هذه العملية عرفت بعض الانتقادات منها ان التعداد العام للسكان يتطلب عملية ثقيلة وكبيرة تحتاج الى تكلفة كبيرة و ان النتائج تنشر متأخرة لذلك فان هذه العملية تتم كل 10 سنوات، بالإضافة الى ان النتائج غير دقيقة.

2.2. بيانات الحالة المدنية

تتمثل بيانات الحالة المدنية كل العمليات المسجلة من طرف البلديات و القنصليات الخاصة بالمواليد، الوفيات، الزواج. فهذه العقود تكون تحت مسؤولية المصالح البليدة التي تصدرها كما يمكن اضافة بيانات الطلاق الصادرة من طرف المحاكم و التي تضاف على هوامش هذه العقود.

ان عملية رقمنة سجلات الحالة المدنية في الجزائر في السنوات الاخيرة سمحت من توفير قاعدة بيانات انية لكل المواليد و الوفيات و كذا الزواج. كما ان عملية بطاقة التعريف البيومترية اعطت فعالية لهذه البيانات و التي تبقى مهمة بالنسبة للدولة.

3. أخطاء التوزيع العمري و النوعي للسكان و مصادرها

لقد رأينا فيما سبق ان اهم مصدر للإحصائيات الديموغرافية هو الاحصاء الشامل للسكان إلا ان هذا الأخير لا يخلو من بعض الأخطاء و التي يختلف مصدرها حسب الدور أو النشاط او المرحلة. و عموما يمكن تصنيف الاخطاء التي بعاني منها التوزيع العمري و النوعي للسكان الى (عباس، 2000):

3.1. أخطاء الشمول (التغطية)

و هي عبارة عن الأخطاء التي تتعلق بمدى احتمال الشمول و الحصر أو مدى الإغفال و التكرار في جمع البيانات و يكون ناتج من إحدى الأسباب التالية:

- قصور العد بالنسبة لمجموعة من الأسر أو أفراد من الأسر او عدم التسجيل بعض الواقعات الحيوية أي ان المكلف بالإحصاء يسقط من تسجيل أفراد معينين لسبب أو اخر. كما قد لا يقوم الأفراد المعنيون بالتبليغ عن بعض الاحداث و يؤدي إلى نقصاً في التسجيل.
- تكرار العد أي الحصر او التسجيل أكثر من مره للأفراد أو الوقائع الحياتية. أي أن المكلف بالإحصاء يقوم بتسجيل الأفراد أكثر من مرة.
- عيوب في المراحل الادارية حيث تتعرض بعض السجلات للفقد أو سوء الاستخدام حتى مراحل تجهيز البيانات أو عند نقلها محليا إلى وحدات مركزية.

و ينتشر هذا النوع من الأخطاء في بعض الفئات خاصة البدو الرحل، المقيمين في مناطق نائية.

3.2. أخطاء المحتوى (المضمون)

أما النوع الثاني من الأخطاء فهي أخطاء المحتوى و المضمون فيراد بها التصنيفات غير الصحية لخصائص قسم الأفراد. و قد تنشأ هذه الأخطاء في أي مرحلة من مراحل العملية الاحصائية و من أنواعها:

- أخطاء الإجابة و يرجع هذا النوع من الأخطاء الى عدم اعطاء الاجابة المناسبة على الاسئلة الواردة في الاستبيان. فمثلا الإبلاغ الخاطئ عن العمر لسبب الجهل بالسن ويطلق عليه أخطاء تقدير العمر، و ينتج من إحدى الحالتين:
- عدم تذكر البعض لتواريخ ميلادهم رغم علمهم بأعمارهم بالسنوات بدرجة كبيرة.
- عدم معرفة الأفراد أعمارهم فيذكرون أعمار تقريبية تبعد عن الحقيقة.
- أخطاء أفراد العملية الإحصائية و ترجع إلى فشل أفراد العملية و عدم تمكنه من توجيه الأسئلة بدقة أو تهاون القائم بالتسجيل في سجل الواقعات الحيوية.

- أخطاء تحضير البيانات و تتكون من الأخطاء أثناء عملية الترميز، التثقيب و تبويب البيانات. مثال الأخطاء الناتجة عند عملية إدخال البيانات و تصنيفها.

4. مقاييس أخطاء التوزيع العمري و النوعي للسكان

بما ان البيانات المتعلقة بالعمر و الجنس تشوبها بعض الأخطاء و أن هذه البيانات مهمة و ضرورية لبناء سياسات اقتصادية و اجتماعية فكان لزاماً تصحيحها و تقويمها حتى يمكن الاعتماد عليها و تتم عملية التقويم عن طريق عدة مقاييس أهمها (عباس، 2000):

4.1. مقياس ويبل (Whipple's Index)

و يمكن اللجوء الى التحليل الطولي كوسيلة لمعالجة المعطيات الخاصة بالأجيال والدفعات. و يمكن تمثيل هذه الاحصائيات داخل منحنيات ليكسيس، تجمع معطيات هذا النوع من التحليل بواسطة الملاحظة المتواصلة و الملاحظة الرجعية و لتطبيق هذا النوع من الطرق علينا:

- أن تأكد من اننا نمتلك المعطيات التي تتعلق بالظاهرة المدروسة من تاريخ حدث البداية الى اللحظة (w) دون عوارض مشوشة و بشكل متواصل.
- أن تكون المعطيات مرتبة على الشكل الذي يسمح لنا بحساب مختلف المعايير والمقاييس اللازمة مثل المعدلات و الاحتمالات.

و هو مؤشر يعتمد لقياس درجة التراكم العمري من خلال التعرف على مدى التفضيل الاعمار التي آحادها (0 أو 5) للأعمار المحصورة بين (23 سنة) و (62 سنة) و تتراوح قيمة هذا المقياس من (100–500)، حيث كلما اقترب هذا المقياس من الحد الأدنى (100) دل ذلك على دقة بيانات التعداد من حيث الادلاء بالأعمار، و كلما اقترب المقياس من الحد الاعلى (500) دل ذلك على وجود تفضيل للأعمار المنتهية ب(0 أو 5). و يحسب هذا المقياس لكلا الجنسين معاً أو لكل جنس على حدة و يتم ذلك وفق الصيغة التالية:

$$Whipple'sindex = \frac{\sum_{x=23}^{62} px(xending\ 0\ or\ 5)}{{}^{1}/_{5}\ \sum_{x=23}^{62} px} * 100$$

$$Whipple'sindex = \frac{(P_{25} + P_{30} + \cdots + P_{55} + P_{2605})}{1/5\ (P_{23} + P_{24} + \cdots + P_{61} + P_{62})} * 100$$

- و بالمقارنة النتائج مع قيمة مقياس ويبل نجد أن درجة التراكم العمري للإناث مثلا أكبر من الذكور حيث كانت الاناث أكثر تفضيلا للأعمار المنتهية ب 0 أو 5. (عباس، 2000)

والتصنيف التالي لدرجة دقة البيانات مؤشر ويبل :

القيمة	درجة الدقة
أقل من 105	الإدلاء بالعمر بدرجة عالية في الدقة
من 105 إلى 109.9	الإدلاء بالعمر متوسط
من 110 إلى 124.9	الإدلاء بالعمر تقريباً صحيح
من 125 إلى 174.9	الإدلاء بالعمر غير دقيق (ضعيف)
من +175	الإدلاء بالعمر غير دقيق على الإطلاق (ضعيف جداً)

ويمتاز هذا الدليل بسهولة الحساب، إلا أنه يعاب عليه عدم إمكان حسابه إذا لم تكن البيانات مبوبة في أعمار مفردة.

4.2. مقياس مايرز (Myer's Index)

يعكس هذا الدليل أوجه تفضيل أو عدم تفضيل الاعمار التي آحادها كل من الارقام العشرة ابتداءاً من الرقم صفر الى تسعة وتعتمد هذه الطريقة على حساب المجاميع المتتالية للأعمار في كل عمر من الاعمار المنتهية برقم من هذه الأرقام وقد لوحظ ان هذه المجاميع تبدأ بالانخفاض كلما تقدم العمر ولتلافي هذا النقص لجأ مايرز الى ضرب هذه المجاميع بمعاملات معينة ثم ايجاد مجموع مختلط بطريقة مزج المجاميع (Blended method) للسكان ويمتاز هذا المقياس بكونه اكثر شمولا من المقياس السابق حيث يوضح هذا المقياس التميز والتفضيل لجميع احاد الأعمار من الأرقام العشرة في حين مقياس ويبل يوضح أفضلية رقمين فقط وتتراوح قيمة الدليل من 0 الى 180 ولذا فان كل مجموع من مجاميع السكان المختلفة يفترض انه يمثل 10%من المجموع الكلي للسكان، فاذا ذكرت الأعمار بدقة فان الانحرافات عن % 10 تعطي مجموع قريب من الصفر اما اذا كانت جميع الاعمار قد ذكرت

عند رقم نهائي واحد حينئذ يكون % 100 من المجموع المختلط متجمع عند هذا الرقم ويصبح اجمالي الانحرافات عن % 10 في هذه الحالة.

ويمكن توضيح طريقة احتساب مقياس مايرز بشكل أكثر تفصيلا من خلال اتباع الخطوات الآتية:

أ –ايجاد عدد السكان المبتدئ بكل من احاد العمر من (0 الى9) وعلى مدى الاعمار من (10 فاكثر) فالأعمار المبتدئة ب (0) وتكون (....20، 10) ولأعمار المبتدئة ب (1) تكون (....21، 11)، وهكذا لباقي الاحاد وحتى الوصول الى الاعمار المبتدئة ب (9) فتكون (....92، 19)

ب– تكرار نفس الخطوة السابقة ولكن على مدى الأعمار من (20) فأكثر

ج– يضرب عدد ا لسكان الذي تم الحصول عليه في (الخطوة أ) أعلاه في المعامل r+1 حيث أن (r) تمثل آحاد العمر فالأعمار التي احادها (0) تضرب في المعامل (1) والأعمار التي احدها (1) تضرب في المعامل ..... (2) وهكذا.

د– يضرب عدد السكان الذي تم الحصول عليه من (الخطوة ب) اعلاه في متم المعامل المستخدم في (الخطوة ج) اعلاه بحيث يصبح مجموع العاملين يساوي (10) فمثلا الاعمار التي آحادها تضرب في المعامل (10–1=9) و هكذا لبقية الاعمار.

هـ– بجمع كل رقمين متقابلين تم الحصول عليهما من (الخطوتين ج، د) اعلاه يتم الحصول على المجموع المدمج او المختلط للسكان لكل رقم من الارقام العشرة من (0 الى9) ثم ايجاد المجموع الكلي عموديا وحساب النسب المئوية عموديا ايضا.

وأخيرا يحسب انحراف كل من هذه النسب عن (% 10) ومجموع هذه الانحرافات بغض النظر عن اشاراتها يمثل مقياس مايرز .اما حدود هذا المقياس فتتراوح ب ين (0 و 180) من الناحية النظرية. فاذا كانت قيمة مقياس تساوي (0) فهذا يعني عدم وجود اي تراكم عمري واذا كانت قيمه المقياس تساوي (180) فهذا يعني ان كل الاعمار قد ذكرت عند رقم نهائي واحد (مثلا الصفر). وبمقارنه النتائج مع قيمه مقياس مايرز نجد أن قيمه التراكم العمري عند الاناث أكبر من الذكور مثلاً.

أخيراً نشير إلى أنه يعاب على دليل مايرز انه يتطلب توزيع عمري للسكان بالأعمار المفردة. ومن مزاياه انه يبين الأعمار المفضلة و الأعمار غير المفضلة أو الأقل تفضيلاً. كما انه يصلح لإعادة توزيع الفئات العمرية للسكان بحيث يكون تأثير التفضيل في أضيق حدوده.

4.3. تحليل نسبة العمر

تعرف نسبة العمر بانها عدد الاشخاص في فئه معينة من فئات الاعمار لكل مائه من متوسط عدد الاشخاص في الفئتين السابقة واللاحقة، وهو من المؤشرات التي يمكن استخدامها للكشف عن وجود عيوب في بيانات العمر للسكان، وصيغته الرياضية هي:

$$_5AR_x = \frac{_5P_x}{1/_2\ (_5P_{x-5} + _5P_{x+5})} * 100$$

حيث أن $_5AR_x$ يمثل نسبة العمر عند العمر (x) الى العمر (x+5)

$_5P_x$ يمثل عدد السكان من العمر (x) الى العمر (x+5)

$_5P_{x-5}$ يمثل عدد السكان من الفئة العمرية السابقة للفئة $_5P_x$

$_5P_{x+5}$ يمثل عدد السكان من الفئة العمرية اللاحقة للفئة $_5P_x$

ان النمط المتوقع لنسب العمر في ظل الظروف الاعتيادية لبلد ما هو الانحراف البسيط عن ال(100) باستثناء الاعمار المتقدمة، اما اذا كان الانحراف عن (100) كبير فذلك يدل على وجود اخطاء في البيانات العمر او ان المجتمع المدروس ربما مر بظروف غير اعتيادية مثلا (حروب او اوبئة او هجرة) أدت الى وجود تراكم العمري عند فئات عمريه معينه دون غيرها. يمكن الحصول على مقياس شامل يعبر عن دقه التوزيع العمري يسمى (مقياس دقة العمر) من خلال حساب متوسط الانحرافات (بغض النظر عن الاشارة) عن (100) لنسب العمر لكل الفئات، وكلما كانت النتيجة التي يتم الحصول عليها من مقياس دقة العمر صغيرة، دل ذلك على ان البيانات العمر هي أكثر دقة.

ويوضح الجدول الاتي نسب العمر لكل من الذكور والاناث حسب تعداد 1997، حيث يتضح بان انحرافات لنسب العمر عن ال (100) بلغ مجموعها (138.2) للذكور و(91.3) للإناث مما يدل على وجود اخطاء في بيانات الاعمار. وان هذه الاخطاء كانت عند الذكور

اكبر مما هي عليه عند الاناث، حيث بلغت قيمة مقياس دقة العمر للذكور (9.9) و (6.5) للإناث مما يدل على الذكور اقل دقة في الادلاء بأعمارهم من الاناث في تعداد1997

مثال : نسبة العمر لكل من الذكور و الاناث وفق تعداد 1997 في العراق.

الفئات العمرية	نسبة العمر		الانحرافات عن 100	
	ذكور	إناث	ذكور	إناث
4-0	102.1	101.2	2.1	1.2
9-5	95.5	94.8	-4,5	-5.2
14-10	104.0	103.3	4.0	3.3
19-15	95.4	97.7	-4.6	-2.3
24-20	106.5	103.6	6.5	3.6
29-25	102.6	101.6	2.6	1.6
34-30	72.0	81.8	-28.0	-18.2
39-35	121.3	112.4	21.7	12.4
44-40	121.3	112.4	21.7	12.4
49-45	92.0	98.5	-8.0	-1.5
54-50	100.1	91.8	0.1	-8.2
59-55	102.8	98.0	2.8	-2.0
64-60	78.4	85.4	-21.6	-14.6
69-65	120,7	114.6	20.7	14.6
74-70	89.0	102.6	-11.0	2.6
79-75				
80+				
مجموع الانحرافات (بغض النظر عن الاشارة)			138.2	91.3
مقياس دقة العمر (المتوسط)			9.9	6.5

4.5. تحليل نسبة النوع (Sex ratio analysis)

تعرف نسبه النوع بأنها عدد الذكور لكل مائة من الاناث ويستفاد من دراستها في الكشف عن اخطاء توزيع السكان حسب العمر والنوع عند مقارنتها بالنمط العام لها وصيغتها الرياضية هي:

$$_5SR_x = \frac{_5MP_x}{_5FP_x} * 100$$

حيث أن $_5SR_x$ يمثل نسبة النوع عند العمر (x) الى العمر (x+5)

$_5MP_x$ يمثل عدد الذكور عند العمر (x) الى العمر (x+5)

$_5FP_x$ يمثل عدد الاناث عند العمر (x) الى العمر (x+5)

تتبع هذه النسبة نمطا ثابتا حسب العمر حيث تكون مرتفعة عند الميلاد، ثم تأخذ بعد ذلك في التناقص التدريجي مع تقدم العمر، حيث ان النسبة النوع عند الميلاد تبلغ حوالي (105%) ولا تتغير هذه النسبة إلا في حدود ضيقة تنحصر في المدى (102% – 108%) ثم تنخفض هذه النسبة تدريجيا لتصل الى حوالي (100) عند الاعمار الشابة، ثم تأخذ هذه الن سبه بالانخفاض بصورة ملحوظة اكثر في الفئات العمرية المتقدمة (الاعمار الكبيرة) ومن الجدير بالذكر انه من الناحية العلمية من النادر جدا حدوث اخطاء في الابلاغ عن النوع، وعليه فان ارتفاع نسبه النوع او انخفاضها عن الحد المقبول لأي فئة من فئات العمر او لمجموع السكان **يشير الى وجود اخطاء في الادلاء بالأعمار او وجود نقص في التسجيل عن احد النوعين(ذكور وإناث)** او ان المجتمع المدروس تعرض الى ظروف غير اعتيادية (مثل الهجرة او الحروب)أدت الى اختلال نسبه النوع.

4.6. مقياس سكرتارية الأمم المتحدة (UN age sex accuracy Index)

في عام 1952 اقترحت الامم المتحدة مقياسا للتعرف على درجه دقة بيانات العمر والنوع يعرف بالرقم القياسي لسكرتارية الامم المتحدة. ويعتمد هذا المقياس في حسابه على ايجاد ثلاث مؤشرات تتعلق بنسبة النوع والعمر للسكان حسب الفئات العمرية الخمسية ولكلا الجنسين. يعتمد هذا المؤشر على حساب نسبة النوع والعمر في آن واحد. وتتميز الطريقة بإمكانية تطبيقها عندما لا تتوافر بيانات عن التوزيع العمري الأحادي ومن مميزاتها أيضاً أنها تتأثر في الوقت نفسه بأخطاء التغطية وبالأخطاء العمرية بالإضافة إلى التفضيل لأعمار معينه وبذلك فهي تعكس صورة أوضح لمدى دقة التركيب العمري بشكل عام. ولكن يعاب على هذه الطريقة، أن الرقم الناتج عنها يعطي فكرة عامة عن درجة الخطأ فقط. يعتمد هذا المؤشر على حساب نسبة النوع والعمر في آن واحد. وتتميز الطريقة بإمكانية تطبيقها عندما لا تتوافر بيانات عن التوزيع العمري الأحادي ومن مميزاتها أيضاً أنها تتأثر في الوقت نفسه بأخطاء التغطية وبالأخطاء العمرية بالإضافة إلى التفضيل لأعمار معينه وبذلك فهي تعكس صورة أوضح

لمدى دقة التركيب العمري بشكل عام. ولكن يعاب على هذه الطريقة، أن الرقم الناتج عنها يعطي فكرة عامة عن درجة الخطأ فقط. ويمكن ايجاز خطوات حساب هذا المقياس كما يأتي:

1. تحسب نسب العمر والنوع لفئات العمر الخمسية.

2. تحسب الفروق المتتالية في نسب النوع اي الفرق بين نسبة النوع عند كل فئة عمرية والفئة العمرية السابقة لها (ثم تجمع فرق النسب) بغض النظر عن الاشارة (ثم يحسب متوسط هذه الفروق للحصول على مقياس نسبه النوع(Sex Ratio Score)

3. في حاله العمر لأي من الجنسين يتم حساب الانحرافات عن (100) ثم تجمع هذه الانحرافات) بغض النظر عن الاشارة (ويستخرج متوسطها للحصول على مقياس نسبة العمر او ما يعرف بمقياس دقة العمر(Age Ratio Score)

4. يحسب الرقم القياسي لسكرتارية الامم المتحدة من خلال استخدم مجموع متوسط انحرافات نسب العمر لكل من الذكور و الاناث مضاف اليه ثلاثة أضعاف متوسط الاختلافات في نسبة النوع من فئة عمرية الى الفئة العمرية التالية، و يحسب من خلال المعادلة التالية:

$$age\grave{e}sex\ Accuracy\ Index = 3 * X1 + X2 + X3$$

حيث ان $X1$ يمثل متوسط فروق نسب النوع

$X2$ يمثل متوسط الانحرافات في نسب العمر للذكور (اي مقياس دقة العمر للذكور).

$X3$ يمثل متوسط الانحرافات في نسب العمر للإناث (اي مقياس دقه العمر للإناث).

يمتاز هذا المقياس عن بقية مقاييس تقويم بيانات العمر والنوع الاخرى الانفة الذكر **بتحسسه لأخطاء الحصر او الشمول والاخطاء العمدية عند الادلاء بالأعمار والاخطاء الناتجة عن تفضيل بعض الاشخاص** للأعمار المبتدئة بآحاد معينة. وبالتالي يعكس صوره اوضح لمدى دقة التوزيع العمري بشكل عام. كما يمتاز ايضا بكونه ممكن التطبيق في حالة عدم توفر بيانات التوزيع العمري حسب احاد العمر لقد وضعت الامم المتحدة حدودا لهذا المقياس:

- فاذا كانت قيمة هذا المقياس (اقل من 20) فان بيانات العمر والنوع تعد دقيقة،
- اما إذا كانت قيمه هذا المقياس تتراوح بين (20−40) فتعد البيانات غير دقيقة.

- واذا كانت قيمته (اكبر من 40) فتعد البيانات عالية الخطأ.

ويعد هذا المقياس من أنجح المقاييس خاصة عند مقارنة دقة البيانات بين منطقتين أو تعدادين أو أكثر للدولة نفسها (الخولي، 2013).

5. طرق تقويم أخطاء التوزيع العمري و النوعي للسكان

هناك عدة طرق تستخدم لتصحيح بيانات العمر و النوع و سنرى أهم تلك الطرق و التي تجعل البيانات بمستوى مقبول من الدقة.

5.1. توزيع الفئة غير المبينين على الفئات العمرية

نجد هذه الفئة في أي تعداد للسكان و لمعالجتها يتم استخدام طريقة التنسيب Prorating) لاحتساب معامل التصحيح الذي ترجح بموجبه البيانات ازاء الفئات العمرية. وعلى وفق الصيغة الاتية:

$$AF = \frac{population_{total}}{population_{total} - groupe\ d'age\ non\ mentioné\ age}$$

أي عدد السكان الكلي قسمة الفرق بين عدد السكان الكلي و الفئة غير المبينة أعمارهم.

5.2. طريقة كارير و فراج (Carrier & Frrag Method)

تفترض هذه الطرقة أن العلاقة بين توزيع السكان حسب الفئات العمرية الخمسية مع توزيع السكان حسب الفئات العمرية يكون كمعدل مشابه الى علاقة ثلاثة من الفئات المتتالية. و الصيغة المستخدمة لتصحيح البيانات وفقا لهذه الطريقة هي (USAID):

$$_5P_{x+5} = \frac{_{10}P_x}{1 + (_{10}P_{x-10} / _{10}P_{x+10})^{1/4}}$$

$$_5P_x = _{10}P_x - _5P_{x+5}$$

حيث ان $_5P_{x+5}$ تمثل عدد السكان عند الاعمار (x+5) الى (x+9)

$_{10}P_x$ تمثل عدد السكان عند الاعمار (x) الى (x+9)

$_{10}P_{x-10}$ يمثل عدد السكان من (x-1) الى (x-10)

$_{10}P_{x+10}$ يمثل عدد السكان من (x-10) الى (x-19)

$_{5}P_{x}$ يمثل عدد السكان عند العمر (x) الى (x+4)

ومن الجدير بالذكر أن هذه الطريقة لا تصحح بيانات الاعمار الصغيرة الفئات (0،4) و(5،9) و لا الاعمار الكبيرة (الفئة أكبر من 70 سنة).

5.3. طريقة كارب و كنك و نيوتن Karup-King'Newton Method

تفترض هذه الطريقة وجود علاقة تربيعية بين كل ثلاث فئات عشرية و لتصحيح البيانات وفقا لهذه الطريقة يتم استخدام الصيغ الرياضية التالية:

$$_{5}P_{x} = \frac{1}{2}\,(_{10}P_{x}) + \frac{1}{16}(_{10}P_{x-10} - {}_{10}P_{x+10})$$

$$_{5}P_{x+5} = {}_{10}P_{x} - {}_{5}P_{x}$$

و هذه الطريقة أيضا لا تصحح الفئات العمرية الصغيرة و لا الفئات العمرية الكبيرة.

5.4. طريقة سكرتارية الامم المتحدة المعادلة (1/16)

تستخدم هذه الطريقة لتصحيح البيانات لفئات العمر المحصورة بين 10 و 70 سنة وتخليصها من أثار التحيز و جعلها أكثر اتساقا (أي لا تصحح بيانات الفئات العمرية الصغيرة كفئات (0–4) و (5–9) و لا الفئات العمرية الكبيرة كفئة 70 سنة فأكثر و يتم ذلك من خلال تطبيق المعادلة الاتية:

$$_{5}P_{x} = \frac{1}{16}[-{}_{5}P_{x-10} + 4(_{5}P_{x-5}) + 10(_{5}P_{x}) + 4(_{5}P_{x+5}) - (_{5}P_{x+10})]$$

و لابد من الاشارة الى أنه عند استخدام هذه الطريقة لتصحيح بيانات العمر و النوع يتغير المجموع الكلي المصحح للسكان (زيادة او نقصان) عن المجموع الكلي الفعلي للسكان.

6. الخلاصة والاستنتاجات

إن الخوض في إجراء الدراسات حول تقييم البيانات التي توفرها التعدادات، وخاصة التعدادات السكانية، يعود إلى أن هذه البيانات غالباً ما تتعرض إلى أخطاء متنوعة. وتنتج هذه الأخطاء عادة عن أسباب متنوعة من أهمها تعدد مراحل تنفيذ التعداد وتداخلاتها وكثرة عدد المشاركين بها (أي التعدادات) وقصر فترة تنفيذها. إن وجود أخطاء في البيانات يؤثر على فعالية استخدامها والاعتماد عليها في استخراج مؤشرات تستخدم في التعرف على والأوضاع الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية للمجتمع أو فئاته المختلفة. يقتضي ذلك إجراء معالجات نوعية للبيانات باستخدام الأساليب العلمية الحديثة المتبعة في مثل هذا النوع من الدراسات بغرض رفع مستوى الدقة فيها وزيادة درجة الثقة بها وتسهيلا لاستخدامها. إلا أن عملية المعالجة تتطلب إجراء تحليلات معينة للكشف عن الأخطاء وتحديد حجمها وأبعادها كخطوة أولى قبل البدء بالمعالجات الضرورية.

ويمكن تصنيف الأخطاء التي تعاني منها البيانات التي توفرها التعدادات السكانية من نوعين رئيسين. يتمثل النوع الأول في تلك الأخطاء المتعلقة بالشمول والحصر من حيث التكرار أو الحذف. ويكون ذلك على مستوى الفرد، أي أن يحذف الفرد في الأسرة لأي سبب كان (كنسيان الأطفال الرضع والعجزة أو سواهم، أو تعمد عدم ذكر الإناث مثلا)، أو أسرة بأكملها نتيجة للنسيان أو الإهمال أو عدم المعرفة بوجودها. ويمكن أن يقع الحذف لمنطقة كاملة أو جزء منها للأسباب ذاتها. أما النوع الثاني من الأخطاء فيتعلق بدقة الإدلاء عن خصائص الأفراد الذين تم حصرهم في التعداد كالنوع والعمر والحالة الزواجية والعمر والعلاقة بقوة العمل والمهنة والنشاط الاقتصادي وغيرها.

المحور الثالث: التركيب العمري والنوعـــــي للسكـــــــان

1. مقدمة

إن دراسة التركيب العمري و النوعي (السن و الجنس) يمثل قدر كبير من الأهمية في دراسة السكان لأنها تعطي نظرة شاملة عن الجوانب الديموغرافية للمجتمع ذكورا وإناثاً. كما أنها تؤثر في الظواهر الديموغرافية الأخرى من مواليد و وفيات و هجرة. سنرى في هذا المحور توزيع السكان انطلاقا من عملية الاحصاء الشامل و منه كيفية بناء هرم للسكان حسب الجنس و هذا ما يسمى بهيكلة السكان حسب الاعمار.

2. التركيب العمري

تمثل بيانات الاحصاء الشامل للسكان المصدر الرئيسي لدراسة التركيب العمري و ينقسم السكان حسب العمر الى ثلاث فئات و التي ستراها في النقاط التالية (فتحي، 1993):

2.1. صغار السن (0-14 سنة)

و هي الفئة التي تمثل قاعدة الهرم السكاني الذي سنراه بالتفصيل فيما بعد. و تتصف هذه الفئة بأنها غير منتجة (لا تمارس نشاط مربح و منتج) و تتأثر بعاملي المواليد و الوفيات. وعادة تكون نسبة هذه الفئة متزايدة في المجتمعات النامية عكس المجتمعات المتقدمة.

2.2. متوسط السن (15-64 سنة)

و هي الفئة المنتجة في المجتمع، كما انها الفئة التي تساهم في نمو السكان و تعتمد عليها الفئتان الأخريان و هي الفئة الأكثر قدرة على الحركة و الهجرة.

ففي الدول المتقدمة تنخفض معدلات المواليد و الوفيات فإن نسبة متوسطي السن تتزايد ببطيء و ذلك لاستمرار تزايد نسبة المسنين من ناحية و تتناقص نسبة الصغار من ناحية أخرى. و عموما فإن نسبة متوسطي السن اكبر بكثير من الفئتين الاخريين.

و تزداد النسبة بصورة اكبر في المجتمعات التي تستقبل المهاجرين ذوي الأعمار المرتفعة. و يمكن تقسيمها إلى فئتين فرعيتين:

- البالغون الصغار (15–44 سنة)
- البالغون الكبار (45–64 سنة)

2.3. كبار السن (المسنون +64 سنة)

و هي لا تعتبر فئة منتجة أو نشطة (تقاعد) و تشمل اعداد كبيرة من الإناث والأرامل و هي الاخرى تعتبر انعكاسا لظروف الخصوبة و الوفيات في المجتمع ذلك لأن نسبتها تقل بتزايد نسبة صغار السن و بالتالي ارتفاع معدل النمو الطبيعي للسكان و العكس و يبدو ذلك بوضوح في مقارنة المجتمعات النامية بمثليها المتقدمة.

3. التركيب النوعي

حسب فتحي (1993) إن عدد الذكور و الاناث ليس متباين في المجتمعات بشكل كبير إلا أن دراسة التركيب النوعي هامة في دراسة السكان و ذلك لما لهذا التركيب من نتائج على دراسة اليد العاملة و الهجرة. كما ان بيانات النوع لا تخضع لنفس اخطاء بيانات السن (الكم).

و عليه فإن نسب الذكور جد متقاربة في مجموع سكان العالم ترتفع قليلا عن 1 عند الولادة (أي بزيادة 4 إلى 6% من مواليد الذكور (ثم تنخفض ابتداء من بلوغ سن الرشد إلى أن تصل إلى أخفض نسبة ضمن فئات الشيخوخة في البلدان المتقدمة حيث أن معدل مدة الحياة و امتداد الأجل ترتفعان جدا (بيار جورج، ترجمة جيلالي صاري، 1979 ص 76).

و يمكن حساب نسبة النوع أو ما يسمى بنسبة الذكورة و الانوثة (انظر النقاط الاتية حول كيفية حساب هذه النسب). و تختلف عادة هذه النسبة بين 104 و 106 أي عدد المواليد من الذكور يزيد على مثلتهم من الإناث.

وتتأثر نسبة النوع في المجتمعات ب:

- الهجرة الوافدة أو المغادرة لكلا من الذكور و الإناث.
- تباين معدل الوفيات بالنسبة لكلا من النوعين في الأعمار المختلفة.

- الأخطاء في البيانات التي يشملها التعداد مثل النقص في تسجيل عدد الاناث.
- الحروب التي تؤدي إلى زيادة كبيرة في وفيات الذكور.

4. الهرم العمري و النوعي للسكان

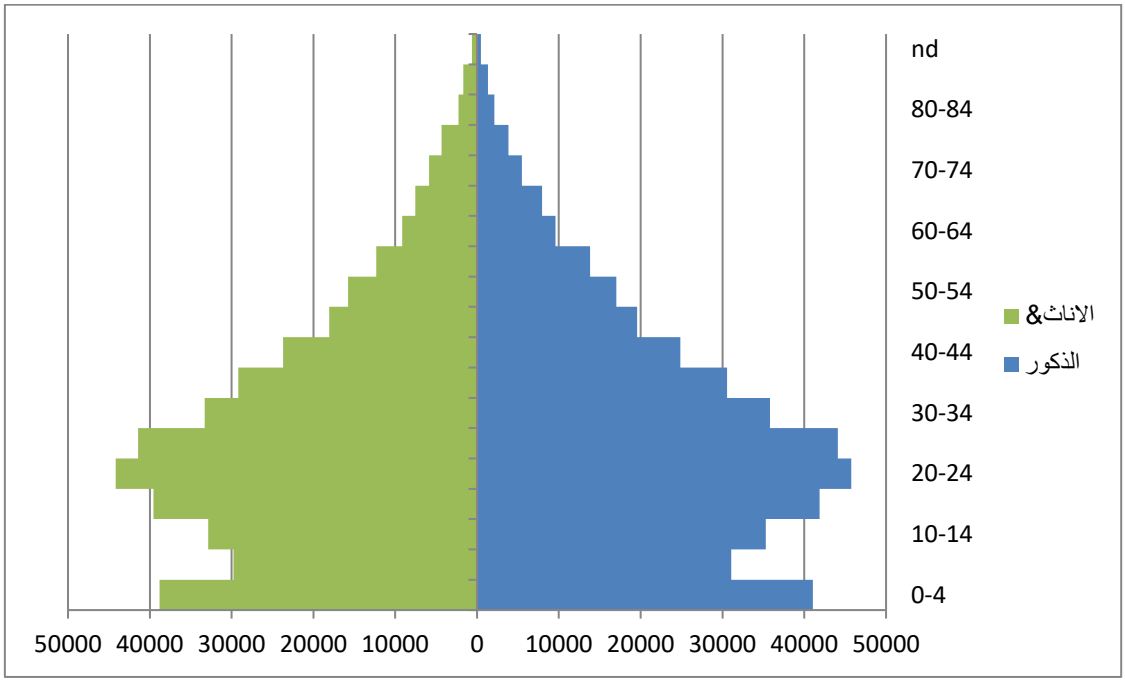
4.1. بنية هرم الاعمار

إن هرم الأعمار هو هرم ينجز عند تاريخ معين(على سبيل المثال 01 جانفي 2000)، وهو عبارة عن رسم بياني من نوع المدرج التكراري histogramme، بمعنى ان المتغيرات (الجنس والسن) ممثلة في مساحات في المنحنى ذو بعدين. مبدأ هذا الهرم سهل و بسيط، فهو يمثل الاعمار أو سنوات الاعمار عند تاريخ انشاء الهرم، وتمثل هذه الأعمار في محور العمودي (و يمكن ان تكون عبارة عن فئات عمرية) أما على المحور الافقي فنجد أعداد الولادات (مثالا) حسب الفئة العمرية و الجنس، حيث في جهة اليسار يتم وضع الارقام الخاصة بالذكور اما في جهة اليمين يتم وضع الارقام الخاصة بالإناث. و بما أن الاحصاء غالبا لا يتم في بداية السنة فعليه فإننا نستعمل السن التام (المنقضي).

كما أن المساحات حول المدرج هي عبارة عن مستطيلات يمثل عرضه مجال السن (الفئة العمرية مثال الذكور 0-4 سنة) و هنا يكون المجال يساوي خمس سنوات، أما الطول فهو عبارة عن عدد الاحياء (حسب الظاهرة المدروسة) و يمثل العدد لكل سنة.

و لتوضيح الصورة لدينا مثال الأعداد فئة الأطفال السابقة الذكور من 0-4 سنة، العدد المسجل هو 1900000 لخمسة سنوات من العمر اما مقدار سنة واحدة هو 380000=5/1900000 وتمثل هذه الفئة في هرم في مستطيل يكون في الغالب مكون ب5سنوات من العمر طولها 380000 سنة. ومنه فان مساحة المستطيل هي ناتج عملية ضري مقدار الطور في مقدار العرض.

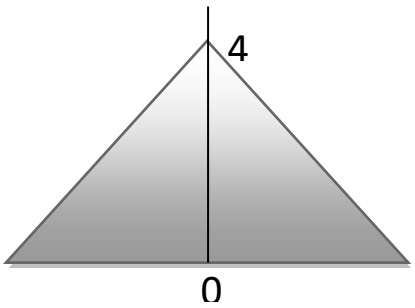
وفيما يلي رسم بياني يوضح هرم اعمار السكان حسب السن و الجنس في ولاية بومرداس سنة 2008.



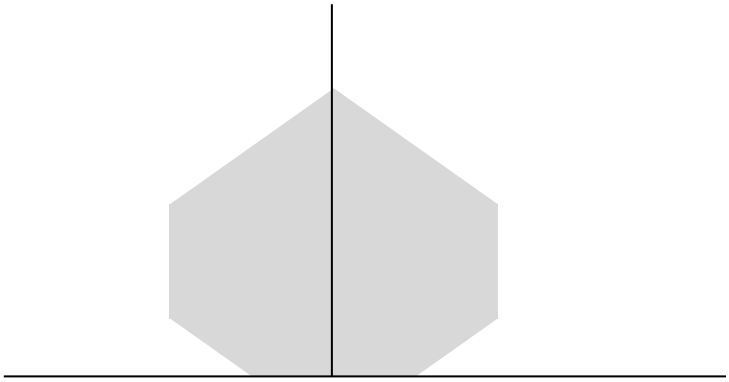
4.2. قراءة هرم الاعمار

لقراءة هرم الاعمار لابد من التطرق الى ثلاثة نقاط أساسية و هي :

- أ- **السلوك العام لهرم الأعمار**: و هذا يرتبط بمدى تطور الظواهر الديموغرافية (ولادة، وفاة، حركة المهاجرين او الهجرة) خلال السنوات الماضية. وفي هذه الحالة نميز بين نوعين من الأهرام متعلقتين بنمطين من السكان و مجموع الحالات الوسيطية بين هذين النوعين.
- سكان لهم مستويات الولادة و الوفاة عاليتين: فالقاعدة تكون عريضة (خصوبة عالية)، لكن بعدها يبدأ التعداد في التناقص سريعا (وفيات عالية). فنستعمل عادة صورة المظلة لتحديد خصوصيات هذا النوع من الهرم.



- سكان لهم مستويات الولادة و الوفاة ضعيفة (حالة الدول المتطورة). نستطيع الحديث عن نظام النضج لهذا النوع من السكان. الوفيات عالية نوعا ما الى غاية سن 50 سنة تقريبا فهي لا تؤثر في سلوك الهرم الى غاية هذا السن، في حين أن تحت هذا السن (50 سنة) فان شكل الهرم يتحدد لأهم تطور للخصوبة خلال الخمسين سنة الاخيرة. إذا ما نقصت الخصوبة فان قاعدة الهرم تتقلص و هنا يمكن أن نتكلم عن شكل حذروف (Toupie).



- أما إذا بقيت الخصوبة عالية (اي مؤشر الخصوبة أكبر من 2) فان قاعدة الهرم تبقى عريضة أكبر من وسط الهرم.

إلا انه لا يمكن التوقف عند هذين المثالين من الهرم، ففي الواقع هناك عدة عوامل و مناسبات (الحروب، وباء، هجرة،...) تتحكم في شكل الهرم. فيمكن قراءة كل هذه الظواهر على الهرم.

و تجدر الاشارة إلى أن من الباحثين من يقدم بعض الانواع الرئيسية لهرم الأعمار و هي ثلاث أنواع (Assia، 2014):

- هرم من شكل شبابي أو في توسع: و هو خاص بالدول الافريقية خاصة الساحل الصحراوي و تتميز بقاعدة عريضة و قمة ضعيفة و جسم الهرم ممتلئ و هو دليل على وجود ظاهرتي الخصوبة و الوفيات قويتين.
- هرم من شكل نضج او في مسار الشيخوخة: و هو خاص بالدول الأوروبية (دول الشمال عموماً) و يتميز بقاعدة ضيقة و قيمة مسطحة نوعاُ ما. انخفاض في المواليد وانخفاض في الوفيات و كذا انخفاض في الخصوبة مما يؤدي إلى الشيخوخة.

- هرم من شكل شيخوخة لها شكل يشبه المستطيل مع قيمة محطمة قليلا. و تتميز ب ضعف في الولادات و الوفيات. و هي دليل على شيخوخة قديمة و نجدها خاصة في بعض الدول أوربا الغربية مثل فرنسا و السويد.

ب- تأثير المناسبات الماضية: لقد أخذنا مثالا حول هرم الاعمار لولاية بومرداس عند تاريخ 01 جانفي 2008 (انظر الشكل السابق). قراءة هرم الاعمار تكون من الأعلى (الاعمار الكبيرة جدا). في مثالنا، نلاحظ بعض الظواهر على حوافها:

- المنطقة عند السن 5 و 10 سنوات انخفاض في المواليد و هذا راجع الى زلزال 2003 بما ان الاحصاء تم في 2008 فان الاشخاص المولودين في 2003 يكون سنهم في الفئة الثانية أي (5-10).

ج- تحليل التركيبة (البنية) حسب الجنس و حسب السن

بالإضافة الى القراءة العادية للهرم فيمكن تحديد مؤشرات للتركيبة حسب الجنس و حسب السن.

- **التركيبة حسب الجنس:** لكل سن يمكن أن نحدد:

أ- **نسبة الذكورة** : و هنا نربط عدد الذكور عند سن معين بمجموع الافراد ذكور وإناث عن نفس السن :

$$TM_x = \frac{\mathrm{MP}_x}{\mathrm{MP}_x + \mathrm{FP}_x}$$

حيث ان :

TM_x : يمثل نسبة الذكورة في السن x.

MP_x :يمثل عدد الذكور في السن x.

FP_x :يمثل عدد الإناث في السن x.

وبنفس الطريقة يمكن حساب **نسبة الانوثة** TF_x عند السن x بنفس المعادلة:

$$TF_x = \frac{\mathrm{FP}_x}{FP_x + MP_x}$$

حيث ان نسبة الانوثة هو مكمل للواحد بالنسبة لنسبة الذكورة أي :

$$TM_x + TF_x = 1$$

ب- **نسبة الذكور**: و هنا نقوم بحساب العلاقة الموجودة بين عدد الذكور عند سن معين و عدد الاناث عند نفس السن، لدينا إذن

$$m_x = \frac{\mathrm{MP}_x}{\mathrm{FP}_x}$$

حيث أن m_x هو نسبة الذكور عند سن معين.

وبنفس الطريقة يمكن حساب نسبة الإناث اعتمادا على العلاقة التالية :

$$f_x = \frac{\mathrm{FP}_x}{\mathrm{MP}_x}$$

مثال : لينا 512 ولادة حية ذكور لكل 488 ولادة حية إناث، فعند الولادة فان نسبة الذكور تساوي

$$m_x = \frac{\mathrm{MP}_x}{\mathrm{FP}_x} = \frac{512}{488} = 1{,}05$$

اما نسبة الاناث فتساوي:

$$f_x = \frac{\mathrm{FP}_x}{\mathrm{MP}_x} = \frac{488}{512} = 0{,}95$$

اما نسبة الذكورة فتساوي:

$$TM_x = \frac{\mathrm{MP}_x}{\mathrm{MP}_x + \mathrm{FP}_x} = \frac{512}{512 + 488} = 0{,}512$$

أما نسبة الانوثة:

$$TF_x = \frac{\mathrm{FP}_x}{FP_x + MP_x} = \frac{488}{488 + 512} = 0{,}488$$

حيث ان نسبة الانوثة هو مكمل للواحد بالنسبة لنسبة الذكورة أي :

$$TM_x + TF_x = 0{,}512 + 0{,}488 = 1$$

الهيكل حسب السن : لقد اعتاد الديموغرافيون حساب النسب المئوية داخل المجتمعات الكلية، للشباب (0–19 سنة)، البالغين (20–59 سنة أو 20 – 64 سنة) و الاشخاص الكبار في السن (60 سنة فأكثر). إن هذا الحساب هو في الاصل مفهوم الشيخوخة في الديموغرافيا. و هذا سنراه في الفصول اللاحقة.

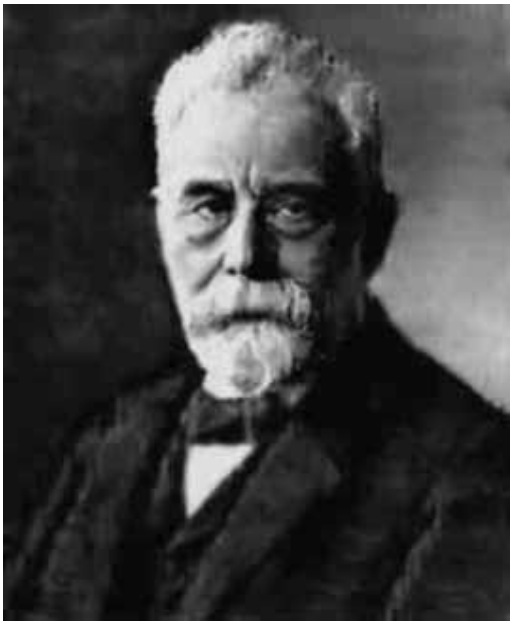
المحور الرابع: التمثيل البياني و حساب المعدلات للظواهـــر الديموغرافيـــة

1. مقدمة

لقد اعتمد الديموغرافيون عند تحليل البيانات الخاصة بالسكان على طريقتين: الاولى تعتمد على التمثيل البياني لمختلف الظواهر من خلال منحنى ليكسيس و الثانية على حساب مختلف المعدلات سوءاً كانت خام أو معدلات للمقارنة. سنرى في هذا المحور كيفية بناء وقراءة منحنى ليكسيس ثم عرض لمختلف المعدلات والنسب التي يمكن تقديرها للظواهر الديموغرافية.

2. منحنى ليكسيس و التحليل الديموغرافي

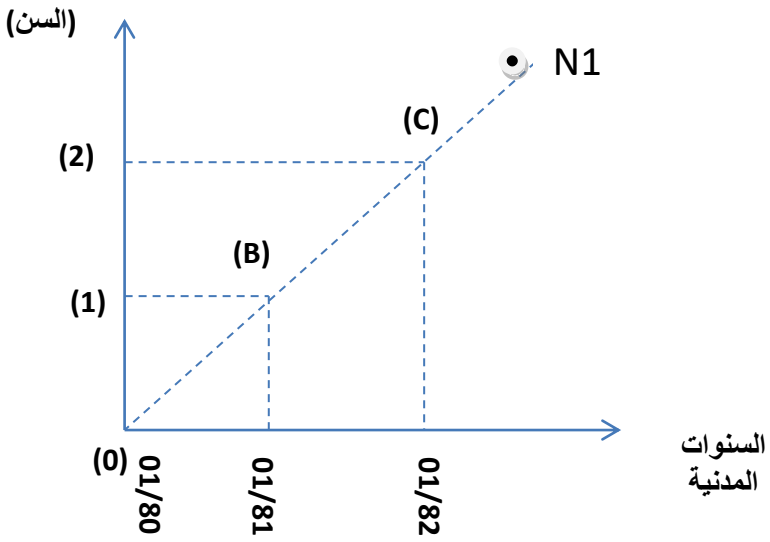
2.1. بناء المنحنى



Wilhelm Lexis (1837-1914)

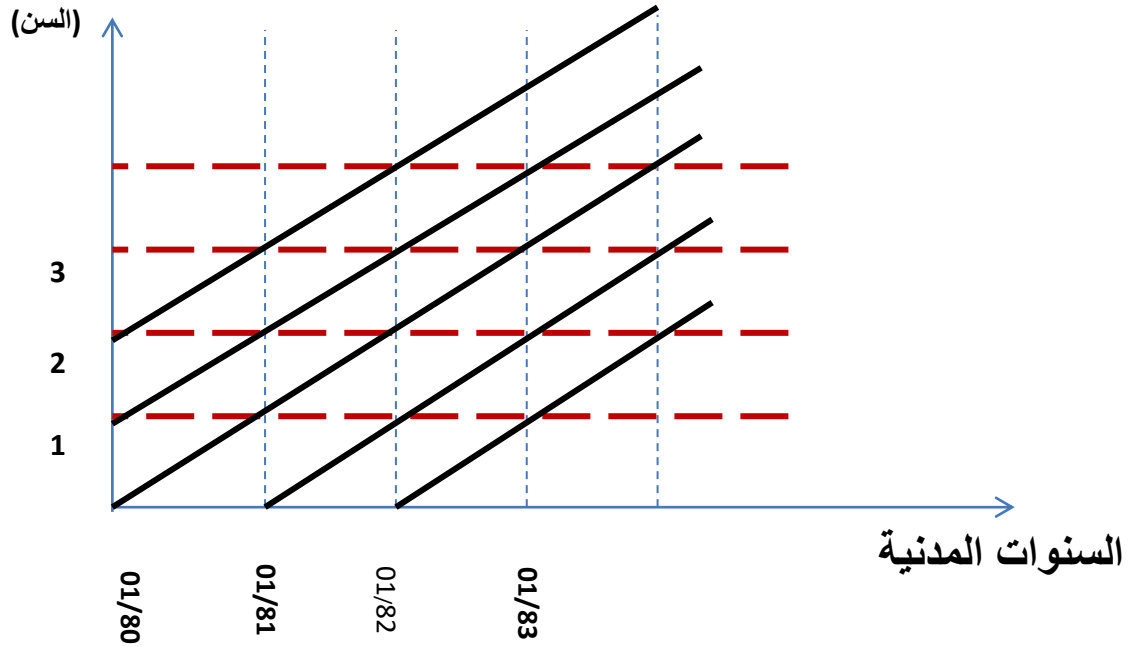
يسمح هذا المنحنى لوضع الظواهر الديموغرافية لفترة معينة و البيانات حول السكان في مرحلة معينة بدلالة الزمن هناك بعدين محور عمودي يمثل الزمن في شكل جدول زمني، كل فترة معينة تمثل بنقطة نعطي فقط 1 جتنفي لكل سنة. المحور الافقي يمثل السن بالسنوات التامة مثال شخص مولود في 1 جانفي 1980 له في 01 فيفري 1990 10 سنوات و شهر نقول 10 سنوات تامة.

مثال شخص (س) مولود 01-01-1980 له سنة في 01-01-1981 (النقطة B في المنحنى) و له سنتين 01-01-1982 (النقطة c).



كما ان منحنى ليكسيس يكّمل بخطوط افقية لكل عيد ميلاد و خطوط عمودية لكل واحد جانفي مثال: سنة 1980 في الجزائر.

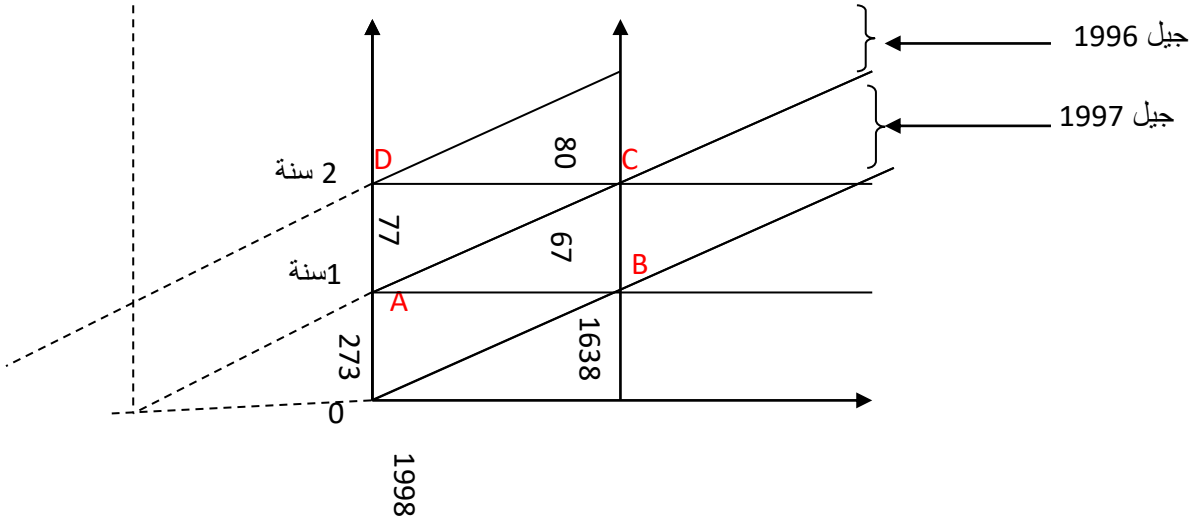
اما الخط المائل فيمثل مسار حياة الفرد حيث يمكن كتابة عليه كل الظواهر الديمغرافية التي عاشها الفرد من زواج و طلاق و انجاب و وفاة و يكون ذلك بنقطة على المسار، مثال ولادة الابن الاول N1



نلاحظ الجدول التالي حول وفيات الذكور سنة الميلاد و سن بالسنوات الماضية

سنة الميلاد	السن بالسنوات الماضية	عدد الوفيات
1998	0	1638
1997	0	273
1997	1	67
1996	1	77
1996	2	80

و إذا أرادنا رسم منحنى ليكسيس لهذه البيانات كان الشكل التالي:



نلاحظ في الجدول أن في سنة 1998 لدينا 1638 مولود من جنس ذكر توفوا في نفس السنة. في جيل 1997 (اي مجموع الذكور المولدين في 1997، 340 (أي 273+67) توفوا سنة 1998، حيث 273 وفاة قبل بلوغ سن الأول و 67 بعد عيد ميلاد الاول. و من جهة أخرى و دائما بالنسبة لسنة 1998، فان المتوفين من الذكور في سن واحد بلغوا 144 (أي 67+77) 67 تنتمي لجيل 1997 و توفوا في 1998 بعد عيد ميلادهم الاول (المثلث ABC) و 77 تنتمي لجيل 1996 و توفوا قيل عيد ميلادهم الثاني (المثلث ACD). و من هنا نلاحظ التصنيف المضاعف (المزدوج) للوفيات حسب جيل (أو سنة الميلاد) الوفيات و سنهم بالسنوات التامات.

2.2. تفسير المساحات على المنحنى

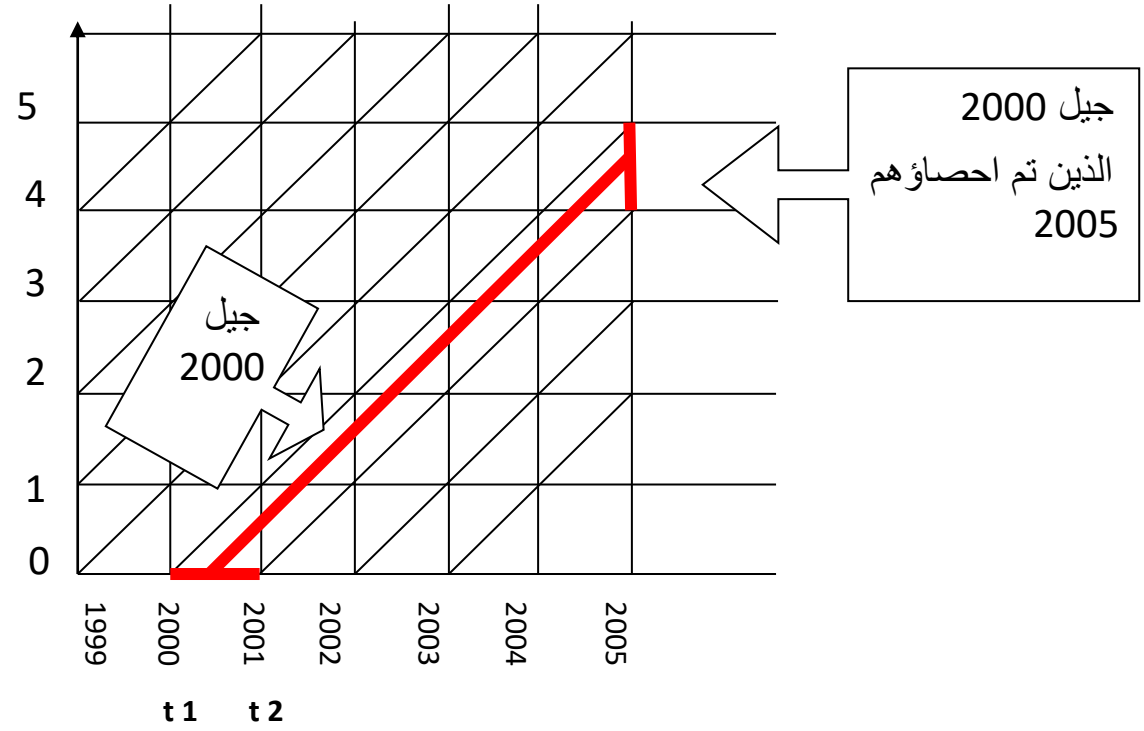
ان كل الظواهر الديموغرافية يمكن ان تصنف في الزمن على منحنى ليكسيس حسب معيارين اثنين:

- التصنيف حسب الجيل التي تنتمي اليه الشخص،

- التصنيف حسب السن بالسنوات التامة،

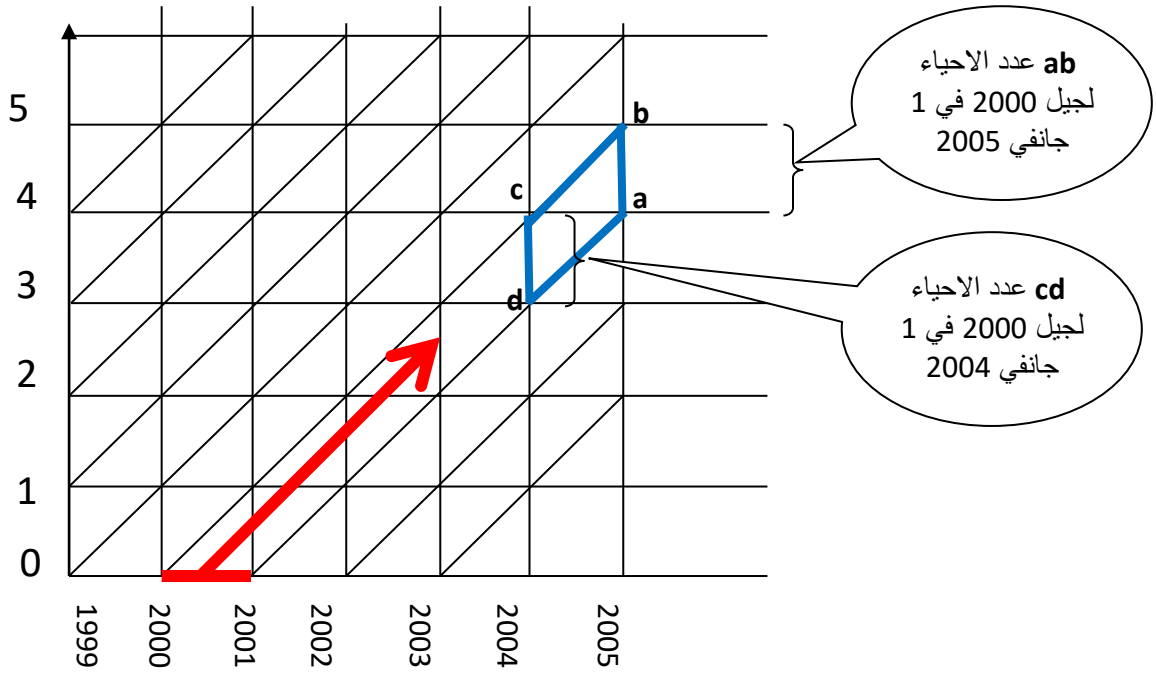
و على هذا الاساس تتكون عدة مساحات عند تقاطع الخطوط في منحنى ليكسيس و التي تشكل مساحات مختلفة من أعمدة، مربعات، مثلثات و غيرها و كل مساحة تمثل ظاهرة او حدثا ديموغرافيا :

- الجيل و هو عبارة عن الافراد الذين ولدوا بين تاريخين محددين، أي مجموعة الاشخاص الذين تاريخ ولادتهم Dt يكون محصور بين $t_1<DT<t_2$

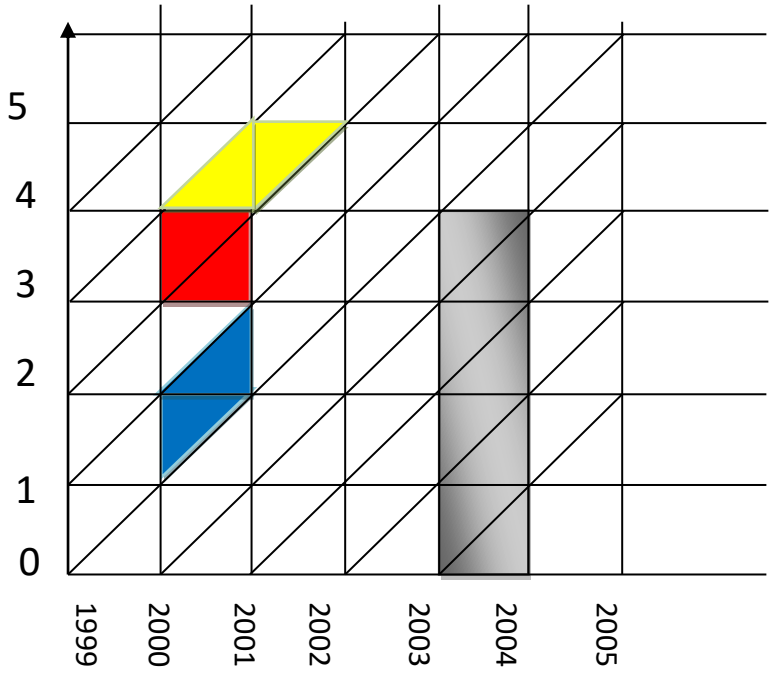


فالمساحة المحصورة بخطين مائلين يكونان شريطا مائلا و هو يمثل جيلا معينا.

و منه فإننا يمكن ان نكتب الاحياء الخاصة بالجيل على الشكل التالي: .(Avdeev, 2013)



و يمكن ان نلاحظ عدة مساحات نذكر منها:



- المربع الاحمر محدد بمتغير السن و السنة المدنية اي بيانات للأشخاص لهم من العمر اربع سنوات تامة سنة 2000.
- متوازي الاضلاع العمودي الازرق محدد بالجيل و السنة المدنية بيانات جيل 1998 سنة 2000.

- متوازي الاضلاع الافقي الاصفر محدد بالسن و الجيل و هو يمثل بيانات جيل لهم من العمر خمس سنوات تامة.
- المستطيل الاسود يمثل بيانات لسنة مدنية معينة 2003 لخمسة أجيال.

3. الطرق المباشرة النسب و المؤشرات في التحليل الديموغرافي

يمكن في التحليل الديموغرافي استعمال مختلف الادوات الخاصة بالإحصاء الوصفي، إلا ان للديموغرافيا نسب و مؤشرات خاصة بها عند تحليل الظواهر الديموغرافية، وهذه النسب قد تكون نسب خام أو نسب خاصة أو نسب للمقارنة.

3.1. المعدل الخام

تحسب هذه المعدلات للظواهر الديموغرافية مثل الوفاة. فهي تعطي مقدار نسبي عام للظاهرة المدروسة مقارنة لمجموع السكان القاطنين في منطقة معينة. في البسط نجد العدد الاجمالي للظاهرة المشاهدة خلال سنة مدنية. في سنة 2000 سجلنا 536300 وفاة في الجزائر. و في المقام نجد متوسط اجمالي السكان و هذا يحسب من خلال المتوسط الحسابي للسكان في 1 جانفي للسنة المدروسة الى 1 جانفي للسنة المقبلة. لدينا عدد السكان في 1 جانفي 2000، 58744000 نسمة و في 1 جانفي 2001، لدينا 59040000 نسمة. المتوسط الحسابي هو 58892000=2/59040000+5874400 .

اذن معدل الخام للوفاة تساوي:

$$TBM = \frac{536300}{\frac{(5874400+59040000)}{2}} = \frac{536300}{58892000} = 9{,}1‰$$

3.2. المعدلات المتخصصة

و هي تحسب لمجموعات من السكان محددة. فنحسب مثلا معدلات حسب السن وحسب الجيل.

3.3. المعدلات المقارنة

لقد رأينا ان النسب الخام مثلا تلك المتعلقة بالوفاة تتأثر بهيكل السكان خاصة السن، ومنه فان المقارنة بين نسبتين للنسب الخام لا يمكن ان تكون صحيحة من اجل المقارنة بين الوفيات في مجموعتين من السكان مختلفتين.

و عليه فانه يجب حساب نسب للوفاة حسب السن لكل مجموعة من السكان، ثم نطبق على احدى هتين المجموعتين الهيكلة حسب السن و نبقي المجموعة الثانية كمرجع للمقارنة. فالهيكلة تمثل حسب نسبة السكان لكل سن. ويمكن ان نمثل هذه الطريقة بالمعادلات التالية:

- لدينا مجموعتين من السكان A و B لهم نسب خام TBMa و TBMb على التوالي.
- و لدينا $\text{TBM}_\text{A} = \sum_{a=0}^{110} m_{aA} * P_{aA}$
- حيث أن m_{aA} تمثل نسبة الخام للسكان في المجموعة A حسب السن (a) مع فرضية ان عدم وجود أحياء بعد 110 سنة.
- P_{aA} نسبة السكان في سن (a) مقارنة بمجموع سكان المجموعة التي ينتمون اليها أي A.
- نفس الشيء بالنسبة للمجموعة B و يكون لدينا $\text{TBM}_B = \sum_{a=0}^{110} m_{aB} * P_{aB}$
- و الان نأخذ سكان المجموعة A كمرجع و نحسب نسبة الخام للمقارنة للمجموعة الثانية B بالمعادلة التالية:

$$\text{TBM}'_B = \sum_{a=0}^{110} m_{aB} * P_{aA}$$

ملاحظة: يمكن استعمال مجموعة ثالثة كمرجع للمقارنة و نحسب المعادلة الاخيرة بالنسبة للمجموعة الاولى ثم بالنسبة للمجموعة الثانية ثم نقارن بينهما

- يمكننا الان القيام بالمقارنة بين TBM_A و TBM'_B و الذي يعتمد على نفس الهيكلة حسب السن و الذي يمثل السلسلة P_{aA} و يختلفان الا في نسبة الوفاة حسب السن أي m_{aB} و m_{aA}. و تسمى هذه الطريقة بطريقة السكان النمطي.

مثال : لدينا البيانات التالية

السن	المجموعةَ 1			المجموعة 2			مج3
	السكان	الوفيات	نسب خاصة للوفاة	السكان	الوفيات	نسب خاصة للوفاة	
0	45	3,5	77,77	25	0.5	20	35
19-1	500	3,5	7	225	1.1	4.89	340
49-20	300	3	10	370	2.2	5.95	330
64-50	150	2	13,33	180	1.2	6.66	165
65+	5	0,5	100	200	12	60	130
المجموع	1000	**12,5**		1000	**17**		

نحسب

$$\mathrm{TBM_A} = \sum_{a=0}^{110} m_{aA} * P_{aA} = \left(\left(3{,}5 * \left(\frac{45}{1000}\right)\right) + \left(3{,}5 * \left(\frac{500}{1000}\right)\right) + \left(3 * \left(\frac{300}{1000}\right)\right) + \left(2 * \left(\frac{150}{1000}\right)\right) + \left(0{,}5 * \left(\frac{5}{1000}\right)\right)\right)$$

$$= \left(\left(3{,}5 * (0{,}045)\right) + \left(3{,}5 * (0{,}5)\right) + \left(3 * (0{,}3)\right) + \left(2 * (0{,}15)\right) + \left(0{,}5 * (0{,}005)\right)\right)$$

$$\mathrm{TBM_A} = (3{,}5 + (3{,}5) + (3) + (2) + 0{,}5 = 12‰)$$

$$\mathrm{TBM_B} = (0{,}5 + (1{,}1) + (1{,}2) + 2{,}2 + 12 = 17‰)$$

الان نلاحظ ان البلد B له نسبة عامة للوفاة أكبر من نسبة البلد A أي $\mathrm{TBM_A} = (12‰)$ و $\mathrm{TBM_B} = (17‰)$ لكن حساب النسب للمقارنة تعطي نتائج معاكسة، فإذا اعتمدنا على البلد A كمرجع فإننا نتحصل على :

$$\mathrm{TBM'}_B = \sum_{a=0}^{110} m_{aB} * P_{aA}$$

$$= \left(\left(20 * (0{,}045)\right) + \left(4{,}89 * (0{,}5)\right) + \left(5{,}95 * (0{,}3)\right) + \left(6{,}67 * (0{,}15)\right) + \left(60 * (0{,}005)\right)\right)$$

$$\mathrm{TBM'}_B = (0{,}90 + 2{,}44 + 1{,}78 + 1 + 0{,}30) = \mathbf{6{,}43}‰$$

إذن نستطيع مقارنة TBM_A للبلد A مع TBM'_B للبلد B و نستنتج أن نسبة الوفاة البلد الاول أكبر من البلد الثاني 6,43<12 لان لديهم الان نفس التركيبة حسب السن و الممثلة بالسلسلة P_{aA} و التي لا تختلف إلا بمعدلات الوفيات حسب السن أي m_{aB} و m_{aA}.

- كما يمكن استعمال بلد ثالث كمرجع و هنا في مثالنا هذا يجب حساب نسبة كل فئة مقارنة بمجموع السكان أي P_{aC} ثم حساب نسب الوفاة العامة للمقارنة.

$$TBM'_B = \sum_{a=0}^{110} m_{aB} * P_{aC}$$

$$= \left(\left(20 * \left(\frac{35}{1000}\right)\right) + \left(4{,}89 * \left(\frac{340}{1000}\right)\right) + \left(5{,}95 * \left(\frac{330}{1000}\right)\right) + \left(6{,}67 * \left(\frac{165}{1000}\right)\right) + (60 * (\frac{130}{1000})\right)$$

$$TBM'_B = \sum_{a=0}^{110} m_{aB} * P_{aC}$$

$$= \big((20 * (0{,}04)) + (4{,}89 * (0{,}34)) + (5{,}95 * (0{,}33)) + (6{,}67 * (0{,}165)) + (60 * (0{,}130))\big)$$

$$TBM'_B = \sum_{a=0}^{110} m_{aB} * P_{aC} = 0{,}70 + 1{,}66 + 1{,}96 + 1{,}10 + 7{,}80 = \mathbf{13{,}22}\ ‰$$

$$TBM'_A = \sum_{a=0}^{110} m_{aA} * P_{aC} = 2{,}72 + 2{,}38 + 3{,}3 + 2{,}2 + 13 = \mathbf{23{,}60}\ ‰$$

و من خلال استعمال الطريقة الثانية نأكد المقارنة السابقة ان معدلات الوفاة في البلد A أكبر من معدلات الوفاة في البلد B أي $13{,}22 < \mathbf{23{,}60}$ و التفسير الذي يمكن أن نعطيه أن التركيبة حسب السن للسكان تختلف من بلد لآخر، فالبلد الاول أكثر شبابا من الذي الذي يعاني من شيخوخة أكبر.

و عليه عند مقارنة ظاهرة ما بين مجتمعين علينا أن نتأكد من تساوي التركيبة العمرية أو تشابهها الى حد بعيد.

المحور الخامس: ظاهرة الوفـــــــاة

1. مقدمة

لقد ارتأينا في هذه المطبوعة أن نبدأ بظاهرة الخصوبة و الزواجية لأنهما رمز لبداية الحياة، لكن التحليل الديموغرافي اهتم اولا عبر التاريخ بظاهرة الوفاة. سنرى في هذا المحور بعض المؤشرات الخاصة بظاهرة الوفاة. ة نعتمد على ما كتبه Alain Monnier في دليل تحليل الوفيات للمنظمة العالمية للصحة أولا ثم ما كتبه /Pressat

2. مؤشرات الوفاة

إن ظاهرة الوفاة مثل الظواهر الديموغرافية الأخرى يمكن ان تدرس حسب مقاربتين: إما **حسب الطريقة العرضية** بحيث تقاس الظاهرة خلال فترة معينة سنة مثلا و من أجل هذا فإننا نعتبر الوفيات التي تسجل خلال السنة لكل الأعمار. و تعتبر هذه الطريقة الاكثر استعمالا لان الوفاة تتعلق اساسا بالشروط الآتية التطور الاقتصادي، الاجتماعي و المستوى العلمي، إضافة الى أن المعطيات الأساسية لهذا النوع من التحليل العرضي متوفرة بسرعة.

و أما باستعمال **الطريقة الطولية** بحيث تقاس الظاهرة على طول وجود مجموعة من الافراد المولودين في نفس السنة أو خلال نفس الفترة. و تتطلب هذه الطريقة من التحليل أن تكون عملية جمع البيانات مستمرة الى غاية انقراض المجموعة المعنية، و تستعمل خصوصا لدراسة مسائل محددة: تطور الوفاة بعد اختفاء سبب معين للوفاة، أو تقيس الوفاة حسب الوسط الاجتماعي.

2.1. معدلات الوفاة

و هو عدد الوفيات المسجل في مجتمع و يتحدد أساسا عند مستوى الوفاة لكل أيضا بعدد هذا المجتمع و بالتركيبة حسب السن. تهدف مؤشرات الوفاة الى تقليص اثار هذين العاملين حتى تحيد ما يعرف بآثار الوفاة و من اجل هذا فان الديموغرافيا تقوم بحساب مختلف المؤشرات، المعدلات او النسب.

إذن معدل الوفاة هو عدد الوفيات حسب الفرد في سنة يحسب بالقيام بالعلاقة بين عدد وفيات الاحياء خلال سنة أو فترة معينة في مجتمع معين مع العدد الكلي للسكان لهذا المجتمع مع الاخذ بعين الاعتبار فترة التعرض للخطر بالنسبة لمختلف الافراد الذين يكونون المجتمع.

و يمكن ان نصنف معدلات الوفاة حسب طريقة حسابه اما في اطاره العام (المعدل الخام) أو حسب السن:

- أ- المعدل الخام للوفاة :

و هو عبارة عن العلاقة بين مجموع وفيات الاحياء في مجتمع ما خلال فترة معينة مع المتوسط الحسابي لعدد أفراد المجتمع (السكان) في بداية و نهاية الفترة مرجحة حسب فترة و مدة الفترة.

نفترض أن الفترة سنة، فيمكن تمثيل الوفيات خلال الفترة المعينة ب y وz و هما عدد أفراد المجتمع في بداية و نهاية السنة، فالمعدل الخام للوفاة خلال السنة هو:

$$Tx_{mortalité} = \frac{d(x, x+1)}{\frac{y+z}{2}}$$

مثال نحسب المعدل الخام السنوي للوفاة في بلجيكا خلال سنة 1978

- الوفيات ـــــ 115388 وفاة
- السكان عند 1 جانفي 1978 ـ9837000 نسمة
- السكان عند 31 ديسمبر 1978ـ9842000 نسمة

$$Tx_{mortalité1978} = \frac{115388}{\frac{9837000+9842000}{2}} = \mathbf{11,7}\ \text{شخص}\ ‰$$

و عادة يحسب هذا المعدل لسنة مدنية لكن يمكن أن يحسب لفترة أقل من سنة أو اكبر من سنة.

- في حالة الفترة المدروسة أقل من سنة: عموما هي عبارة عن حساب معدل خام للوفاة انطلاقا من معطيات شهرية، أي عدد الوفيات خلال الشهر بدلالة عدد السكان

المعرضين لخطر الظاهرة معرضة لمعامل الذي يعبر عن قسمة السنة ممثلة بالشهر المعين.

مثال نريد حساب المعدل الخام للوفاة لشهر مارس من سنة 1978 ببلجيكا لدينا المعطيات التالية :

- الوفيات في شهر مارس ــ 10636 وفاة
- السكان عند 1 مارس 1978 ــ9837800 نسمة
- السكان عند 31 مارس 1978ــ9838200 نسمة

$$Tx_{mortalité_mars} = \frac{10636}{\frac{9837800+9837200}{2} * \frac{31}{365}} = \mathbf{12,7}\ \text{شخص}\ ‰$$

- **في حالة الفترة المدروسة أكبر من سنة :** وفي هذه الحالة لدينا عدد الوفيات خلال الفترة مقارنة بالمجتمع المتوسط مضروب في عدد سنوات الفترة المدروسة.

مثال نريد حساب المعدل الخام للوفاة لسنة 1976–1978 ببلجيكا لدينا المعطيات التالية :

- الوفيات 1976–1978 ــ 346700 وفاة
- السكان عند 1 جانفي 1976 ــ9813000 نسمة
- السكان عند 31 ديسمبر 1978ــ9842000 نسمة

$$Tx_{mortalité_76-78} = \frac{346700}{\frac{9813000+9842000}{2} * 3} = \mathbf{11,8}\ \text{شخص}\ ‰$$

مهما كانت فترة المشاهدة فان المعدل الخام للوفاة يحدد بانه عدد الوفيات للأفراد في السنة و هو عبارة مؤشر للتطور المجتمعات لا يمكن اهماله إلا أنه مؤشر غير صحيح عند المقارنة بين الدول و هذا راجع اساس للتركيبة البشرية و هذا يؤدي الى استنتاجات خاطئة.

- ب– المعدل للوفاة حسب السن (Henry, 1984)

عندما تكون البيانات المتاحة تسمح بحساب معدلات الوفاة حسب السن فهي تمثل أداة للتحليل أكثر دقة من المعدل الخام للوفاة إذ تعطي رؤية دقيقة لظاهرة مرتبطة مباشرة بالسن ولا تتأثر بالتركيبة العمرية.

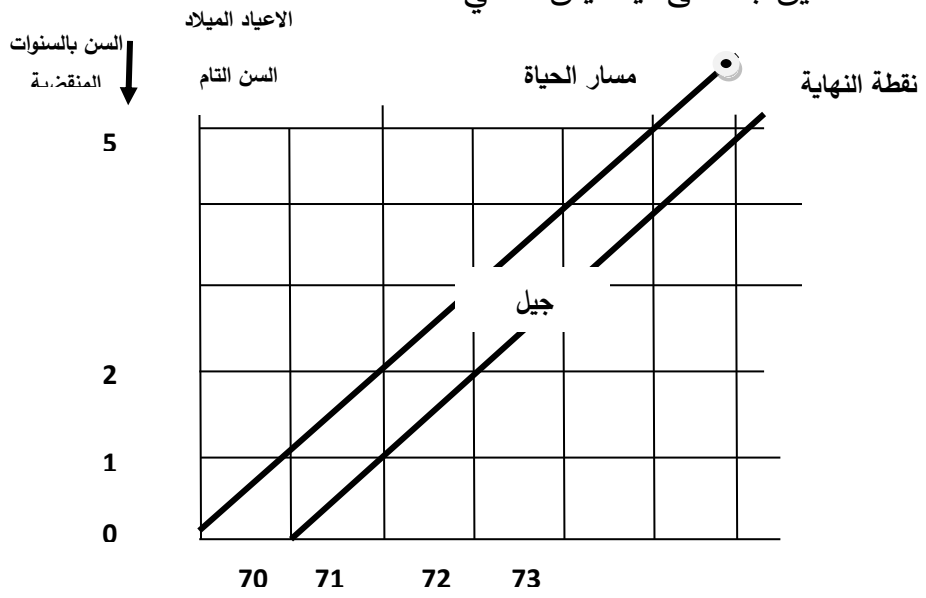
فمعدل الوفاة حسب السن يساوي العلاقة بين عدد الوفيات المسجلة عند سن معين و عدد السكان لنفس السن (الفئة) مع الاخذ بعين الاعتبار لمعامل فترة المشاهدة و المعبر عنه بالسنة. مثال معدلات الخام فهي عدد الوفيات حسب الفرد في السنة. فالسنة المدنية هي الاكثر استعمالا فمعدل الوفاة يمثل:

$$_{n}\mathrm{T_x} = \frac{\mathrm{d(x, x+a)}}{\mathrm{P(x, x+a)}}$$

حيث أن a يمثل طول الفئة (السن)

اما المقام فيمثل متوسط السكان حسب السن (x,x+a) في بداية السنة و نهايتها.

و إذا كانت المشاهدة خلال سنة فهي تقدير العدد الاجمالي للسنوات المعاينة خلال الفترة تحت فرضية التوزيع الخطي للسكان.[1] هناك عدة طرق لحساب معدل الوفاة حسب السن، ومن أجل فهم هذه النقطة نستعين بمنحنى ليكسيس التالي.



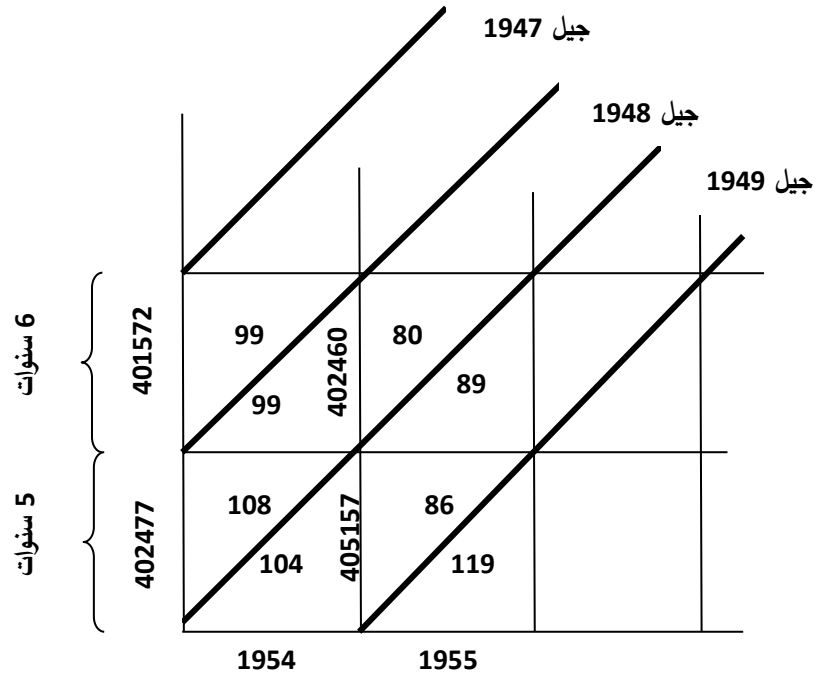
[1] إذا كانت المشاهدات خلال عدة سنوات نضرب المقام في نفس عدد السنوات من أجل الحصول على عدد السنوات الاجمالي للمعاينة.

لدينا المثال التالي: السكان بالمئات

السن	1954/01/01	1955/01/01
5	402477	405157
6	401572	402460

عدد الوفيات خلال سنتي 1954 و 1955 و سنة ميلاد الاشخاص.

السن	سنة الميلاد	1954	1955
.....	.....		
5	1948	108	-
	1949	104	86
	1950	-	119
6	1947	99	
	1947	99	80
	1948	-	89
	1949		
	1950		



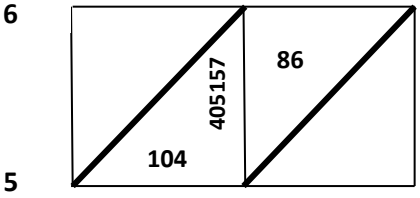
من خلال الشكل السابق يمكن أن تدمج المعطيات على ثلاث طرق مختلفة حيث يمثل كل حالة معدلا للوفاة:

معدل الوفاة يوضح الوفاة بدلالة كل من:

- سنتين مدنيتين
- جيل معين
- طول فئة عمرية من 5 سنوات تامات الى 6 سنوات تامات

لدينا

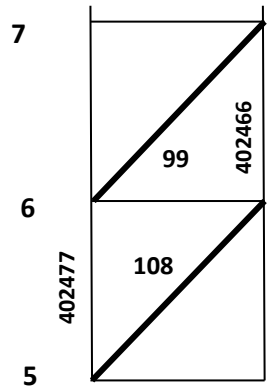
$$_1T_5 = \frac{104 + 86}{405157} = 0{,}468‰$$



معدل الوفاة يوضح الوفاة بدلالة كل من:

- سنة مدنية
- جيل معين
- طول فئة عمرية من 5 الى 6 سنوات منقضية

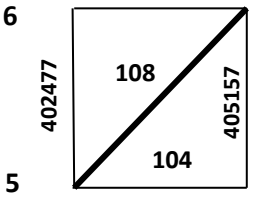
$$_1T_5 = T = \frac{108 + 99}{\frac{402477+402460}{2}} = 0{,}514‰$$



معدل الوفاة يوضح الوفاة بدلالة كل من:

- سنة مدنية
- جيلين
- طول فئة عمرية من 5 سنوات تامة الى 6 سنوات تامة

$$_1T_5 = T_5 = \frac{108 + 104}{\frac{402477+405157}{2}} = 0{,}524‰$$



إن الاختيار بين هذه الطرق الثلاث و المعدلات الناتجة عنها تتحدد حسب الهدف المنشود و المنتظر من الدراسة. كما أن الحالتين الاخيرتين أكثر ملاءمة لدراسة الوفيات خلال سنة مدنية إي اهمالا للشروط الانية. هذه الميزة الايجابية لا تكون مصيرية إلاّ إذا كانت شروط الانية ممكنة التغير من سنة لأخرى و لديهم أثار حساسة على الوفيات.

أما الطريقة الاولى فان المعدلات المحسوبة حسب الشكل المقبل لها فهي مرتبطة بسنتين مدنيتين و هذا لا يشكل مشكلة لدراسة التطور و الاتجاه العام للوفاة، لكنهما تعطي تقدير للوفاة في حدود السن المحدد (و هذا ليس حالة المعدلات المحسوبة حسب الطريقة الثانية) في حالة جيل (اما الحالة الثالثة فهي تتدمج جيلين متتاليين). في الواقع فان حقيقة البيانات تقدم عادة حسب السن و الحالة المدنية (أي الحالة الثالثة) و هو عموما العامل المحدد للإختيار.

- ج- معدل الوفاة حسب فئة عمرية

عادة نفضل حساب معدلات الوفاة حسب فئة عمرية و هذا لإزالة التغيرات العشوائية التي يمكن أن تأثر على عدد الوفيات حسب سنة العمر. و امتدادا لما رأيناه لحالة المعدلات حسب السن نحسب معدلات الوفاة لكل فئة عمرية حسب طريقتين حسب المثال التالي:

- معدل الوفاة داخل مجموعة جيل خلال سنة مدنية بالمعطيات الشكل التالي، معدلات الوفاة في مجموعة جيل 45-49، و لدينا السن الابتدائي 4-8 سنوات منقضية والذي نرمز له بالرمز 4' و 8' و يساوي:

$$T_{4',8'} = \frac{42+45+50+75+72+99+99+108+104+138}{\frac{1887251+1587369}{2}} = 0{,}44p.‰$$

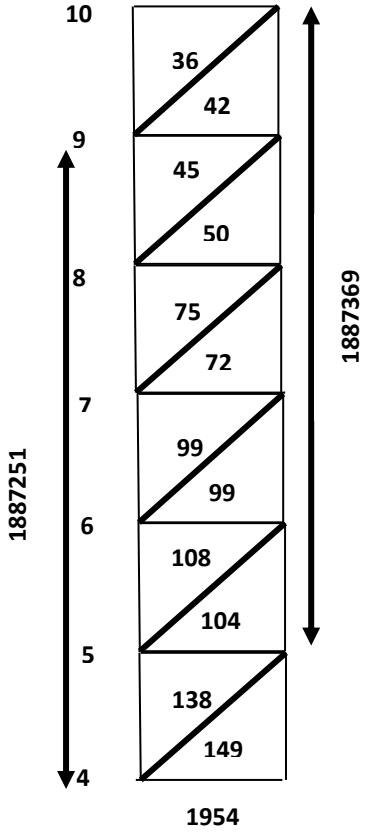
- معدل الوفاة داخل مجموعة الاعمار خلال سنة مدنية الشكل التالي التالي فإن معدل الوفاة داخل مجموعة جيل 44-49 (6 أجيال و ليس 55 كما في المثال السابق) الذين لديهم أعمار من 5 الى 10 سنوات (سنوات تامة) يساوي:

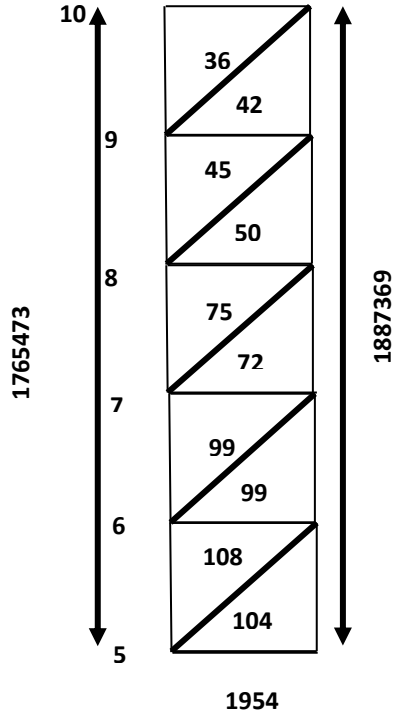
$$T_{5,10} = \frac{36+42+45+50+75+72+99+99+108+104}{\frac{1765473+1887251}{2}} = 0{,}40p.‰$$

عدد السكان إناث

السن (سنوات منقضية)	1954/01/01	1955/01/01
5	402477	405157
6	401572	402460
7	387460	401591
8	290533	387525
9	283431	290636
10	282236	283537

السن(سنوات منقضية)	سنة الميلاد	الوفيات إناث 1954
4	1950	149
	1949	138
5	1949	104
	1948	108
6	1948	99
	1947	99
7	1947	72
	1946	75
8	1946	50
	1945	45
10	1945	42
	1944	36





جدول حساب معدلات الوفاة (إناث)

فئات الاعمار	السكان		متوسط السكان	الوفاة	معدل الوفاة
	54/01/01 (2)	55/01/01 (3)	2/(3+2)=4	(5)	*(4/5)=6 1000
0	382098	384449	383274	12521	32,67
4-1	1571304	1542832	1557068	2650	1,70
9-5	1765473	1887369	1826421	730	0,40
14-10	1314887	1319323	1317105	464	0,35
19-15	1443066	1421823	1432445	838	0,59
24-20	1560813	1553658	1557236	1318	0,85
29-25	1573096	1565444	1569270	1781	1,13
34-30	1526270	1632601	1579436	2396	1,52
39-35	998153	905284	951719	2029	2,13
44-40	1504052	1492534	1498293	4443	2,97
49-45	1520101	1516454	1518278	6736	4,44
54-50	1409332	1480349	1444841	9591	6,64
59-55	1348141	1358062	1353102	12867	9,51
64-60	1199173	1209745	1204459	17438	14,48
69-65	1067714	1073372	1070543	25042	23,39
74-70	859545	876157	867851	34522	39,78
79-75	618159	626381	622270	43909	70,56
84-80	323522	339172	331347	38902	117,41
89-85	119432	125531	122482	23611	192,77
90 أكثر	34605	36049	35327	10267	290,63

3. جدول الوفاة

نعتمد في عرض هذه النقاط على ما كتبهR. Pressat في دليل تحليل الوفيات الخاص بالمنظمة العالمية للصحة تحت إشراف .

3.1. احتمال الوفاة q_x

إن جدول الوفاة يحدد أساسا طريقة توزيع الوفاة قبل التقدم في السن في جيل معين. يعتمد هذا الوصف اساسا على استعمال الكميات التالية الناتجة لأعياد الميلاد x للاستعمال في جيل محدد:

- الاحياء عند عيد ميلاد x و نرمز له بالرمز S_x
- الوفيات بين الاعياد الميلاد x و x+1 و نرمز له بالرمز d(x,x+1)
- احتمال الوفاة السنوي عند السن x و نرمز له بالرمز $_1q_x$

هذا الاحتمال يعرف على أنه العلاقة بين الوفاة بين عيدي ميلاد للأحياء عند الاول من هذين العيدين. و يحسب بالمعادلة التالية:

$$_1q_x = \frac{d(x, x+1)}{S_x}$$

مثال جيل 1820 في فرنسا، حيث يمكن أن نرسم جدول الوفاة على الشكل التالي مع العلم أن عدد الاحياء S_0=100000 (حيث أن S_0 هو جذع الجدول و الذي نختاره كقوة للعدد 10).

السن x	الاحياء Sx	الوفيات(xnx+1)d	احتمال الوفاة qx
0	100000	15270	0,1527
1	84730	5253	0,0620
2	79477	2941	0,0370
3	76536	1929	0,0252
4	74607	1440	0,0193
5	73167	1096	0,0150
....			
99	34	34	0,4118
100	20		

و من خلال العلاقات التالية يمكن أن نستخلص مجموعة أخرى من العلاقات،

لدينا:

$$d(x, x+1)=S_x-S_{x+1}$$

$$d(x, x+1)=S_x*q_x$$

و نستخلص منها:

$$S_{x+1}=S_x*(1-q_x)$$

و في مثالنا السابق :

$$d(3,4)=1929=76536-74607$$

$$d(3,4)=76536*0,0252$$

$$S_4=74607=76536*(1-0,0252)$$

و يشكل بسيط فإن احتمال الوفاة السنوي qx هو احتمال الوفاة عندما لا يوجد أي لبس و هو يقيس احصائيا احتمال عند عيد ميلاد x وفاة الشخص قبل بلوغ عيد ميلاد x+1

3.2. احتمال الحياة p_x

و هو مكمل للواحدة بالنسبة لاحتمال الوفاة $p_x=1-q_x$ و هو يقيس احتمال عند عيد ميلاد x البقاء على قيد الحياة على الاقل قبل بلوغ عيد ميلاد x+1 و يسمى احتمال الحياة.

– جدول الوفيات الطولية الأجيال حقيقية (مثال جيل النساء المولودين في فرنسا سنة 1980). يتم تحديد الناجين لكل عمر. فترة المراقبة طويلة. أخر أعضاء الجيل يتوفون أكثر من مئة سنة، حيث هذه الجداول مفيدة للدراسات السكانية التارخية. نسمح لمقارنة محتوى الاجيال المختلفة بالنسبة للوفيات.

جداول الوفيات العرضية هي الاكثر شيوعا تحصلنا عليها عن طريق احتمالات الوفيات لكل عمر، بالنسبة للسنة المدروسة نعتبر جيل وهمي من 1000 ،10000 او 100000 مولود لهذه المجموعة نطبق لكل عمر احتمال الوفاة الموافق الذي يسمح باحتساب نسبة الناجين لكل عمر.

هذه الجداول الوفيات العرضية يمكن إجادها بالنسبة للأجيال الذكرية الانثوية او رجال ونساء معا نشكل فيما يلي من ارقام L'INSEE بداية الجدول الوفيات للإناث في فرنسا عام 1998.

3.3. أمل الحياة

و بكل بساطة يمكن تلخيص بيانات جدول الوفاة بأنه امل الحياة عند الولادة e_0 او متوسط الحياة اي متوسط عدد سنوات التي عاشها أفراد الجيل الذين ينطبق عليهم جدول الوفاة و يحسب:

$$e_0 = 0{,}5 + \frac{S_1 + S_2 + \cdots .}{S_0}$$

و عموما يعرّف أمل الحياة عند السن x على أنه متوسط عدد سنوات الباقية التي يعيشوها الافراد البالغين السن x و في هذه الحالة يصبح السن x وهو الحدث المرجعي عوض تاريخ الولادة و نكتب :

$$e_x = 0{,}5 + \frac{S_{x+1} + S_{x+2} + \cdots .}{S_x}$$

كما ان جدول الوفاة يحتوي على وظائف أخرى تكون على شكل أعمدة تضاف للجدول وتستعمل لحساب أمل الحياة عند مختلف الأعمار. و أول شيء ندخله هو المقدار V_x و الذي يمثل عدد السكان (الاحياء) المجملين عند مختلف الاعمار x بالسنوات المنقضية أي المحصورة بين عيدي ميلاد x و x+1 و يحب على الشكل التالي:

$$V_x = \frac{S_x + S_{x+1}}{2}$$

و ثاني شيء نضيفه هو المقدار T_x و الذي يمثل العدد الكلي لهذا المجتمع الذي تعدوا عيد الميلاد x أي مجموع الاحياء عند السنوات الماضية

$$T_x = V_x + V_{x+1} + V_{x+2} + \cdots$$

$$T_x = \sum V_x$$

و تحسب T_x تصاعديا ابتداءا من أسفل الجدول.

و عليه يمكن حساب أمل الحياة عند سن ما x بالمعادلة التالية:

$$e_x = \frac{T_x}{S_x}$$

مثال لجيل النساء في فرنسا سنة 1820 و عليه يمكن بناء جدول الوفاة على الشكل التالي:

السن x	الاحياء عند الاعمار الفعلية S_x
0	100000
1	84730
2	79477
3	56536
4	74607
5	73167

و من أجل ملئ مختلف وظائف جدول الوفاة لدينا :

- حساب الوفيات حيث لدينا

$$d(x, x+1) = S_x - S_{x+1}$$

$$d(0,1) = 100000 - 84730 = 15270$$

- حساب احتمال الوفاة

$$q_x = \frac{d(x, x+1)}{S_x}$$

$$q_0 = \frac{d(0,1)}{S_0} = \frac{15270}{100000} = 0.153$$

- حساب الاحياء

$$V_x = \frac{S_x + S_{x+1}}{2}$$

$$V_0 = \frac{S_0 + S_1}{2} = \frac{100000 + 84730}{2} = 92365$$

- حساب مجموع الاحياء عند السنوات الماضية، نعلم ان $T_6 = 3626317$ و ان T_x تملئ من أسفل الجدول و عليه لدينا

$$T_5 = T_6 + V_5 = 3626317 + 72619$$

مع العلم أن V_5 تحصلنا عليه عند حساب V_x عند كل الأعمار .

- حساب امل الحياة عند الاعمار المختلفة

$$e_x = \frac{T_x}{S_x}$$

$$e_0 = \frac{4100871}{100000} = 41.01 \text{ سنة}$$

- و هكذا نتحصل في الاخير على الجدول التالي

السن x	الاحياء عند الاعمار الفعلية S_x	الوفيات بين الاعمار الفعلية $d(x, x+1)$	احتمال الوفاة q_x	الاحياء عند الاعمار الفعلية V_x	مجموع السنوات المعاشة T_x	أمل الحياة e_x
0	100000	15270	0.153	92365	4100871	41.01
1	84730	5253	0.062	82104	4008506	47.31
2	79477	2941	0.037	78007	3926402	49.40
3	56536	1929	0.025	75572	3848395	50.28
4	74607	1440	0.019	73887	3772823	50.57
5	73167	1096	0.015	72619	3698936	50.55

4. حساب بعض الاحصائيات

4.1. حساب السن الوسيط

نستعمل في بعض الاحيان السن الوسيط للحياة و يسمى أيضا (الاحتمال المتوقع) و هي عبارة عن فترة حياة التي من خلالها مولود جديد مرتبط بجدول الوفاة له فرصة ....إذن هو السن أين العدد الاولي للاحياء S_0 أي جذع الجدول يختصر الى النصف، وهو يفترض عموما اسقاط الأعداد الاحياء $\frac{S_0}{2}$ و في المثال السابق لدينا:

السن	الاحياء	الوفيات
....	....	
45	50074	589
46	49485	
....	....	

و يعطي لنا السن الوسيط

$$45 + \frac{50074 - 50000}{50074 - 49485} = 45{,}13 \text{ سنة}$$

كما يمكن حسابه بالطريقة التالية: نلاحظ في هذا المثال أن سن الحياة الوسط (الذي يوافق وفاة الشخص الوسط يقع بين الاعمار 45 و 46 سنة علما أن S_0=100000 إذن الشخص الذي يمثل نصف الجيل مازال حيا عند العمر 45 سنة و هو ضمن 50074 حيا. خلال هذا العمر (45 سنة) سجلنا 589 وفاة فيكون احتمال وفاة كل شخص من هؤلاء خلال هذا العمر هو 1*(1/(589)

و يكون احتمال وفاة ال74 شخصا الذين يزيدون عن منتصف الاحياء (50074) هو 74*(1/589)=0,125

و نقول اذن ان وفاة الشخص الذي يمثل ترتيبه 50000 تتم خلال 0,125 سنة و بذلك يكون متوسط سن حياة هو 45+0,125=45,125 سنة

4.2. حساب سن الذروة

كما نجد سن الذروة أو السن الطبيعي العام للوفاة و يسمى السن الذي يوجد في نهاية حياة البالغين أي أين يوجد أكبر عدد من الوفيات.

4.3. حساب مؤشرات الوفاة في الجداول المختصرة

في مقابل جدول الوفاة المفصل الذي يحتوي على كل اعياد الميلاد للأحياء، و التي تسمى الجداول التامة (المفصلة). هناك جداول مختصرة حيث لا نجد إلا بعض أعياد الميلاد وعادة ما يحتوي على بيانات عيد الميلاد الأول و يمكن من خلال هذه الجداول المختصرة:

- إما ان تنتج من خلال جداول منفصلة
- أو عن طريق وصف دقيق للوفيات تسمح الاحصائيات التي تتوفر عليها

في الحالة الأولى نقوم بإعطاء للأحياء الميلاد x الوظائف التالية S_x ; $d(x, x+1)$; ${}_1q_x$

و في حالة الجدول المختصر لدينا الوظائف التالية S_x ; $d(x, x+n)$; ${}_nq_x$

حيث ان n تمثل طول الفئة بين عيدين متتاليين و منه فإن احتمال الوفاة يحسب :

$$_n q_x = \frac{d(x, x+n)}{S_x} = \frac{S_x - S_{x+n}}{S_x}$$

و منه فان المعدلات التي تعطي أمل الحياة و التي لا تستعمل إلا أحياء جدول مختصر تختلف حسب طول الفئة المعتمد لأعياد الميلاد في الجدول. ففي الحالة الأكثر شيوعا نجد الفئة الخماسية مع الاعياد الاولى (0−1−5−10−15−20−....) و منه فان أمل الحياة عند الولادة يحسب :

$$e_0 = 0{,}5 + \frac{2{,}5S_1 + 4{,}5S_5 + 5(S_{10} + \cdots).}{S_0}$$

كما ان عند حساب أمل الحياة $_np_x$ عند سن x الى غاية سن x+n نكتب :

$$_n p_x = 1 - _n qp_x = \frac{S_{x+n}}{S_x}$$

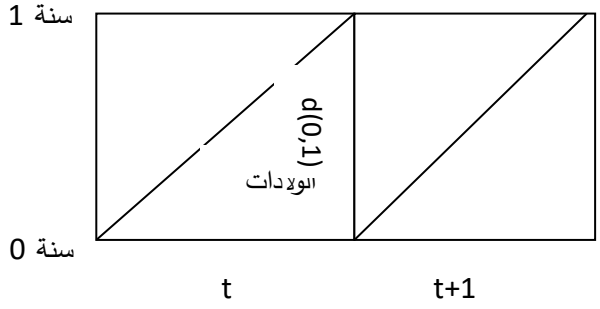
إضافة لذلك عند حساب x نستعين ب

$$_n V_x = n * \frac{S_x + S_{x+n}}{2}$$

5. حساب وفيات الرضع

4.1. حساب احتمال وفاة الرضع في جيل

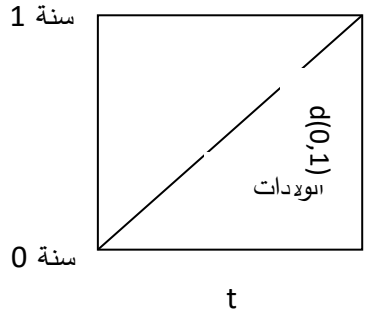
نحسب في جيل معين احتمال الوفاة بين الولادة و عيد الميلاد الأول. و تحسب بين سنتين مدنيتين.



$$_1q_0 = \frac{d(0,1)}{S_0} * 1000$$

5.2. حساب احتمال وفاة الرضع خلال سنة

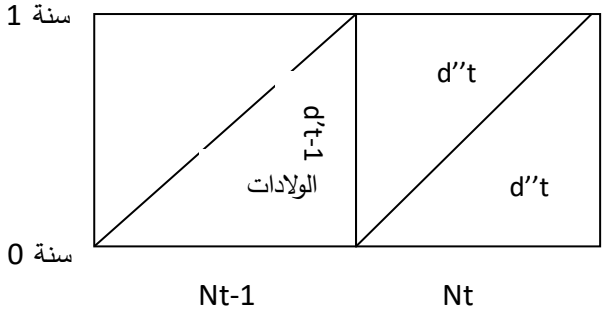
نحسب خلال سنة معينة احتمال الوفاة الخاصة بالرضع. و يربط العلاقة بين مجموع وفيات الرضع خلال سنة معينة مع ولادات نفس السنة.



$$_1q_0 = \frac{d(0,1)}{S_0} * 1000$$

و هذا النوع من الحساب لا يأخذ وفيات الرضع حسب سنة الميلاد للأطفال المتوفين. و عليه يمكن أن نكون أمام حالة ازدواجية التصنيف الخاص بوفيات الرضع حسب سنة الوفاة و سنة الولادة.

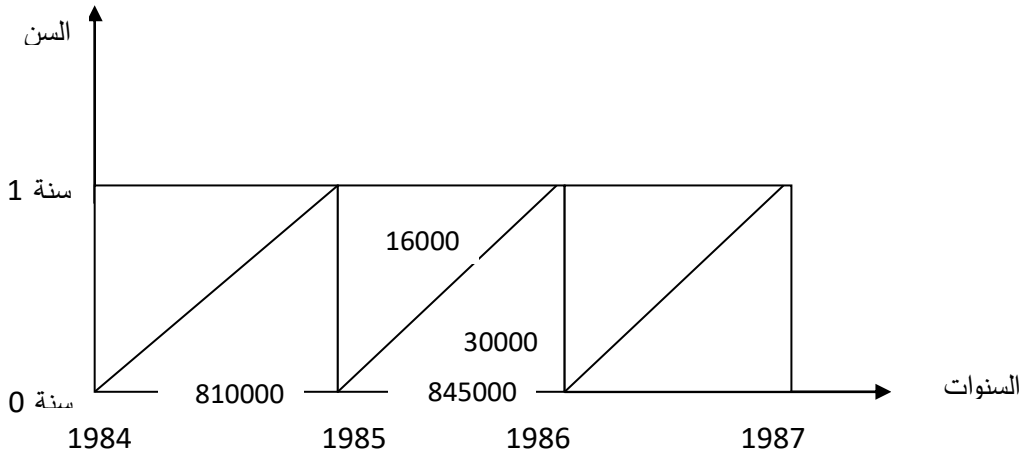
و عليه تضيف آسيا شريف (1994، ص 71) أنه يمكن تواجد حالة التصنيف المزدوج لوفيات الرضع حسب سنة الوفاة و سنة الولادة. و منه فيمكن حساب معدل وفاة الرضع و هذا من خلال العلاقة بين الوفيات الخاصة بكل جيل من الجيلين بعدده الأولي و هذا بالمعادلة التالية:



$$TMI = \left(\frac{d''t}{N_{t-1}} + \frac{d't}{N_t}\right) * 1000$$

مثال لدينا في الجزائر سنة 1985 ، 845000 ولادة حية و 46000 وفاة.

$$TMI = \left(\frac{46000}{845000}\right) * 1000 = 54{,}4\ ‰$$



- حساب معدل وفاة الرضع العادي

$$TMI = \left(\frac{16000 + 30000}{845000}\right) * 1000 = 54{,}4\ ‰$$

- حساب معدل وفاة الرضع المصحح

و نعتمد في هذا الحساب على التصنيف المزدوج حسب السن و الجيل:

$$TMI = \left(\frac{16000}{810000} + \frac{30000}{845000}\right) * 1000 = 55.52‰$$

الملاحظة الأولى : في حالة عدم توفر التصنيف المزدوج حسب السن و حسب الجيل، نقوم بتقريب الوفيات لمتوسط مرجح متعارف عليه بعددين للولادات التي تكون سبباً في ذلك، القيم التي تحدد قسمة الوفيات قبل السن الأول في جيل بين السنة المدنية و السنة التي تليها أي بين المثلثين المكونين لأول Parallélogramme الخاص بالجيل. هذه القيم تتغير من 0,25 إلى 0,75 حسب مستوى الوفاة.

الملاحظة الثانية: يمكن ان تكون وفيات الرضع غير مقدرة بشكل صحيح (منخفضة) و هذا ما يعرف بمشكلة الولادات الميتة الخاطئة، و عليه فإن المعدل المصحح يأخذ بعين الاعتبار هذه المشكلة. و تعرف الولادات الحية أنها الأطفال المولودين أحياء و الذين يتوفون قبل موعد التصريح بهم للحالة المدنية. و يطلق عليهم هذا المصطلح لأنهم يتواجدون في احصائيات الولادات الميتة. و التفريق بين الولادات الميتة الصحيحة والخاطئة يكون بالجواب عن السؤال هل تنفس الرضيع؟ و عليه فإن المعدل المصحح يحسب :

$$TMI_{rectifié} = \left(\frac{d(0,1)+F.morts\ nés}{naissances\ vivantes+F.morts\ nés}\right) * 1000$$

مثال لدينا مواليد الأحياء سنة 1990 يساوي 980000، و الوفيات عند السن 0 يساوي 170000، و الولادات الحية الخاطئة 470 .

بالطريقة الأولى لدينا

$$TMI = \left(\frac{170000}{980000}\right) * 1000 = 17{,}34\ ‰$$

بالطريقة الثانية المصححة لدينا

$$TMI_{rectifié} = \left(\frac{170000 + 470}{980000 + 470}\right) * 1000 = 17{,}82\ ‰$$

5.3. مكونات وفيات الرضع

من اجل تحليل هذه الظاهرة يجب التفريق بين (آسيا شريف، 1994، ص74-75) :

- وفاة الرضع الجدد (néo_natale) أو الوفاة خلال سبعة (7) أيام من الوجود. أي الوفاة التي تقع خلال الأسبوع الأول من الولادة (0-7 يوم).

$$TM_{néo\ natale} = \left(\frac{d(0,7j)}{\text{naissances vivantes}}\right) * 1000$$

- وفاة الرضع الجدد خلال 28 يوم الأولى أي الوفاة التي تقع خلال أربع أسابيع الأولى من الولادة (0−28 يوم).

$$TM_{néo\ natale} = \left(\frac{d(0{,}28j)}{\text{naissances vivantes}}\right) * 1000$$

- وفاة الرضع بين اليوم 7 و اليوم 28. أي الوفاة التي تقع خلال أربع أسابيع الأولى من الولادة ناقصة الوفيات من (0−7 يوم).

$$TM_{néo\ natale} = \left(\frac{d(7{,}28j)}{\text{naissances vivantes} - d(0-7j)}\right) * 1000$$

- وفاة الرضع بين اليوم 28 و اليوم 365. أي الوفاة التي تقع خلال السنة الأولى من الولادة ناقصة الوفيات من (0−28 يوم).

$$TM_{néo\ natale} = \left(\frac{d(28{,}365j)}{\text{naissances vivantes} - d(0-28j)}\right) * 1000$$

إطار تفصيلي لكيفية حساب أمل الحياة

- **أمل الحياة عند الولادة (الجدول المفصل) e_0.**

هي عبارة عن متوسط توزيع الوفيات، كما تمثل متوسط السنوات التي عاشها أفراد الجيل المدروس Tx و لحسابها نوظف فرضية هامة مفادها ان الاحداث تتوزع بصفة متساوية خلال الذين، فالمتوفون بين الاعمار الفعلية x, x+1 يكونون قد ماتوا في المتوسط عند العمر X+0,5 سنة وفق هذه الفرضية.

- باعتمادا على هذه الفرضية يمكننا حساب e0 على النحو التالي:

السن	الفرق بين الاعمار	الوفيات	المعادلة	
0				
	0,5	d(0,1)	0,5*d(0,1)	0,5*d(0,1)
1				
	1,5	d(1,2)	1,5*d(1,2)	0,5*d(1,2)+1d(1,2)
2				
	2,5	d(2,3)	2,5*d(2,3)	0,5*d(2,3)+1*d(2,3)+1*d(2,23)
3				
	3,5	d(3,4)	3,5*d(3,4)	0,5*d(3,4)+1*d(3,4) +1*d(3,4) +1*d(3,4)
4				

المجموع عموديا $(\ldots\ldots 0,5*S_0+1*S_1+1*S_2+1*S_3) =$

و منه يمكن كتابة المعادلة على الشكل النهائي

$$e_0 = 0,5 + \frac{[S_1 + S_2 + \ldots\ldots\ldots]}{S_0}$$

ج-أمل الحياة عند الولادة (حالة الجدول المختصر)

لدينا جدول مختصر (السن عبارة عن فئات)

السن	الفرق بين الاعمار	الوفيات	
0			
	0,5	d(0,1)	0,5*d(0,1)
1			
	3	d(1,5)	3*d(1,5)
5			
	7,5	d(5,10)	7,5*d(5,10)
95			
	97,5	d(99,100)	97,5*d(99,100)
100			

ومنه نكتب

$$e_0 = 0{,}5 + \frac{\left[2{,}5\ S_1 + 4{,}5\ S_5 + 5\sum_{x=10}^{95} S_x\right]}{S_0}$$

كيفية الحصول على المعادلة

$$e_0 = [0{,}5d(0{,}1) + 3d(1{,}5) + 7{,}5d(5{,}10) + \ldots + 97{,}5d(95{,}100)\ ] / S_0$$

بما أن الوفيات هم الفرق بين الاحياء خلال سنتين، فان

$$e_0 = [0{,}5(S_0 - S_1) + 3(S_1 - S_5) + 7{,}5(S_5 - S_{10}) + \ldots + 97{,}5(S_{95} - S_{100})\ ] / S_0$$

نقوم بعملية التوزيع فتصبح

$$e_0 = [0{,}5\ S_0 - 0{,}5\ S_1 + 3\ S_1 - 3\ S_5 + 7{,}5\ S_5 - 7{,}5\ S_{10} + \ldots$$
$$\ldots\ldots + 92{,}5\ S_{90} - 92{,}5\ S_{95} + 97{,}5\ S_{95} - 97{,}5\ S_{100}] / S_0$$

نجمع المتغيرات المتشابهة

$$e_0 = [0{,}5\ S_0 + 2{,}5\ S_1 + 4{,}5\ S_5 + .5\ S_{10}\ldots + \ldots\ldots + 5\ S_{95} - 97{,}5\ S_{100}] / S_0$$

بما أن S100=0 أي أن كل الاشخاص قد توفوا ، و منه نكتب

$$e_0 = [0{,}5d(0{,}1) + 3d(1{,}5) + 7{,}5d(5{,}10) + \ldots + 97{,}5d(95{,}100)\ ] / S_0$$

المحور السادس: ظاهرة الزواجيـــــة

1. مقدمة :

إن دراسة ظاهرة الزواجية تهتم بتردد ظاهرة الزواج في مجتمع معين و هذا لهدفين أساسين:

– إما القيام بتحليل الظاهرة و هذا بدراسة العلاقة الموجودة بين الظاهرة و المحيط الاقتصادي، الاجتماعي، النفسي و .... الخ. بالإضافة الى دراسة سن الزواج...

– وإما من أجل القيام باستشراف للسكان، و في هذه الحالة فان ظاهرة الزواجية يمكن أن تكون كمتغير وسيطي عند دراسة الخصوبة و هذا إذا كان الهدف هو القيام باستشراف لعدد السكان الاجمالي حسب السن و حسن السن، أو كمتغير أساسي إذا كان الهدف هو الاستشراف بالسكان حسب الحالة العائلية.

في كلتا الحالتين فان تحليل ظاهرة الزواجية تعاني من مشكلة العارض المشوش و هو الوفاة و الهجرة. كما أن هذه الظاهرة هي ظاهرة متجددة في أغلب المجتمعات ألا أن عادة ندرس الزواج الاول أو زواج العزاب. و بالتفريق بين السن و الجنس يمكن دراسة الظاهرة مثل دراسة الوفاة لان الزواج هو عبارة عن الخروج من دائرة الاشخاص العزاب.

و لدراسة هذه الظاهرة سنرى أهم أداة ألا و هي جدول الزواجية و الذي يشبه جدول الوفاة. و نعتمد هنا على مرجع حول الخصوبة من إعداد (Tabutin & Vallin, 1977)

2. جدول الزواجية

إن جدول الزواجية يهتم بدراسة احتمالات الزواج داخل جيل معين. لكن يمكن دراسة عدة مؤشرات كمعدل الخام للزواجية، السن الوسيط و الوسط للزواج...

2.1. بناء جدول الزواجية

سنرى في هذا الجدول توزيع عدد الزيجات حسب السن بالإضافة الى نسبة الاشخاص الذين تزوجوا على الاقل مرة واحدة و منه فإننا ندرس كذلك مسألة العزاب في هذا الجدول. وفي غياب ظاهرتي الوفاة و الهجرة فيكفي معرفة لجيل محدد:

- نسبة العزاب عند سن معين أي أين لم يحدث أي زواج أول من قبل.
- توزيع الزيجات حسب السن في الجيل المشاهد.

و على هذا الاساس يكون جدول الزواجية على الشكل التالي:

السنx	العزاب Cx	الزيجات(x, x+a)m
15	1000	345
16		
50		

إن جدول الزواجية له هدف أساسي و هو بناء تاريخ الحالة العائلية للجيل في غياب الوفاة والهجرة.

كما يمكن بناء جدول الزواجية انطلاقا من احتمال الزواج إذا توفرت لدينا:

- Cx و هو عدد الاشخاص العزاب في الجيل عند السن الفعلي x
- M(x,x+1) و هو عدد الزيجات الاولى المسجلة بين الاعمار الفعلية x و x+1
- إذا كان e(x,x+1) و يمثل "الخسارة" من الزواج الناتج وفاة العزاب بين السن x و x+1 (نهمل الهجرة)

2.2. حساب العزاب (Cx) و الزيجات m(x, x+a) في جيل

إذا ما انطلقنا من جدول للزواجية ذو قاعدة 1000 عازب في سن 15 سنة مثلا فان عدد الزيجات في غياب الوفاة و الهجرة في هذا الجيل بين الاعمار 15 و 16 سنة هو:

$$m(x, x+a) = C_x - C_{x+a}$$

أي أن $m(15, 16)=C_{15}-C_{16}$

كما يمكن حساب العزاب إذا ما توفر لنا عدد الزيجات و منه فان : $C_{x+a}=C_x-m(x,x+a)$
إذن يمكن حساب سلسلة العزاب حسب السن مثل جدول الوفاة.

2.3. احتمال الزواج n(x, x+1)

احتمال الزواج هو العلاقة الموجودة بين عدد الزيجات قسمة عدد العزاب المسجلين بين الاعمار الفعلية المتتالية و تحسب كما يلي:

$$ {}_1n_x = \frac{m(x,x+1)+e(x,x+1)}{C_x} $$

و لنفترض ان الوفيات وقعت، تعيش، نفس الزواجية كالأخرين و نفترض ان الوفاة تتوزع بطريقة خطية بدلالة السن يمكن ان نكتب:

$$ e_{(x,x+1)} = d_{(x,x+1)}\frac{{}_1n_x}{2}e_x = d_x\frac{n_x}{2} $$

و منه

$$ {}_1n_x = \frac{m(x,x+1)}{C_x - \frac{d(x,x+1)}{2}} $$

و نعمل و كأننا نعمل على مجالات ذات سنة واحدة كما هو عليه الحال هنا، فإننا يمكن ان نهمل العامل المصحح $-\frac{d(x,x+1)}{2}$ و نركز الحساب على :

$$ {}_1n_x = \frac{m(x,x+1)}{C_x} $$

و هذا المؤشر هو عبارة عن احتمال زواج الاشخاص الذين ينتمون لهذا الجيل عند سن معين.
و يمكن من خلال هذه الاحتمالات المتحصل عليها بين الاعمار الفعلية بناء جدول الزواجية الذي رأيناه في الاعلى، و هذا من خلال المعادلة التالية:

$$ m(x,x+1) = 1000 * {}_1n_x $$

و منه فان

$$ m(15,16) = 1000 * {}_1n_{15} $$

يمثل المقدار الاخير في السلسة C_w أو نسبة العزاب عند سن الذي لم يقع بعده أي أول زواج، **نسبة العازب النهائي** و عموما فان w يساوي 50 سنة. و يقيس المقدار $\frac{C_{50}}{C_{15}}$ **نسبة العزوبة النهائية.**

أما السلسلة الثانية فهي تمثل توزيع الزيجات الاولى حسب سن و الذي يمكن **تلخيصه بالسن المتوسط للزواج الاول.**

$$\bar{x} = 0{,}5 + \frac{\sum_{x=15}^{w} x - C_{(x,x+1)}}{\sum_{x=15}^{w} C_{(x,x+1)}}$$

2.4. بعض المؤشرات الخاصة بجدول الزواجية

- نعتمد لحساب المؤشرات الخاصة بجدول الزواجية على هذا المثال و الذي يمثل ظاهرة الزواجية في التشاد سنة 1964 حسب الجنس.

الاناث				الذكور			
السن	العزاب	الزيجات	احتمال الزواج	السن	العزاب	الزيجات	احتمال الزواج
13	1000	55	55	**13**			
14	945	100	106	**14**			
15	**845**	**775**	917	**15**	1000	265	265
20	70	58	829	**20**	**735**	**465**	633
25	12	7	583	**25**	270	160	593
30	5	2	(1)	**30**	110	60	545
35	3	1	(1)	**35**	50	20	400
40	2	-	-	**40**	30	10	333
45	2			**45**	20	-	-

- أ-حساب السن الوسيط

و هو السن الذي يتم فيه زواج الشخص الذي يمثل نصف عدد الزيجات و الذي يطور احيانا ب 0,5. في سلسلة الزيجات الاولى في الجدولين لدينا:

بالنسبة للإناث: الزواج الوسيط هو الزواج الذي رتبته 499 أي (499=2/998)، إذن يكفي البحث عن السن الذي لم يبقى فيه إلا 501 عازب (1000-499). و هو الشخص

الذي يقع بين السنوات 15 و 20 سنة. و خلال هذا السن سجلنا 775 زواجا أي خلال الفترة خمس سنوات سجلنا 775 زواجا فيتم الزواج الواحد خلال $\frac{5}{775}$ (إذا كان الاعمار متتالية وليست فئة فنعوض العدد 5 في البسط بالواحد أي سنة واحدة لذا يجب التأكد من سلسلة الاعمار في جدول الزواجية) و للوصول الى العازب رقم 501 لابد و أن يتزوج (845−344=501) 344 عازبا من 845 و يتم زواجهم خلال خمس سنوات $2{,}21\ ans = 0{,}00645 * 344 = 344 * \frac{5}{775}$

و بذلك يكون السن الوسيط للزواجية للإناث هو 15+2,21=17,21 سنة

أو

$$age\ médian = 15 + 5\frac{845-501}{845-70} = 15 + 5\left(\frac{344}{775}\right) = 15 + 5 * (0{,}44) = 15 + 2{,}21 = \mathbf{17{,}21\ ans}$$

بالنسبة للذكور: الزواج الوسيط هو الزواج الذي رتبته 490 أي (490=2/980) إذن يكفي الحصول عن السن الذي لم يبقى فيه الاّ 510 عازب (1000−490)). و هو الشخص الذي يقع بين السنوات 20 و 25 سنة. و خلال هذا السن سجلنا 465 زواجا أي خلال الفترة خمس سنوات سجلنا 465 زواجا فيتم الزواج الواحد خلال $\frac{5}{465}$ و للوصول الى العازب رقم 510 لابد و أن يتزوج (735−510=225) 225 عازبا من 735 و يتم زواجهم خلال خمس سنوات $2{,}41\ ans = 0{,}0107 * 344 = 225 * \frac{5}{465}$

و بذلك يكون السن الوسيط للزواجية بالنسبة للذكور هو 20+2,41=22,41 سنة

أو

$$age\ médian = 20 + 5\frac{735-510}{735-270} = 15 + 5\left(\frac{225}{465}\right) = 20 + 5 * (0{,}48) = 20 + 2{,}41 = \mathbf{22{,}41\ ans}$$

ب- حساب السن الوسط

من اجل حساب السن الوسط نفترض ان الاحداث تتبع التوزيع الخطي حسب الاعمار في الفئات و منه فهو يساوي بالنسبة للذكور:

$$\frac{1}{C_{15}-C_{45}}[17{,}5m(15{,}20)+22{,}5m(20{,}25)+27{,}5m(25{,}30)+32{,}5m(30{,}35)+37{,}5m(35{,}40)+42{,}5m(40{,}45)]$$

و يمكن تعويض الزيجات بالفرق بين العزاب بين الاعمار، فتصبح المعادلة السابقة

$$\frac{1}{C_{15}-C_{45}}[17{,}5(C_{15}-C_{20})+22{,}5(C_{20}-C_{25})+27{,}5(C_{25}-C_{30})+32{,}5(C_{30}-C_{35})+37{,}5(C_{35}-C_{40})+42{,}5(C_{40}-C_{45})]$$

نقوم بتوزيع المعامل المشترك على المتغيرات فنحصل على:

$$\frac{1}{C_{15}-C_{45}}[17{,}5C_{15}-17{,}5C_{20}+22{,}5C_{20}-22{,}5C_{25}+27{,}5C_{25}-27{,}5C_{30}+32{,}5C_{30}-32{,}5C_{35}+37{,}5C_{35}-37{,}5C_{40}+42{,}5C_{40}-42{,}5C_{45}]$$

و الان نقوم بعملية جمع نفس المتغيرات و نحصل على:

$$\frac{1}{C_{15}-C_{45}}[17{,}5C_{15}+5C_{20}+5C_{25}+5C_{30}+5C_{35}+5C_{40}-42{,}5C_{45}]\ldots.(*)$$

$$\frac{1}{1000-20}[17{,}5(1000)+5(735)+5(270)+5(110)+5(50)+5(30)-42{,}5(20)]$$

$$0{,}001*[17500+3675+1350+550+250+150-840]=0{,}001*22635=23{,}10\ ans$$

و يمكن كتابة المعادلة السابقة (*) مبسط

$$\frac{[17{,}5C_{15}+5C_{20}+5C_{25}+5C_{30}+5C_{35}+5C_{40}-42{,}5C_{45}]}{C_{15}-C_{45}}$$

نفكك قيمة $42{,}5C_{45}$ و نتحصل على $17{,}5C_{45}+25C_{45}$ فيصبح

$$\frac{[17{,}5C_{15}-17{,}5C_{45}+5C_{20}+5C_{25}+5C_{30}+5C_{35}+5C_{40}-25C_{45}]}{C_{15}-C_{45}}$$

$$\frac{[17{,}5(C_{15}-C_{45})+5C_{20}+5C_{25}+5C_{30}+5C_{35}+5C_{40}-25C_{45}]}{C_{15}-C_{45}}$$

$$17{,}5+\frac{[5C_{20}+5C_{25}+5C_{30}+5C_{35}+5C_{40}-25C_{45}]}{C_{15}-C_{45}}$$

$$17{,}5+\frac{[[3675+1350+550+250+150-500]]}{1000-20}$$

$$17{,}5 + \frac{[[5475]]}{980} = 17{,}5 + 5{,}69 = \mathbf{23,10}$$ سنة

أما بالنسبة للإناث فيمكن استعمال المعادلة الاخيرة مباشرة و منه لدينا

$$13{,}5 + \frac{[C_{14} + 3C_{15} + 5C_{20} + 5C_{25} + 5C_{30} + 5C_{35} + 5C_{40} - 29C_{45}]}{C_{15} - C_{45}}$$

$$13{,}5 + \frac{[945 + 3(845) + 5(70) + 5(12) + 5(5) + 5(3) + 5(2) - 29(2)]}{1000 - 2}$$

$$13{,}5 + \frac{[3882]}{998} = 13{,}5 + 3{,}89 = \mathbf{17,39}$$ سنة

ج- حساب سن المنوال

السن المنوال هو سن الذي تم فيه تسجيل أكبر عدد من الزيجات، ففي مثالنا السابق لدينا الفئة 15-19 بالنسبة للنساء و 20-25 بالنسبة للرجال.

المحور السابع: ظاهرة الخصوبـــــة

1. مقدمة

إن تحليل الخصوبة يعتمد على مشاهدة الظاهرة أولا فحساب بعض المؤشرات و المعدلات و تحليل اسبابها. ففي علم الديمغرافيا نستعمل عدد المواليد الاحياء المصرح بهم في كل سنة. تعرف على أنها نشاط التكاثر على مستوى مجموعة من السكان . و لدراسة هذه الظاهرة فانه يجب ملاحظة احداث الزوجين الا اننا نكتفي بملاحظة الاناث من خلال المواليد التي تنجبها.

و هنا فإنه عرفًا في علم الديموغرافيا فإننا نضع فترة الخصوبة من 15 الى 50 سنة. و بما أن المواليد يمثلون أهم عنصر فسنعطي تعريفا لظاهرة **الولادية**.

فقد جاء في تعريف الظاهرة لأسيا شريف (1985) ان دراسة ظاهرة الولادية في الديموغرافيا تهتم بالظواهر الكمية المتصلة بالولادة. و نقصد بالولادة المواليد و الولادية هي الظاهرة المتعلقة بالولادات. و هناك فرق بين الولادة الحية و الولادة الميتة، و مجموعهما يشكل الولادات الكلية.

ويتم قياس الولادية بعدة أدوات منها:

- المعدل الخام للولادات
- معدل الخصوبة
- المعدل الخام للتكاثر

2. بعض المؤشرات العامة

2.1. المعدل الخام للمواليد

و هو عبارة عن العلاقة البسيطة بين عدد المواليد خلال فترة معينة (عادة سنة) قسمة عدد السكان الاجمالي خلال نفس الفترة. و يحسب

$$TBN = \frac{\text{عدد المواليد}}{\text{متوسط عدد السكان}}$$

و يعبر عنه بالشخص لكل ألف

إن المقام يحتوي على متوسط عدد السكان خلال فترة معينة و هي عبارة عن متوسط عدد السكان بين بداية و نهاية الفترة. و هو ليس بمعدل بمعنى الكلمة و غنما (علاقة) لأن المقام يحتوي على الأطفال، الرجال و الشيوخ و الذين غير معنيين بظاهرة الولادة (procréer). و هو مفيد من اجل تقدير سريع لعدد المواليد مثال:

إذا كان عدد السكان يساوي 20 مليون نسمة و TBN=13 p/‰ إذن عدد المواليد للسنة المقبلة يساوي 260000.

$$natalité = \frac{2000000 * 13}{1000} = 260000$$

أما عيوب هذا المعدل فهو انه معدل خام يحتوي على كل الافراد لكن الأمومة تخص النساء من 15 الى 49 سنة و التي يمكن ان تتغير من مجتمع لآخر.

كما أن TBN معرض لمسألة التركيبة العمرية للمجتمع فهو ليس مؤشر دقيق للخصوبة.

فمثلا تطور المواليد في الجزائر سنة 2010 تم تسجيل حوالي 887810 ولادة حية موزعة على 454037 ذكر و 433773 أنثى أي أن نسبة الذكور تساوي 105 طفل لكل 100 بنت.

السنة	2006	2007	2008	2009	2010
المواليد بالألف	739	783	817	849	888
TBN	22,07	22,98	23,62	24,07	24,68

فمقارنة ب 2009، فان عدد المواليد الحية ارتفع بحوالي 39000 ولادة حية و هذا ما يمثل ارتفاع نسبي ب 4,6 بالمئة فان معدل خام للمواليد 24,47 بالألف الى 26,68 بالألف بين 2009 الى 2010 (ONS, 2011)

2.2. العلاقة اطفال/أمهات

هذه العلاقة هي عبارة عن نسبة بسيطة فهي تعبر عن هيكلة المجتمع أكثر من الخصوبة لأنه يبنى على عدد الاطفال الاحياء. و يحسب

$$REF = \frac{\text{عدد الاطفال الاحياء سن } 0-4}{\text{النساء } 15-49 \text{ سنة}}$$

كما أنه سهل الحساب خاصة بالنسبة للدراسات الجزئية مثال القيام بدراسة الأحياء الاطفال في العائلة على الاحياء في مجتمع ما (Spoorenberg, 2016)

المشكل أن الأطفال المتوفيين يتم حذفهم من البسط فهذه العلاقة تقلل من ظاهرة الخصوبة. عادة فان نسبة EF تكون أقل من الواحد. ففي البلدان ضعيفة الخصوبة تكون أقل من الواحد و في البلدان ذو خصوبة مرتفعة تكون قريبة من الواحد.

3. الخصوبة و القدرة على الانجاب

يجب أن نعي أن مفهوم الخصوبة fertilty أو الانجاب يختلف عن مفهوم "القدرة على الإنجاب، فالخصوبة هي الإنجاب الفعلي، و يعبر عنها بعدد المواليد المولودين احياء، سواء بالنسبة للمرأة أو إجمالي السكان. أما القدرة على الإنجاب fecundity فهي المقدرة الفسيولوجية على الإنجاب. و المقدرة على الإنجاب هي ضد العقم، وهي لا تعني بالضرورة وجود إنتاج فعلي من المواليد، كما أنه يصعب قياسها على عكس الانجاب الفعلي. و عليه فإن المرأة تستطيع إنجاب مولود كل سنة طيلة سنوات قدرتها على الانجاب (15–45 سنة تقريبا) (رشود، 2008).

4. النسل النهائي Dx

فاذا أردنا حساب D_{18} أي النسل المتوصل اليه حتى السن 18سنة نحسب المقدار على النحو التالي

$$D_{18} = \sum_{15}^{17} n(x, x+1) = n(15,16) + n(16,17) + n(17,18)$$
$$= 2 + 7 + 23 = 32$$

السن x	الولادات n(x,x+1)	النسل Dx
14	0	0
15	2	2
16	7	9
17	23	32
18		
.	.	.
49	12	2410

و هذا ما يفسر القيمة 0 في أول سطر من العمود الثالث Dx حيث يمثل عدد الولادات المسجلة بين الاعمار 14 و 15 سنة.

و على هذا النحو يمثل D49 مجموع الولادات الحية التي وضعت خلال الفترة الانجابية (15-50 سنة) و هو ما يعرف بالنسل النهائي.

بلغ النسل النهائي في هذا المثال الافتراضي 2410 ولادة حية.

و بما أن ظاهرة الخصوبة متجددة فانه بإمكاننا الحصول على جداول للولادات حسب الرتبة.

5. شدة و توزيع الظاهرة

تمثل الشدة هنا متوسط الاحداث المسجلة خلال الفترة الانجابية لذلك فهي تساوي مجموع الولادات قسمة مجموع النسوة عند حدث البداية:

$$Tn = \frac{\sum_{15}^{50} n(x, x+1)}{C_{15}}$$

و في مثالنا فهي تساوي 2,410=1000/2410 طفل لكل امرأة و تفوق بذلك الواحد لان الظاهرة متجددة. و C_{15}=1000

و يقصد به توزيع الولادات الحية حسب أعمار الامهات و يعبر عنه بالسن الوسيط للأمهات عند وضع ابنائهن في غياب الوفاة و يرمز له بالرمز a و اعتمادا على فرضية التوزيع الخطي للأحداث يمكننا حسابه على الشكل التالي:

$$a = [15{,}5n(15{,}16) + 16{,}5n(16{,}17) + 17{,}5n(17{,}18) + \ldots + 46{,}5n(46{,}47) + 47{,}5n(47{,}48) + 48{,}5n(48{,}49)] / D49$$

و بما ان الولادات عند سنة x هي الفرق بين النسل المتوصل اليه عند سن x+1 و x أي $n(x,x+1)=D_{x+1}-D_x$ و نعوض في المعادلة السابقة /

$$a = [15{,}5(D16 - D15) + 16{,}5(D17 - D16) + 17{,}5(D18 - D17) + \ldots + 46{,}5(D47 - D46) + 47{,}5(D48 - D47) + 48{,}5(D49 - D48)] / D49$$

$$a = [15{,}5\,D16 - 15{,}5D15 + 16{,}5\,D17 - 16{,}5D16 + 17{,}5\,D18 - 17{,}5D17 + \ldots + 46{,}5\,D47 - 46{,}5\,D46 + 47{,}5\,D48 - 47{,}5D47 + 48{,}5\,D49 - 48{,}5\,D48] / D49$$

$$a = [-15{,}5\,D15 - D16 - D17 - D18 - \ldots - D47 - D48 + 48{,}5D49] / D49$$

و بما أن $D_{15}=0$ في الجدول فان a يأخذ الشكل التالي

$$a = -\left(\sum_{x=16}^{48} D_x + 48{,}5\,D49\right) / D49$$

6. المعدل الخام للتكاثر R

أظهرت الملاحظة أن من بين 205 ولادة حية، تضع الامهات في المتوسط 105 أطفال لكل 100 بنت و بذلك تكون نسبة الاناث 100 قسمة 205 يساوي 0,488، و عند ضرب شدة ظاهرة الخصوبة في هذه النسبة نحصل على ما يعرف بالمعدل الخام للتكاثر ويعبر عن مدى امكانية تعويض الامهات الجدد(البنات) للأجيال.

- فاذا كان الناتج أكبر من الواحد نقول أن تعويض الاجيال ممكن.
- و إذا كان الحاصل أقل من الواحد فان التعويض غير ممكن

و في المثال الافتراضي السابق لدينا:

R=0,488*2,410=1,12بنت /امرأة

المحور الثامن: ظاهرة الهجرة، قياس وإعداد مؤشـــــــرات الهجـــرة

1. مقدمة

تؤثر الهجرة او حركات الشعوب (السكان) على تعداد السكان القاطنين في منطقة معينة مثلها مثل الحركات الطبيعية من ولادات و وفيات. إلا أن في التحليل الديموغرافي فان الامر أكثر تعقيدا من الولادات و الوفيات و هذا راجع لسببين:

- إن الاحصائيات الخاصة بتنقلات الأفراد أقل نوعية من الاحصائيات الخاصة بالحالة المدنية كما أنها غير متاحة في جميع الظروف.
- كما ان لظاهرة الهجرة في منطقة ما عدة جوانب مرتبطة (قانونية، سياسية، اقتصادية، اجتماعية) و التي يصعب تحليلها.
- سنرى في هذا المحور أهم المفاهيم المستعملة في التحليل الديموغرافي ثم ننتقل الى تحليل العوامل المؤثرة في الهجرة و ختاما نتطرق الى الاثار الناتجة عنها من الناحية الاقتصادية.

2. تحديد المفاهيم و احصائيات الهجرة

2.1. المفاهيم المتعلقة بالهجرة

حركات الهجرة: أو تنقلات السكان تتكون من الخارجين من المنطقة أو البلد (émigration) و الوافدين (immigration) و الذين يمكن تصنيفهم حسب معايير جغرافية وزمنية.

نجد حسب المعيار الأول الهجرات الداخلية و الدولية. و نقصد بالهجرة الداخلية التنقل يكون داخل البلد/الدولة (المنطقة)، أما الهجرة الدولية فتنقل الأفراد يستوجب عبور على الأقل لحدود بين بلدين.

أما حسب المعيار الثاني فنجد (لشحب و شنافي، 2017) :

الهجرة المتبادلة بين مقر الاقامة و مكان العمل و هي مهمة لتحديد السياسات المتعلقة بالنقل داخل المناطق الحضرية مثلا.

الهجرة الفصلية و المتعلقة بالتنبؤات العطلية او بعض أنماط الحياة مثل الزراعة.

الهجرة بمعناها العام و التي تستلزم تغيير مقر الإقامة الدائمة و هذا ما سنراه عند حساب المعدلات و المؤشرات المتعلقة بالهجرة.

المهاجر فهو الشخص الذي يقوم بتغيير منتظم و رسمي لمحل إقامته فيترتب على ذلك تغيير في حياة الأنسان المهاجر بدرجة كبيرة.

المنطقة الأصلية (المغادرة) وهي المنطقة التي يغادرها المهاجر قاصداً منطقةً أخرى.

المنطقة المقصودة (الوصول) و هي المنطقة التي يقصدها او يصلها المهاجر.

3.2. الاحصائيات المتعلقة بالهجرة

- الهجرة الداخلية: إن أول مصدر للمعلومة بالنسبة للهجرة الداخلية يتمثل في عملية الاحصاء الشامل للسكان حيث يطلب من الفرد تحديد عنوان مقر إقامته خلال الاحصاء السابق و منه يمكن تحديد حركات الهجرة داخل الولايات و المناطق الحضرية، لكن هذه الاحصائيات تعاني من مشكلة طول الفترة بين احصاءين شاملين (10 سنوات في الجزائر مثلا)، بالإضافة فإنه يمكن للفرد تغيير مكان لإقامته عدة مرات. ومن بين المصادر الأخرى التي يمكن الاستعانة بها لمعرفة وضعية الهجرة الداخلية (الاحصائيات) هي البطاقية الوطنية الخاصة بالانتخابات التي تشترط الشطب من الاقامة القديمة للحصول على الإقامة الجديدة. (سنرى فيما بعد طرق تقدير الهجرة الداخلية)
- الهجرة الدولية: و هنا كذلك يجب توفر مصادر الاحصاء الوافدين و الخارجين من بلد حتى يمكن تحديد تطور المهاجرين في بلد ما.
- ففي فرنسا مثلا يستعان بإحصائيات الديوان المهاجرين الدولي و الذي يسمح بتحديد السكان المهاجرين اي مجموع الافراد المولدين خارج البلد (فرنسا) و الذين ليس لهم الجنسية الفرنسية عند الولادة والذين عند اجراء الاحصاء مقيمين في فرنسا.

3. المؤشرات الديموغرافية للهجرة

من خلال عدم دقة الاحصائيات المتعلقة بالهجرة بفهم ان المؤشرات الديموغرافية تبقى غير دقيقة.

3.1. الهجرة الصافية (الهجرة الوافدة الصافية، الهجرة المغادرة الصافية)

ومن اجل حساب هذا المؤشر نبدأ بمقارنة التعداد العام للسكان المعطى بين احصائيين متتالين. زيادة عدد السكان الكلي خلال هذه الفترة يسمى الزيادة بين احصائيين. الفرق بين الولادات و الوفيات خلال هذه الفترة هي الزيادة الطبيعية. الفرق بين زيادتين بين احصائيين والزيادة الطبيعية تساوي الهجرة الصافية. هذا يمكن كذلك حسابه بالنسبة لسنة المدنية إذا توفر لدينا العدد الاجمالي للسكان عند كل 1جانفي

$$\mathrm{SM_N} = (\mathrm{P_{1-1-N+1}} - \mathrm{P_{1-1-N}}) - EN$$

حيث أن :

$\mathrm{SM_N}$ يمثل صافي الهجرة خلال السنة N

$\mathrm{P_{1-1-N+1}}$ يمثل عدد السكان عند 1 جانفي من السنة $\mathrm{N+1}$

$\mathrm{P_{1-1-N}}$ يمثل عدد السكان عند 1 جانفي من السنة N

EN فائض الولادات مقارنة بالوفيات خلال السنة N

مثال في الجدول التالي يمثل تطور مختلف هذه الارقام في فرنسا

السنة	صافي الهجرة
1980	+44
1985	+38
1990	+80
1995	+40
1997	+40
1998	+45
1999	+45
2000	+45

فإذا كان هذا المؤشر يوفر نظرة عن ظاهرة الهجرة و سهل الحساب لكن هناك حدود له إذ انه لا يأخذ بعين الاعتبار الافراد الذين يدخلون و يخرجون خلال فترة الدراسة. و عليه يتضح في

الجدول الرمز (+) الذي يمثل أن الوافدين أكثر من الخارجين و هذا يمكن تسمية صافي الهجرة ب صافي هجرة الوافديين immigration و في الحالة المعاكسة يسمى صافي هجرة الخارجين.

3.2. معدلات الهجرة (الداخلية و الدولية)

مثلها مثل الظواهر الديموغرافية الأخرى فإنه يمكن حساب معدل الهجرة بالنسبة لمجتمع ما و خلال فترة معينة و هذا عن طريق العلاقة الموجودة بين حركة الهجرة خلال فترة محددة (سنة مدنية) مع متوسط العدد الاجمالي للسكان. و عليه لدينا أربع صيغ:

$$\text{معدل الهجرة الوافدة} = \frac{\text{عددالمهاجرين الوافديين}}{\text{متوسط السكان الاجمالي}}$$

$$\text{معدل الهجرة المغادرة} = \frac{\text{عددالمهاجرين المغادريين}}{\text{متوسط السكان الاجمالي}}$$

$$\text{معدل صافي الهجرة الوافدة} = \frac{\text{الوافديين} - \text{المغادريين}}{\text{متوسط السكان الاجمالي}}$$

$$\text{معدل صافي الهجرة المغادرة} = \frac{\text{المغادريين} - \text{الوافديين}}{\text{متوسط السكان الاجمالي}}$$

$$\text{معدل الهجرة الكلية} = \frac{\text{الوافديين} + \text{المغادريين}}{\text{متوسط السكان الاجمالي}}$$

إن هذه المعدلات توفر نظرة مهمة للظواهر الهجرات في مجتمع ما. إلا أن في بعض الدول (المناطق في حالة الهجرة الداخلية) يجب دراستها بحذر عند تفسير هذه المعدلات.

ففي حالة الهجرة الداخلية فان الفرق بين ناتج المعادلة الاولى (الوافديين) و الثانية (المغادرين) هو ما كسبته المنطقة (الولاية) من المهاجر ينفي حالة ما إذا كان الفرق موجبا، ومدى ما خسرته منهم اذا كان سالبا. ومن المنطقي أن معدل الهجرة الداخلية الصافية في بلد

ما يساوي الصفر لأن معدل الهجرة الوافدة يساوي معدل الهجرة المغادرة. لكن الفائدة من معرفة الفروقات بين المناطق الاقليمية من مناطق جذب و مناطق طرد داخل دولة واحدة.

و بالإضافة إلى هذه المعدلات العامة هناك معدلات نوعية ترتبط بأعمار المهاجرين ونوعهم و لذا تعرف بالمعدلات العمرية النوعية و يتم حسابها على أساس قسمة عدد المهاجرين في فئة عمرية معينة على عدد السكان في هذه الفئة و يكون ذلك بالنسبة للذكور و الإناث كل على حدة. (فتحي، 1993)

مثال : نريد حساب مختلف المعدلات المتعلقة بالهجرة الداخلية في ولاية خنشلة. لدينا البيانات المتعلقة بالهجرة الوافدة و المغادرة خلال الفترة 2005-2015

السنة	عدد السكان (1)	الداخلون (2)	المغادرون (3)	معدل الهجرة الوافدة (4)	معدل الهجرة المغادرة (5)	صافي الهجرة (6)	معدل الهجرة الصافية (7)	حجم الهجرة (8)	معدل الهجرة الكلية (10)
2005	363650	152	704	0,0418	0,1936	552-	0,152-	856	0,235
2006	369183	284	537	0,0769	0,1455	253-	0,069-	821	0,222
2007	374767	487	1394	0,1299	0,3720	907-	0,242-	1881	0,502
2008	386683	757	676	0,1958	0,1748	81	0,021	1433	0,371
2009	399200	821	776	0,2057	0,1944	45	0,011	1597	0,400
2010	406690	676	682	0,1662	0,1677	6-	0,001-	1358	0,334
2011	414550	729	739	0,1759	0,1783	10-	0,002-	1468	0,354
2012	424500	1177	820	0,2773	0,1932	357	0,084	1997	0,470
2013	430580	950	2323	0,2206	0,5395	1373-	0,319-	3273	0,760
2014	440280	1281	717	0,2910	0,1629	564	0,128	1998	0,454
2015	449220	2130	854	0,4742	0,1901	1276	0,284	2984	0,664

المصدر (لشحب و شنافي، 2017)

معدل الهجرة الوافدة = (الداخلون/ عدد السكان)*100 = 363650/152 =0,041

معدل الهجرة المغادرة = (المغادرون/ عدد السكان)*100 = 363650/704 =0,19

صافي الهجرة = (الداخلون –المغادرون) = 152- 704 = 552-

معدل الهجرة الصافية = (صافي الهجرة/ عدد السكان)*100 = (552-)/363650 =- 0,15

حجم الهجرة = (المغادرون+ الداخلون) = 152+704= 856

معدل الهجرة الكلية = (حجم الهجرة الكلية/ عدد السكان)*100 = 363650/856 =0,23

4. العوامل المؤثرة في الهجرات

إن تحليل ظاهرة الهجرات صعب ليس فقط بسبب مشكلة الاحصائيات و لكن لأنها لا تتناسب مع منطق تطور مجتمع محدد (مثال في فرنسا فان صافي الهجرة موجب أي هجرة وافدة صافية) لكنها مرتبطة بشروط خاصة بالسكان الأصليين للمهاجرين. هذه الصعوبة في تحليل العوامل المؤثرة في الهجرات سوآءا ما تعلق بالبلد الاصلي أو البلد المستقبل ليست بنفس الدرجة فيما يخص الهجرة الداخلية التي تتم داخل مجتمع البلد الواحد و الذي له نفس الشروط.

4.1. الهجرة الداخلية

إن الجغرافيا او الجغرافيا السكانية تهتم بهذا الموضوع من خلال دراسة حركة السكان إذن ان حركة قوية يؤدي الى تغير في توزيع السكان في الاقليم الوطني و الذي يمكن أن يكون له أثار على الحياة خاصة من الناحية الديموغرافية في كل منطقة.

إن الاحصاء الأخير للسكان يؤكد اهمية نمو السكان في المناطق الحضرية و النزوح الريفي. كما ان عوامل الجاذبية مختلفة من منطقة لأخرى و هي مرتبطة ب الجغرافيا (مثل القرب من البحر، المناخ) أو اعتبارات اقتصادية (حالة سوق العمل، نوعية عروض العمل) اجتماعية و ثقافية (جامعات، شروط الحياة، ترفيه،...).

ففي الجزائر مثلا نجد أن عدد المهاجرات الإناث أكثر من المهاجرين الذكور بمجموع 793641 أنثى مقابل 586417 ذكر رغم ان المجتمع لا يسمح بهجرات النساء إلى الولايات الاخرى و الإقامة بها. و يمكن أن يكون السبب الرئيسي هو الزواج خارج الولاية. فقد بلغ عدد الاناث اللاتي غادرن ولايتهن 392562 أي معدل 58 بالمئة مقابل 283145 مهاجر أي 40 بالمئة في الجزائر خلال الفترة الممتدة بين احصاء 1998 و 2008.

جدول عدد المهاجرات/المهاجرين (المغادرة)

الولاية	الذكور المهاجرون	الاناث المهاجرات
العاصمة	34703	44731
سطيف	14335	18587
اليزي	1065	741
تندوف	1472	822

المصدر : (لشحب و شنافي، 2017)

فبيانات الجدول توضح أن ولاية الجزائر العاصمة تحتل المرتبة الأولى ذكورا و إناثاً لتليها ولاية سطيف. أما أقل عدد من المهاجرات و المهاجرين فسجل في ولاية اليزي ثم ولاية تندوف في آخر الترتيب. اما فيما يخص الهجرة الداخلية الوافدة فتبقى عدد المهاجرات أكبر من المهاجرين خلال نفس الفترة (1998-2008) ب 401079 أنثى (57 بالمئة) مقابل 303272 ذكر (43 بالمئة).

الولاية	**الذكور المهاجرون**	**الاناث المهاجرات**
العاصمة	47461	65386
وهران		28362
البليدة	21326	

نلاحظ أن ولاية الجزائر تبقى دائما الاولى في عدد المهاجرين الوافدين مع أفضلية للإناث لتليها وهران عكس البليدة التي عدد الذكور الوافدين أكبر من الاناث.

4.2. الهجرة الدولية

سنرى هنا العوامل التقليدية المؤثرة في الهجرة الدولية ثم نتطرق الى أهم العوامل الحديثة للهجرة.

- **العوامل التقليدية للهجرات الدولية:** إن المجتمعات معروفة بطبعها على التنقل و هو اصل الحضارة ففي الحضارة المتوسطية نجد ان التطور الزراعي سمح بتطور المدن (الحضرية). و بعد فان التطور التقني و الصناعي في الدول الأوربية سمح بحركة

هجرة ما بين القارات اتجاه أمريكا. هذه الهجرات يمكن ان تكون نتيجة لثلاث عوامل أساسية:

- **العوامل الديمواقتصادية في البلد الأصلي و المستقبل:** سوآءا ما تعلق بالهجرات في القرن XX^e لأروبا اتجاه باقي العالم و المرتبطة بالتوسع الاستعماري أو الهجرات في النصف الثاني للقرن XX^e للدول النامية اتجاه الدول المتقدمة، فإننا نجد نفس العناصر التفسيرية. ففي بلدان الانطلاق هناك فائض ديموغرافي قوي (فائض في المواليد بالنسبة للوفيات) و معدلات البطالة والفقر كبيرة جدا. أما في بلدان المستقبلة هناك امكانيات للنشاطات الاقتصادية جديدة و الأكثر ربحية. و عليه يمكن أن نتكلم عن نظرية «push and pull » : الشروط الديموإقتصادية لبلد الانطلاقة تدفع للهجرة و تلك المتعلقة بالبلد المستقبل تدعو (تجذب) الهجرة.

و الملاحظ لحركة الهجرات بين القديم و الحاضر يستنتج ان الهجرات القديمة لم تكن تشكل خطرا او تهديدا للبلدان المستقبلة بل كانت تمثل ثروة انسانية و في نفس الوقت فهي متنفس من الضغط الاقتصادي و الاجتماعي للبلدان الاصلية.

لكن حاليا تختلف الامور كثيرا فنتكلم عن الهجرات جنوب شمال اتجاه الدول المتطورة (اروبا، امريكا الشمالية) فهم يعتبرون الهجرة كتهديد مباشر و منه فهم يبحثون دائما عن تقنين الهجرة حسب الحالة الاقتصادية و السياسية. هذه الاخيرة أدت الى ظهور ما يعرف بالهجرة السرية.

- **العوامل السياسية:** أخذت هذه العوامل بعدا كبيرا في منتصف الثاني للقرن XX^e. فالأزمات العسكرية، السياسية، الدينية أدت هي الاخرى إلى هجرات كبيرة للشعوب (مثال تنقل بين الهند و باكستان، اللاجئين الفلسطينيين،)
- **العوامل الاجتماعية:** و هي عوامل في كثير من الأحيان شخصية (فردية) يصعب تفسيرها فهي تحفيزات متعلقة بالأفراد فمثلا نجد البرتغاليون يفضلون الهجرة للعمل في فرنسا و العودة لبلدانهم عند تقاعدهم.
- الهجرات الدولية الحديثة

و هنا نتكلم أكثر بالهجرات جنوب شمال أي من البلدان النامية و الفقيرة اتجاه البلدان المتطورة و في اطار أكثر تنظيما و تقنينا من طرف البلدان المستقبلة. فهي تحدث في وقت العولمة و حركة اقتصادية كبيرة بين البلدان (تبادل اقتصادي). من اهم خصائص هذه الهجرات نجد:

- حركية متنوعة: جنسيات أخرى هم أصل الهجرات الجديدة (اروبا الوسطى، اروبا الشرقية).
- أهمية الشبكات المتواجدة و هذا من اجل التهرب من التشريعات المقيدة للهجرات.

هذين الخصيبين تفسر انه رغم من التشريعات و القوانين الموضوعة فإن حركة الهجرات لا تتناقص بل بالعكس. و عليه فإننا نسجل عوامل جديدة في البلدان المستقبلة:

- الطلب على فئة عاملة معينة في كثير من الأحيان مؤهلة في كثير من القطاعات الاقتصادية.
- شيخوخة السكان يمكن ان تؤدي الى نقص في اليد العاملة.

كما يمكن تسجيل عوامل جديدة في الخاصة بالبلدان الأصلية مثل عدم الاستقرار السياسي والاجتماعي (مثال لاجئين سوريين في اروبا)، جاذبية نمط الحياة الأوربي خاصة بالنسبة للطلبة و النساء.

و منه فان كل هذه العوامل أدت الى ظهور مواصفات جديدة للمهاجرين، فلم بعد ذلك الفقير الذي يبحث عن مصدر للرزق و إنما الافراد ذوي شهادات عليا (الاطباء)، الطلبة، ... و الذين يستقرون في أكبر المدن الحضرية. أما الافراد ذوي الدخل الضعيف فيتجهون نحو دول النامية القريبة (مالي اتجاه السينغال و الجزائر).

5. طرق تقدير الهجرة الداخلية

هناك ثلاث طرق لتقدير حجم الهجرة الداخلية و تعتمد أساسًا على الإحصاء الشامل كما ذكرنا سابقا بالإضافة الى البيانات الحيوية. و تتمثل هذه الطرق في:

5.1. طريقة مكان الميلاد

و تعتمد دراسة حركة الهجرة على مصدر إحصائي واحد و هو الإحصاء الشامل للسكان و تستخدم جداول مكان الميلاد مقارنة بمكان الإقامة وقت الاحصاء. فالأفراد الذين تم حسابهم في بلدية (س) مثلا و ليسوا من مواليد تلك البلدية يعتبرون مهاجرين من البلديات التي ولدا فيها إلى هذه البلدية، و العكس صحيح فالأفراد الذين تم حسابهم في بلديات أخرى و كانوا من مواليد البلدية (س) فأنهم يعتبرون أيضا مهاجرين منها الى البلديات الأخرى التي تم حسابهم فيها. و منه فإن استخدام هذه الطريقة في عمليات الاحصاء الشامل المتعاقبة فإنه يمكن معرفة تطور حركة الهجرة الداخلية في البلاد.

إلا أن هذه الطريقة بها بعض العيوب منها:

- نقص الدقة عند الإجابة عن مكان الميلاد من طرف الأفراد (احتمال حدوث خطأ وارد)،
- التغير في التقسيمات الادارية تؤدي الى عدم الدقة كذلك.
- ولادة العديد من الأفراد في بلديات خارج مكان إقامتهم نظرا لعدم توفر مستشفيات او مرافق صحية بمقر الإقامة.
- كما ان هذه الطريقة لا تبين إلا الفرق بين مكان الولادة و مكان الإقامة، فهي لا تبين عدد الأفراد الذين هاجروا في فترة زمنية معينة، فهي لا تبين التنقلات المتعددة لنفس الفرد. (فتحي، 1993)

5.2. طريقة معادلة الموازنة

تعتمد هذه الطريقة على الاحصائيات الحيوية و بيانات الاحصاء الشامل للسكان حيث يمكن تقدير الزيادة الطبيعية بين احصائيين و مقارنتها بالزيادة الكلية في الفترة الاحصائية ويمثل الفرق بينهما الهجرة الصافية سواءا كانت موجبة او سالبة (وافدة أو مغادرة) و من الملاحظ أن هذه الطريقة لا تسمح بتحديد مكان القدوم أو الوصول لأي فئة من المهاجرين.

تتطلب هذه الطريقة توفر احصائيين شاملين لا يفصلهما عدد كبير من السنوات. و تكتب معادلة الموازنة على الشكل:

$$I_{Nette} = (P_2 - P_1) - [S(1,2) - d(1,2)]$$

حيث أن :

I_{Nette} يمثل صافي الهجرة خلال السنة N

P_2 يمثل عدد السكان عند الاحصاء الثاني

P_1 يمثل عدد السكان عند الاحصاء الأول

$S(1,2)$ يمثل عدد المواليد في الفترة الاحصائية أي بين الاحصاء الأول و الثاني.

$d(1,2)$ يمثل عدد الوفيات في الفترة الاحصائية أي بين الاحصاء الأول و الثاني.

الفرق بينهما يمثل الزيادة الطبيعية.

5.3. طريقة نسبة البقاء

و تعرف هذه الطريقة بنسب البقاء أي احتمال البقاء لمجموعة من السكان في فئة عمرية في احصاء معين (t) الى الاحصاء التالي (t+n) البيانات المطلوبة حسب هذه الطريقة هي عدد الأشخاص حسب العمر و النوع في احصائيين متتاليين ثم مجموعة من نسب البقاء الاحصائية في كل فئة عمرية و التي يمكن تطبيقها على السكان في الاحصاء الأول حتى يمكن اشتقاق تقدير لعدد السكان المتوقع ان يبقى على قيد الحياة في الاحصاء الثاني و الفرق بين هذا العدد التقديري المتوقع و عدد السكان الذي أوره الاحصاء التالي يكون هو الهجرة الصافية المقدرة. و تستعمل الصيغة التالية:

$$I_{Nette} = (P_x) - [Tx_{(x+n)} - P_{x+n}]$$

حيث ان

P_x يمثل الفئة العمرية في الاحصاء الأول و التي عمرها (x) من السنوات.

P_{x+n} يمثل الفئة العمرية في الاحصاء الأول و التي عمرها (x+n) من السنوات

n هو عدد السنوات الفاصلة بين احصائيين.

$Tx_{(x+n)}$ تمثل نسبة البقاء الاحصائية الوطنية أو نسبة البقاء المشتقة من جدول الحياة. (فتحي، 1993)

ففي عمليات الاحصاء الشامل للسكان التي عرفتهم الجزائر نجد عدة أسئلة كانت تطرح من أجل معرفة الهجرة الداخلية (انظر الجدول أسفله)

الاسئلة	1966	1977	1987	1998	2008
مكان الاقامة	+	+	+	+	+
وضعية الاقامة أثناء التعداد	+	+	+	+	+
مكان الاقامة فيما يخص المقيمين الغائبين مؤقتاً للمهاجرين خارج الجزائر و الزوار	+	+	+	−	−
مكان الاقامة أثناء التعداد السابق	−	+	−	−	−
سنة التوظيف بالبلدية الحالية	−	+	−	−	+
مكان عمل ثانوي	+	+	−	−	+
مكان الاقامة السابقة	−	−	−	+	+
هل لديكم إقامة ثانوية	−	−	−	+	+

(−) لم يقترح (+) طرح السؤال المصدر (أوطالبة، 2014)

6. بعض نماذج الهجرات

لقد تم وضع نماذج اعتمادا على مجموعات من السكان الذين يتوفرون على احصائيات دقيقة مثل الدول الاوروبية و الولايات المتحدة الأمريكية. و تحاول هذه النماذج ادراج المسافة الجغرافية و حجم السكان لدراسة ظاهرة الهجرة. و قد ذكر (Kouaouci A.، 2013) أربع نماذج على سبيل المثال نعيد ذكرها هنا:

6.1. نموذج Wendel

لقد عمل Wendel على بيانات دولة السويد حيث حاول ربط العلاقة بين الهجرة الكلية و مساحة المنطقة:

$$Log(y)=-0,13*log(x)+2,43$$

حيث أن $y=(I+E)/P$

الهجرة الكلية=I+E

سكان المنطقة=P

مساحة المنطقة بالكلم^2=X

6.2. نموذج Hagerstrand

أما نموذج Hagerstrand فيعتمد على أن الهجرة بين منطقتين تكون تناسبية مع عدد سكانها و تناسبية عكسية مع المسافة التي تقسمهما.

$$Y_{ij} = k.\frac{P_i.P_j}{r_{ij}^n}$$

حيث أن r_{ij} يمثل المسافة

Y_{ij} يمثل عدد المهاجرين المتبادلين بين المنطقتين.

k, n عبارة عن ثوابت مقدرة على مختلف المجموعات السكانية حيث أن k يكون من 0,4 و 3,3 مع قيم ضعيفة بالنسبة للمناطق و القيم القوية للمناطق الريفية. (نأخذ $k = 1$ في حالة عدم توفر المعلومة)

6.3. نموذج Stouffer

إن الهجرة تكون مرتبطة أكثر بعدد المناصب المعروضة (و التي تعبر بطريقة غير مباشرة عن المسافة).

$$M_{ab} = k.\frac{\Delta x}{x}$$

حيث أن x يمثل عدد المناصب المعروضة عند a و Δx تمثل عدد المناصب المعروضة عند b . تجدر الإشارة إلى أن النموذج لا يمثل للتنبؤ إذ أننا نقدر على فترة واحدة ثم نعيدها (نكررها).

$$M_{ab} = k.I.\frac{\Delta x}{P_b}$$

حيث أن $k.I$ يمثل كمية المعلومات المتوفرة بين منطقتين في بداية الفترة. كما أن I يكون تناسبي مع العدد الكلي للأصليين ل a و الذين دخلوا إلى b خلال فترة معينة (15 سنة مثلا) سابقة للفترة المدروسة.

Δx يمثل المناصب المعروضة عند b

P_b يمثل عدد سكان b

و يعتبر هذا النموذج قصير المدى.

6.4. نموذج Hill

و هو نموذج يعتمد أساساً على السن .

$$e(a) = k(a - 15)(60 - a)^3$$

حيث أن a يمثل السن بين 15 و 60 سنة.

$e(a)$ يمثل احتمال الهجرة (émigrer) في سن a بالنسبة للذين يمكن ان يهاجروا (migrer). K يمثل معامل السلم.

إن الفرضية القاعدية هي أن الافراد الذين يهاجروا (E) قبل سن 15 سنة معرضون لخطر ثابت في حين أن الذين يهاجروا بعد 15 سنة معرضون لخطر متغير حسب السن. بالإضافة انهم قد قاموا بهجرتهم قبل سن 40 و المنوال يقدر ب26 سنة.

المحور التاسع: ظاهرة شيخوخـــة السكـــان

1. مقدمة

يشهد العالم حالياً شيخوخة السكان في كل البلدان تقريباً و من المتوقع أن تكون واحدة من أبرز التحولات الاجتماعية في القرن الحادي و العشرين لأنها تؤثر على عدة قطاعات: سوق العمل، الأسواق المالية، الطلب على السلع و الخدمات (السكان، النقل، الحماية الاجتماعية،...). فحسب البيانات الواردة في تقرير 2019 عن التوقعات السكانية في العالم حتى حلول عام 2050 (واحد من 6 أفراد في العالم) أكبر من 65 سنة أي زيادة ب 7 بالمئة (1 لكل 11 فرد) عن عام 2019. أما في أوربا و أمريكا الشمالية فالمتوقع أن يكون ربع سكانها ممن هم فوق 65 سنة. (موقع الامم المتحدة) .سنرى أولا مفهوم مصطلح شيخوخة السكان و ما هي أهم أسبابه.

2. مفهوم شيخوخة السكان

يجب أن يحدد هذا المفهوم انطلاقاً من تطورِ في الزمن لهيكلة حسب السن للمجتمع المدروس. سنرى في الجدول أسفلهُ الخَطوَات الكُبرى لهذا التطور لسكان فرنسا مثلا على مدى أكثر من قرنين من الزمن، نُفرق بين الشباب 0–19 سنة و البالغين 20–59 سنة والأشخاص كبار السن (أكثر من 60 سنة).

جدول: تطور هيكلة حسب السن في فرنسا

السن	1775	1851	1901	1946	1968	1999
0–19	42,8	38,5	34,3	29,5	33,7	25,7
20–59	49,9	51,3	53,7	54,5	48,6	53,9
60+	7,3	10,2	13,6	16,0	17,7	20,4
المجموع	100	100	100	100	100	100

المصدر معهد الوطني للاحصاء و الدراسات الاقتصادية (فرنسا)

من خلال الجدول يتضح لنا مجموعة من النقاط:

- انخفاض دائم (منتظم) لنسبة الشباب مع استثناء الفترة 1946-1968، هذه النسبة ارتفعت و هنا نرى أثار ما يعرف ب baby boom
- استقرار في نسبة البالغين
- ارتفاع منتظم لنسبة كبار السن

نلاحظ بالنسبة لمعظم الدول المتطورة نفس التطور لذلك اعتاد الديموغرافيون على تحديد هذا النوع من التطور بعبارة "شيخوخة السكان" و هذا المفهوم مرتبط إذن بتطور هيكلة السكان السن. و يمكن تقديره بالاستعانة بمؤشرين :

- نسبة الأفراد كبار السن في المجتمع الكلي تطور هذه النسبة مع الزمن
- العلاقة بين الأفراد المسنين/و الشباب و هذا المؤشر يسمى مؤشر الشيخوخة و هو مرتفع في فرنسا مثلا منذ قرنين، نسبة زيادة و ارتفاع نسبة أفراد كبار السن.

و عموما فإن الدراسات الديموغرافية كانت تستعمل مصطلحات شيخوخة السكان لكن بدون تحديد معنى دقيق للمصطلح لذا فإن VEYRET VERNER حاول إعطاء تعريف دقيق بالاستعانة ببعض الأمثلة. (Veyret-Verner، 1955)

ينطلق في دراسته من الحكم ان التعريف غير كامل لمّا لكون الشيخوخة محددة بالسن المتوسط و نسبة الشيوخ في المجتمع. فعادة ما نقارن السكان كبار السن مقارنةً بالسن المتوسط الكبير للسكان لكن قد تؤدي إلى غلط. فالسن المتوسط هو مسألة حساسة قد تختلف من مجتمعٍ للآخر إذ نحصل عليه بضرب سن الأفراد في عدد أفراد الذين يمثلون الفئة العمرية بإضافة ناتج ...ثم نقسم المجموع على العدد الكلي للسكان. مثال: نحسب على سكان من 8 أفراد

	العدد	العمر	مجموع السنوات المعاشة
	1	من 1 سنة	1
	2	5 سنوات	10
	3	20 سنة	60
	2	65 سنة	130
المجموع	**8**		**201**

السن المتوسط : 8/201=25 سنة

نلاحظ بدون تفسيرات أن هناك عدة طرق لهذه الفئة من 8 أفراد للوصول الى هذا المتوسط 25 سنة: وجود أعلبية من البالغين 20–40 سنة أو نسبة كبيرة من أكبر الشباب والأطفال و الشيوخ الخ.

كما يمكن أن يكون بلد شاب مدعم بهجرة قوية من بلد ذو شيخوخة كبيرة، فالسن المتوسط لا يمكن أن يكون المعيار الوحيد لشيخوخة السكان. كما أنه نفس الشيء فيما يخص معدل الشيوخ أي أفراد أكثر من 60 سنة. نقبل عموما نسبة 12 بالمئة من الشيوخ أن المجتمع ذو شيخوخة أو في طريق الشيخوخة.

مثال : في الو.م.أ كان لديها سنة 1952 12,4 بالمئة من 60 سنة و أكثر فكان جليا أن توقف الهجرة ثم انخفاض المواليد نتيجة لأزمة 1929 و أدى ذلك الى اتجاه عام في الشيخوخة لكي ينضج المجتمع أنه لا يمكن الحكم بأن هذا المجتمع ذو شيخوخة السكان. فالنسبة الكبيرة لأكثر من 60 سنة تأتي من إطالة مدة الحياة و ليس لتوازن الديموغرافي.

إن ظهور نسبة عالية للأشخاص كبار السن يكون نتيجة أسباب مختلفة:

- ارتفاع مستوى الحياة
- أسباب الخصوبة
- انخفاض في المواليد خلال سلسلة السنوات

يجب تكملة المؤشرات و المتوسطات الأخرى للتحقيق خاصة معدلات التكاثر الصافية والنسب حسب الفئات أقل من 40 سنة. و فيما يخص هذه النقطة الاخيرة فالفائدة منها تتمثل في حالة ما إذا كان خلال فترة العشرين سنة متتالية و أكثر من، فمعدل التكاثر الصافي أقل من 1 فان البلد يتجه بسرعة نحو الشيخوخة. و من جهة أخرى يجب النظر الى فئة 0–40 سنة هذه الاخيرة تضمن عملية التكاثر و جزء كبير من النشاط الاقتصادي. في حين أن فئة 0–20 سنة تقوم بتعويضهم. إذن الفئة الأولى تضمن الحاضر و الفئة الثانية المستقبل القريب.

3. الأسباب الديموغرافية لشيخوخة السكان

أول سبب لشيخوخة السكان هو تراجع الوفيات أو بالأحرى الزيادة في متوسط فترة الحياة (أمل الحياة عند الولادة). فإذا ارتفعت هذه الأخيرة هناك في المجتمع الكلي ارتفاع في الأفراد كبار السن مثال: في فرنسا الأفراد الذين يبلغون من العمر 75 سنة فأكثر ارتفع من 2268000 سنة 1962 إلى 4505000 في سنة 1999.

إلا أن هذا العامل لا يمكن أن يكون السبب الوحيد لتفسير ظاهرة شيخوخة السكان في مجتمعٍ ما، فارتفاع تأخر الوفاة أدى إلى ارتفاع في الحياة البشرية عند كل الأعمار. فالتطور الحاصل في محاربة الوفيات كان مبهراً عند وفيات الرضع (0 سنة) و هذه الاخيرة انتقلت من 50 لكل 1000 الى أقل من 5 لكل 1000 عند نفس التواريخ (حوالي 300 لكل 1000 في سنة1750).

و للقول ان هناك شيخوخة السكان حسب التعريف السابق (ارتفاع نسبة الأفراد المسنين) فان تراجع الوفيات يجب أن يتبع بانخفاض في الخصوبة: فإذا كان هناك نسب من الأفراد كبار السن فبدون شك هناك دائماً (النسب) أقل من الشباب.

إذن يمكن أن نحدد عاملين لشيخوخة السكان مرتبطة بالتطور الطبيعي للسكان:

- الشيخوخة الناتجة عن انخفاض في الخصوبة و منه انخفاض في عدد و نسبة الشباب. و نتكلم هنا عن الشيخوخة إلى الأسفل (في هرم الأعمار).
- الشيخوخة الناتجة عن انخفاض في الوفيات عند الأعمار الكبيرة و هنا نتكلم عن الشيخوخة نحو الأعلى (في هرم الأعمار).

ففي الدول الغربية فإن شيخوخة السكان ناتجة عن العامل الأول أي انخفاض في الخصوبة الى تاريخ ما (منتصف القرن العشرين) لكن في المستقبل سيكون ناتج عن العامل الثاني.

4. أهمية مفهوم شيخوخة السكان

تتمثل أهمية الظاهرة على مستوى الاجتماعي من خلال العلاقة بين الأجيال في مجتمع ما و اقتصاديا. سنرى ثلاث نقاط:

- إن شيخوخة السكان ترجع (تحول) بدون شك هذه الاخيرة أقل قبولاُ للتطور التكنولوجي و إلى تغيرات في العادات و سلوكات المستهلك و نمط الحياة.
- شيخوخة السكان في اقتصاد السوق تحوِلُ تمويل التقاعد للأشخاص المسنين أكثر صعوبة سواء كنا في نظام التقاعد عن طريق التوزيع (توزيع حسب الحقوق المكتسبة) بين المتقاعدين المبلغ الاجمالي للمصادر المحصل عليها على المصادر الناتجة خلال كل الفترة. أو في نظام التقاعد عن طريق الرأس المال (كل فرد يدخر خلال فترة حياته النشطة، رأس مال الذي يستبدل بتقاعده حيث يصرف له عند خروجه من الحياة النشطة). فالقوة المالية للمنح ترتفع مع الشيخوخة.
- يمكن في الاخير التساؤل عن الشيخوخة ألا تؤدي الى نقص في اليد العاملة؟ ألا يمكن الاستعانة بالهجرة على الاقل لبعض المهن؟

المحور العاشر: تحليل التطـور الديموغرافـــــــي

1. مقدمة

إن تطور عدد السكان هو نتيجة للظواهر الديموغرافيا خلال كل فترة: المواليد والوفيات وحركة الهجرة. و هذا ما يسمح باستخدام بتحديد مؤشرات التطور الديموغرافي و أنواع هذا التطور. أخيرا، يمكن أن نحدد مفهوم التحول الديموغرافي وما يمثل أهمية بالنسبة للتحليل الديموغرافي.

2. مؤشرات التطور الديموغرافي

2.1. معدلات النمو

إن الزيادة في السكان خلال فترة معينة (سنة مدنية عموما) تكون نتيجة للولادات، والوفيات و حركة الهجرة التي تطرأ على هذا المجتمع. و يمكن التفريق بين الزيادة الطبيعية والتي تعرف فقط انطلاقا من الولادات و الوفيات، والزيادة الفعلية، التي تضم إضافة لما سبق حركات الهجرة؛ صافي الهجرة و الذي يساوي الفرق بين الراحلين (أحداث الخروج) و الوافدين (أحداث الدخول). و منه لدينا التعاريف التالية:

الزيادة= زيادة الزيادة الطبيعية + صافي الهجرة

أو

$$A = (N - D) + (E - S)$$

حيث أن

A = الزيادة

N = المواليد

D = الوفيات

E = الداخلين أو الوافدين

S = الخارجين أو الراحلين

إن معدل الزيادة (النمو) أو الزيادة الطبيعية تعرف نسبة متوسط مجموع السكان المرجعي المقيمين على اقليم معين (متوسط حسابي بين عدد السكان الاجمالي عند 1 جانفي للسنة المدروسة و السنة المقبلة). و منه لدينا المعادلات التالية

$$TA = \frac{(N - D) + (E - S)}{\frac{P_{1-1-N} + P_{1-1-N+1}}{2}}$$

مع TA = معدل الزيادة (النمو)

P_{1-1-N} = مجموع السكان في 1 جانفي من السنة N

$P_{1-1-N+1}$ = مجموع السكان في 1 جانفي من السنة N+1

و

$$TAN = \frac{N - D}{\frac{P_{1-1-N} + P_{1-1-N+1}}{2}}$$

مع TAN = معدل الزيادة الطبيعية

نلاحظ ان هذا المعدل الاخير هو يساوي الى الفرق بين المعدل الخام للمواليد و المعدل الخام للوفيات.

فالزيادة الطبيعية هي النتيجة التي نتحصل عليها بطرح الوفيات من المواليد، حيث من المألوف أن يزيد عدد المواليد عن عدد الوفيات إلا إذا حدثت ظروف محلية لفترة محددة تنعكس فيها الصورة فيزيد عدد الوفيات عن عدد المواليد و في هذه الحالة يحدث ما يسمى بالنقص الطبيعي و من أمثلة تلك الفترات المحددة (الحروب، الأوبئة) و خاصة أوبئة الاطفال (اسماعيل، 1997) .

يبين لنا في الجداول أدناه معدل الزيادة في فرنسا.

معدل النمو في فرنسا

السنة	TA(1)	TAN(1)
1980	5.5	4.7
1985	4.6	3.9
1990	5.6	4.1
1995	4.1	3.4
1998	4.1	3.4
1999	4.3	3.4
2000	5.0	4.1

لكل 1000 نسمة

تعتبر هذه المعدلات مهمة بشكل خاص عند القيام بالمقارنات الفورية، كما أنها تتأثر بالتركيبة البشرية كما انها تحدد معدل لإعادة انتاج الصافي و الذي يقيس زيادة السكان مستقلا عن تركيبته البشرية حسب السن.

و حسب آسيا شريف (1994) فإنه يمكن حساب المدة اللازمة للحصول على ضعف السكان و ذلك من خلال طريقة سريعة و سهلة، و نقصد هنا ما هي المدة اللازمة للحركية الحالية من أجل أن تتضاعف عدد السكان. تعتمد هذه الطريقة على قسمة العدد 70 على معدل النمو المعبر عنه بالمئة:

$$\text{Temps de doublement} = \frac{70}{\text{TA}} * 100$$

حيث أن البلد الذي له معدل نموه يساوي 1 بالمئة فان المدة اللازمة لمضاعفة عدد سكانه هي 70 سنة، 35 سنة بالنسبة للبلد الذي معدل نموه يساوي 2 بالمئة و 23 سنة بالنسبة للبلد الذي له معدل نمو يساوي 3 بالمئة.

2.2. معدل التكاثر الصافي (TRN)

نجد هنا الطريقة التي سبقت الإشارة إليها عند تحليل ظاهرة الخصوبة أن **معدل التكاثر الخام (TRB)** يهدف لقياس استبدال جيل واحد من 1000 امرأة عند الولادة من طرف بناتهم. مع الأخذ بعين الاعتبار مسألتي الخصوبة و الوفاة.

في إطار التحليل الطولي، نتبع بالمشاهدة جيلا حقيقيا للنساء و ندرس سلوكياتهم من حيث الخصوبة و الوفيات حسب السن. هذه المشاهدة تستمر الى غاية 50 سنة، السن الذي يفترض فيه أن الجيل المشاهد يتوقف عن الانجاب. و هذا النوع من التحليل يتطلب فترة ملاحظة طويلة جدا لذلك هذا النوع من التحليل مخصص للدراسات الديموغرافية التاريخية.

أما التحليل العرضي فهو يبحث عن حساب مؤشر تمثيلي لتطور المجتمع النسوي انطلاقا من بيانات سنة واحدة. هذه البيانات ضرورية لحساب TRN نجد كل من خصوبة النساء و وفياتهن خلال هذه السنة.

لنفترض مجتمعا يتكون من 1000 امرأة (أو أي مضاعفات 10، 10000، 100000،...) حية عند الولادة. عند كل سن من 15 الى 49 سنة نحسب عدد الاطفال الذين تم انجابهم من طرف الاحياء، فهم ناتج معدل الخصوبة العام (TFG) عند هذا السن من طرف الأحياء عند نفس السن. مجموع النواتج تعطي لنا العدد التنازلي النهائي الاجمالي لفئة من 1000 امرأة عند الولادة. و من أجل حساب TRN نحدد في هذا العدد التنازلي النهائي الاجمالي عدد البنات و نضربه في 0,488 و الذي يمثل نسبة البنات عند الولادة و منه لدينا المعادلة التالية:

$$\mathbf{TRN} = \left[\sum_{x=15}^{49} \boldsymbol{TFG_x . S_x . 1000}\right] * \mathbf{0.488}$$

مع TFG: معدل الخصوبة العام في سن x، حيث x هو عدد صحيح بين 15 و 49. وتحسب لكل 1000.

Sx: معدل البقاء على قيد الحياة في سن x، مستخرج من جدول وفيات الإناث في تلك السنة، وتحسب لامرأة عند سن صفر سنة.

هذه الصيغة تبين أن TRN جد قريب من TRB. فهو يسمح بتحديد نسل الإناث ل 1000 امرأة من خلال الشروط الديموغرافية للسنة المراد دراستها. والفرق بين هذين المعدلين هو أننا نأخذ بعين الاعتبار وفيات الإناث في حساب TRN، الشيء غير متوفر في حالة لTRB.

فمعدل التكاثر الصافي يساوي الواحد معناه أن هناك عملية تعويض نفسها لجيل النساء مع الاخذ بعين الاعتبار خصوبتهن و وفياتهن. إن حساب هذه المعدلات تسمح بحساب نوع هذا التكور الديموغرافي.

3. أنواع التطور الديموغرافي

سنرى في هذه الفقرة ما هي شروط التطور الطبيعي للسكان في منطقة معينة، بمعنى اننا نفترض غياب العارض المشوش و هو الهجرة. فنتكلم عن مجتمع مغلوق. ففي هذه الحالة فان زيادة (أو نقصان) في العدد الاجمالي للسكان تتحد انطلاقا من الخصوبة (عدد المواليد) والوفاة (عدد الوفيات) خلال كل فترة. (سنة مدنية)

و لقد اتضح لنا انه عند تحليل ظاهرتي الخصوبة و الوفاة فان عدد المواليد و الوفيات في مجتمع ما يعتمد ايضا على الهيكلة حسب السن. لمجموعة السكان الاولى أين النسبة المتعلقة بالفئة 20–35 سنة أكبر في المجموعة الثانية للسكان ذات نسبيا أكبر عدد من المواليد، نفترض أن في كلتا المجتمعين، فان معدل الخصوبة الخام TFG حسب السن يكون مماثلا، و منه فان معدل المواليد الخام TNB يكون إذن كبير.

و عليه يمكن ان نستنتج ان حركة الزيادة أو التطور الطبيعي لمجتمع ما يتحدد لكل فترة أو سنة بثلاث عوامل:

- الخصوبة حسب السن
- الوفيات حسب السن
- التركيبة العمرية لهذا المجتمع.

و من جهة أخرى فان كل من الخصوبة و الوفيات تؤثر على العامل الثالث التركيبة العمرية: وهنا أيضا فان التفسير جد بسيط. انخفاض الخصوبة يؤدي الى انخفاض في قاعدة هرم الاعمار. و انخفاض في الوفيات يترجم برتح في حياة الافراد عند مختلف الاعمار.
إذن الكل يتوقف على أنماط الانخفاض في الوفيات:

- إذا كان هذا الانخفاض يمس وفيات الرضع أو الأعمار الأولى من الحياة فإنها تترجم بظاهرة تشبيب المجتمع (توسيع في قاعدة الهرم).

- و عكس ذلك، إذا كان الانخفاض في فئة كبار السن (المسنين) فإنها تترجم بظاهرة شيخوخة المجتمع (ارتفاع في نسبة الاشخاص المسنين).

و منه فانه يمكن طرح السؤال التالي: من الناحية النظرية إذا كانت التغيرات في الخصوبة والوفيات تؤثر على التركيبة العمرية لمجتمع ما. **فما هو أثر ثابت معدلات الخصوبة العامة (TFG) و معدلات الوفيات لمجتمع ما على التركيبة حسب الاعمار؟**

و لقد وضع الرياضي و الديموغرافي الامريكي Alfred Lotka (1880-1949) وبطريقة رياضية لمجتمع مغلق أين تبقى الخصوبة و الوفيات حسب السن ثابتة دائما تتجه الى تركيبة عمرية ثابتة. هذا المجتمع يعرّف على أنه مجتمع مستقر، وعليه فيمكن استنتاج التعريف التالي: "***مجتمع مستقر هو مجتمع مغلق حيث الخصوبة و الوفيات حسب السن ثابتة و كذا تركيبته العمرية، في هذه الحالة هناك استقرار و ثبات في المؤشرات الديموغرافية، في المعدلات الخام للمواليد (TBN) و الوفيات (TBM) و معدلات الزيادة الطبيعية***."

و للذهاب بعيدا في التحليل النظري: نفترض أننا امام :

- مجتمع معين مغلق
- معدلات الخصوبة و نسب الوفيات حسب السن متساوية لمعدلات سنة الدراسية
- التركيبة العمرية تتجه نحو تركيبة مستقرة
- معدل الزيادة يتجه نحو قيمة ثابتة. و هذا المعدل يسمى بمعدل الزيادة الداخلي (الضمني) TAI أو **معدل لوتكا**. كيف يتم حسابه؟

و لحساب هذا المعدل ننطلق من معدلات التكاثر الصافي و الذي هو عبارة عن معدلات زيادة المجتمع النسوي (و منه المجتمع الكلي و الذي نفترض أن نسبة المواليد الذكور على المواليد الكلية ثابت و نسب الوفيات حسب السن و الجنس ثابتة كذلك و هذا هو حال المجتمع المستقر) خلال فترة تساوي مجالا بين جيلين.

و لتوضيح المصطلحات المستعملة في هذا التعريف: فالمجال بين جيلين يمثل متوسط سن الأمهات يوم الولادة، السن الذي هو ثابت في المجتمع المستقر (بين 28 و 32 سنة) نجد هذه الحالة اكثر في الدول المتطورة.

كما ان معدل التكاثر الصافي (TRN) يساوي 1,20 معناه أن لهذا المجال بين جيلين فان معدل زيادة المجتمع يكون ب 20 بالمئة، و هذا ما يمثل ما ذكرنا أعلاه بالزيادة الداخلية أو الضمنية (TAI) لهذا المجتمع (المعرفة بشروط الخصوبة، و الوفيات الثابتة حسب السن). و بعبارة أخرى فانه في مجتمع مستقر فإن معدل الزيادة في المجتمع الكلي خلال مجال جيل يعطى مباشرة عن طريق TRN.

إذن TAI أو معدل لوتكا (Lotka) فهو يساوي لمعدل الزيادة السنوية محسوب انطلاقا من TRN مع فرضية أن هذا الاخير ثابت خلال طول المجال (حالة مجتمع مستقر). إذن لدينا المعادلة التالية:

$$TAI = \frac{logTRN}{\bar{x}}$$

حيث ان $\bar{x}$ يمثل متوسط سن الامهات عند وضع أبنائهن (الولادة)

و من خلال هذا فإن TAI هو المعدل الذي يسمح باتجاه TRN على المدى البعيد لمجتمع مغلق حيث الشروط الحالية للخصوبة و الوفاة تبقى ثابتة بدون تغيير (حالة المجتمع المستقر).

من بين حالات المجتمع المستقر نجد الحالة التي يكون فيها معدل التكاثر الصافي TRN يساوي الواحد (1) أي أن معدل الزيادة الداخلية TAI يساوي الصفر (0)، و عدد المواليد والوفيات هما ثابتين و متساويين، و عدد الأفراد عند كل سن ثابتين كذلك.

ففي هذه الحالة، فإن معدل الوفيات الخام TBM و معدل المواليد الخام TBN يساوي لمعاكس أمل الحياة عند الولادة (أو متوسط فترة الحياة).

$$TBN = TBM = \frac{1}{E_0}$$

إذن عدد المجتمع الكلي (TBN ، TBM) هو ناتج عدد المواليد السنوي (أو الوفيات) على متوسط فترة الحياة.

و عليه في هذه الحالة للمجتمع المستقر الذي يتميز بعدد و تركيبة عمرية ثابتين و التي يمكن ان تحدد عن طريق جدول الوفيات لهذا المجتمع.

و على العموم فإن المصطلحات المقدمة (معدل الزيادة الداخلي، مجتمع مستقر يسمح بان نعطي أحكاما حول ميكانيزمات تجدد لمجتمع ما (وفيات، ولادات) و الذي يميز حالة ديموغرافية.

إلا أنه لا يمكن استعمال هذه المصطلحات عند القيام بعمليات التنبؤ.

4. التحول الديموغرافي (الانتقال الديموغرافي)

السؤال الذي سنراه في هذه الفقرة يمكن تلخيصه " انطلاقا من التنوع في التطور التاريخي المسجل على المجتمعات السكانية فهل يمكن تحديد مخطط للتطور و الذي يمكن تعميمه بكل سهولة؟".

فقد حاول Adolphe Landry (1874-1956) إعطاء مخطط تفسيري لتطور المجتمعات فقام بمحاولة تحليل المجتمعات الاوروبية و خاصة المجتمع الفرنسي واستنتج ثلاث نظم للتكور و التي تتوالى مع الزمن داخل مجتمع مهين (النظم البدائية، الانتقالية و الناضجة).

4.1. النظم البدائية

و تتميز هذه النظم (المجتمعات أو المرحلة) بمجموعة من الخصائص منها:

- خصوبة قوية قريبة من الخصوبة الطبيعية
- وفيات قوية بسبب شروط الحياة المختلفة و شروط النظافة الضعيفة (وباء، حروب) في داخل هذه المجتمعات يمكن أن نسجل فترات طويلة للرفاهية و السلم. و يمكن ان تعرف هذه الفترات امتداد للأراضي الزراعية، و زيادة في التغذية و تحسن في شروط الحياة و النظافة.

مجموع هذه الظواهر تسمح بزيادة المجتمع الكلي خلال هذه الفترة. لكن هذه الفترة تكون متبوعة بفترة تشهد ازمات اقتصادية و اجتماعية (وباء) و حروب و التي تنقص بعض الانجازات السابقة.

أما في كتاب أسس علم السكان فان المجتمعات البدائية أو مجتمعات ما قبل الصناعة ترتفع فيها معدلات المواليد و الوفيات معا و تكون النتيجة انخفاض معدلات الزيادة الطبيعية (اسماعيل، 1997).

و هناك من المؤلفين من يتكلم عن أقطار بدائية النمط و هي التي ترتفع فيها معدلات المواليد و الوفيات خاصة وفيات الرضع و التي قد تصل الى 200 وفاة في الألف و يقتصر على بعض اجزاء في افريقيا المدارية و جنوب شرقي آسيا و الاقليم الاستوائي في أمريكا.

4.2. المرحلة الانتقالية

تسمى كذلك بمرحلة التحول الديموغرافي و تتميز بتغيرات جذرية و التي تغير شروط التطور الديموغرافي:

- تطور اقتصادي ناتج عن التكور التكنولوجي
- تحسن شروط النظافة و الحياة

و هذا ما يترجم بانخفاض في الوفيات و كذلك وجود اتجاه عام لانخفاض في الخصوبة المرتبط بتطور الذهنيات. و يعرف Landry هذه الفترة بالثورة الديموقراطية، هذه الخصية الثورية ناتجة من ان انخفاض السريع في الوفيات مع التطور الصحي، النظافة و شروط الحياة تسبق انخفاض في الخصوبة. ثم يتبع بنمو ديموغرافي قوي. نتكلم اليوم عن الانفجار الديموقراطي للعالم الثالث. إن درجة هذا النمو الديموغرافي يتوقف على الحركية المختلفة لتطور الوفيات و الخصوبة.

و هناك من يتكلم عن الأقطار الثابتة و هي التي ترتفع فيها معدلات المواليد و ينخفض فيها معدل الوفيات و تضم حوالي 84 بالمئة من سكان العالم مثل البرازيل، أرجنتين، كوبا... و كذلك الدول العربية تقريبا.

إن استمرار ارتفاع معدلات المواليد و انخفاض معدلات الوفيات يؤدي إلى ارتفاع في معدلات الزيادة الطبيعية و هي المرحلة التي تعرف بالانفجار السكاني.

و قد ذكر قواوصي (1986، ص 229) بعض الانتقادات التي وجهت لهذ النظرية منها إهمالها لعوامل هامة في كالهجرة و السياسيات السكانية المباشرة و غير مباشرة و عدم الدقة في تحديد بداية كل مرحلة.

4.3. النظم الديموغرافية الناضجة

و يتمثل في الفترة الحالية في الدول المتطورة حيث نسجل انخفاض في الخصوبة ومعدل المواليد يقترب من معدل الوفيات: فالنمو الديموغرافي ضعيف أو قد يكون سالبا. هذا النظام يتميز بمستويات ضعيفة للخصوبة و الوفيات (ICF يكون بين 1,0 و 1,8 بالإضافة الى امل الحياة عند الولادة يساوي تقريبا 80 سنة) و هذا ما يؤدي إلى كبر في المجتمع (الشيخوخة).

و تعرف كذلك بأنها مرحلة الاستقرارية و تمر فيها المجتمعات الحديثة و فيها ينخفض معدلات كل من المواليد و الوفيات و بالتالي فان معدلات الزيادة الطبيعية تكون منخفضة. وهذا النظام لا يضم إلا عددا محدودا من الأقطار التي تضم قرابة 25 بالمئة من جملة سكان العالم مثل السويد.

المحور الحادي عشر: التنبؤات في الديموغرافيا

1. مقدمة

إن تحليل الظواهر الديموغرافيا الماضية و تطور المجتمعات البشرية يجب أن يسمح بإنجاز تنبؤات أو استشرافات للمجتمعات من اجل المستقبل. هذه التنبؤات تسمح بتسطير برامج اقتصادية و اجتماعية في المدى القريب، المتوسط و البعيد.

2. طرق التنبؤات في الديموغرافيا

تعتبر هذه الطرق سهلة و بسيطة حتى و لو اضطررنا الى حساب معدلات مهمة. فأول عملية تنبؤ حول تطور السكان في فرنسا انجز من طرف Vauban في القرن XVII^{e} حول معدل زيادة السكان.

2.1. الخطوات المتبعة في التنبؤ

انطلاقا من هذه المعدلات السابقة المشاهدة يمكن أن نبحث عن تحديد الاثار حول العدد الاجمالي للسكان، و تمديد في المستقبل لنفس معدلات الزيادة. نتكلم إذن عن عملية اسقاط للاتجاه العام للتطور السابق المسجل.

كما يمكن القيام بالتنبؤات بمعدلات متغيرة. حيث ان افتراض معدل زيادة ثابت يؤدي الى أن تطور السكان يستجيب ***لقانون المتوالية الهندسي***.

في المدى البعيد، هذا النوع من التطور مستحيل التطبيق. يمكن إذن القيام بفرضية معدلات الزيادة اللاحقة المتغيرة.

كما ان بعض قاموا بفرضيات أن النمو اللوجيستيكي للمجتمعات البشرية: معدل النمو متزايد أولاً ثم متناقص.

في حين أن التنبؤات المنجزة حالياً في الديموغرافيا لا تقتصر عند التنبؤ بالتطور الكلي للسكان على أساس فرضيات حول معدلات الزيادة المستقبلية. نبحث عن تحديد التطور المستقبلية للمجتمعات الاجمالية و توزيعها حسب الجنس و السن.

مبدأ القيام بهذه التنبؤات هو كالتالي:

- نقوم بتنبؤات سنوية للتطور السكاني حسب الجنس و السن
- نقطة الانطلاق هي السكان حسب الجنس و السن عند 01.01.2002 مثلا
- نتحول للسكان المنتظرة عند 01.01.2003 بمنطق مرحلتين:
- **المرحلة الأولى:** نعتمد على السكان المولودون عند 01.01.2002 و نحدد الأحياء عند سن x+1 عند 01.01.2003 بضرب عدد الاحياء عند سن x عند 01.01.2002 عن طريق احتمال الحياة بين السن x و x+1 . هذا الاخير محدد اطلاقاً من نسبة الوفاة حسب السن x الذي من أجله نقوم بالتنبؤ لقيمته خلال فترة سنة 2002 (يجب تفريق الجنس الذكر و الأنثى عند القيام بالحساب). عند مجموع الأحياء عند السن x+1 بتاريخ 01.01.2003، نضيف الهجرة الصافية لهذا السن x+1، حيث أن لكل جنس نحدد انطلاقاً من فرضيات حركات الهجرة حسب الجنس والسن.
- **المرحلة الثانية:** تهتم المجتمع الذي سيولد، فالمواليد المشاهدة سنة 2002 تحددون انطلاقا من فرضيات المتعلقة بمعدل الخصوبة العام (TFG) حسب السن، و هذا الأخير المطبق على المجتمع النسوي لكل سن بين 15 و 49 سنة. و بعدها نحدد حسب كل فرضية حول معدل وفيات الرضع (ذكور و إناث) و نعتمد على نسبة 512 ولادة ذكور لكل 1000 ولادة. إن الأحياء عند سن 0 بتاريخ 01.01.2003 توزع بين جنس الذكور و الإناث.

و بنفس الطريقة يمكن تقدير سكان للسنة الموالية أي بتاريخ 01.01.2004 انطلاقا من تقديرات السنة السابقة أي 01.01.2003 و هكذا إلى غاية نهاية فترة التنبؤ.

هذه الطريقة بسيطة في مبدئها خاصة و أن في غالب الأحيان فإن الحسابات تنجز بالاستعانة ببرامج احصائية، لكن القيم المتنبؤ بها تتوقف على مدى فعلية الفرضيات المعتمدة عند التطور المستقبلي لحركات الهجرة و معدلات الوفات حسب السن و TFG حسب السن.

2.2. فعالية الفرضيات

من أهم العناصر التي تؤثر على التنبؤ فعالية فرضية الهجرة و الخصوبة و الوفاة.

- حركات الهجرة: إن وضع فرضيات لهذه الحالة هو الأصعب فهي تستعمل كمكملات للفرضيات الأساسية المتعلقة بالخصوبة و الوفاة،
- الوفاة و الخصوبة: الطريقة الأولى الممكنة تعتمد على عملية إسقاط للتطور المستقبلي لمعدلات الوفيات و معدل الخصوبة العام انطلاقاً من التكرارات السابقة. إلا أنّ هذه الطريقة ليست دائماً ممكنة: فارتفاع في أمل الحياة لا يمكن ان يكون غير محددة. كما أن انخفاض (أو ارتفاع) ل معدل الخصوبة العام السابق الملاحظ لا يمكن أن يستمر غير محدد نهائياً لمجتمع معين. إذن يجب تصحيح هذه الإسقاطات.

يتضح من خلال كل هذا أنه لا يمكن الاعتماد على التنبؤات الديموغرافية بشكل كامل في المدي المتوسط (4 أو 5 سنوات) فيمكن أن تكون سليمة و جيدة لكن في افاق 20 أو 30 سنة فهي غير أكيدة.

3. التنبؤات الديموغرافيا: بعض النتائج

3.1. حالة الجزائر

يقوم الديوان الوطني للإحصاء بإنجاز استشرافات للسكان في الجزائر انطلاقا من التعدادات الشاملة للسكان، و كان آخرها الدراسة المنجزة في 2019 لاستشراف السكان الى غاية سنة 2040. و تم استعمال طريقة المركبات انطلاقاً من السنة المرجعية و هي 2018 على مجموعة فئوية خماسية. و كان الاستشراف قائما على مؤشر الخصوبة الهيكلية المقدر ب2,4 طفل لكل امرأة و امل الحياة مقدر ب 82 سنة بالنسبة للذكور و 83 سنة بالنسبة للنساء. و كانت النتائج كتالي (ONS, 2018):

جدول : تطور مختلف السكان حسب الفئات فترة 2019-2040 (ألاف)

السنة	السكان	TAN (en %)	05-14 سنة	15-24 سنة	15-59 سنة	سنة 60 & +	49- 15 النساء سنة	الولادات الحية	الوفيات
2019	43 411	1,92	8 125	6 164	26 078	4 146	11 051	1 027	193
2020	44 227	1,84	8 459	6 134	26 392	4 329	11 131	1 011	195
2021	45 024	1,77	8 782	6 153	26 726	4 521	11 218	992	196
2022	45 799	1,69	9 083	6 227	27 080	4 723	11 317	972	197
2023	46 553	1,62	9 352	6 361	27 456	4 937	11 427	952	198
2024	47 286	1,55	9 547	6 557	27 854	5 164	11 551	932	199
2025	47 998	1,48	9 690	6 808	28 275	5 403	11 688	912	200
2026	48 690	1,42	9 778	7 102	28 719	5 652	11 834	894	202
2027	49 365	1,37	9 814	7 423	29 185	5 911	11 984	878	203
2028	50 024	1,32	9 800	7 756	29 674	6 177	12 135	865	205
2029	50 672	1,28	9 738	8 091	30 180	6 451	12 284	854	207
2030	51 309	1,24	9 634	8 426	30 698	6 735	12 430	847	209
2031	51 940	1,21	9 495	8 749	31 223	7 028	12 573	841	211
2032	52 565	1,19	9 328	9 051	31 749	7 330	12 712	838	213
2033	53 191	1,18	9 146	9 320	32 265	7 637	12 844	848	222
2034	53 818	1,17	8 989	9 515	32 732	7 948	12 953	859	232
2035	54 446	1,15	8 839	9 657	33 170	8 263	13 048	871	242
2036	55 076	1,14	8 702	9 746	33 573	8 586	13 132	883	253
2037	55 709	1,14	8 580	9 783	33 930	8 925	13 207	897	264
2038	56 344	1,13	8 487	9 768	34 239	9 285	13 277	911	276
2039	56 983	1,12	8 422	9 707	34 496	9 665	13 341	926	287
2040	57 625	1,11	8 386	9 604	34 707	10063	13 402	941	299

3.2. الاستشراف على المستوى الدولي

إن الاستشراف بعدد السكان على المستوى العالمي من اختصاص خبراء الأمم المتحدة الذين يشرفون على دراسات خاصة بالسكان و تعتمد أساسا على فرضيات الخصوبة و تلخص في جداول. لدينا في هذا المثال القيمة الحالية لمؤشر للخصوبة على المستوى العالمي هو 2,97. كل سيناريو للخصوبة يعتمد على فرضية اننا نصل الى النظام الذي يسمح الخصوبة (مثال 2,06 للسناريو المتوسط في 2020 و 2030) و بالنسبة للوفاة تم وضع فرضية استمرار التطورات السابقة.

في سنة 2019 قام قسم السكان في الامم المتحدة بإنجاز مراجعة حول الاستشراف بالسكان على المستوى العالمي.

جدول : استشراف بسكان العالم حتى سنة 2100

السنة	عدد السكان (مليار نسمة)
1990	5,3
2017	7,3
2030	8,5
2050	9,7
2100	11,2

إن عدد سكان العالم سيصل إلى 8,5 مليار نسمة ثم إلى 9,7 مليار نسمة سنة 2050 و 11,2 مليار نسمة بحلول سنة 2100. و يشير نفس التقرير إلى أن أكثر من نصف الزيادة الديموغرافية في العالم سنة 2050 تسجل في إفريقيا، فمثلا عدد سكان منطقة الساحل الافريقي سيتضاعف رغم عدة شكوك فيما يخص معدلات الخصوبة. و في المعاكس فإن عدد سكان أوروبا سيعرف تراجعا. حيث أن 26 بلد من أصل 55 تنخفض بنسبة 10 بالمئة بحلول سنة 2050 و الكثير من الدول تكون هذه النسبة ب15 بالمئة (البوسنة، بلغاريا، كرواتيا، المجر، لتوانيا، رومانيا، جمهورية مولدافيا، صربيا، أوكرانيا)، إن نسبة الخصوبة في دول أوروبا الشرقية أصغر من المستوى المطلوب لتجديد السكان على المدى البعيد. (ONU)

المحور الثاني عشر: تمارين وتطبيقات

1. السلسلة الاولى حول قياس الاعمار و منحنى ليكسيس

التمرين الأول

لدينا المعلومات التالية

- شخص ولد بتاريخ 1-1-1997 و نود معرفة عمره حسب الكيفيات الثلاثة، علما أن الملاحظة تمت بتاريخ 30-06-2007 .
- شخص ولد بتاريخ 09-02-1950 و تمت الملاحظة يوم 13-12-1985. ما هو سن الشخص بالتدقيق (الفعلي)، المنقضى (التام) و بفارق السنين المدنية.؟

التمرين الثاني

نلاحظ شخص عند التاريخ 29-03-2020، تزوج يوم 06-08-2009، ما هي فترة الزواج الفعلي، المنقضية و بفارق السنين؟

التمرين الثالث

- متى تزوج الاشخاص الذين كانت أعمارهم بتاريخ 30-03-1968 عند 20 سنة تامة (ماضية) و بلغت مدة زواجهم سنتين تامتين؟ و متى ولدوا؟ كم كان عمرهم عند الزواج؟
- متى تزوج الاشخاص الذين كان سنهم 21 سنة حسب فارق السنين و مدة زواجهم (حسب فارق السنين) 3 سنوات عند تاريخ 30-03-1968؟ إلى أي الاجيال ينتمون؟
- متى و عند أي عمر تزوج الافراد الذين تعرضوا للطلاق سنة 1978 عندما كانت أعمارهم تمثل الفئة 25-29 سنة و دامت فترة زواجهم سنتين ماضيتين؟

التمرين الرابع

مثل بيانيا على منحى ليكسيس المعطيات التالية:

- أفراد مولودون بتاريخ 01-01-2000 الى 31-12-2000 سجلنا 15000 ولادة حية و لدينا كذلك
- الباقون على قيد الحياة عند السنة الفعلية الاولى 14000
- الباقون على قيد الحياة عند السنة الفعلية الثانية 13500
- الباقون على قيد الحياة عند السنة الفعلية الثالثة 12200
- الباقون على قيد الحياة عند السنة الفعلية الرابعة 10000
- الوفيات بين السن 0 و السن الفعلي 1 سجلنا 1000
- الوفيات بين السن 1 و السن الفعلي 2 سجلنا 500
- الوفيات بين السن 2 و السن الفعلي 3 سجلنا 1300
- الوفيات بين السن 3 و السن الفعلي 4 سجلنا 2200

2. السلسلة الثانية حول الثانية حول ظاهرة الوفاة

التمرين الاول: لدينا الجدول التالي

السن	الاحياء	الوفيات	احتمال الوفاة	احتمال الحياة	السن	الاحياء	الوفيات	احتمال الوفاة	احتمال الحياة
0	10000	1288			**35**		300		
1		1086			**40**		220		
2		885			**45**		225		
3		418			**50**	42296			
4		157			**55**		495		
5		370			**60**		445		
10		130			**65**		580		
15		165			**70**		590		
20		135			**80**	1836	1836		
25		210			**92**				
30		115							

المطلوب

- ملئ الفراغات في الجدول
- حساب احتمالات الوفاة في الجدول بالإضافة الى ${}_{30}q_{40}$
- حساب احتمالات الحياة
- حساب امل الحياة عند الولادة e_0 علما أن $S_{92}=0$
- حساب أمل الحياة عند سن 30 سنة e_{30}
- حساب السن الوسط

التمرين الثاني

لدينا جدول وفاة مختصر (جيل النساء الفرنسيات لسنة 1820) المصدر analyse démographique, Roland Pressat, 1983

السن x	الاحياء Sx	الوفيات d(x, x+a)	احتمال الوفاة aqx	السن x	الاحياء Sx	الوفيات d(x, x+a)	احتمال الوفاة aqx
0	100000			50	47016		
1	84730			55	43574		
5	73167			60	39327		
10	69252			65	33708		
15	66834			70	26693		
20	64230			75	18478		
25	61382			80	10336		
30	58552			85	4200		
35	55738			90	1150		
40	52926			95	200		
45	50074			100	20		

المطلوب

1 – حساب الوفيات

2– حساب احتمال الوفاة

3– حساب أمل الحياة عند الولادة

التمرين الثالث **<u>المعطيات (منقول من سلسلة حول الديموغرافيا</u>** (Nowik, Godard, & Larmarange, 2004)

لدينا البيانات التالية الخاصة باحتمالات الوفاة حسب الفئة العمرية في النمسا للاشخاص المولودين في سنة 1967.

السن x	الاحتمال $_aq_x$
0	26,84
4–1	3,13
9–5	2,56
14–10	1,92
19–15	4,94
29–20	11,89
39–30	18,81
49–40	36,09
59–50	91,28

69-60	223,58
79-70	477,73
84-80	505,19
+85	1000

المطلوب:

- أنقل البيانات على منحنى ليكسيس من 0 سنة الى 20 سنة.
- في أي سن يمكن غلق سنوات هذا الجدول؟ لماذا احتمال الفئة الاخيرة في الجدول يساوي 1000‰ ؟
- لماذا ندرس ظاهرة الوفاة عرضيا transversale و ما هو العيب في هذه الطريقة؟
- انطلاقا من جذع 100000 استنتج سلسلة الوفاة و الاحياء؟
- من خلال جدول الوفاة، احسب أمل الحياة عند الولادة ؟ و فسره؟ و لماذا يعتبر احسن مؤشر لمستوى الوفاة في بلد ما؟
- أحسب أمل الحياة عند سن 5 سنوات و قارنه مع أمل الحياة عند الولادة؟ اشرح الفرق بينهما؟
- أحسب أمل الحياة عند سن 60 سنة؟ ما هو الفائدة من حسابه؟

3. السلسلة الثالثة حول ظاهرة الزواجية

التمرين الاول

لدينا جدول زواجية الاجيال 40-44 المسح السكاني (الخصوبة سنة 1973)

السن	العزاب	الزيجات	احتمال الزواج	السن	العزاب	الزيجات	احتمال الزواج
13	1000			**21**	155		
15	830			**22**	123		
16	678			**23**	96		
17	542			**24**	82		
18	426			**25**	64		
19	312			**35**	21		
20	245						

المطلوب

- ملئ الجدول بحساب عدد الزيجات لكل سن.
- حساب احتمالات الزواج n_{xn} في الجدول و كذا ${}_{10}n_{23}$, ${}_{1}n_{18}$, ${}_{1}n_{5}$
- نسبة العزوبة النهائية
- شدة الزواجية
- السن الوسط
- السن الوسيط
- الذروة

4. السلسلة الرابعة حول ظاهرة الخصوبة

التمرين الاول

لدينا المعطيات التالية

السن x	العزاب Cx (النسوة)	الولادات n(x, x+n)	النسل المتوصل عليه Dx
20	1000	1863	
25		1767	
30		1668	
35		1497	
40		844	
45		208	
50		-	

المطلوب:

- ملئ الفراغات
- حساب شدة ظاهرة الخصوبة
- السن الوسيط عند الولادة
- المعدل الخام للتكاثر

5. السلسلة الخامسة حول المعدلات و النسب

التمرين الأول: المعدلات المتخصصة

لدينا المعطيات التالية

	1.1.1967		1.1.1968	
السن (الاعمار الماضية)	المجتمع النسوي	العزاب Cx	المجتمع النسوي	العزاب Cx
22	309300	123800	310000	127700
23	307100	121500	311000	122400

- نعرف أنه خلال سنة 1967 و عند السن الماضي 22 سنة سجلنا 28500 زيجة، و أن جيل 1944 كان وراء 32600 زيجة.

المطلوب:

–حساب معدل بين عيدي ميلاد يخص سنة مدنية من جهة و سنة أو دفعة عمرية من جهة أخرى.

التمرين الثاني: المعدلات المتخصصة

لدينا معطيات تخص الاناث خلال سنة 1954

الجيل	العمر بالسنوات الماضية	زيجات العزاب
1934	19	14410
1934	20	19037
1933	20	15729

عدد النسوة بالالاف خلال 1954/1/1

الجيل	العمر بالسنوات الماضية	كل النسوة	العازبات
1934	19	300,6	253,1
1933	20	299,3	218,5

عدد النسوة بالألاف خلال 1955/1/1

الجيل	العمر بالسنوات الماضية	كل النسوة	العازبات
1934	20	300,6	222,5
1933	21	299,3	181,1

لدينا كذلك المعطيات التالية:

متوسط عدد السكان خلال

1962/1/1.....46998 بالآلاف.

1963/1/1.....47859 بالآلاف

1962/12/31..... 48411 بالآلاف.

عدد المتوفين خلال سنة 1962 .....533,7 بالآلاف

عدد المتوفين خلال سنة 1963 .....554,3 بالآلاف

المطلوب

- حساب مختلف المعدلات
- حساب المعدل الخام للوفاة (سنة 1963) عند التاريخ 1/1

التمرين الثالث: المعدلات حسب المدد أو العدد الاصلي

سجلنا خلال سنة 1954، 57477 ولادة حية حسبت فيها الزيجات التي بلغت المدة 5 سنوات و كان عدد زيجات سنة 1949، 345100 زواج.

- ما هو معدل الخصوبة الشرعية عند 5 سنوات من الزواج حسب فارق السنين؟

التمرين الرابع: المعدلات المقارنة

لدينا المعطيات التالية لكل من كندا (كيبك) و كولومبيا

	كندا				كولومبيا			
العمر بالسنوات الماضية	**عدد السكان**	**المعدل حسب العمر**	**التركيبة العمرية%**	**عدد الوفيات**	**عدد السكان**	**المعدل حسب العمر**	**التركيبة العمرية%**	**عدد الوفيات**
19-0	2489200	1,5	42,0	3745	768800	1,5	38,2	1141
64-20	3065700	4,32	51,7	13239	1053200	4,5	52,4ö	4695
65+	372100	60,6	6,3	22550	188100	58,4	9,4	10990
المجموع	592700	-	%100	39534	2010100	-	%100	16826

المطلوب:

- مقارنة الظاهرة (الوفاة في المجتمعين)

6. حل السلسلة الاولى قياس الاعمار و منحنى ليكسيس

التمرين الاول

- ولد 01-01-1997 الملاحظة 30-06-2007
- السن بالتدقيق: 10 سنوات و 6 اشهر
- السن المنقضى : 10 سنوات
- السن بفارق السنين : 10 سنوات
- ولد 09-02-1950 الملاحظة 13-12-1985
- السن بالتدقيق: 35 سنة و 10 اشهر 4 أيام
- السن المنقضى : 35 سنة
- السن بفارق السنين : 35 سنة

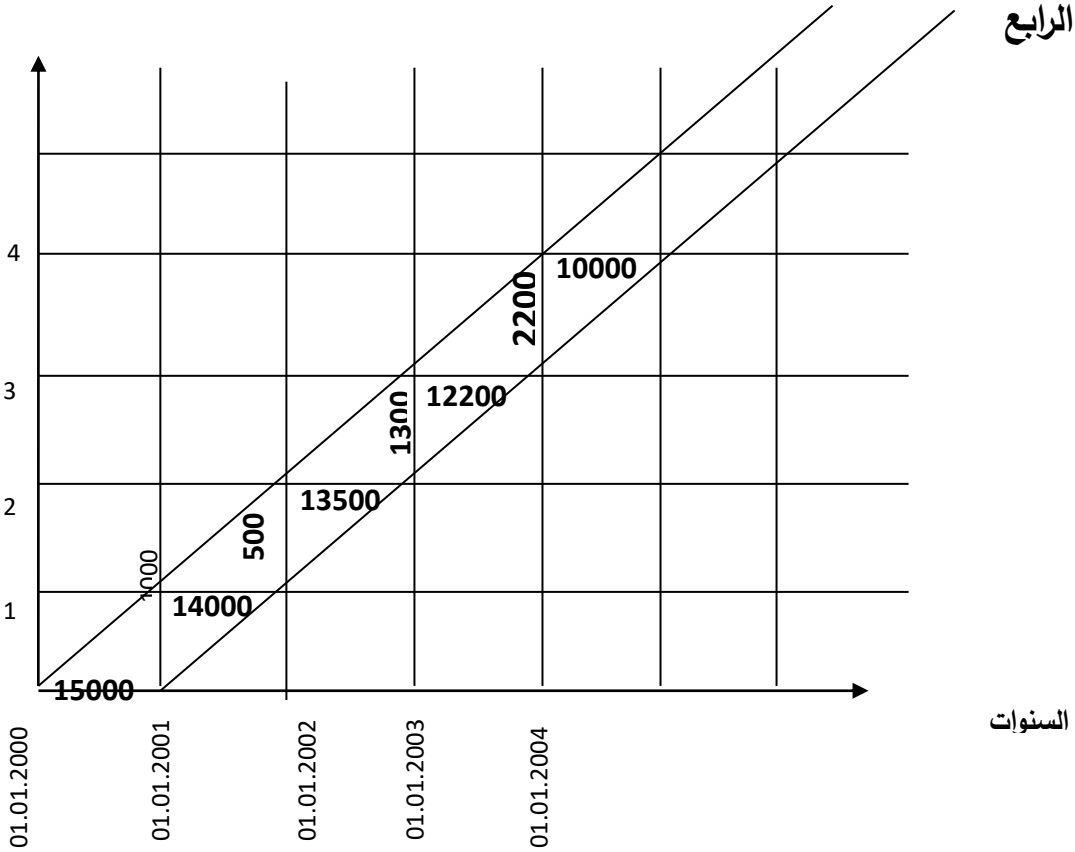
التمرين الثاني

- تزوج 06-08-2009 الملاحظة 29-03-2020
- السن بالتدقيق: 10 سنوات و 7 اشهر و 23 يوم
- السن المنقضى : 10 سنوات
- السن بفارق السنين : 10 سنوات

التمرين الثالث

- تزوجوا ما بين30-03-1965 و 30-03-1966 و ولدوا ما بين 30-03-1948 و 30-03-1947، السن عند الزواج 18 و 19 سنة تامة.
- عند 30-03-1968 ولدوا سنة 1947 تزوجوا عند 18 سنة حسب فارق السنين ينتمون الى جيل 1947
- الذين تعرضوا للطلاق بعد سنتين تامتين من الزواج و الذين ينتمون الى فئة الاعمار 25-29 سنة ولدوا ما بين 1-1-1948 و 31-12-1953 و يمثلون 6 أجيال. تزوجوا بين الاعمار الماضية 23 و 27 سنة.

التمرين الرابع



7. حل السلسلة الثانية حول ظاهرة الوفاة

احتمال الحياة	احتمال الوفاة	الوفيات	الاحياء	السن	احتمال الحياة	احتمال الوفاة	الوفيات	الاحياء	السن
0,9405	0,0595	300	5041	35	0,87	0,129	1288	10000	**0**
0,9536	0,0464	220	4741	40	0,88	0,125	1086	8712	**1**
0,9502	0,0498	225	4521	45	0,88	0,116	885	7626	**2**
0,9185	0,0815	350	4296	50	0,94	0,062	418	6741	**3**
0,8746	0,1254	495	3946	55	0,98	0,025	157	6323	**4**
0,8711	0,1289	445	3451	60	0,94	0,060	370	6166	**5**
0,8071	0,1929	580	3006	65	0,98	0,022	130	5796	**10**
0,7568	0,2432	590	2426	70	0,97	0,029	165	5666	**15**
0,0000	1	1836	1836	80	0,98	0,025	135	5501	**20**
			0	92	0,96	0,039	210	5366	**25**
					0,98	0,022	115	5156	**30**

1- ملئ الاحياء

$S_{x+1}=S_x-d(x, x+1)$

$S1=10000-1288=\mathbf{8712}$

هكذا الى غاية الوصول الى السن 45 و بعدها يمكن اتمام الجدول من الاسفل أي نحسب الاحياء في سن 70 سنة و هذا بإضافة وفيات بين 70 و 80 سنة للأحياء المسجلين في سن 80 و هكذا الى غاية الوصول الى سن 45 سنة.

$S_{70}=S_{80}+d(70,80)=1836+590=\mathbf{2426}$

2- حساب احتمالات الوفاة

نستعمل معادلة الفئات لان لدينا معطيات فئوية غير متساوية $_aq_x=d(x,x+a)/Sx$

$_0q_1=d(0,1)/S_0=1288/10000=0,1288*1000=\mathbf{128,80‰}$

$_5q_5=d(5,10)/S_5=370/6166=0,06001*1000=\mathbf{60,01‰}$

بالنسبة ل $_{30}q_{40}$ فإننا نجمع الوفيات المحصورة بين سن 40 سنة الى غاية 70=30+40 سنة.

$$\sum_{x=40}^{69} d(x,x+1) = d(40,70) = 220 + 225 + 350 + 495 + 445 + 580 + 590 + 2895 = 5800$$

$${}_{30}q_{40}=d(40,70)/S_{40}=5800/4741=1,223*1000=1223‰$$

3- حساب احتمالات الحياة

احتمال الحياة الذي يرمز له بالرمز px على أنه المقدار الذي يقيس احتمال بلوغ الشخص الذي عمره x السن x+1 و هو عبارة عن مكمل احتمال الوفاة للواحد:

$$1={}_aq_x+{}_ap_x$$

إذن ${}_1p_0=1-{}_1q_0$ و هي احتمال بلوغ السنة الثانية لدى الاشخاص الذين هم في السن x=1

$$1-{}_1q_0=1-0,129=0,87$$

4- حساب أمل الحياة عند الولادة

بما ان امام جدول يحتوي على فئات غير متساوية فاننا نستعين بالجدول

السن	الاحياء	مركز الفئة A	الفرق بين المجالات B	A*B
0	10000			
		0,5		
1	8712		1	8712
		1,5		
2	7626		1	7626
		2,5		
3	6741		1	6741
		3,5		
4	6323		1	6323
		4,5		
5	6166		3	18498
		7,5		
10	5796		5	28980
		12,5		
15	5666		5	28330
		17,5		
20	5501		5	27505
		22,5		
25	5366		5	26830

		27,5		
25780	5		5156	30
		32,5		
25205	5		5041	35
		37,5		
23705	5		4741	40
		42,5		
22605	5		4521	45
		47,5		
21480	5		4296	50
		52,5		
19730	5		3946	55
		57,5		
17255	5		3451	60
		62,5		
15030	5		3006	65
		67,5		
18195	8		2426	70
		75		
20196	11		1836	80
		86		
0			0	92

مجموع A*B	368726
المجموع قسمة S0	36,8726
الناتج + 0,5 للحصول على أمل الحياة	**37,37**

- حساب السن الوسط
- نلاحظ في هذا المثال أن سن الحياة الوسط (الذي يوافق وفاة الشخص الوسط يقع بين الاعمار 35 و 40 سنة علما أن S_0=10000 إذن الشخص الذي يمثل نصف الجيل مازال حيا عند العمر 35 سنة و هو ضمن 50411 حيا. خلال هذا العمر

(35 سنة) سجلنا 300 وفاة فيكون احتمال وفاة كل شخص من هؤلاء خلال هذا العمر هو) 1*(300/1

- و يكون احتمال وفاة ال41 شخصا الذين يزيدون عن منتصف الاحياء (5041) هو 0,136=(300/1)*41
- و نقول اذن ان وفاة الشخص الذي يمثل ترتيبه 5000 تتم خلال 0,136 سنة وبذلك يكون متوسط سن حياة هو 35+0,136=35,136 سنة

حل التمرين الثاني

السن x	الاحياء Sx	الوفيات d(a+x)	احتمال الوفاة qx	السن x	الاحياء Sx	الوفيات d(a+x)	احتمال الوفاة qx
0	100000	15270	152,70	50	47016	3442	73,21
1	84730	11563	136,47	55	43574	4247	97,47
5	73167	3915	53,51	60	39327	5619	142,88
10	69252	2418	34,92	65	33708	7015	208,11
15	66834	2604	38,96	70	26693	8215	307,76
20	64230	2848	44,34	75	18478	8142	440,63
25	61382	2830	46,10	80	10336	6136	593,65
30	58552	2814	48,06	85	4200	3050	726,19
35	55738	2812	50,45	90	1150	950	826,09
40	52926	2852	53,89	95	200	180	900,00
45	50074	3058	61,07	100	20		
			41,10	e0			

المشكلة التي تطرح عند حساب أمل الحياة من خلال جدول الوفاة المختصر فنحن مضطرين الى تحويل المجموع و هنا لدينا

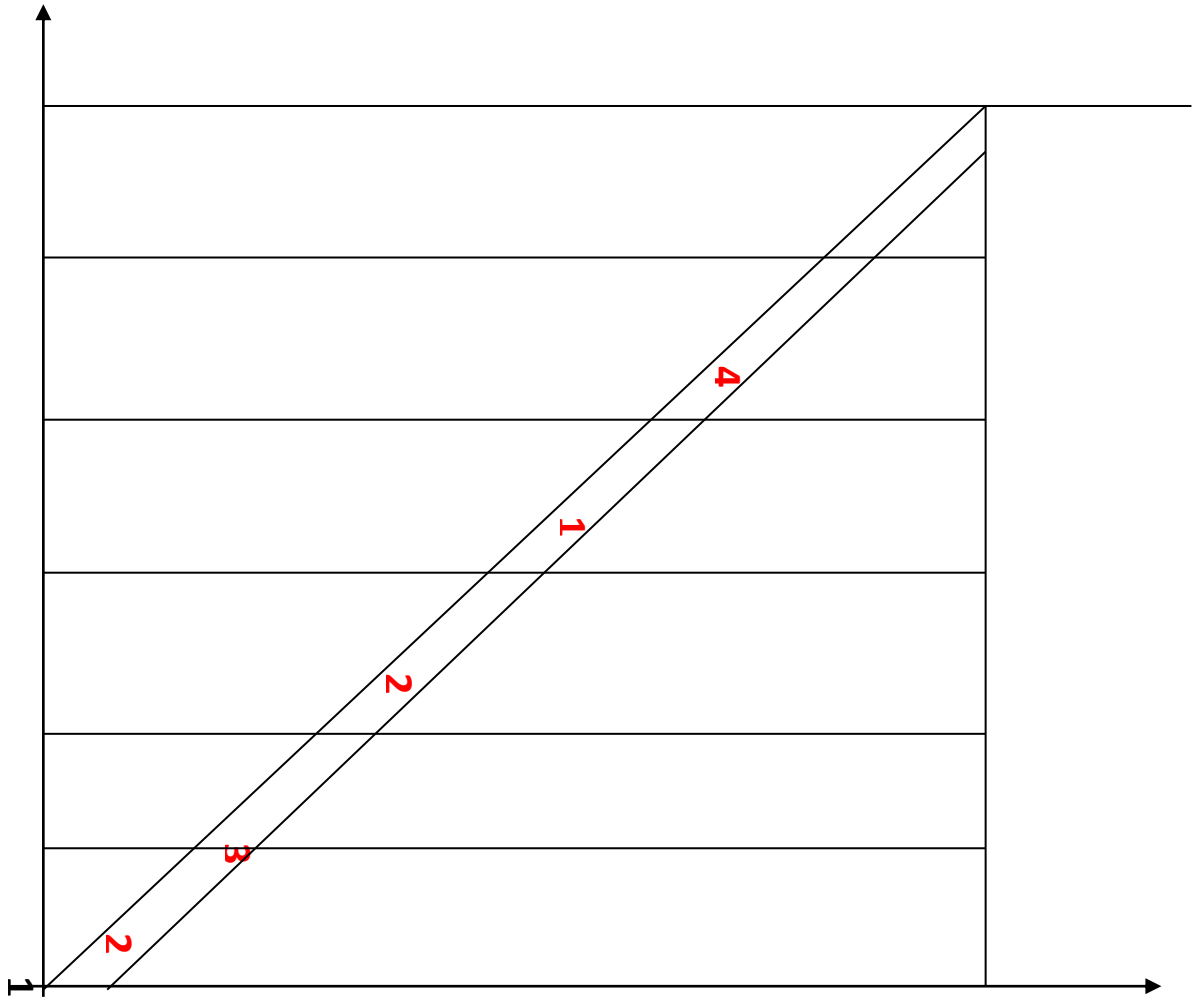
$$e_0 = 0{,}5 + \frac{2{,}5S_1 + 4{,}5S_5 + 5(S_{10} + S_{15} + \cdots)}{S_0}$$

$$e_0 = 0{,}5 + \frac{2{,}5(84730) + 4{,}5(73167) + 5(69252 + 66834 + \cdots)}{100000}$$

$$e_0 = 0{,}5 + \frac{4059526}{100000} = 41{,}10 \text{ سنة}$$

الحل

- إن احتمالات الوفاة في جدول الوفاة في الدراسة العرضية تطبق على جيل فرضي وكذا على منحنى ليكسيس، تمثل الاحتمالات في الرواق المائل.



2-يمكن غلق الجدول عند سن 100 سنة لأنها دراسة تتعلق ببلد في طور النمو في منتصف القرن °XX و من الممكن وجود أشخاص يبلغون من العمر 100 سنة.

و الاحتمال الاخير يساوي 1000‰ لان عند دراسة ظاهرة الوفاة عرضيا، نقوم بإنشاء جيلا وهميا أو فرضيا. نعتبر أن نساء هذا الجيل 1967 تعترضها في مسار حياتها الوفاة حسب السن الملاحظ في هذه السنة. كما أن الاحتمال الاخير في الجدول دائما يساوي 1000 لأننا نفترض انقراض الجيل المدروس "كل الاشخاص قد ماتوا"

- الفائدة من دراسة الوفاة عرضيا أنها تسمح بالاستشراف بمستوى الوفيات لبلد ما. و بإسقاط وفيات الجيل انطلاقا من الوفيات المشاهدة خلال سنة معينة.

- اضافة الى أنه انطلاقا من الدراسة العرضية فإنه يمكن وضع برامج لتخفيض الوفيات، مثال إذا أظهرت الدراسة كثرة الوفيات عند الرضع فإننا نبحث عن الأسباب التي تؤدي إلى الوفاة و نقوم مثلا بحملات التلقيح.
- العيب: أن في الدراسة الطولية longitudinale فأنه يمكن بالاستشراف و تبقى الدراسة عشوائية، نتائج هذه الدراسة ليست دقيقة الا اذا كانت شروط الوفاة هي نفسها خلال السنوات. و ان ازمة وفيات (حروب، أمراض،....) او تحسن في الشروط الصحية يمكن ان تعكس نتائج هذه الدراسة سوآءا بارتفاع عدد الوفيات او تقليصه.

4-لحساب الوفيات بين سن 0 و 1 سنة بالضبط نطبق احتمال الوفاة مع جذع الجدول أي

$d(0,1)=S_0*{}_1q_0=100000/(26,84/1000)=2684$ إذن بين 0 و 1 سنة لدينا 2684 وفاة. و للحصول على الأحياء عند S1 ننقص الوفيات من جذع الجدول أي

$S_1=S_0*d(0,1)=100000-2684=9731$

السن x	الاحتمال ${}_aq_x$	الاحياء Sx	الوفاة d(x, x+a)
0	26,84	100000	2684
1	3,13	97316	305
5	2,56	97011	248
10	1,92	96763	186
15	4,94	96577	477
20	11,89	96100	1143
30	18,81	94958	1786
40	36,09	93171	3363
50	91,28	89809	8198
60	223,58	81611	18247
70	477,73	63364	30271
80	505,19	33093	16718
+85	1000	16375	16375
100		0	0

- حساب أمل الحياة e_0

$$e_0 = [0{,}5d(0,1) + 3d(1,5) + 7{,}5d(5,10) + 12{,}5d(10,15) + 17{,}5d(15,20) + 25d(20,30) + 35d(30,40) + 45d(40,50) + 55d(50,60) + 65d(60,70) + 75d(70,80) + 82{,}5d(80,85) + 92{,}5d(85,100)] /S_0$$

$$e_0 = [0{,}5(S_0 - S_1) + 3(S_1 - S_5) + 7{,}5(S_5 - S_{10}) + 12{,}5(S_{10} - S_{15}) + 17{,}5(S_{15} - S_{20}) + 25(S_{20} - S_{30}) + 35(S_{30} - S_{40}) + 45(S_{40} - S_{50}) + 55(S_{50} - S_{60}) + 65(S_{60} - S_{70}) + 75(S_{70} - S_{80}) + 82{,}5(S_{80} - S_{85}) + 92, (S_{85} - S_{100})]/S_0$$

$$e_0 = [0{,}5S_0 - 0{,}5S_1 + 3S_1 - 3S_5 + 7{,}5S_5 - 7{,}5S_{10} + 12{,}5S_{10} - 12{,}5S_{15} + 17{,}5S_{15} - 17{,}5S_{20} + 25S_{20} - 25S_{30} + 35S_{30} - 35S_{40} + 45S_{40} - 45S_{50} + 55S_{50} - 55S_{60} + 65S_{60} - 65S_{70} + 75S_{70} - 75S_{80} + 82{,}5S_{80} - 82{,}5S_{85} + 92{,}5S_{85} - 92{,}5S_{100}]/S_0$$

$$e_0 = [0{,}5S_0 + 2{,}5S_1 + 4{,}5S_5 + 5S_{10} + 5S_{15} + 7{,}5S_{20} + 10S_{30} + 10S_{40} + 10S_{50} + 10S_{60} + 10S_{70} + 7{,}5S_{80} + 10S_{85}]/S_0$$

$$e_0 = [0{,}5S_0 + 2{,}5S_1 + 4{,}5S_5 + 5(S_{10} + S_{15}) + 7{,}5(S_{20} + S_{80}) + 10(S_{30} + S_{40} + S_{50} + S_{60} + S_{70} + S_{85})]/S_0$$

$$e_0 = 0{,}5 + [2{,}5 * 97316 + 4{,}5 * 97011 + 5(96763 + 96577) + 7{,}5(96100 + 33093) + 10(94958 + 93171 + 89809 + 81611 + 63364 + 16375)]/100000$$

$$e_0 = 0{,}5 + \frac{[7008377{,}1]}{100000} = 0{,}5 + 70{,}083 = 70{,}58\ ans$$

-إذا بقيت نفس شروط الوفاة من سنة لأخرى فإن الاشخاص المولودين في 1967 بالنمسا يعيشون في المتوسط 70,58 سنة.

-أمل الحياة هو مؤشر جيد لمستوى الوفاة في بلد لأنه يسمح بحساب الوفيات لكل فئة عمرية بدون أي تأثير للتركيبة العمرية للجيل المدروس.

6- حساب أمل الحياة عند 5 سنوات

$$5 + e_5 = [7{,}5d(5{,}10) + 12{,}5d(10{,}15) + 17{,}5d(15{,}20) + 25d(20{,}30) + 35d(30{,}40) + 45d(40{,}50) + 55d(50{,}60) + 65d(60{,}70) + 75d(70{,}80) + 82{,}5d(80{,}85) + 92{,}5d(85{,}100)]/S_5$$

$$5 + e_5 = [7{,}5(S_5 - S_{10}) + 12{,}5(S_{10} - S_{15}) + 17{,}5(S_{15} - S_{20}) + 25(S_{20} - S_{30}) + 35(S_{30} - S_{40}) + 45(S_{40} - S_{50}) + 55(S_{50} - S_{60}) + 65(S_{60} - S_{70}) + 75(S_{70} - S_{80}) + 82{,}5(S_{80} - S_{85}) + 92, (S_{85} - S_{100})]/S_5$$

$$5 + e_5 = [7{,}5S_5 - 7{,}5S_{10} + 12{,}5S_{10} - 12{,}5S_{15} + 17{,}5S_{15} - 17{,}5S_{20} + 25S_{20} - 25S_{30} + 35S_{30} - 35S_{40} + 45S_{40} - 45S_{50} + 55S_{50} - 55S_{60} + 65S_{60} - 65S_{70} + 75S_{70} - 75S_{80} + 82{,}5S_{80} - 82{,}5S_{85} + 92{,}5S_{85} - 92{,}5S_{100}]/S_5$$

$$5 + e_5 = [7{,}5S_5 + 5S_{10} + 5S_{15} + 7{,}5S_{20} + 10S_{30} + 10S_{40} + 10S_{50} + 10S_{60} + 10S_{70} + 7{,}5S_{80} + 10S_{85}]/S_5$$

$$e_5 = 7{,}5 - 5 + [5(S_{10} + S_{15}) + 7{,}5(S_{20} + S_{80}) + 10(S_{30} + S_{40} + S_{50} + S_{60} + S_{70} + S_{85})]/S_5$$

$$e_5 = 2{,}5 + [5(96763 + 96577) + 7{,}5(96100 + 33093) + 10(94958 + 93171 + 89809 + 81611 + 63364 + 16375)]/97011$$

$$e_5 = 2{,}5 + \frac{[6328535{,}8]}{97011} = 2{,}5 + 65{,}23 = 67{,}73\ ans$$

7,5 –5 أي ناقص السن المتوصل اليه (المطلوب حساب أمله) حيث يجب انقاصه من مركز الفئة (5و10)، ثم حساب باقي المعاملات عن طريق الفرق بين المجالات مباشرة بدون انقاص السن المتوصل اليه اطلاقا من الفئة 10.

كما كان يمكن استعمال المعادلة التالية

$$e_x = \frac{a}{2} + \frac{\text{المعادلة باقي}}{Sx}$$

تفسير السن 67,73 أنه في حال بقيت نفس شروط الحياة حسب السن من سنة لأخرى بعد سن خمس سنوات في سنة 1967 فان الافراد الذين يبلغون من العمر 5 سنوات يعيشون في المتوسط 67,73 سنة . و مقارنة مع أمل الحياة عند الولادة فهذا معناه اننا نسجل نسبة وفيات ضعيفة عند الولادة.

7- حساب e_{60}

$$e_{60} = 65 - 60 + [(7{,}5 * S_{80}) + 10(S_{70} + S_{85})]/S_{60}$$

$$e_5 = 5 + [7{,}5(33093) + 10(+63364 + 16375)]/81611$$

$$e_5 = 5 + \frac{[1045594.3]}{81611} = 5 + 12{,}81 = 17{,}81\ ans$$

إذا بقيت نفس شروط الحياة فان الاشخاص الذين يبلغون من العمر 60 سنة يعيشون في المتوسط 17,81 سنة في المتوسط. و الفائدة من معرفة امل الحياة عند سن 60 سنة في فائدة اقتصادية إذ هو سن التقاعد و يمكن التنبؤ بالمنح.

8. حل السلسلة الثالثة حول ظاهرة الزواجية

السن	العزاب	الزيجات	احتمال الزواج	السن	العزاب	الزيجات	احتمال الزواج
13	1000	170	170,00	**21**	155	32	206,45
15	830	152	183,13	**22**	123	27	219,51
16	678	136	200,59	**23**	96	14	145,83
17	542	116	214,02	**24**	82	18	219,51
18	426	114	267,61	**25**	64	43	671,88
19	312	67	214,74	**35**	21	***	
20	245	90	367,35				

- حساب الزيجات

$$C_x - C_{x+a} = x, x+a(m$$

$$C_{13} - C_{15} = 1000 - 830 = \mathbf{170}(13,15) = m$$

- حساب الاحتمالات $m(x,x+1)/C_{xa}n_x =$

$$_1n_{15} = m(15,16) = 152/830 = \mathbf{183,13}$$

$$_1n_{18} = m(18,19) = 114/426 = \mathbf{267,61}$$

$$_{10}n_{25} = m(25,35) = 43/64 = \mathbf{671,88}$$

- نسبة العزوبة النهائية

بما أننا لا نتوفر على معطيات العزاب في سن الاقصى 50 سنة فإننا نستعمل بيانات الجدول حيث أن السن الاقصى هو 35 ومنه

$$C_{50}/C_{15} = C_{35}/C_{15} = 21/1000 = 2,1\%$$

- شدة ظاهرة العزوبة

$$1 - (C_{35}/C_{15}) = 100 - 2,1 = 97,9\%$$

- السن الوسيط للزواجية

يمثل على المقدار الزواج الذي يمثل الرتبة 50% و يمثل تحديدا الزواج رقم 490 و يقابله العازب رقم 510 (1000−490)=510 و يقع بين العمرين 17 و 18 سنة.

خلال العمر 17 سنة سجلنا 116 زواج أي خلال سنة واحدة تم 116 زواجا فيتم الزواج الواحد خلال 1/116 من السنة، و حتى نصل الى العازب رقم 510 لابد من زواج 32 عازب من 542 و يتم زواجهم خلال 0,27=32*(1/116)

و بذلك يكون السن الوسيط للزواجية 17+0,27=17,27 سنة

- السن الوسط للزواجية
- اعتمادا على فرضية التوزيع الخطي للأحداث خلال الزمن يمكن كتابة
- $m = [14m(13,15) + 15,5(m(15,16) + \cdots + 24,5m(24,25) + 30m(25,35)]/(C_{13} - C_{35})$

نعوض عدد الزيجات بالفرق بين العزاب بين سنتين متتاليتين أي $m(13,15) = (C_{13} - C_{15})$

$$m = [14(C_{13} - C_{15}) + 15,5(C_{15} - C_{16}) + \cdots + 24,5(C_{24} - C_{25}) + 30(C_{25} - C_{35})]/(C_{13} - C_{35})$$

نقوم بعملية التوزيع

$$m = [14C_{13} - 14C_{15} + 15,5C_{15} - 15,5C_{16} + \cdots + 24,5C_{24} - 24,5C_{25} + 30C_{25} - 30C_{35}]/(C_{13} - C_{35})$$

نجمع نفس المتغيرات

$$m = [14C_{13} + 1,5C_{15} + C_{16} + \cdots + C_{23} + C_{24} + 5,5C_{25} - 30C_{35}]/(C_{13} - C_{35})$$

لدينا $-30_{35} = -16C_{35} - 14C_{35}$

و منه يمكن كتابة

$$m = \left[\frac{(14C_{13} - 14C_{35})}{(C_{13} - C_{35})} + \frac{[1,5C_{15} + \sum_{x=16}^{24} C_x + 5,5C_{25} - 16C_{35}]}{(C_{13} - C_{35})}\right] = \left[\frac{14(C_{13} - C_{35})}{(C_{13} - C_{35})} + \frac{[1,5C_{15} + \sum_{x=16}^{24} C_x + 5,5C_{25} - 16C_{35}]}{(C_{13} - C_{35})}\right]$$

$$m = \left[14 + \frac{[1,5(830) + 2659 + 5,5(64) - 16(21)]}{(1000 - 21)}\right] = \left[14 + \frac{[3920]}{(979)}\right] \approx \mathbf{18}$$

- المنوال

يوافق العمر 13 سنة أكبر زيجات سجلت في هذا العمر 170 زواج

9. حل السلسلة الرابعة حول ظاهرة الخصوبة

السن x	العزاب Cx (النسوة)	الولادات n(x, x+a)	النسل المتوصل عليه Dx
20	1000	1863	0
25		1767	1863
30		1668	3630
35		1497	5298
40		844	6795
45		208	7639
50		-	7847

1 – ملئ عامود Dx

لدينا

$$D_{30} = \sum n(x, x+a) = n(20n25) + n(25,30) = 1863 + 1767 = 3630$$

2- حساب شدة الظاهرة

$$\sum n(x, x+a)/C_{20} = D_x/C_{20} = 7847/1000 = 7,847$$

أي 7,847 طفل لكل امرأة

3- حساب السن الوسيط

يقصد به توزيع الولادات الحية حسب أعمار الامهات و يعبر عنه بالسن الوسيط للامهات عند وضع ابنائهن في غياب الوفاة و يرمز له بالرمز a و اعتمادا على فرضية التوزيع الخطي للأحداث يمكننا حسابه على الشكل التالي:

$$a = 22.5n(20,25) + 27,5n(25,30) + 32,5n(30,35) + 37,5n(35,40) + 42,5n(40,45) + 47,5n(45,50)]/D_{50}$$

و بما ان الولادات هما الفرق بين النسل المتوصل اليه فإننا يمكن كتابة

$$n(x, x+a) = D_{x+a} - D_x$$

إذن

$$a = [22.5(D_{25} - D_{20}) + 27,5(D_{30} - D_{25}) + 32,5(D_{35} - D_{30}) + 37,5(D_{40} - D_{35}) + 42,5(D_{45} - D_{40}) + 47,5(D_{50} - D_{40})]/D_{50}$$

$$a = [(22.5D_{25} - 22.5D_{20}) + (27,5D_{30} - 27,5D_{25}) + (32,5D_{35} - 32,5D_{30}) + (37,5D_{40} - 37,5D_{35}) + (42,5D_{45} - 42,5D_{40}) + (47,5D_{50} - 47,5D_{40})]/D_{50}$$

$$a = [-22.5D_{20} - 5D_{25} - 5D_{30} - 5D_{35} - 5D_{40} - 5D_{45} + 47,5D_{50}]/D_{50}$$

و بما أن $D_{20} = 0$ فان a يصبح

$$a = [-5D_{25} - 5D_{30} - 5D_{35} - 5D_{40} - 5D_{45} + 47,5D_{50}]/D_{50}$$

$$a = -5\sum_{x=25}^{45} D_x + 47,5D_{50}]/D_{50}$$

$$a = -5 * 1863 - 5 * 3630 - 5 * 5298 - 5 * 6795 - 5 * 7639 + 47,5 * 7847]/7847$$

$$a = [-5 * (1863 + 3630 + 5298 + 6795 + 7639) + 47,5 * 7847]/7847$$

$$a = [-5 * (25225) + 47,5 * 7847]/7847$$

$$a = [-126125 + 47,5 * 7847]/7847$$

$$a = \left(-\frac{126125}{7847}\right) + 47,5 = -16,07 + 47,5 = 31,43\ ans$$

- حساب المعدل الخام للتكاثر

R = 7,847 $*$ 0,488 = 3,84 بنت لكل امرأة

نستعمل نسبة الاناث المتحصل عليها في المحاضرة أي 100 قسمة 205 يساوي 0,488 لكن إذا توفرت المعلومات فيجب حسابها.

10. حل السلسلة الخامسة حول المعدلات و النسب

التمرين الأول: المعدلات المتخصصة

لدينا المعطيات التالية

	1.1.1967		1.1.1968	
السن (الاعمار الماضية)	المجتمع النسوي	العزاب Cx	المجتمع النسوي	العزاب Cx
22	309300	123800	310000	127700
23	307100	121500	311000	122400

- نعرف أنه خلال سنة 1967 و عند السن الماضي 22 سنة سجلنا 28500 زيجة، وأن جيل 1944 كان وراء 32600 زيجة.

المطلوب:

لحساب هذا المعدل علينا تحديد أنواع المجتمعات المرجعية:

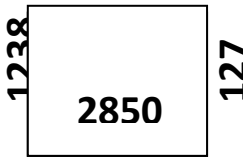
- إما ان يكون المجتمع المرجعي هو مجتمع العزاب وحده
- أو المجتمع الكلي (كل الاناث)

ما الذي يميز هذا المعدل؟

- يوصف هذا المعدل إذا ما خص العزاب فقط بأنه معدل من الفئة الأولى لأنه يخص فقط الذين لم يتعرضوا لهذه الظاهرة فيما سبق (الزواجية)
- يوصف هذا المعدل إذا ما أخذ بعين الاعتبار كل المجتمع النسوي بأنه من الفئة الثانية لأن هذا المجتمع يشمل على من تعرض و من لم يتعرض للظاهرة.

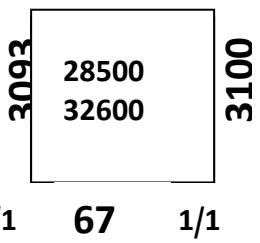
ملاحظة: معدل الوفيات هو الوحيد الذي يتميز بالصفة الأولى.

- معدل الزواجية (الفئة الاولى)



$$Tx_{22} = \frac{28500}{\frac{123800+127700}{2}} * 1000 =$$

- معدل الزواجية (الفئة الثانية)



$$Tx_{22} = \frac{32600}{\frac{3309300+310000}{2}} * 1000 =$$

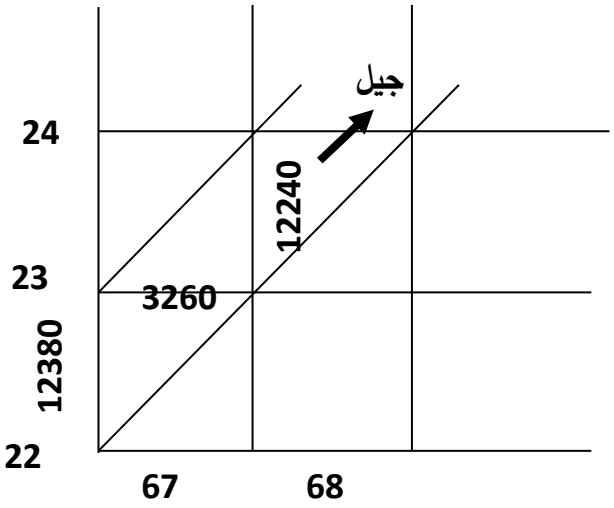
- المعدل لدى الجيل أو معدل حسب السن الذي بُلغ

يمكننا التمييز بين معدل الفئة الأولى و معدل الفئة الثانية .

فيما يلي نحسب هذين المعدلين (إن الجيل 1944 بلغ في 1967/1/1، 22 سنة ماضية و بلغ في 1968/1/1 23 سنة ماضية).

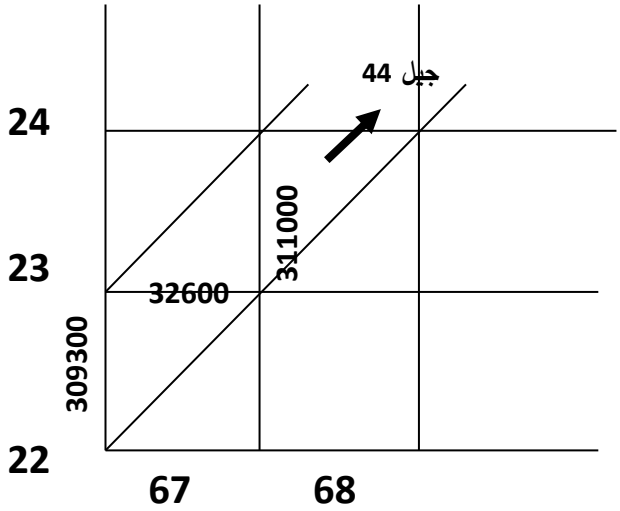
- معدل الزواجية (الفئة الاولى)

$$Tx = \frac{32600}{\frac{123800+122400}{2}} * 1000$$



- معدل الزواجية (الفئة الثانية)

$$Tx = \frac{32600}{\frac{309300+311000}{2}} * 1000$$



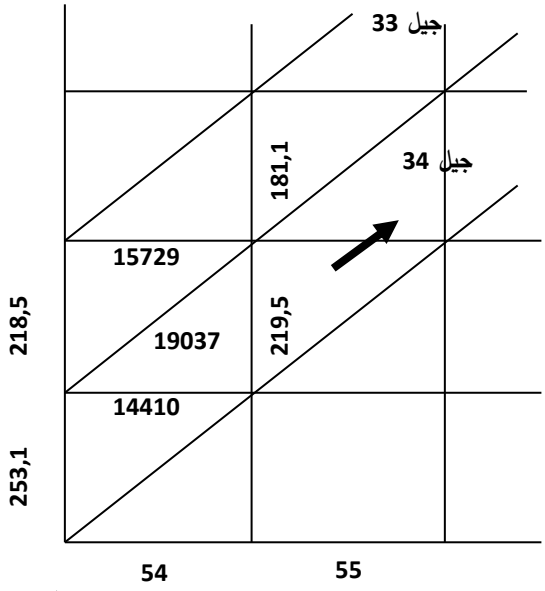
حل التمرين الثاني

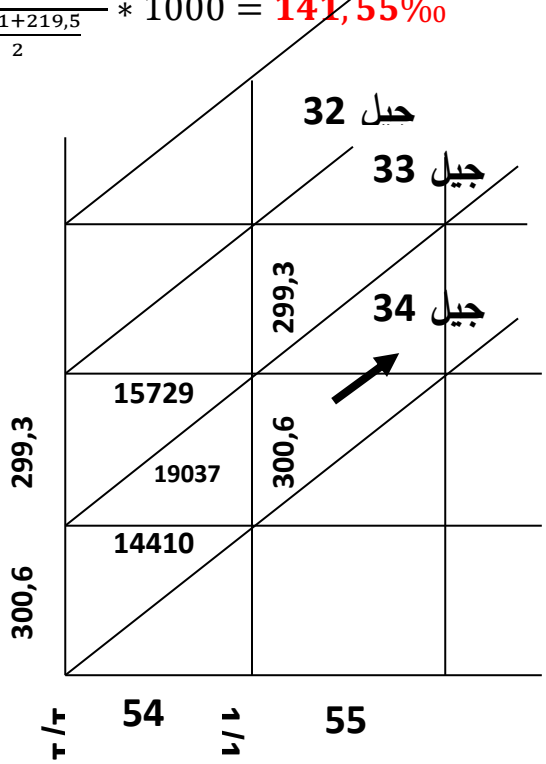
- معدل الفئة الاولى :
- في هذه الحالة المجتمع المرجعي هن العازبات، نذكر أنه بامكاننا حساب اما معدل بين اعياد الميلاد أو معدل حسب الجيل أو السن الذي بلغ.
- معدل بين أعياد الميلاد (20، 21 سنة)

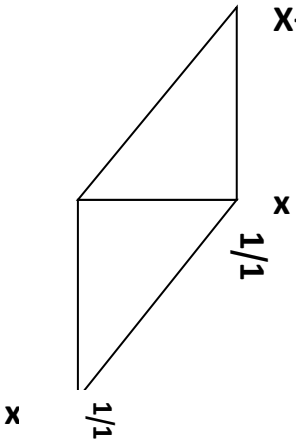
$$Tx = \frac{19037 + 15729}{\frac{219,5+218,5}{2}} * 1000 = \mathbf{158,75‰}$$

- معدل الفئة الاولى حسب السن الذي بلغ (20 سنة)

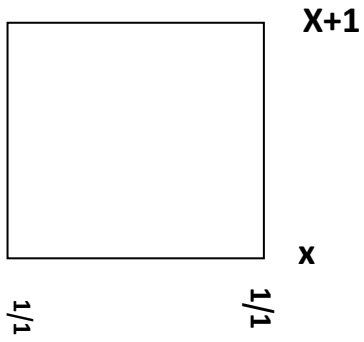
$$Tx20 = \frac{19037+14410}{\frac{253,1+219,5}{2}} * 1000 = \mathbf{141,55‰}$$







معدل حسب الجيل أو السن



معدل بين اعياد

- 2-معدل الفئة الثانية :
- في هذه الحالة المجتمع المرجعي هن العازبات، نذكر أنه بإمكاننا حساب اما معدل بين اعياد الميلاد أو معدل حسب الجيل أو السن الذي بلغ.
- معدل بين أعياد الميلاد (20، 21 سنة)

$$Tx_{20} = \frac{15729 + 19037}{\frac{299300+300600}{2}} * 1000 = \mathbf{115,91‰}$$

- معدل حسب السن الذي بلغ (جيل 1934)

$$Tx_{1934} = \frac{14410 + 19037}{\frac{300600+300600}{2}} * 1000 = \mathbf{111,27‰}$$

- 2- في هذا المثال يمكننا حساب المعدل المطلوب على طريقتين:

الطريقة الاولى : -حساب متوسط الوفيات

$$\bar{d} = \frac{554,3+537,3}{2} = 546000$$

- ثم المعدل خلال 1963/1/1

$$TBD = \frac{546000}{47859000} * 1000 = \mathbf{11,4‰}$$

الطريقة الاولى الطريقة الثانية

حساب متوسط الوفيات و عدد السكان

$\bar{d}$ متوسط الوفيات $= \frac{554,3+537,3}{2} = 546000$

$$\bar{P} = \frac{46998 + 48411}{2} = 47704,5$$

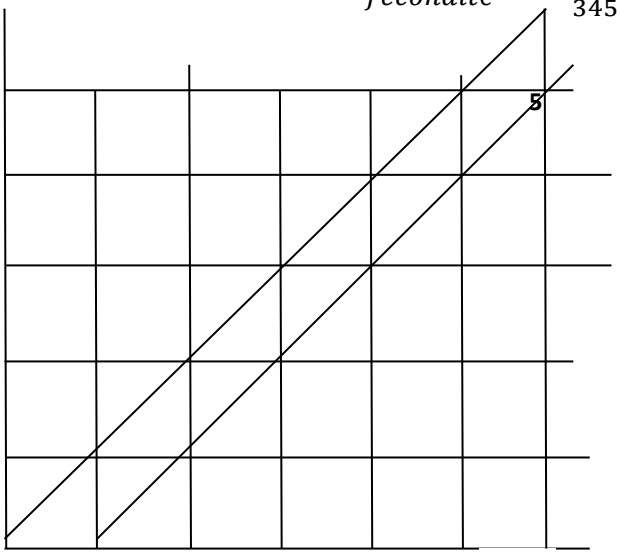
- ثم المعدل خلال 1963/1/1

$$TBD = \frac{546000}{47704500} * 1000 = 11,4‰$$

التمرين الثالث : المعدلات حسب المدد أو حسب العدد الاصلي

- علينا اولا تمثيل المعطيات على مخطط ليكسيس
- المعدل: معدل الخصوبة الشرعية عند المدة 5 سنوات من الزواج لدى دفعة زواج سنة 1949

$$Tx_{fecondité} = \frac{1000*57477}{345100} = \mathbf{166,55‰}$$



التمرين الرابع : المعدلات المقارنة

لدينا المعطيات التالية لكل من كندا (كيبك) و كولومبيا

	كندا				كولومبيا			
العمر بالسنوات الماضية	**عدد السكان**	**المعدل حسب العمر**	**التركيبة العمرية%**	**عدد الوفيات**	**عدد السكان**	**المعدل حسب العمر**	**التركيبة العمرية%**	**عدد الوفيات**
19-0	2489200	1,5	42,0	3745	768800	1,5	38,2	1141
64-20	3065700	4,32	51,7	13239	1053200	4,5	52,4ŏ	4695
65+	372100	60,6	6,3	22550	188100	58,4	9,4	10990
المجموع	592700	-	%100	39534	2010100	-	%100	16826

المطلوب :

مقارنة الظاهرة (الوفاة في المجتمعين)

من أجل القيام بالمقارنة نختار تركيبة البلد الاول (كندا)

_ نحسب أولا المعدل الخام للوفاة لهذا البلد

$$\text{TBM}_{\text{canada}} = \sum_{a=0}^{110} m_{aA} * P_{aA}$$

$$\text{TBM}_{\text{canada}} = \sum_{a=0}^{110} m_{aA} * P_{aA}$$

$$= \left(\left(1{,}5 * \left(\frac{2489200}{5927000} \right) \right) + \left(4{,}32 * \left(\frac{3065700}{5927000} \right) \right) + \left(60{,}6 * \left(\frac{372100}{5927000} \right) \right) \right)$$

$$\text{TBM}_{\text{canada}} = (0{,}63 + 2{,}23 + 3{,}8) = \mathbf{6{,}76‰}$$

و الان نحسب المعدل الخام للبلد الثاني كولومبيا

$$\text{TBM}_{\text{colombia}} = \sum_{a=0}^{110} m_{aB} * P_{aB}$$

$$= \left(\left(1{,}5 * \left(\frac{2489200}{5927000} \right) \right) + \left(4{,}5 * \left(\frac{3065700}{5927000} \right) \right) + \left(58{,}4 * \left(\frac{372100}{5927000} \right) \right) \right)$$

$$\text{TBM}_{\text{colombia}} = \sum_{a=0}^{110} m_{aB} * P_{aB}$$

$$= \left(\left(1{,}5 * \left(\frac{768800}{2010100}\right)\right) + \left(4{,}5 * \left(\frac{1053200}{2010100}\right)\right) + \left(58{,}4 * \left(\frac{188100}{2010100}\right)\right)\right)$$

$$\text{TBM}_{\text{colombia}} = \left((0{,}56) + (2{,}33) + (5{,}46)\right) = \mathbf{8{,}37‰}$$

إذا قارنا المعدلين مباشرة نقول ان المعدل الخام للوفيات في كولومبيا أكبر من كندا، لكن هذه المقارنة خاطئة لأنها تتأثر بالتركيبة العمرية.

و الان نأخذ سكان كندا كمرجع و نحسب المعدل الخام للمقارنة لكولومبيا بالمعادلة التالية:

$$\text{TBM}'_{colom} = \sum_{a=0}^{110} m_{acolombie} * P_{acanada} =$$

$$= \left(\left(1{,}5 * \left(\frac{2489200}{5927000}\right)\right) + \left(4{,}5 * \left(\frac{3065700}{5927000}\right)\right) + \left(59{,}4 * \left(\frac{372100}{5927000}\right)\right)\right)$$

$$\text{TBM}'_{colom} = \left((0{,}62) + (2{,}31) + (3{,}66)\right) = \mathbf{6{,}60‰}$$

و بهذا يكون معدل كولومبيا المقارن يساوي تقريبا معدل الخام لكندا و نقول أن البلدين يعيشان الظاهرة عند نفس المستوى، و اختلافهما عند مقارنة المعدلات الخام مباشرة مرده الى فارق التركيبة العمريتين فقط.

كما بإمكاننا القيام بالعكس أي حساب المعدل الخام المقارن لكندا اعتمادا على تركيبة كولومبيا ونتحصل على معدل يساوي 8,5‰ و هو قريب من معدل الخام لكولومبيا **8,37‰**.

المراجع :

Références

Assia, C. (2014). *Introduction à l'analyse démographique : théorie et pratique.* Alger: Casbah editions.

Avdeev, A. (2013, 01 20). Analyse et modèles démographiques . *Cours d'analyse démographiquen Master de démographie 1e année*. (U. P. Sorbonne, Éd.) Institut de démographie.

Bahloul, H. m. ((2009/2010).). L'enquête post censitaire une mesure de l'exhaustivité et de qualité de la collecte des données-recensement réalisé en Algérie. *Magistère en démographique université d'Oran.*

Bouisri, A., & Français, P. D. (1971). La population de l'Algérie d'après le recensement de 1966. *Population*(1), pp. 25-46.

Henry, L. (1984). *Démographie M analyse et modèles* (éd. 6). INED.

Kamel, K. (2003). Population et organisation de l'espace en Algérie. *L'Espace géographique, 4*(32), 311-331.

Kouaouci, & A. (1992). *Tendences et facteurs de la natalité algérienne entre 1970 et 1986.* INED.

Kouaouci, A. (2013). *Introduction à l'analyse démographique : cours et exercices corrigés.* Alger: OPU.

M, A. P. (1967). Premieres données sur le recensement de la population de l'Algérie 1966. *357-358*, pp. 53-68.

Marc, C. (1983). La population de l'Algérie. Dans *Méditerranée, Dynamique spatiale de la population* (Vol. 50, pp. 95-100).

MATHLOUTHI, H. (2014-2015). Cours de démographie. Université de Carthage- Ecole supérieure de la statistique et de l'analyse de l'information 1Université de Carthage- Ecole supérieure de la statistique et de l'analyse de l'information 1.

Nowik, L., Godard, A., & Larmarange, J. (2004). Exercices Démographie. Université François Rabelais.

ONS. (2011). *Collections Statistiquesn Série S : Statistiques Sociales.*(163).

ONS. (2018). DEMOGRAPHIE ALGERIENNE. *(853)*.

ONU. (s.d.). *La Population*.

Pressat, R. (s.d.). *Manuel d'analyse de la mortalité.* Organisation Mondiale de la santé.

Spoorenberg, T. (2016). Evaluation et analyse de la fécondité. Dans N. U. population (Éd.), *Atelier régional sur la production des estimations de population et indicateurs démographiques.* Dakar.

Tabutin, D., & Vallin, J. (1977). La Nuptialité. Dans *sources et analyse des données démographique.*

USAID. (s.d.). Demographic analysis. *Age and Sex structure : Smoothing techniques to correct for age misreporting*. United States, Departement of commerce: Economics and statistics adminstration U.S. CENSUS Bureau.

Veyret-Verner, G. (1955). une définition du vieillissement de la population. *géographie alpine, 43*(4), pp. 703-706.

اسماعيل ,أ .ع .(1997) .*أسس علم السكان و تطبيقاته الجغرافية* .éd)الطبعة الثامنة .(القاهرة : دار الثقافة و النشر و التوزيع.

الخولي ,أ .م .(2013) .*تقييم بيانات التركيب العمري و النوعي لسكان إمارة أبو ظبي استنادا إلى التعداد السكاني لعام 2005.* سلسلة دراسات ,المركز العربي للأبحاث و دراسة السياسات ,الدوحة.

أوطالبة ,ن .(2014) .الهجرة الداخلية في الجزائر :معاينة نقدية لاحصاءات 1987، 1998، 2008.*مجلة انسانيات*.192-167 .pp ,(63-64)

حرشاوي ,س .(1978) .*التعداد العام للسكان* .الجزائر.

رشود ,ا .ي .(2008) .*السكان المفاهيم و الاساليب و التطبيقات* .éd)الطبعة الثانية) .(ج .ا . سعود (.Éd ,الرياض :دار المؤيد.

عباس ,ف .(2000) .. .تقويم و تصحيح بيانات التركيب العمري و النوعي لسكان العراق وفق تعداد .1997

فتحي ,م .ا .(1993) .*جغرافية السكان أسس و تطبيقات* .éd)الطبعة الرابعة .(الاسكندرية :دار المعرفة.

لشحب ,ج & .,شنافي ,ل .(2017) .الهجرة الداخلية في الجزائر دراسة تحليلية للهجرة الداخلية في ولاية خنشلة .2015-2005*مجلة العلوم الانسانية و الاجتماعية*.(31)

هجيرة ,ق & .,و حمزة شريف ,ع .(2009) .الهجرة الداخلية في الجزائر)تحليل الخصائص السوسيوديموغرافية للمهاجرين حسب تعداد .2008-1998*مجلة العلوم الاجتماعية* , *4*(8), pp. 175-194.