



THE WORLD BANK



المسار الفني  
الجلسة 2  
تجارب عشوائية

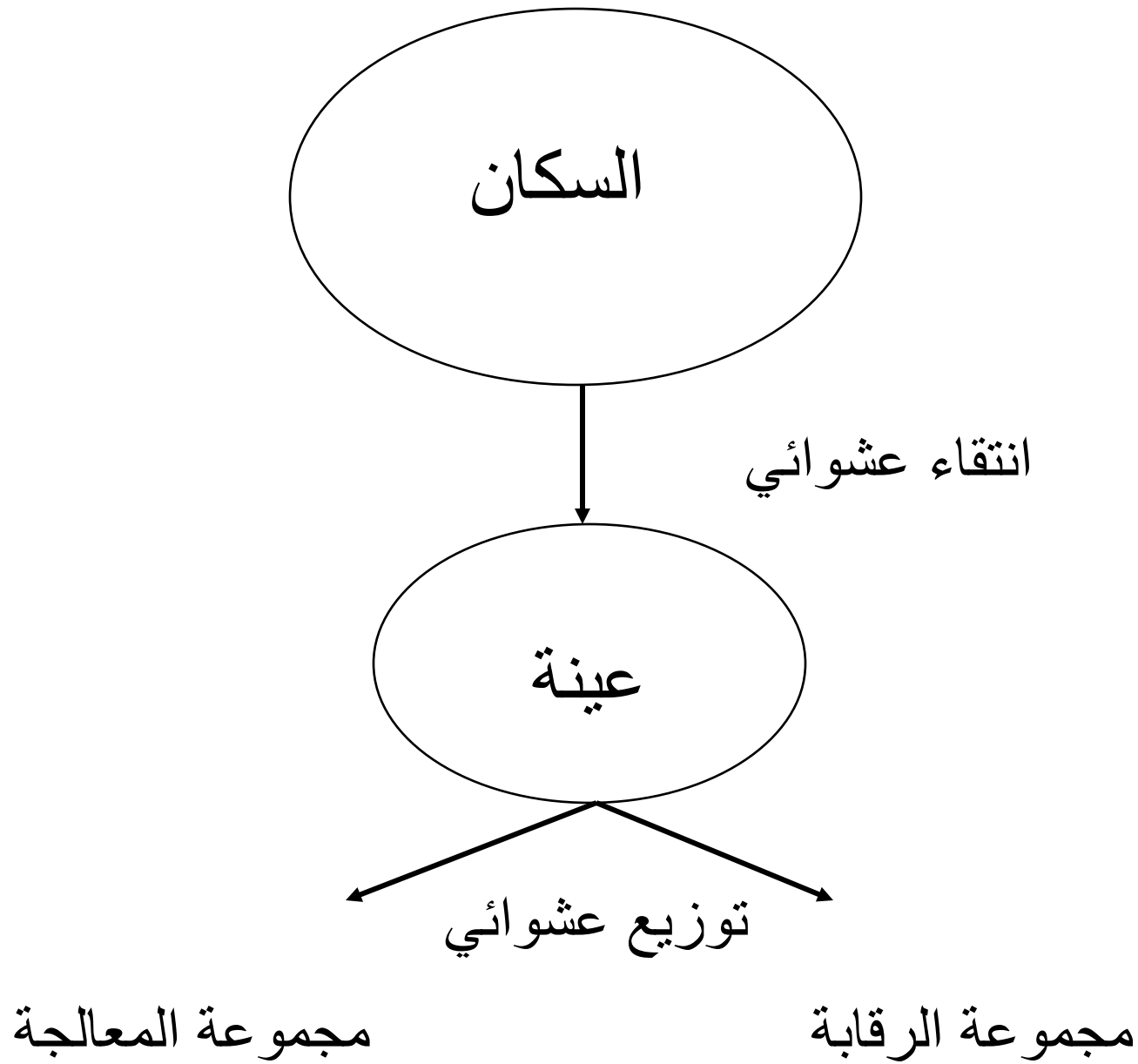
داميين دي والى  
عمان 2009

# التجارب العشوائية

- كيف يتعرف الباحثون على الأحوال المغايرة للواقع للعالم في التطبيق؟
- في العديد من المجالات، وخاصة في البحث الطبي، تنبثق الأحوال المغايرة للواقع من التجارب العشوائية.
- في ظل ظروف معينة، تضمن التجارب العشوائية تجسيد النتائج المنبثقة عن المجموعة الحاكمة للأحوال المغايرة للواقع لمجموعة المعالجة.

# العشوائية للإستدلال السببي

- يوصى علماء الإحصاء بنموذج إحصائي رسمي من مرحلتين.
- في المرحلة الأولى: يتم اختيار عينة عشوائية من المشاركين من بين جماعة سكانية معينة.
- وفي المرحلة الثانية: تحال هذه العينة من المشاركين عشوائيا لمجموعات المعالجة والرقابة (التحكم).



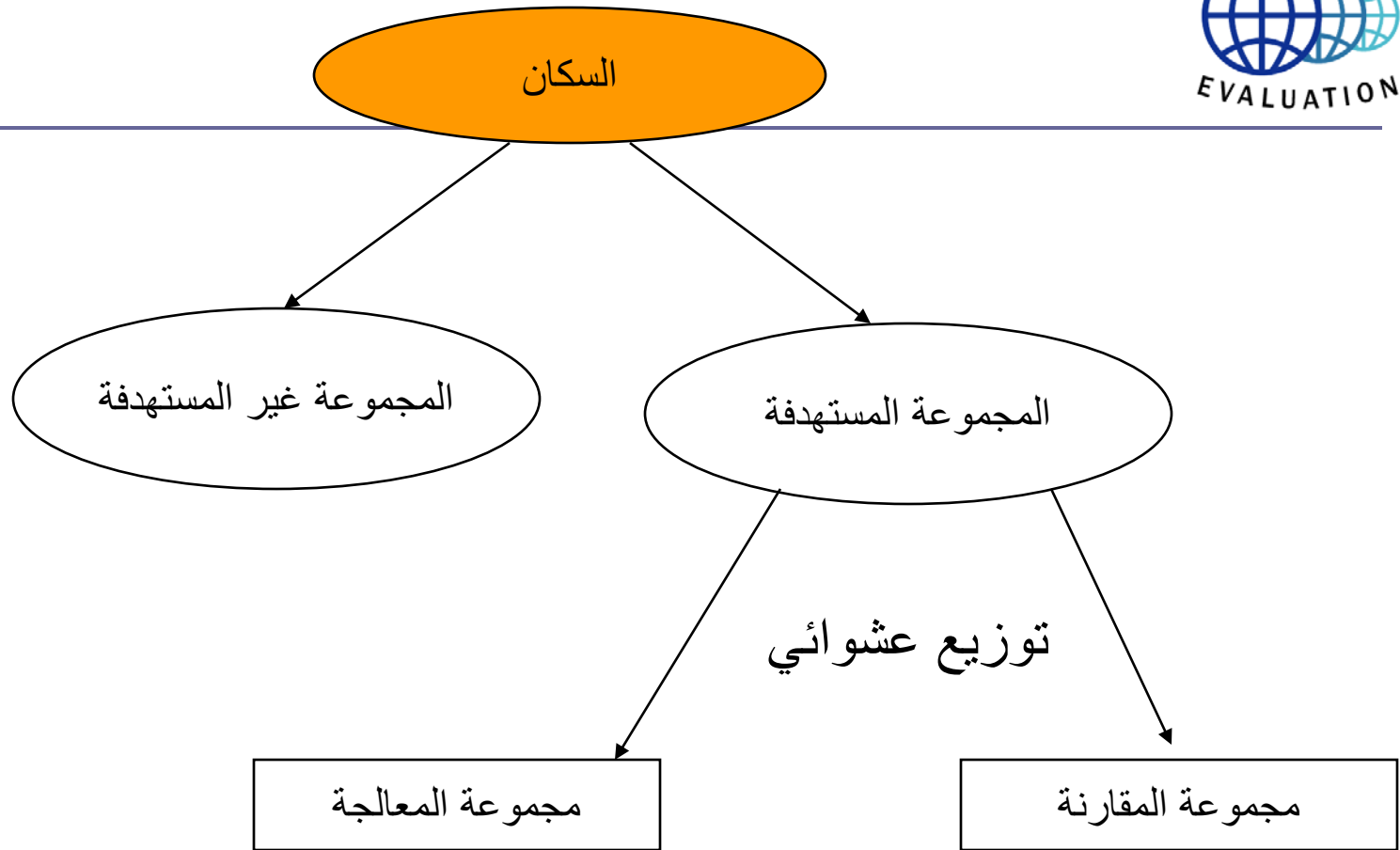
# لماذا مرحلتين من العشوائية

## □ المرحلة الأولى : للصلاحية الخارجية

- ضمان تمثيل نتائج العينة لنتائج السكان ككل في حدود مستوى معين من خطأ العينة.

## □ المرحلة الثانية : للصلاحية الداخلية

- التأكد من أن الأثر المرصود على المتغير التابع يرجع إلى المعالجة وليس إلى عوامل مضللة أخرى.



# التجارب العشوائية ذات المرحلتين

□ في العينات الكبيرة، تضمن التجارب العشوائية ذات المرحلتين أن:

$$[\bar{Y}_1 | D = 1] = [\bar{Y}_1 | D = 0] \quad \text{and} \quad [\bar{Y}_0 | D = 1] = [\bar{Y}_0 | D = 0]$$

- لماذا هذا صحيح؟

- وهكذا فإن معادلة التقدير  $\hat{\delta} = [\hat{Y}_1 | D = 1] - [\hat{Y}_0 | D = 0]$

- يقدر متوسط أثر المعالجة بشكل متسق

# التجارب العشوائية ذات المرحلة الواحدة

□ وبالعكس، إذا طُبقت العشوائية على جماعة سكانية فرعية منتقاة – مثل قائمة أسماء المتطوعين – فإنها لا تضمن سوى أن:

$$[\bar{Y}_0 | D = 1] = [\bar{Y}_0 | D = 0]$$

• ومن ثم، فإن معادلة التقدير

$$\hat{\delta} = [\hat{Y}_1 | D = 1] - [\hat{Y}_0 | D = 0]$$

• لا تقدر باتساق سوى متوسط أثر المعالجة



# السكان مقابل المجموعة المنتقاة

- إذا حدث التوزيع العشوائي على مجموعة منتقاة من الوحدات
- سنكون نقدر؟؟؟؟
- أثر المعالجة على هذه المجموعة المنتقاة من الوحدات!



# التجارب العشوائية : المحاذير

## □ عدم الإمتثال

1. لن يتلقى كافة وحدات المعالجة العلاج (عدم الامتثال)
2. بعض وحدات الرقابة ستتلقى العلاج (الاستنزاف)

□ الإستنزاف: قد لانتمكن من ملاحظة ما يحدث في كل الوحدات

□ اثر هاوثورن : مجرد مراقبة الوحدات يجعلها تتصرف بصورة مختلفة

□ أثر جون هنري : تعمل “الضوابط” أكثر لتعوض

# التجارب العشوائية مقابل التجارب غير العشوائية

## التجارب العشوائية

- تلعب الافتراضات دورا محدودا
- او لاتلعب أي دور على الإطلاق عند اختبار فرضية “لااثر للمعالجة”
- في غياب الصعوبات مثل عدم الإمتثال او الإستنزاف ...

## الوسائل غير العشوائية

- تتضمن افتراضات قوية بغية إثبات الأحوال المغايرة للحقيقة
- الإستنزاف هو مشكلة أيضا كما هو في التجارب العشوائية

# المثال الأول : التجربة العشوائية "لحاسبات من أجل التعليم"، كولومبيا



## □ أنشطة البرنامج :

- بتجديد أجهزة الكمبيوتر التي تتبرع بها الشركات الخاصة وتركيبها في المدارس العامة.

- تدريب المدرسين على الإستخدامات التربوية للكمبيوتر بمساعدة إحدى الجامعات المحلية.

□ في عام 2006: خضعت 100 مدرسة لعملية توزيع عشوائي:

- 50 منها استلمت أجهزة كمبيوتر

- 50 منها لم تحصل على أجهزة كمبيوتر

## الملحق ب: خط اساس ، كولومبيا، بعض الإحصائيات المنتقاة

ملحق ب: خط الأساس، كولومبيا: بعض الإحصاءات المختارة

	متوسط		الفرق	متوسط		الفرق
	حضري/ريفي	حضري/ريفي	حضري/ريفي	عينة	علاج/سيطرة	علاج/سيطرة
معلومات عن المدارس						
عدد المعلمين	16 (12.25)	7.55 (5.86)	8.45*** (1.84)	9.64 (8.67)	0.26 (1.34)	
نسبة المعلمين/المدرسين	14.1 (13.53)	13.53 (11.26)	0.57 (2.87)	13.67 (11.79)	-0.73 (1.77)	
أكثر من 10 سنوات مدرس	0.88 (0.13)	0.64 (0.25)	0.24*** (0.02)	0.7 (0.25)	0.03 (0.03)	
إجمالي عدد الطلاب	200.08 (217.21)	105.48 (140.87)	94.60*** (24.21)	128.89 (166.94)	-26.17 (21.17)	
عدد حالات الرسوب	14.08 (24.88)	4.96 (6.22)	9.12*** (3.04)	7.22 (13.89)	5.14*** (0.59)	
عدد المتسربين	17.21 (24.37)	12.3 (15.15)	4.91** (2.42)	13.52 (17.86)	-1.23 (1.47)	
الفصول	10.83 (7.04)	6.48 (3.54)	4.35*** (1.10)	7.56 (4.99)	0.38 (0.90)	
المكتبات	0.54 (0.51)	0.6 (0.55)	-0.06 (0.06)	0.59 (0.54)	-0.01 (0.06)	
المكون المركزي للمدارس	0.83 (0.38)	0.86 (0.35)	-0.03 (0.06)	0.86 (0.35)	-0.17** (0.08)	
الاستفادة	1.08 (0.28)	1.04 (0.26)	0.04 (0.05)	1.05 (0.27)	-0.02 (0.03)	

## معلومات فردية

معلومات عن الأفراد

نوع الجنس	0.55 (0.0067)	0.52 (0.0056)	0.03 (0.05)	0.54 (0.0043)	-0.04 (0.04)
العمر	11 (0.0330)	12.54 (0.0311)	-1.54*** (0.54)	11.91 (0.0237)	0.17 (0.51)
عدد الإخوة	3.2 (0.0337)	4.16 (0.0322)	-0.96*** (0.25)	3.77 (0.0239)	-0.12 (0.28)
العمل	0.16 (0.0050)	0.23 (0.0047)	-0.07*** (0.02)	0.2 (0.0035)	-0.01 (0.02)
نسبة الالتحاق في العام الماضي	0.97 (0.1757)	0.98 (0.1544)	-0.0075 (0.0049)	0.97 (0.1635)	-0.0013 (0.0048)
الرسوب في العام الماضي	0.29 (0.4542)	0.38 (0.4861)	-0.0920*** (0.0251)	0.35 (0.4755)	0.0011 (0.0276)
عدم الالتحاق في العام الماضي	0.21 (0.4104)	0.24 (0.4250)	-0.0222 (0.0231)	0.23 (0.4193)	-0.0097 (0.0264)
عدد الأيام	2.15 (2.9484)	1.9 (1.6404)	0.2571* (0.1500)	2 (2.2373)	0.1003 (0.1523)
يحب المدرسة	0.98 (0.1313)	0.98 (0.1427)	0.0033 (0.0038)	0.98 (0.1382)	-0.0022 (0.0039)
يعرف الإنترنت	0.48 (0.4996)	0.35 (0.4758)	0.1314** (0.0517)	0.4 (0.4900)	-0.0009 (0.0592)
يستخدم الإنترنت (إذا نعم)	0.8 (0.3993)	0.65 (0.4756)	0.1464*** (0.0422)	0.73 (0.4459)	-0.0077 (0.0514)
ساعات الدراسة خارج المدرسة	1.47 (1.0064)	1.31 (0.9610)	0.1565*** (0.0559)	1.38 (0.9826)	0.0812 (0.0542)
درجات الاختبارات: مجموعة اللغات	0.45 (0.2667)	0.4 (0.2579)	0.0520** (0.0207)	0.42 (0.2627)	0.0072 (0.0229)
درجات الاختبارات: مجموعة الرياضيات	0.33 (0.2574)	0.31 (0.2437)	0.0239 (0.0235)	0.31 (0.2495)	-0.0077 (0.0231)

## المثال الثاني : هل يؤدي خفض كثافة الفصول إلى تحسين التعليم بالمدارس الابتدائية؟

- مشروع ستار (اختصاراً لمعدلات إنجاز التلميذ والمدرس)
  - تجربة مدتها أربع سنوات صُممت لتقييم أثر قلة كثافة الفصول على التعليم.
  - مستويات المعالجة:
1. كثافة الفصل العادية: 22-25 تلميذاً ومدرس واحد.
  2. الفصل الصغير: 13-17 تلميذاً ومدرس واحد.
  3. معاون المدرس: فصل عادي الكثافة زائد معاون للمدرس.

# المثال الثاني: هل يؤدي خفض كثافة الفصول إلى تحسين التعليم بالمدارس الابتدائية؟



□ كل مدرسة ضمت فصلاً واحداً على الأقل من كل نوع.

□ التلاميذ الملتحقون حديثاً برياض الأطفال في إحدى المدارس المشاركة وُزِعوا عشوائياً على إحدى هذه المجموعات الثلاث.

□ وُزِع المدرسون أيضاً بطريقة عشوائية.



مشروع ستار: تقديرات تأثير الفروق على نتائج الامتحانات القياسية لمجموعة معالجة كثافة  
الفصول

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{SmallClass}_i + \beta_2 \text{RegAide}_i + u_i$$

متغير منحدر	الصف			
	الروضة	1	2	3
فصل صغير	13.90*** (2.45)	29.78*** (2.83)	19.39*** (2.71)	15.59*** (2.40)
فصل عادي مع وجود معاون	0.31 (2.27)	11.96*** (2.65)	3.48 (2.54)	-0.29 (2.27)
توقيف	918.04*** (1.63)	1,039.39*** (1.78)	1,157.81*** (1.82)	1,228.51*** (1.68)
عدد الملاحظات	5,786	6,379	6,049	5,967

# المثال الثاني: هل يؤدي خفض كثافة الفصول إلى تحسين التعليم بالمدارس الابتدائية؟

## □ النتائج :

1. خفض كثافة الفصل له أثر على أداء الامتحانات،
2. لكن إضافة معاون إلى فصل عادي الكثافة تأثيره أقل بكثير، وربما كان معدوماً

## □ المحاذير

- التقديرات الواردة تتجاهل كلا من الاستنزاف وعدم الامتثال.
- اتسم هذان المعوقان بالشدة، الأمر الذي يعني أن النتائج ربما كانت منحازة.

## الاستنزاف وعدم الامتثال : حلول ؟؟

### □ عدم الامتثال:

1. النية لتحليل المعالجة
2. تحليل المتغيرات المفيدة (المتوسط المحلي لأثر المعالجة)

### □ الاستنزاف (التحيز الخفي)

1. تأكد من أنه لا يوجد فرق في الإستنزاف بين المعالجة ومجموعات المقارنة
2. استخدم المتغيرات المفيدة وأساليب المطابقة

## المثال الثالث

قسائم الالتحاق بالمدارس الخاصة في كولومبيا: دلائل  
من تجربة طبيعية عشوائية

أنغريست و آل (2002)  
AER

## □ منافع البرنامج :

- برامج قسيمة المدرسة للإلتحاق بالمدارس الثانوية الخاصة
- قسائم تغطي تقريبا أكثر من نصف تكلفة المدرسة الثانوية الخاصة
- كان يتم تجديد القسائم إذا حافظ الطلاب على أداء أكاديمي مرضي

## □ المنتفعون:

- 125 ألف تلميذ “تلقوا معالجة”
- كان يتم اختيار المنتفعين باليانصيب من مجموعة من المتقدمين بالطلب المؤهلين

# تصميم تقييم برنامج PACES

- أجرى واطلع البرنامج مقابلات مع 1600 من طالبي المشاركة في البرنامج في عام 1998
  - أعداد متساوية تقريبا من الراحين والخاسرين في اليانصيب.
  - مقدمي الطلبات عامي 1995 و 1997 من بوغوتا،
  - ومقدمي الطلبات عام 1993 من جاموندي،
- طريقة إجراء المقابلة : من خلال المقابلة
- معدل الرد على الاتصالات نحو 60% ±.
- واعتبر الرد مستقلا عن مهمة المعالجة ( أي نفسه للراحين والخاسرين )

## السمات الشخصية ووضع القسائم

متغير تابع	بوغوتا 1995		بوغوتا 1995		جاموندي 1993	
	متوسط الفاقد	اكتساب الصك	متوسط الفاقد	اكتساب الصك	متوسط الفاقد	اكتساب الصك
العمر وقت الاستقصاء	15.0 (1.4)	-0.013 (0.078)	13.2 (1.4)	-0.259 (0.171)	17.2 (1.4)	-0.375 (0.217)
ذكر	0.501	0.004 (0.029)	0.527	-0.047 (0.061)	0.365	0.110 (0.077)
استكمال الأم أعلى المراحل الدراسية	5.9 (2.7)	-0.079 (0.166)	5.9 (2.7)	0.654 (0.371)	4.4 (2.7)	1.46 (0.494)
استكمال الأب أعلى المراحل الدراسية	5.9 (2.9)	-0.431 (0.199)	5.5 (2.5)	0.929 (0.388)	5.2 (2.9)	0.737 (0.640)
عمر الأم	40.7 (7.3)	-0.027 (0.426)	38.7 (6.6)	-0.146 (0.808)	43.6 (8.8)	-0.736 (1.42)
أجر الأب	44.4 (8.1)	0.567 (0.533)	41.9 (7.3)	0.265 (0.973)	45.5 (9.1)	1.92 (1.61)
أجر الأب (أقل من ضعف الحد الأدنى)	0.100	0.005 (0.021)	0.088	-0.008 (0.043)	0.133	-0.092 (0.056)
N	583	1,176	131	277	74	165

ملاحظات: يعرض هذا الجدول متوسطات فاقد الصكوك والتأثير المقدر لاكتساب الصكوك، وتمثل الأرقام المبينة في الأقواس انحرافات معيارية في خانات المتوسطات وأخطاء قياسية في خانات التأثيرات المقدرة للصكوك

النتائج التعليمية مقابل وضع القسائم

متغير تابع	بوغوتا 1995			عينة مشتركة		
	متوسط الخاسر (1)	عدم وجود ضوابط (2)	ضوابط أساسية (3)	ضوابط أساسية+19 أداة ضبط خاصة بالمناطق (4)	ضوابط أساسية (5)	ضوابط أساسية+19 أداة ضبط خاصة بالمناطق (6)
اتمام الصف السادس	0.943 (0.232)	0.026** (0.012)	0.023* (0.012)	0.021* (0.011)	0.014 (0.011)	0.012 (0.010)
اتمام الصف السابع (استبعاد بوغوتا 97)	0.847 (0.360)	0.040** (0.020)	0.031 (0.019)	0.029 (0.019)	0.027 (0.018)	0.025 (0.018)
اتمام الصف السابع (استبعاد بوغوتا 97)	0.632 (0.483)	0.112*** (0.027)	0.100*** (0.027)	0.094*** (0.027)	0.077*** (0.024)	0.074*** (0.024)
إعادة الصف السادس	0.194 (0.454)	-0.066*** (0.024)	-0.059** (0.024)	-0.059** (0.024)	-0.049*** (0.019)	-0.049*** (0.019)
أي حالات إعادة بعد القرعة	0.224 (0.417)	-0.060*** (0.023)	-0.055** (0.023)	-0.051** (0.023)	-0.055*** (0.019)	-0.053*** (0.019)
إجمالي حالات الإعادة منذ القرعة	0.254 (0.508)	-0.073*** (0.028)	-0.067** (0.027)	-0.064** (0.027)	-0.058*** (0.022)	-0.057*** (0.022)
سنوات الدراسة منذ القرعة	3.7 (0.951)	0.058 (0.052)	0.034 (0.050)	0.031 (0.050)	0.015 (0.044)	0.012 (0.043)
حجم العينة	562		1,147		1,577	

ملاحظات: يعرض هذا الجدول متوسطات فاقد الصكوك والتأثير المقدر لاكتساب الصكوك، وتمثل الأرقام المبينة في الأقواس انحرافات معيارية في خانات المتوسطات وأخطاء قياسية في خانات التأثيرات المقدر للصكوك

\*\*\*دلالة عن 1%، \*\*دلالة عند 5%، \*دلالة عند 10%



- بول روزنباوم (2002): دراسات الرصد، سبرنغر، الفصل الثاني.
- و. ج. كوتشاران (1965): "تخطيط دراسات الرصد لجماعات السكان البشرية"، مجلة الرابطة الملكية للإحصاءات السلسلة أ، الصفحات 134-155، مع نقاش.
- ج. أنغريست، إ. بتنجر، إ. بلوم، إ. كنغ، و م. كريم (2002): "صكوك للالتحاق بالمدارس الخاصة في كولومبيا: دلائل من تجربة عشوائية طبيعية" *American Economic Review*, 92, pp. 1535-58.
- ج. أنغريست و ف. لافي (2002): "أثر جوائز القبول بالمدارس العليا: دلائل من تجارب عشوائية، NBER Working Paper.