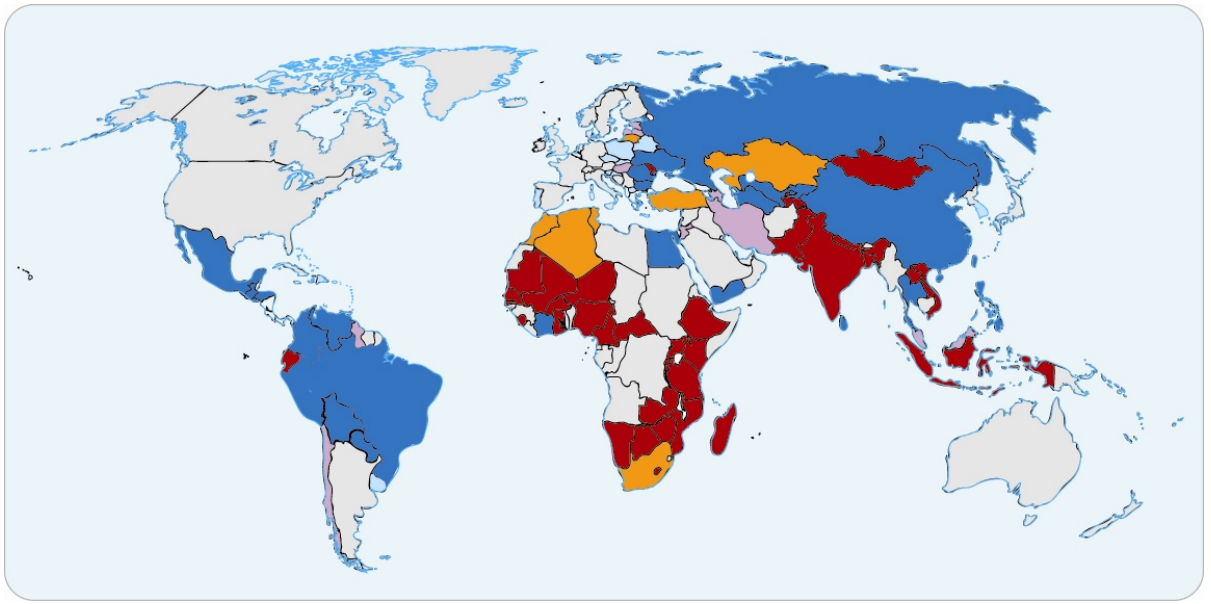
مؤشرات لإدارة السياسة العامة والدعوة
الأهداف الإنمائية للألفية والمعرفة الإحصائية

الوحدة ٩:
قبول الخطأ

نسبة البنات إلى البنين في المدارس الابتدائية والثانوية، ٢٠٠٠



ما ستتعلمون من هذه الوحدة

- ما هي مسببات الخطأ في مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية
- الأنواع الثلاثة للخطأ في مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية، وكيف تختلف فيما بينها
  - خطأ الحساب
  - خطأ المعاينة
  - خطأ التحيز

من أين يستمد الخطأ؟

- تأتي مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية من البيانات
- البيانات تمثل السكان الذين جمعت منهم
- أي عيب في نظام جمع البيانات وتناولها سيؤدي، إذن، إلى أخطاء في مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية

أنواع الخطأ

يمكننا أن نحدد ثلاثة أنواع من الخطأ في مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية (وغيرها من الإحصاءات الموجزة)

- خطأ الحساب
- خطأ التحيز
- خطأ المعاينة

خطأ الحساب

- الأخطاء التي تحدث في حساب مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية أو مكوناتها
- ترجع تماماً إلى أخطاء يمكن تجنبها
- يقل احتمال وقوعها إذا تم الحساب بطريقة آلية
- سنتجاهل هذا النوع من الأخطاء من الآن فصاعداً

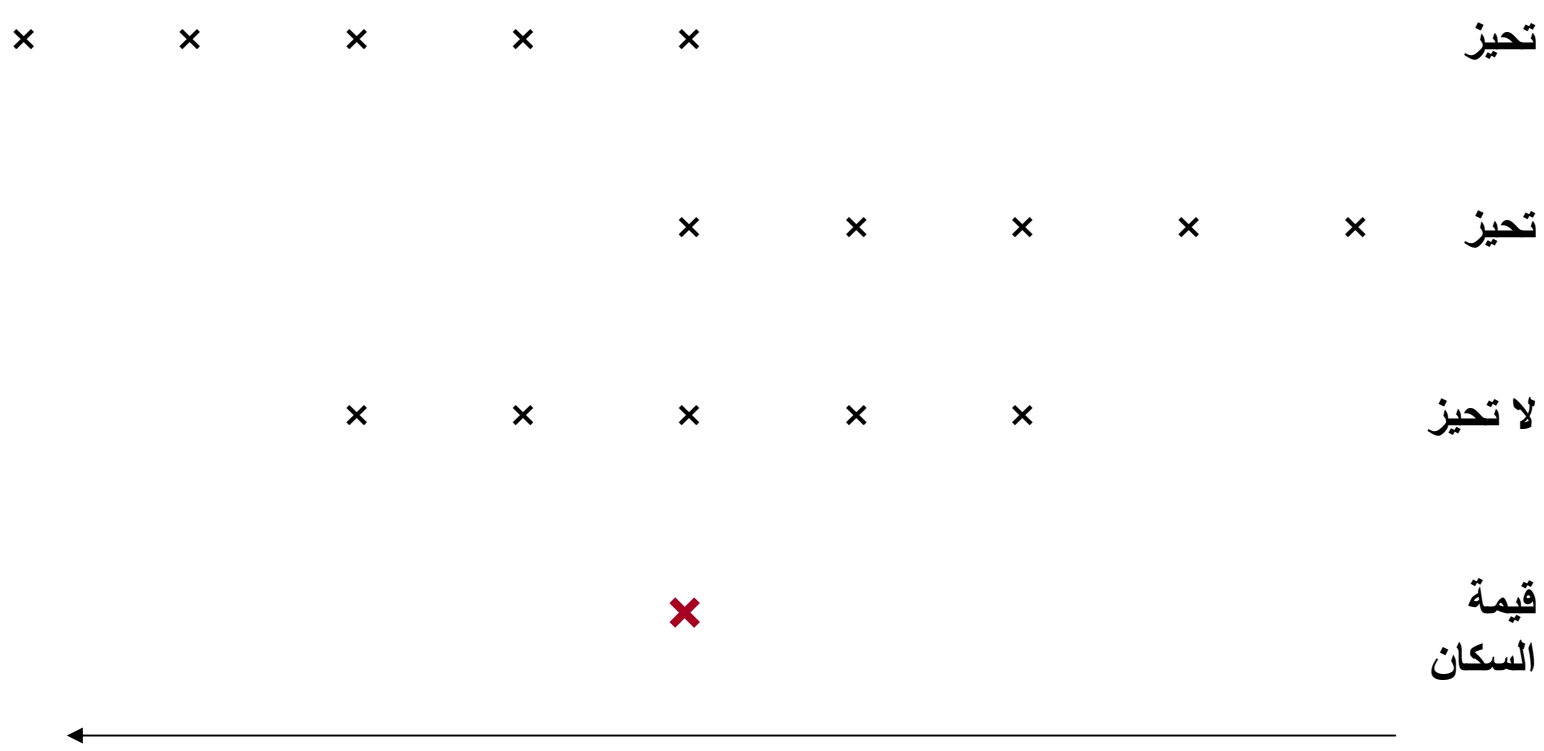
خطأ التحيز

- يمكن النظر إليه على أنه "تقدير الأشياء الخاطئة"
- يكون دائما تقريبا مسألة كبيرة عندما تستخدم البيانات الإدارية في الوصول إلى مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية في البلدان النامية
- يكون أيضاً مسألة هامة عند استخدام بيانات المسوحات

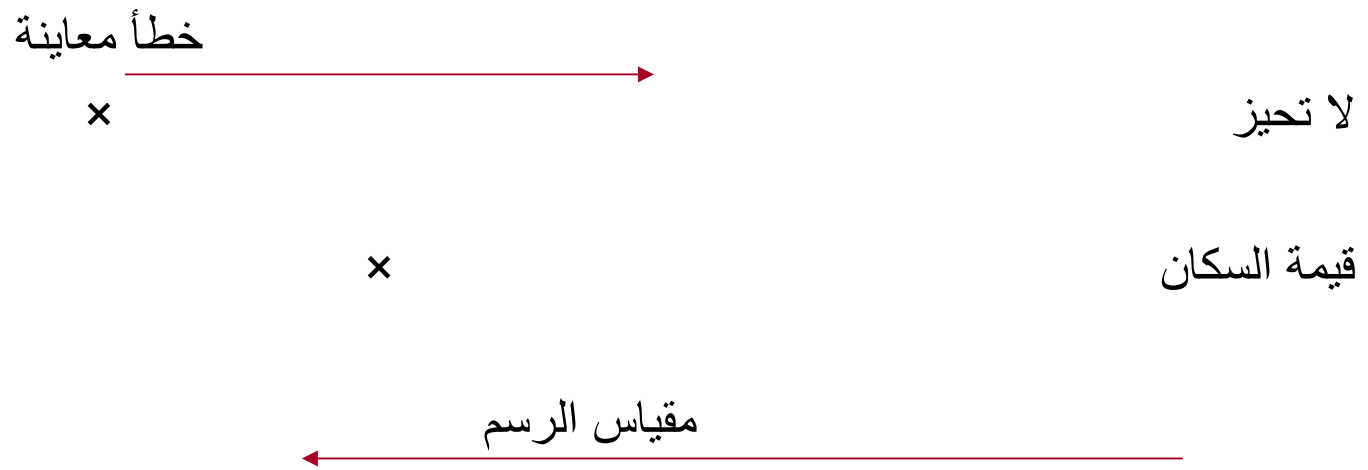
خطأ المعاينة

- يمكن النظر إليه على أنه "الفارق بين العينة والسكان الذين أخذت منهم هذه العينة"
- يكون دائما موجوداً عند استخدام بيانات مسوحات العينة في الوصول إلى مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية
- لا يشكل مسألة هامة في حالة البيانات الإدارية (إلا إذا كانت قد جمعت من عينة)
- لا يشكل مسألة هامة في حالة التعداد

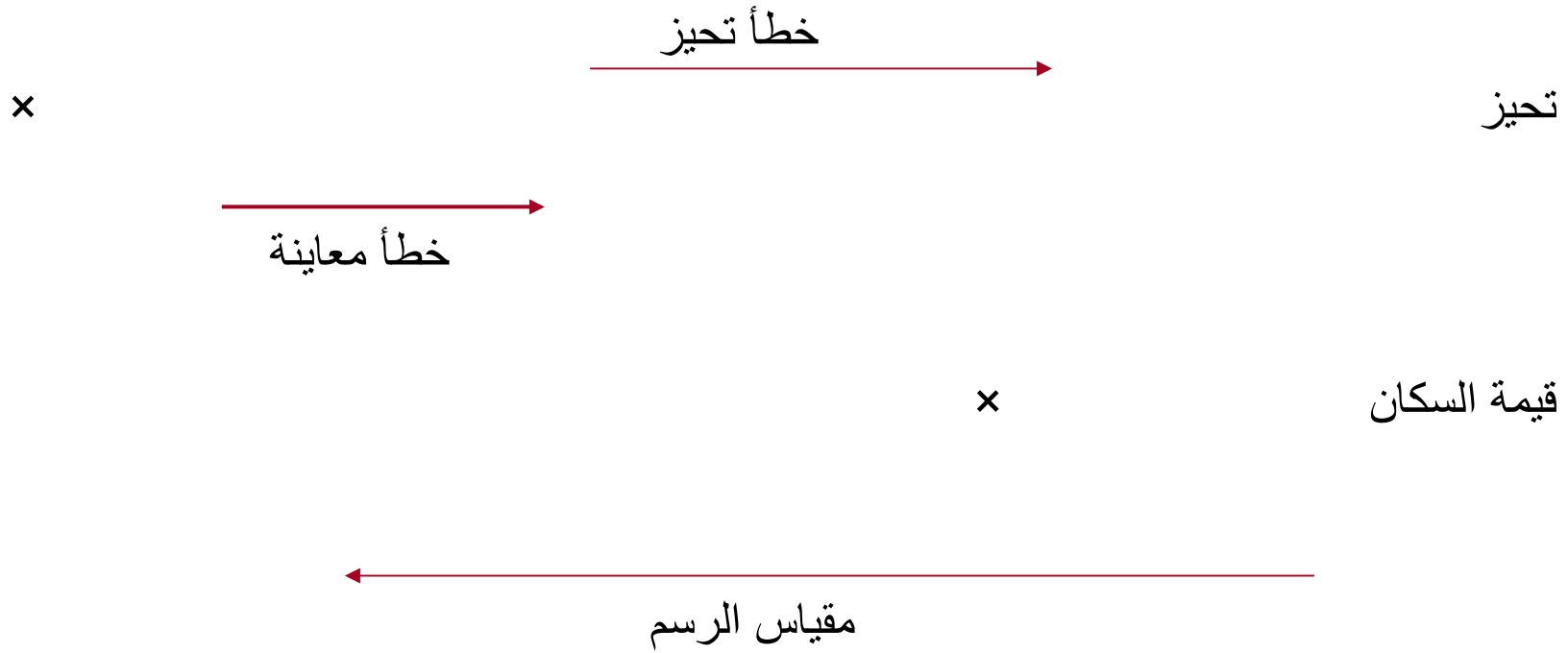
صور لخطأ التحيز



واقع الحياة: خذوا عينة فيها...



أو، خذوا عينة فيها ...



التفسير

- تكون معظم قيم مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية غير صحيحة فيما يتعلق بالسكان والوقت، الذي تمثله
- ولا يعني هذا أنها عديمة الفائدة!
- الأمر أبعد ما يكون عن ذلك؛ فهي أفضل تقدير ممكن بالموارد المتاحة

كيف ينبغي لنا أن نتعامل مع الخطأ؟

- **نحدده كميا، إذا كان هذا مستطاعاً**
  – وهذا ممكن عادة فيما يتعلق بخطأ المعاينة فحسب
- **نعترف به، إذا كان هذا لا يتسبب في بلبلة أو يؤدي إلى انعدام للثقة**
- **نسجله عن طريق استخدام البيانات التعريفية (meta-data)**
- **نعالج الاختلافات الطفيفة في مؤشرات الأهداف الإنمائية للألفية بشيء من الشك**
  – فقد ترجع الاختلافات إلى وقوع خطأ ما.

كيف يمكن أن نقلل الخطأ؟

- نستخدم عينة ذات حجم أكبر
- نستخدم عينة ذات تصميم أفضل (مثلا عينة طبقية)
- نكون أكثر حرصاً في إدارة المسح (مثلا، نقلل من عدم الإستجابة)
- نوسع نطاق التغطية في البيانات الإدارية
- نستخدم نماذج إحصائية للوصول إلى متوسط للفترات الزمنية/ البلدان .. الخ (مثلاً أسلوب منظمة الأغذية والزراعة فيما يتعلق بمؤشرات الجوع في الهدف الإنمائي للألفية ٢)

خطأ المعاينة

دزنلند:
مثال لخطأ المعاينة

دزنلند هو أصغر بلد في العالم

- لا يوجد به سوى ١٢ أسرة معيشية، يتكون كل منها من شخص واحد

المشكلة

قدروا متوسط الدخل (بدولارات دزنلند) لكل فرد

كيف نفعل ذلك؟

١) باستخدام تعداد (القيمة الحقيقية)

٢) باستخدام عينة لأسرة معيشية من الحجم ٤

٣) باستخدام كل عينات الأسر المعيشية الممكنة من أي حجم

بيانات التعداد

رئيس الأسرة المعيشية (الأحرف الأولى)	الدخل (بدولارات دزنلند)
WJK	4200
RNC	7500
MM	4700
JHR	6900
HR-P	5900
KP	6400
IMW	4300
RDS	3100
DGN	4700
DC	4500
MGK	7000
DJP	6400
المجموع	65600
المتوسط	**5466.7**

عينة من ٤

- ليس لدى حكومة دزنلند أموال كافية لإجراء تعداد، ولهذا تقرر بدلا من ذلك أن تأخذ عينة من أربع من الأسر المعيشية الاثنتي عشرة

- تأخذ عينة عشوائية للأسر المعيشية التي يترأسها أشخاص تحت الأحرف الأولى WJK, MM, DC, DJP

- هكذا يكون متوسط العينة هو:

(٤٢٠٠+٤٧٠٠+٤٥٠٠+٧٠٠٠)/٤ = ٥١٠٠ من دولارات دزنلند

الخطأ الحقيقي

بالنظر إلى أننا نعرف الإجابات الحقيقية من التعداد الافتراضي، يمكننا أن نلمس الخطأ بالضبط في تقديرنا القائم على العينة

الخطأ في تقدير المتوسط الحسابي هو

٥١٠٠ -٥٤٦٦،٧ = ٣٦٦،٧ من دولارات دزنلند

أي أن قللنا تقدير متوسط الدخل بنسبة ٧% تقريباً

التفسير

- **ليس** هذا خطأ تحيز، لأن العينة كانت عشوائية
- إنه نتيجة فحسب لكون العينة مختلفة عن السكان

هل يمكننا أن نفعل ما هو أفضل؟

يمكننا أن نفعل ذلك بداهة، بأخذ عينة من حجم أكبر

– فهذا سيجعل العينة أقرب إلى السكان الذين أخذت منهم

وسننظر الآن في النتائج الموجزة لأخذ **كل** العينات الممكنة من الحجم n (من ١ إلى ١٢) من الأسر المعيشية الاثنتي عشرة

النتائج الموجزة لأخذ كل العينات الممكنة

n	S	المتوسط الحسابي	التفاوت*
١	١٢	٥٤٦٦،٧	١٣٢٨
٢	٦٦	٥٤٦٦،٧	٨٩٥
٣	٢٢٠	٥٤٦٦،٧	٦٩٣،٣
٤	٤٩٥	٥٤٦٦،٧	٥٦٦
٥	٧٩٢	٥٤٦٦،٧	٤٧٣،٦
٦	٩٢٤	٥٤٦٦،٧	٤٠٠،٣
٧	٧٩٢	٥٤٦٦،٧	٣٣٨،٣
٨	٤٩٥	٥٤٦٦،٧	٢٨٣
٩	٢٢٠	٥٤٦٦،٧	٢٣١،١
١٠	٦٦	٥٤٦٦،٧	١٧٩
١١	١٢	٥٤٦٦،٧	١٢٠،٧
١٢	١	٥٤٦٦،٧	

- n = حجم العينة و S = عدد العينات من الحجم n

* من عينة إلى عينة أخرى: "الخطأ المعياري" الذي نلاحظه

ماذا يمكن أن نخلص إليه؟

لو أخذنا كل الأحجام الممكنة المتاحة للعينة، سيكون المتوسط الحسابي للمتوسطات الحسابية دائما هو نفس المتوسط، وسيكون مساويا للمتوسط الحسابي الحقيقي للسكان

- يقل التفاوت من عينة إلى عينة كلما ازداد حجم العينة (n)
  – أي أن عدم اليقين في التقدير يقل كلما ازداد حجم العينة

ترد هنا مشكلة ضخمة

- سنأخذ في واقع الحياة **عينة واحدة** فقط
- لا يمكن، إذن، أن نلمس كيف تختلف القيم من عينة إلى عينة فيما يتصل بأي عينة من الحجم n
- أي أنه لا يمكننا أن نقيس المتوسط الحسابي لكل العينات أو التفاوت فيما بينها

يرد هنا حل

- يمكننا أن نقدر التفاوت من عينة إلى عينة أخرى (الخطأ المعياري) من العينة الواحدة

- يساعدنا هذا على أن نفهم كيف أن متوسطنا الحسابي للعينة قد يختلف عن المتوسط الحسابي الحقيقي للسكان.

مخططات معاينة شائعة

- **معاينة عشوائية بسيطة**

- **معاينة طبقية – عينة مأخوذة على نحو مستقل داخل مجموعات (طبقات) هامة من السكان**
  - تقلل عامة خطأ المعاينة بتكلفة إضافية دنيا

- **معاينة عنقودية أو متعددة المراحل – عينة (أو عينة فرعية) داخل مجموعات (عناقيد) كاملة من السكان**
  - تزيد عامة من خطأ المعاينة، ولكنها توفر المال والوقت

النظرية الإحصائية والممارسة العملية

- **تعلمنا كتب الإحصاء الدراسية كيف نتعامل مع:**
  - مخططات المسح المعقدة
  - القيم النسبية، والنسب، وغيرها من ملخصات البيانات
  - حيزات الثقة بأي درجة مئوية

- **على الرغم من أن النظرية تختلف، تكون المبادئ، والممارسة العملية، والتفسيرات متسقة، كما حدث في الحالة البسيطة التي نظرنا فيها**

خطأ التحيز

خطأ التحيز

خطأ منهجي يجعل كل المقاييس تنحرف عن القيمة الحقيقية في اتجاه مستمر – أعلى أو أدنى

- يمكن أن ينشأ عن مصادر عديدة
- يعزى معظم هذه الأخطاء إلى عيوب في عملية جمع البيانات

عدم استخدام السكان المستهدفين

- ينشأ التحيز في الكثير من الحالات لأننا نحصل على البيانات من سكان ليسوا هم السكان الذين ينبغي لنا بحق أن نستخدمهم والذين يوصفون بأنهم "**السكان المستهدفون**"

مثال: التسجيل الحيوي

السكان المستهدفون: كل الوفيات

السكان المستخدمون: المناطق الحضرية

هل خطأ التحيز مهم؟

يتوقف حدوث خطأ التحيز أو عدم حدوثه على الفارق بين:

- خصائص الأشخاص الداخلين في السكان المستخدمين لجمع البيانات
- خصائص الأشخاص المستبعدين

مثال: هل وفيات الرضع أكثر شيوعا في المناطق الريفية عنها في المناطق الحضرية؟

مصادر شائعة للتحيز

١) الاختيار المتعمد
٢) الأخطاء في تحديد السكان
٣) عدم الاستجابة
٤) الردود الخاضعة للتأثير

لاحظ أنه يوجد تداخل بين هذه التجميعات

١- الاختيار المتعمد

يحدث هذا عندما يكون لدى بعض الأفراد في السكان المستهدفين فرصة لاختيارهم في العينة أكبر من تلك المتاحة للآخرين

مثال: مسوحات دخل الأسر المعيشية

- قد لا يهتم العداد بزيارة الأسر المعيشية المعزولة التي يصعب الوصول إليها (على التلال مثلا)
- يرجح أن تكون هذه الأسر المعيشية معتمدة على نفسها ومنخفضة الدخل
- تكون النتيجة هي التحيز إلى أعلى في متوسط الدخل

٢- الأخطاء في تحديد السكان

يحدث هذا في حالة التحديد غير السليم للسكان

– نحصل على البيانات عن السكان أما من النظم الإدارية أو من مسوحات العينة

– يمكن أن تتسبب السجلات الإدارية غير الكاملة أو أطر المعاينة الضعيفة التي تستمد منها العينة في حدوث الخطأ

أخطاء في إطار المعاينة

قد ينشأ الخطأ في مسوحات العينة لأن **إطار المعاينة** المستخدم غير كاف

مثال تقليدي: استخدام الهاتف لتوجيه أسئلة إلى المستجيبين المحتملين

بالنظر إلى أن من غير المحتمل نسبيا أن يمتلك الفقراء أجهزة هاتف من المرجح أن يكونوا ممثلين تمثيلا ناقصا في العينة – ومن ثم قد تؤدي الأسئلة عن الدخل، أو الإنفاق، أو المواضيع ذات الصلة إلى نتائج متحيزة

السجلات الإدارية

قد تكون السجلات مصدر البيانات **أو** توفر إطار المعاينة لمسح العينة

مثال: قوائم تحديد المعدلات، أو قوائم دافعي الضرائب، أو سجلات الأراضي، أو سجلات الشركات، أو سجل الناخبين، أو خرائط الشوارع

هل يحتفظ بهذه السجلات على نحو جيد؟

مجموعات غير داخلة في الحساب

- قد لا تكون أطر المعاينة أو النظم الإدارية وافية، بمعنى أنها لا تتضمن مجموعات من السكان، ومن ثم لا يمكن أخذ عينة لهم.

امثلة:

- إطار المعاينة: تغفل قائمة الأسر المعيشية أشخاصا موجودين في مؤسسات مثل دور اليتامى
- النظم الإدارية: قد يغفل سجل مؤسسات الأعمال معظم إن لم يكن كل المؤسسات التجارية في المناطق الريفية

الإغفال

من ناحية أخرى، قد يغطي الإطار كل القطاعات العريضة ولكنه قد يغفل بعض الوحدات. وعلى سبيل المثال:

- المسح: قد تغفل قائمة الأسر المعيشية المستخدمة كإطار للمعاينة الأشخاص الذين انتقلوا إلى المنطقة مؤخراً.

- النظم الإدارية: قد يغفل إطار مؤسسات الأعمال المؤسسات الجديدة التي بدأت العمل في العام الماضي لأنها لم تدرج بعد في القوائم.

وحدات لا لزوم لها

قد يتضمن الإطار بعض العناصر "الدخيلة"، أي وحدات لا يغطيها مفهوم السكان.

أمثلة:

- المسح: قد تتضمن قائمة للأسر المعيشية مستخدمة كإطار للمعاينة بعض الأشخاص الذين غادروا المنطقة مؤخراً.
- النظم الإدارية: قد يتضمن سجل لمؤسسات الأعمال مؤسسات أغلقت مؤخراً.

وحدات مكررة

قد تظهر بعض الوحدات في السكان مرتين (أو أكثر)

أمثلة:

- المسح: قد يطالب اثنان من سكان قرية بنفس القطعة من الأرض مما يؤدي إلى ظهورها مرتين في إطار (المعاينة)

- البيانات الإدارية: مؤسسة الأعمال التي تنتقل إلى موقع جديد قد تدرج في السجل في الموقعين كليهما.

مزايا وعيوب القيد في القوائم؟

يمكن أن تتوقف نوعية السجلات الإدارية جزئيا على حوافز التسجيل.

- فإذا كانت الإعانات تقدم إلى القائمين بالتسجيل، فقد يكون هناك حافز على التسجيل التدليسي
- وإذا كان القائمون بالتسجيل تفرض عليهم ضرائب، فقد يحاولون التنصل من التسجيل.

مثال: يعطي كاسلي ولوري (١٩٨١) مثالا على ذلك وهو وزارة مالية كاريبية قدمت إعانات في شكل مخصبات لكل قطعة أرض تسجل في جزيرة ما.

وتبين لهم فيما بعد أنهم كانوا يقدمون إعانات لمنطقة تزيد مساحتها عن مساحة كامل الجزيرة!

٣- عدم الاستجابة

يمكن تقسيم عدم الاستجابة إلى ثلاثة أنواع

أ) غير القادرين على الاستجابة

ب) الغائبون

ج) حالات الرفض

الصعوبات اللغوية

قد يكون بعض المستجيبين المحتملين غير ملمين بالقراءة والكتابة، أو غير قادرين على فهم اللغة المستخدمة في استبيانات المسح.

إذا لم تعالج هذه المشاكل، بترتيب مقابلات شخصية أو ترجمة الاستبيانات، يمكن أن يحدث تحيز لأن غير القادرين على الرد قد يكونون من جوانب أخرى "ذوي أهمية".

قد يكون لمجموعة لغوية مختلفة، على سبيل المثال، أسلوب حياة مختلف تماما وعادات مختلفة تماما

(ب) الغائبون

إذا كان شخص ما غائبا لأنه انتقل إلى منطقة أخرى، قد يحدث تحيز لأن الهجرة قد تكون راجعة إلى الموضوع قيد البحث.

مثال: قد يحدث تحيز إذا كان عدد من الناس قد انتقلوا إلى منطقة أخرى بسبب اعتلال الصحة من المياه الملوثة، أو بسبب عدم قدرتهم على تحمل مواصلة الحصول على دخل منخفض

مثال يتعلق بالإنفاق

إذا تغيَب شخص ما عند المقابلة، من الحكمة إعادة الإتصال لاحقاً أو المحاولة من جديد مرتين على الأقل.

الزيارات التي تتم، مثلا، في وقت الصباح في أيام العمل من الأسبوع، لن يتسنى فيها حتما مقابلة الأسر المعيشية التي يخرج فيها كل شخص للعمل

إذا كان موضوع الأسئلة، مثلا، هو انفاق الدخل، سيكون من المحتمل حدوث تحيز بسبب عدم الابلاغ على نحو تام بكامل الانفاق، إذا كانت الأسر المعيشية التي يعمل فيها كل فرد هي أعلى الأسر دخلاً

مثال من منظمة الأغذية والزراعة

يورد دليل لمنظمة الأغذية والزراعة حالة مسح بريدي يستهدف المزارع في بلد معين. ووجه المسح أسئلة عن عدد الأشجار في كل مزرعة. واستخدمت في ذلك خدمة البريد ثلاث مرات متتالية، وفيما يلي النتائج:

عدد مرات الإرسال بالبريد	متوسط عدد الأشجار في كل مزرعة
١	٤٥٦
٢	٣٨٢
٣	٣٤٠

مثال من منظمة الأغذية والزراعة (تابع)

في المرة الأولى التي استعملت فيها خدمة البريد، ردت المزارع الكبيرة نسبياً، ولم ترد المزارع الصغيرة، ربما لأنها كانت مشغولة جداً ولم يكن لديها موظفون إداريون

في المرتين الثانية والثالثة اللتين استعملت فيهما خدمة البريد، أدت رسائل التذكير، وربما الوقت الإضافي المسموح به، إلى دخول المزارع الأصغر في مجموعة المستجيبين

مثال من منظمة الأغذية والزراعة (تابع)

بهذا، انخفض التقدير الإجمالي للمتوسط تدريجياً

لو كانت نتيجة المسح قد نشرت بعد استعمال خدمة البريد مرة واحدة لحدثت زيادة كبيرة في التقدير

كيف يمكن تجنب حالات الرفض

ينبغي، من أجل الحد من هذه المشكلة، تشجيع الناس على الاستجابة، ربما بتوضيح فائدة المسح للمجتمع المحلي عامة:

- في الرسالة المرفقة
- أو في بداية المقابلة

قد يكون من الجدير أيضا معاودة المحاولة

٤- الاستجابة الخاضعة للتأثير

- يميل المستجيبون أحيانا إلى زيادة أو بخس التقدير بسبب ميزة متصورة

المثال ١: قد يضخم المزارعون حيازتهم من الأراضي ربما دائما بتدوير الأرقام إلى أعلى، لأنهم يعتقدون أن نتائج المسح ستستخدم في توزيع المعونة المقدمة من الدولة

المثال ٢: قد يقلل المزارعون من حيازتهم، ربما بالتدوير إلى أسفل، على أمل تقليل الضرائب

أسئلة موحية

يحدث تحيز الاستجابة أحياناً عن طريق طرح أسئلة موحية مثل "هل توافق على أن أكل اللحوم عملية وحشية؟"

معظم الناس يودون الارضاء و/أو يقدمون على الخيار السهل المتمثل في الموافقة على أمل تجنب المزيد من الأسئلة!

مثال لمسح أجرى في الولايات المتحدة

تم الحصول على الأسئلة والنتائج التالية في مسح أجري في الولايات المتحدة

	نعم %
هل سمعت قط كلمة "أفروهيليا"؟ (لا وجود لهذه الكلمة)	٨
هل سمعت قط عن الكاتب الشهير جون وودسون؟ (لا وجود لهذا الكاتب)	١٦
هل سمعت قط عن مجلة ميدويسترن لايف؟ (لا وجود لهذه المجلة)	٢٥
هل تذكر أنك قمت، كمواطن صالح، بالتصويت في كانون الأول/ ديسمبر الماضي في الانتخاب الخاص لممثل ولايتك؟ (لم يجر هذا الانتخاب)	٣٣
هل سمعت قط عن قانون تافت – ببر بشأن إسكان قدامى المحاربين؟ (لا وجود لهذا القانون)	٥٣

يسمى هذا النوع من التحيز أحياناً **"خطأ الهيبة"**

مسائل تنشأ في أثناء طرح الأسئلة

قد يتسبب مجرد ظهور العداد أحيانا في حدوث تحيز

على سبيل المثال، قد يعطى الرجال، في بعض الحالات، ردوداً تختلف تماما عندما يكون السائل رجلاً آخر عنه عند استخدام سيدة لإجراء المقابلة

وبالمثل، إذا كان الجو المحيط بالمقابلة غير مناسب قد نحصل على ردود متحيزة

مثال: مسح استرالي

المتوسط المذكور لعدد شركاء الجنس

- حسب النساء اللاتي شوهدن وهن يدون ردودهن على المسح: ٢،٦
- حسب النساء اللاتي كن يعرفن أنهن مجهولات الهوية تماما: ٣،٤
- حسب النساء اللاتي كن يعتقدن أنهن متصلات بكاشفة للكذب ٤،٤

– صحيفة سيدني مورننغ هيرالد، ٣١ آب/ أغسطس ٢٠٠٣

عدم القدرة على التذكر

قد لا يكون بوسع المستجيبين أن يتذكروا أحداثا في الماضي.

- جزئياً
- كلياً

على سبيل المثال، قد لا تتذكر الأمهات بدقة عدد أطفالهن الذين توفوا بعد أقل من شهر من ولادتهم، على امتداد السنوات الخمس الماضية.

مجموع الخطأ

مجموع الخطأ

رأينا أن خطأ المعاينة يتناقص مع تزايد حجم العينة

لسوء الطالع، يكون العكس عامة هو الصحيح فيما يتعلق بخطأ التحيز: فهو يزداد مع ازدياد حجم العينة

المشاكل التي تقترن بالمسوحات الكبيرة

- يرجع هذا إلى أن من الأكثر صعوبة إيلاء الاهتمام الكافي لكل رد على حدة في العينة الكبيرة ومن ثم يصبح التحيز أكثر احتمالاً

مثال: يلزم في مسح واسع النطاق، مثل تعداد السكان، توفر عدد كبير من العدادين. ولن يستجيبوا جميعهم للتدريب، وقد لا تتوفر لنا الموارد ولا حتى الفرصة لاستبعاد غير الصالحين منهم

خطأ الجذر التربيعي المتوسط

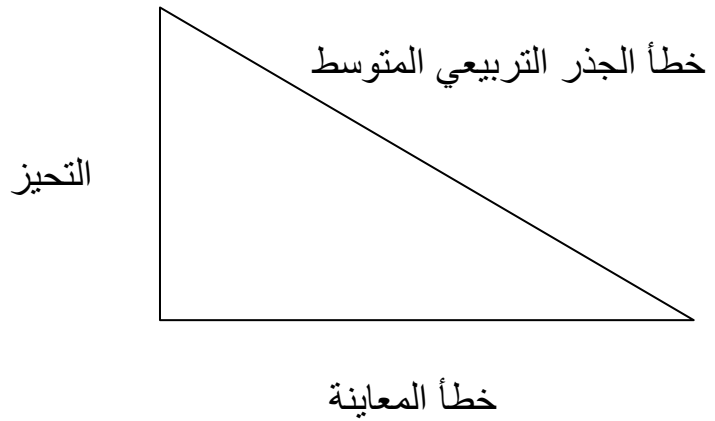
- يقاس مجموع الخطأ، خطأ المعاينة والتحيز معاً، بخطأ الجذر التربيعي المتوسط

وهذا يحدد كالتالي

$$\text{خطأ الجذر التربيعي المتوسط} = RMSE = \sqrt{\text{التحيز}^2 + \text{التفاوت في المعاينة}^2}$$

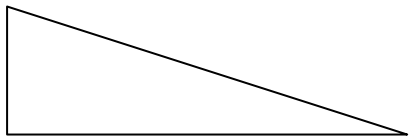
العرض التخطيطي

- ينظر إلى هذا على خير وجه على أنه وتر مثلث قائم الزاوية

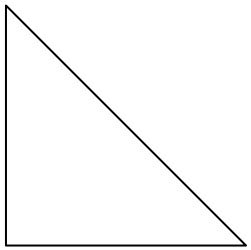


عينات ١٠٠%

لاحظ أنه على الرغم من أن التعداد (عينة ١٠٠%) لا يوجد به خطأ معاينة، فإن التحيز قد يكون كبيراً إلى حد أن خطأ الجذر التربيعي المتوسط (المكافئ لخطأ التحيز في هذه الحالة) يكون في واقع الحال أكبر منه في حالة مسح عينة معتدلة الحجم



عينة صغيرة



عينة كبيرة

تعداد

ملخص

هناك ثلاثة أنواع من الخطأ الذي ربما يكون قد أثر على مؤشر لهدف من أهداف الإنمائية للألفية

خطأ الحساب الذي قد يتسنى تجنبه بمراعاة الدقة في الحساب أو بالاستخدام المناسب للبرامجيات

خطأ المعاينة الذي لا سبيل إلى تجنبه كلما استخدمت بيانات مسح عينة

خطأ التحيز الذي غالبا ما يكون موجوداً، بدون أن يكون دائما واضحا، ولكنه يمكن أحيانا الحد منه بمراعاة الدقة في عملية جمع البيانات

الدرس العملي ٩

- أذكروا ثلاث طرق يحدث بها خطأ التحيز.
- أذكروا طريقتين يمكن استخدامهما للحد من خطأ المعاينة