



منهجية مرنة لنمذجة
التنبؤ الآني والمستقبلي
للفقر المتعدد الأبعاد
في الدول العربية

تعزيز الحماية
الاجتماعية في أطر
الاستجابات للجائحة
**توجيه الجهود
للمحد من الفقر**



ازدهار البلدان كرامة الإنسان





ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان



رؤيتنا

طاقاتٌ وابتكار، ومنطقتنا استقرارٌ وعدلٌ وازدهار

رسالتنا

بشَقفٍ وعِزمٍ وعَقْلٍ: نبتكر، ننتج المعرفة، نقدِّمُ المشورة،
نبني التوافق، نواكب المنطقة العربية على مسار خطة عام 2030.
يداً بيد، نبني غداً مشرقاً لكلِّ إنسان.

منهجية مرنة لنمذجة التنبؤ الآني والمستقبلي للفقر المتعدد الأبعاد في الدول العربية



الأمم المتحدة
بيروت

2021 © الأمم المتحدة

حقوق الطبع محفوظة

تقتضي إعادة طبع أو تصوير مقتطفات من هذه المطبوعة الإشارة الكاملة إلى المصدر.

توجه جميع الطلبات المتعلقة بالحقوق والأذون إلى اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، البريد الإلكتروني: publications-escwa@un.org.

النتائج والتفسيرات والاستنتاجات الواردة في هذه المطبوعة هي للمؤلفين، ولا تمثل بالضرورة الأمم المتحدة أو موظفيها أو الدول الأعضاء فيها، ولا ترتب أي مسؤولية عليها.

تم إعداد هذه الدراسة من قبل بول مقدسي (قسم العلوم الاقتصادية، جامعة أوتاوا، كندا؛ البريد الإلكتروني: paul.makdissi@uottawa.ca). ويتوجه المؤلف بالشكر إلى كل من السادة خالد ابو اسماعيل، سما الحاج سليمان، فلاديمير هلاسني، محمد خالد وميرا يزيك على إسهاماتهم بالمعلومات المفيدة التي استخدمت في هذه الدراسة.

ليس في التسميات المستخدمة في هذه المطبوعة، ولا في طريقة عرض مادتها، ما يتضمن التعبير عن أي رأي كان من جانب الأمم المتحدة بشأن المركز القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين حدودها أو تخومها.

الهدف من الروابط الإلكترونية الواردة في هذه المطبوعة تسهيل وصول القارئ إلى المعلومات وهي صحيحة في وقت استخدامها. ولا تتحمل الأمم المتحدة أي مسؤولية عن دقة هذه المعلومات مع مرور الوقت أو عن مضمون أي من المواقع الإلكترونية الخارجية المشار إليها.

جرى تدقيق المراجع حيثما أمكن.

لا يعني ذكر أسماء شركات أو منتجات تجارية أن الأمم المتحدة تدعمها.

المقصود بالدولار دولار الولايات المتحدة الأمريكية ما لم يذكر غير ذلك.

تتألف رموز ووثائق الأمم المتحدة من حروف وأرقام باللغة الإنكليزية، والمقصود بذكر أي من هذه الرموز الإشارة إلى وثيقة من وثائق الأمم المتحدة.

مطبوعات للأمم المتحدة تصدر عن الإسكوا، بيت الأمم المتحدة، ساحة رياض الصلح، صندوق بريد: 8575-11، بيروت، لبنان.

الموقع الإلكتروني: www.unescwa.org.

المحتويات

1	مقدمة
3	1. نمذجة مؤشر الفقر المتعدد الأبعاد في الدول العربية: الإطار النظري
9	2. توضيح النمذجة
11	3. نتائج المحاكاة التي توصلنا إليها
22	4. خاتمة
23	المرفق
25	المراجع

قائمة الجداول

3	الجدول 1. المؤشرات والدرجات في الدليل المعدل للفقر المتعدد الأبعاد في الدول العربية
11	الجدول 2. المؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد (MPH) ومؤشر الفقر المتعدد الأبعاد (MPI) في العراق في 2011 و2018
12	الجدول 3. التغير في نصيب الفرد من الدخل الحقيقي من الناتج المحلي الإجمالي في العراق، 2011-2020
20	الجدول 4. القيم النمذجة الأولية لمؤشري الفقر المتعدد الأبعاد للعراق، 2011-2020

قائمة الأشكال

12	الشكل 1. وفيات الأطفال
12	الشكل 2. سوء تغذية الأطفال
13	الشكل 3. الحمل المبكر
13	الشكل 4. أطفال لا يرتادون المدارس
13	الشكل 5. أطفال يعانون من فجوة في التعليم المدرسي
13	الشكل 6. أسر لا يوجد فيها فرد أكمل التعليم الثانوي
14	الشكل 7. مساكن مكتظة

14	الشكل 8. مساكن غير ملائمة
14	الشكل 9. عدم توفر مياه الشرب المحسنة
14	الشكل 10. عدم توفر صرف صحي محسن
15	الشكل 11. عدم توفر الكهرباء
15	الشكل 12. عدم توفر أصول اتصال
15	الشكل 13. عدم توفر أصول التنقل (كالدراجة)
15	الشكل 14. عدم توفر أصول سبل العيش
16	الشكل 15. الحرمان بحسب المؤشر لعام 2018
17	الشكل 16. الحرمان المتوقع بحسب المؤشر لعام 2020
17	الشكل 17. مقارنة بين القيم المقدرة والمنمجة للمؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد MPH ومؤشر
18	الفقر المتعدد الأبعاد للدول العربية MPI، 2011
18	الشكل 18. مقارنة بين القيم المقدرة والمنمجة للمؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد MPH ومؤشر
19	الفقر المتعدد الأبعاد للدول العربية MPI، 2018
21	الشكل 19. المؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد (MPH) المتوقع للعراق، 2020-2011
21	الشكل 20. مؤشر الفقر العربي المتعدد الأبعاد (MPI) المتوقع للعراق، 2020-2011

مقدّمة

يُعدّ قياس عدم المساواة والفقر في المنطقة العربية مهمة شاقّة، لا سيّما وأنّ القدرات الإحصائية في المنطقة العربية لا تزال ضعيفة (أتامانوف وآخرون، 2020). قلّة من دول المنطقة تقوم برصد التغيرات في مداخيل سكّانها ونفقاتهم. ففي الدّول العربية التي تُجري مثل هذه الدّراسات، يتمّ جمع البيانات وتحليلها على أساس غير منتظم. وبالتالي، يتعيّن على المحلّلين اعتماد منهجيات بديلة من أجل تقييم عدم المساواة والفقر في المنطقة. وتتمثل إحدى هذه المنهجيات البديلة في النظر إلى ظاهرة الفقر المتعدّد الأبعاد في سياق إطار مؤشر الفقر المتعدّد الأبعاد MPI (الكابر وفوستر، 2011؛ الكابر وسانتوس، 2014). تعتمد هذه المنهجية على استخدام البيانات المجمّعة في دراسات المسح الصحيّ الديمغرافي. وقد عدّلت اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) منهجية مؤشر MPI لتأخذ في الاعتبار الطبيعة الخاصة للفقر المتعدّد الأبعاد في الدول العربية. (المجلس الاقتصادي والاجتماعي لغربي آسيا، 2020). لكنّ الدّراسات المطلوبة لإحصاء مؤشرات الفقر المتعدّد الأبعاد تُجرى، ولسوء الحظ، على أساس غير منتظم في المنطقة العربية. ونظراً لمحدودية البيانات المُتاحة، يتعيّن في بعض الأحيان اتّخاذ خطوات لوضع توقّعات لأيّ لمؤشرات الفقر على أساس مسّحين غير متتاليين ووضع توقّعات تتجاوز أحدث مسح تمّ إجراؤه.

على الرّغم من الافتراضات الواضحة التي تمّ وضعها، فإنّ منهجيات التنبؤ الآتي والمستقبلي لاحتساب مؤشرات الفقر تبقى ممارسة أساسية من منظور السياسات. وإن كان ثقة التّنبؤ بشأن الحجم الصحيح للمؤشر، فإنّ تحديد اتجاه التّغير أمر ضروري على الأقلّ في حال كان على صنّاع السياسات صوغ سياسات ناجحة قائمة على البراهين. وقد اقترح عدد من المؤلّفين نماذج لتنبؤ الحرمان الآتي بأبعاد محدّدة نذكر منها الصّحة (كلاسين ولانج، 2012). لكن وبالرّغم من استثناء بارز واحد أو اثنين (رام، 2020؛ الكابر وآخرون، 2020)، لم يُنشر حتّى تاريخه سوى القليل من المطبوعات حول النّماذج المُقترحة للتنبؤ الآتي للفقر المتعدّد الأبعاد.

تقدّم هذه الدّراسة منهجية نموذجية للتنبؤ الآتي لمؤشر الفقر المتعدّد الأبعاد في الدول العربية. وتكمّل منهجيتنا هذه أعمال الباحث الكابر وآخرون (2020) من حيث اننا نقترح نموذجاً ديناميكياً للفقر المتعدّد الأبعاد. غير أنّ منهجيتنا تختلف في أننا نقوم بنمذجة التّغيير في كلّ مؤشر على حدة. ويسمح هذا الخيار التحليلي بالمزيد من المرونة في ما يتعلّق بافتراضات النمذجة التي تمّ وضعها لتقدير التّغير المضاد للواقع في التوزيع الأحادي التّغير لكلّ مؤشر. نقوم بتجميع التّغير الكلّي من خلال افتراض استقرار الرابطة (copula) عبر الوقت. ونوضّح منهجيتنا بالرجوع إلى مجموعة المسوحات المتعدّدة المؤشرات التي أجرتها اليونيسف للعراق في عامي 2011 و2018.

يعرض القسم الثاني من هذه الدراسة الإطار النظري لنمذجة مؤشر الفقر المتعدد الأبعاد في الدول العربية. في القسم الثالث من الدراسة نوضح الإطار النظري الذي استعرضناه باستخدام نماذج لوجستية بسيطة ومن خلال النظر في التأثير المحتمل للصدمات الخارجية، كجائحة كوفيد-19 مثلاً، للحصول على الديناميات الناتجة للحرمان في كل مؤشر. في القسم الرابع، نقدم نتائج المحاكاة الخاصة بنا. وتخلص هذه الدراسة إلى اقتراح مجالات للبحث ونمذجة السياسات في المستقبل.

1. نمذجة مؤشر الفقر المتعدد الأبعاد في الدول العربية: الإطار النظري

عند تقدير نسبة الفقراء بحسب المؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد، MPH، أو مؤشر الفقر المتعدد الأبعاد للدول العربية، MPI، يخصص المحلل درجة لكل فرد في مجموعة البيانات. تقوم هذه الدرجة بجمع بيانات تنقل إلى أربعة عشر مؤشراً (مجمعة في خمسة أبعاد) تكون ذات صلة برفاهية الفرد. ثم يتم الحصول على المؤشر العددي أو مؤشر الفقر العربي المتعدد الأبعاد عن طريق احتساب متوسط الدرجات التي تم نيلها. تجدر الملاحظة أن العديد من المؤشرات ترتبط بالسمات السلبية. ولما كنا نهدف إلى نمذجة توزيع كل مؤشر باعتباره توزيع للسمات الفردية في الرفاهية، فإن مؤشرات الفقر والحرمان (تلك المرتبطة بالسمات السلبية) يتم عكسها وتفسيرها بغياب أو عدم وجود المؤشر نفسه. يعرض الجدول 1 في ما يلي وصفاً لمختلف المؤشرات ودرجات الحرمان المقابلة لها.

الجدول 1. المؤشرات والدرجات في الدليل المعدل للفقر المتعدد الأبعاد في الدول العربية

المؤشر	درجة الحرمان	الوزن
X_1 : عدم وجود وفيات للأطفال في الأسرة	$z_1 = 0$	$d_1 = 1/12$
X_2 : الحد الأدنى للدرجة المعيارية z score للأطفال (الهزال والتقزم مجتمعيين) في الأسرة	$z_2 = -2$	$d_2 = 1/12$
X_3 : عدم وجود طفلات حوامل في الأسرة	$z_3 = 0$	$d_3 = 1/12$
X_4 : غياب مسائل الانتظام المدرسي في الأسرة بالنسبة للأطفال في سن التعليم المدرسي	$z_4 = 0$	$d_4 = 1/12$
X_5 : غياب فجوات التعليم للأطفال الذين هم في سن التعليم المدرسي	$z_5 = 0$	$d_5 = 1/12$
X_6 : المستوى الأعلى للتحصيل العلمي في الأسرة	$z_6 = 11$	$d_6 = 1/12$
X_7 : مسكن مكتظ	$z_7 = 0$	$d_7 = 1/12$
X_8 : مسكن ملائم	$z_8 = 0$	$d_8 = 1/12$
X_9 : توفر مياه شرب محسنة	$z_9 = 0$	$d_9 = 1/18$
X_{10} : توفر صرف صحي محسن	$z_{10} = 0$	$d_{10} = 1/18$
X_{11} : توفر الكهرباء	$z_{11} = 0$	$d_{11} = 1/18$
X_{12} : توفر أصول الاتصال	$z_{12} = 0$	$d_{12} = 1/18$
X_{13} : توفر أصول التنقل	$z_{13} = 0$	$d_{13} = 1/18$
X_{14} : توفر أصول سبل العيش	$z_{14} = 0$	$d_{14} = 1/18$

المصدر: الأمم المتحدة، المجلس الاقتصادي والاجتماعي لغربي آسيا، 2020.

يتم احتساب المؤشر في خطوتين. في الخطوة الأولى، يجري اختيار علامة للحرمان، z_k ، لكل مؤشر من المؤشرات الأربعة عشر $k \in \{1, 2, \dots, 14\}$. ثم لكل فرد $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ وتخصص الدرجة على أساس المؤشرات المرتبطة بهذا الفرد. ويتم إعطاء هذه الدرجة، المشار إليها بـ s_i ، بناءً على المعادلة التالية:

$$s_i = \sum_{k=1}^{14} 1(x_{ik} \leq z_k) \times d_k \quad (1)$$

حيث تمثل d_k الوزن المخصص للمؤشر k ، $\sum_{k=1}^{14} d_k = 1$ و $1(x_{ik} \leq z_k)$ هي دالة مؤشر تأخذ القيمة 1 إذا كانت الحجة صحيحة والقيمة صفر إذا كانت خاطئة.

وتقوم الخطوة الثانية على تحديد الفقر المتعدد الأبعاد عن طريق اختيار العلامة الفاصلة $c \in (0, 1)$. وقد تم تحديد حد الفصل عند عتبة 0.20 لمؤشر الفقر العربي المتعدد الأبعاد. ويعتبر الفرد فقيراً إذا كانت الدرجة التي نالها أكبر من أو تساوي هذا الفاصل. ثم يتم تحديد مقياس الفقر المتعدد الأبعاد بناءً على المعادلة التالية:

$$MPH = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 1(s_i \geq 0.20) \quad (2)$$

وبالتالي تكون معادلة مؤشر الفقر المتعدد الأبعاد في الدول العربية¹ على النحو التالي:

$$MPI = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 1(s_i \geq 0.20) \times s_i \quad (3)$$

من السهل إجراء التمرين أعلاه لكل سنة يتوفر فيها مسح. غير أن المسوح لا تكون متوفرة لجميع السنوات. وفي هذا السياق، يجب أن يقوم المحلل بنمذجة قيمة المؤشرين للسنوات التي لم تتوفر فيها المسوحات. لذلك، نقترح منهجية نمذجة توفر مرونة وافية لاستيعاب مجموعة من الافتراضات لكل مؤشر.

يقترح الباحثون الكاير وآخرون (2020) منهجية واحدة للتنبؤ المستقبلي والآتي بالمؤشرين. وفي غياب أي صدمات كبيرة، يفترضون أن كلا المؤشرين ينخفضان وفقاً لدالة لوجستية الوقت. أما في ظل وجود صدمة كبيرة، كجائحة كوفيد-19، فيقومون أولاً بوضع عدد من الافتراضات في ما يتعلق بالتغيرات التي قد تطرأ على مؤشرات معينة في مسح السنة الأخيرة ثم يجرون تصحيحات على المؤشرات ذات الصلة. وباستخدام هذه القيم الجديدة، يفترض هؤلاء أن المؤشرات تستمر في اتباع المسار اللوجستي نفسه.

في هذا القسم، نبنى على المنهجية التي تم تطويرها في دراسة الكاير وآخرون (2020)، وعلى وجه التحديد، على استخدامهم لأحدث البيانات المتاحة لمراعاة الصدمات الكبرى التي قد تحدث. فهم يفترضون ضمناً أن الرابط بين المؤشرات في مسح العام الأخير يظل مستقراً بمرور الوقت. لذا، قمنا بوضع صياغة رسمية لهذا الافتراض لبناء نموذجنا الخاص حيث يمكن للمرء أن يفكر في مؤشري MPH و MPI للعام (t) على أنهما دالتان

1 تساوي الدرجات الفردية لمؤشر الفقر العربي المتعدد الأبعاد في رمز الكمبيوتر المرتبط بها $1(s_i \geq 0.20) \times s_i$.

للتوزيع التراكمي المتعدد الأبعاد للمؤشرات، $H_t(x)$ لذلك العام. وعلى هذا النحو، تم تحديد دالة التوزيع التراكمي المتعددة الأبعاد رسمياً على الشكل التالي:

$$H_t(x) = H_t(x_1, x_2, \dots, x_{14}) = \Pr[X_1 \leq x_1, X_2 \leq x_2, \dots, X_{14} \leq x_{14} | \text{year} = t] \quad (4)$$

وسيتيح لنا اقتراح نموذج من دالة $H_t(x)$ إنجاز التنبؤ الآتي والمستقبلي للمؤشرين أعلاه $MPH_t = MPH(H_t(x))$ و $MPI_t = MPI(H_t(x))$

وبهدف تقدير بيانات الواقع المضاد في ما يتصل بالتوزيعات التراكمية المتعددة الأبعاد $H_t^G(x)$ للسنوات الثلاث التي لا تتوفر فيها بيانات مسحية، نعتمد على التحليل الذي قام بتطويره خالد وآخرون (2020) ونبني على نظرية سكلار²، التي تنص على أن دالة $H_t^G(x)$ يمكن التعبير عنها على النحو التالي:

$$H_t^G(x) = C_t^G(F_{X_{1,t}}(x_1), \dots, F_{X_{K,t}}(x_K)) \quad (5)$$

أي من حيث الترابط البعدي بين المؤشر K وعلامة $C(\cdot)$ ودالات التوزيع الهامشي وحيد المتغير $F_{X_{k,t}}(x_k)$ ، حيث K ينتمي لمجموعة المؤشرات $\{1, 2, \dots, K\}$. ويمكن للمرء أيضاً استعادة الدالة $H_t^G(x)$ من الرابط $C_t^G(\cdot)$ ودالات التوزيع الهامشي $F_{X_{k,t}}(x_k)$ ، $k \in \{1, 2, \dots, K\}$. وتكمن الميزة التحليلية الرئيسة لتحليل المشكلة باستخدام منهجية الرابط في أنها تسمح بالنمذجة التفصيلية لكل من المؤشرات $\{1, 2, \dots, K\}$ بشكل منفصل وإعادة بناء التوزيع التراكمي المتعدد الأبعاد للواقع المضاد $H_t^G(x)$ من الوقائع المقابلة لكل مؤشر. فالافتراض الوحيد الذي يحتاج المرء إلى القيام به في هذا السياق هو أن يبقى الرابط مستقراً³.

في هذا السياق، بما أن لدينا عدداً من المؤشرات المنفصلة، فإن دالة الرابط لا تعدّ فريدة. فبعض المنهجيات التي تمّت مناقشتها في الأدبيات الإحصائية تُعتمد لتحليل الحالات التي تكون فيها بعض الأبعاد منفصلة وأخرى مستمرة. من أجل احتساب أوزان المسح، نقوم بتكييف مُقدّر الرابط في اللوح الترابيعي الذي تمّ تطويره في جينست، نشليهوفا وريمبيار (2017)⁴ باستخدام مُقدّر وزن Hájek (أنظر المرفق لشرح كيفية إجراء التقدير). ويتضمن بناء النموذج تقدير دالة التوزيع التراكمي لكل مؤشر ورابط للسنة المرجعية. وبعد ذلك، يمكننا استخدام النموذج لبناء حقائق مضادة للتوزيع المشترك والمؤشرات عند تغيير مؤشر واحد أو أكثر وذلك باتباع نمط تقديري أو صدمة خارجية مفترضة.

تتيح لنا هذه المنهجية تحليل التغير بين عامين من المراقبة على النحو الناجم عن التغير في التوزيعات الهامشية والتغير في الرابط. على سبيل المثال، فلنفترض أن $H_{t_1:t_0}^G(x)$ تمثل دالة التوزيع التراكمي المتعدد الأبعاد كدالة

2 المزيد من المعلومات حول نظرية سكلار Sklar's Theorem، أنظر Hofert and others (2018).

3 في القسم الرابع يتم تقييم هذا الافتراض في سياق النتائج الناتجة عن نموذجنا التوضيحي.

4 سميت وخالد (2012) يقترحان حلاً بديلاً، وهو النهج القائم على نظرية بايز الكامنة، لنمذجة الأبعاد المنفصلة.

مرتبطة بالسنة t_0 ، $C_{t_0}^G(\cdot)$ ، والتوزيع الهامشي للسنة t_1 ، هو، $F_{x_k, t_1}^G(x_k)$ ، $k \in \{1, 2, \dots, K\}$. باستخدام هذه الرموز، يمكن إعادة صياغة التغير في مؤشر الفقر العربي المتعدد الأبعاد للمجموعة G بين عامي 2011 و 2018 على النحو التالي:

$$MPI(H_{2018}^G(x)) - MPI(H_{2011}^G(x)) = MPI(H_{2018:2018}^G(x)) - MPI(H_{2011:2018}^G(x)) + MPI(H_{2011:2018}^G(x)) - MPI(H_{2011:2011}^G(x)) \quad (6)$$

حيث تأتي صياغة المعادلة التالية بناءً على افتراض عدم تغير الرابط:

$$MPI(H_{2018:2018}^G(x)) - MPI(H_{2011:2018}^G(x)) = \Delta MPI \quad (7)$$

وبنيت هذه المعادلة على النتيجة الناجمة عن التغير في الرابط:

$$MPI(H_{2011:2018}^G(x)) - MPI(H_{2011:2011}^G(x)) = \Delta MPI \quad (8)$$

بافتراض أن استقرار الرابط يسمح لنا بتقدير المؤشرات المرتبطة بالمعادلة (7). إذا قمنا بتطوير نماذج لكل توزيع هامشي وحيد المتغير، يمكننا تقدير التغير المقابل للمعادلة (7). وسنعود إلى هذه النقطة في توضيحنا التجريبي حيث سنبين أن التغير في مؤشر الفقر العربي المتعدد الأبعاد MPI (ومعظم التغير في المؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد MPH) الواقع ما بين عامي 2011 و 2018 تم الحصول عليه بالمصطلح الأول من العبارة.

ويكشف تحليل من أربعة عشر مؤشراً حول الفقر المتعدد الأبعاد أن بعض المؤشرات قد تؤثر على بعض الأسر المعيشية في حين قد لا يكون لها أي تأثير على البعض الآخر. على سبيل المثال، إن الأسر التي تضم أطفالاً دون سن الخامسة وأطفالاً في سن المدرسة هي التي قد تتأثر بمؤشرات معينة. من أجل نمذجة مؤشري الفقر المتعدد الأبعاد MPH و MPI بشكل فعال، يتعين على المحلل تجزئة هذين المؤشرين كالتين تستخدمان لتوزيعات تراكمية متعددة الأبعاد مضاعفة وذلك لتفسير غياب مؤشرات معينة بالنسبة إلى بعض أنواع الأسر المعيشية. في هذا النموذج، نفترض أن توزيع نوع الأسرة هو نفسه كما كان في عام 2018. كما قمنا بتقسيم الأسر المعيشية إلى مجموعات من الأفراد أشير إليها بمصطلح n_{2018} تم توزيعها ضمن أربع شرائح سكانية هي التالية:

المجموعة (أ):

- الوصف: أفراد يعيشون في أسر لديها أطفال دون سن الخامسة وأطفال في سن المدرسة؛
- عدد المؤشرات: 14؛
- التوزيع التراكمي المتعدد الأبعاد للواقع المضاد في العام t : $H_{t:2018}^A(X)$.
- عدد الملاحظات: n_{A2018} .

المجموعة (ب):

- الوصف: أفراد يعيشون في أسر لديها أطفال دون سن الخامسة فقط؛
- عدد المؤشرات: 12؛
- التوزيع التراكمي المتعدد الأبعاد للواقع المضاد في العام t : $H_{t:2018}^B(X)$ ؛
- عدد الملاحظات: n_{B2018} .

المجموعة (ج):

- الوصف: أفراد يعيشون في أسر لديها أطفال في سن المدرسة فقط؛
- عدد المؤشرات: 13؛
- التوزيع التراكمي المتعدد الأبعاد للواقع المضاد في العام t : $H_{t:2018}^C(X)$ ؛
- عدد الملاحظات: n_{C2018} .

المجموعة (د):

- الوصف: أفراد يعيشون في أسر ليس لديها أطفال؛
- عدد المؤشرات: 11؛
- التوزيع التراكمي المتعدد الأبعاد للواقع المضاد في العام t : $H_{t:2018}^D(X)$ ؛
- عدد الملاحظات: n_{D2018} .

وبناءً على ما تقدّم، تمّ تحديد مؤشري النموذج للسنة t بما يلي:

$$MPH(H_{t:2018}(X)) = \frac{n_{A2018}}{n_{2018}} MPH(H_{t:2018}^A(X)) + \frac{n_{B2018}}{n_{2018}} MPH(H_{t:2018}^B(X)) + \frac{n_{C2018}}{n_{2018}} MPH(H_{t:2018}^C(X)) + \frac{n_{D2018}}{n_{2018}} MPH(H_{t:2018}^D(X)) \quad (9)$$

9

$$MPI(H_{t:2018}(X)) = \frac{n_{A2018}}{n_{2018}} MPI(H_{t:2018}^A(X)) + \frac{n_{B2018}}{n_{2018}} MPI(H_{t:2018}^B(X)) + \frac{n_{C2018}}{n_{2018}} MPI(H_{t:2018}^C(X)) + \frac{n_{D2018}}{n_{2018}} MPI(H_{t:2018}^D(X)) \quad (10)$$

إذا كانت \mathcal{D} تشير إلى المجال البعدي للتكامل K_G لـ $K_G \in \{11,12,13,14\}$ ، فإن المصطلحات الموجودة إلى الجهة اليمنى للمعادلتين (9) و (10) يمكن تقديرها باستخدام التالي للتعبير عن المؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد:

$$.MPH(H_{t:2018}^G(x)) = \int_{\mathcal{D}} 1 \left(\sum_{k=1}^{K_G} d_k 1(x_k \leq z_k) \geq 0.20 \right) dH_{t:2018}^G(x) \quad (11)$$

ومؤشر الفقر العربي المتعدد الأبعاد:

$$MPI(H_{t:2018}^G(x)) = \int_D [1(\sum_{k=1}^{K_G} d_k 1(x_k \leq z_k) \geq 0.20) \times (\sum_{k=1}^{K_G} d_k 1(x_k \leq z_k))] dH_{t:2018}^G(x) \quad (12)$$

يمكن تقويم هذه التكاملات المتعددة من خلال تنفيذ تكامل مونت كارلو (أنظر المرفق للحصول على الشرح الوافي لإجراء التكامل).

هذا النموذج مرّن بما فيه الكفاية لاستيعاب نمذجة التوزيع الأحادي المتغير المضاد للواقع في ما يتصل بمختلف المؤشرات؛ إذ يمكن للمرء التحكّم في المتغيرات المشتركة ذات الأهمية باستخدام طرق الاقتصاد القياسي القياسية، بما في ذلك الانحدار اللوغاريتمي أو الاحتمالي للمتغيرات ثنائية التفرّع (1/0)، أو لوغاريتم نسبة الاحتمالين أو وحدة الاحتمالية (أو نسختها المعقّمة) المطلوبين للمتغيرات الترتيبية، أو الانحدارات الكمية غير المشروطة (Firpo, Fortin و Lemieux, 2009) أو انحدارات التوزيع (Chernozhukov و Fernandez-Vál و Melly, 2013) للمتغيرات المستمرة. ويمكن للمرء أيضاً اتباع المنهجية المعتمدة في الكاير وآخرون (2020) واستخدام معايير لوجستية بسيطة. فالاختلاف يكمن في حقيقة أننا لا نحتاج إلى معايرة مسار مؤشر MPH أو مؤشر MPI حول الفقر المتعدد الأبعاد في منهجيتنا. لأننا نستعيز عن ذلك بمعايرة التغير في كلّ توزيع أحادي المتغير عند الحدّ الفاصل للحرمان. كما يمكن للمرء أيضاً تطبيق عامل الصدمات الخارجية لنمذجة العوامل الخارجية، مثل جائحة كوفيد-19 أو التدمير الشامل للبنية التحتية بعد عملية عسكرية.

2. توضيح النمذجة

بما أن النمذجة التفصيلية لكل مؤشر هي خارج نطاق هذه الدراسة، فسنستخدم معادلة بسيطة للتوزيع الأحادي المتغير للمؤشرات. وبصورة أكثر تفصيلاً، نقترح وبقوة استخدام نماذج تفصيلية مبنية على الاقتصاد القياسي للمؤشرات التي هي محور التحليل هنا حيث يتعين على المحلل تطبيق معادلة بسيطة على المؤشرات التي ليست ذات أهمية مباشرة فقط (بهدف إنشاء نوع من خط قاعدي مع ثبات المتغيرات الأخرى).

يستخدم التوضيح الذي نقوم بتصويره هنا مجموعة من المسوحات المتعددة المؤشرات التي أجرتها اليونيسف للعراق في عامي 2011 و2018. وتتيح لنا منهجية النمذجة التي نتناولها في هذه الدراسة وضع مجموعة من الافتراضات المتعلقة بالمؤشرات المختلفة. لتوضيح ميزة هذه المنهجية، نفترض أن الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد هو المحرك الرئيس لنسبة الأفراد المحرومين في المؤشرات التالية:

1. X_1 : غياب وفيات الأطفال في الأسرة.
2. X_2 : الحد الأدنى للدرجة المعيارية للأطفال z-score (الهزال والتقرم مجتمعيين) في الأسرة.
3. X_4 : غياب مسائل الانتظام المدرسي في الأسرة في ما يتصل بالأطفال في سن المدرسة.
4. X_5 : غياب فجوات التعليم للأطفال الأسرة الذين هم في سن التعليم المدرسي.
5. X_7 : مسكن غير مكتظ.

لتحديد الديناميكيات في هذه المؤشرات الخمسة في الفترة الممتدة من 2011 إلى 2018، قمنا بنمذجة الحرمان باستخدام الدالة اللوجستية التالية قياساً بنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في العام $(y_t)t$:

$$F_{X_k}^M(z_k) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha_k + \beta_k y_t}} \quad (13)$$

نفترض أن بعض المؤشرات تتغير بمرور الوقت وتكون أقل عرضة لتقلبات نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي. ونفترض أن الوقت هو المحرك الرئيس لنسبة الأفراد المحرومين في المؤشرات التالية:

1. X_a : غياب حمل الطفلات في الأسرة.
2. X_6 : الحد الأعلى للتحصيل العلمي في الأسرة.
3. X_8 : مسكن ملائم.
4. X_9 : توفر مياه الشرب المحسنة.

5. X_{10} : توفر الصرف الصحي المحسن.
6. X_{11} : توفر الكهرباء.
7. X_{12} : توفر أصول الاتصال.
8. X_{13} : توفر أصول التنقل.
9. X_{14} : توفر أصول سبل العيش.

للحصول على الديناميكيات في المؤشرات التسعة تلك من 2011 إلى 2018، نقوم بنمذجة الحرمان باستخدام الدالة اللوجستية للوقت (t) :

$$F_{X_k}^M(z_k) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha_k + \beta_k t}} \quad (14)$$

إنّ معايير مَنجّه من 100 بارامتر ضرورية للحصول على نموذجنا البسيط في ما يتصل بديناميكيات التوزيع الهامشي الأحادي المتغير⁵ حيث أن Ω تمثل المَنجّه لتلك البارامترات المعايير المائة. وتماشياً مع المنهجيات المتبعة في عبد الخالق ودوفور (1998؛ 2006) ودوفور، خلف وكيشيان (2013)، يمكننا الافتراض أن مَنجّه البارامترات الفراد معايرتها هو دالة لعدة متغيرات عشوائية. بعبارة أخرى، إنّ معادلة $\Omega = \omega(X_{2011}, X_{2018})$ ، هي دالة من أربعة عشر مؤشراً عشوائياً تمّ تحديدها في عامي 2011 و2018. ولاحتساب تقلّب العينات، نقوم بإعادة معايرة هذا المَنجّه عند تكرار كل إجراء تمهيدي.

للحصول على قيم المؤشرات للسنة t غير سنة 2018، نبدأ، في ما يخص كل مؤشر k وكل مجموعة G ، بحساب نسبة الحرمان في المؤشرات المتصلة بتلك المجموعة، $F_{X_k:t}^G(z_k)$ ، وذلك باستخدام المعادلتين (13) و(14) ودمج أي صدمة خارجية محتملة. باستخدام هذه القيم، يمكننا إنشاء الترتيب البعدي، $u_k^z = F_{X_k:t}^G(z_k)$. ثم نستعمل حدود الترتيبات الفاصلة تلك لاحتساب كلا المؤشرين رقمياً باستخدام الرابط المقدّر لعام 2018. نكرّر هذا الإجراء عند كل تكرار تمهيدي أو تلقائي. تجدر الملاحظة أنه يمكن استبدال جزء المعايرة في العمل المستقبلي بنموذج اقتصادي قياسي أكثر تطوراً لسمة واحدة أو لسمات متعددة، وذلك بحصر استخدام المعايرة بالمؤشرات التي نفترض أنها تتبع مساراً ثابتاً فقط.

3. نتائج المحاكاة التي توصلنا إليها

باستخدام المسوحات العنقودية المتعددة المؤشرات لعامي 2011 و2018، قمنا بتقدير التغير في المؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد MPH ومؤشر MPI حول الفقر المتعدد الأبعاد للدول العربية. يوضح الجدول 2 التقديرات الأولية للمؤشرين المذكورين مع فواصل ثقة بنسبة 95 في المائة. وتكشف التقديرات الأولية أن معدل الفقر المتعدد الأبعاد انخفض بنسبة 21 في المائة (أو 13 نقطة مئوية) بين هذين العامين، بينما انخفض مؤشر الفقر المتعدد الأبعاد للدول العربية بنسبة 27.5 في المائة (أو 0.0588).

الجدول 2. المؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد (MPH) ومؤشر الفقر المتعدد الأبعاد (MPI) في العراق في 2011 و2018

MPI		MPH		
2018	2011	2018	2011	
0.1554	0.2142	0.4943	0.6259	المؤشر المقدر
[0.1526,0.1582]	[0.2130,0.2153]	[0.4859,0.5027]	[0.6228,0.6290]	فاصل ثقة 95 في المائة

المصدر: حسابات المؤلف الأولية على أساس البيانات المدرجة في المسوحات العنقودية المتعددة المؤشرات التي أجرتها اليونيسف للعراق في عامي 2011 و2018.

لمعايرة المعادلتين (13) و(14) من النموذج المعروض في القسم الثالث، نستخدم نصيب الفرد الحقيقي من إجمالي الناتج المحلي وتوقعات إجمالي الناتج المحلي لعام 2020، كما هو موضح في الجدول 3 أدناه. بالنسبة إلى عام 2020، ستؤثر جائحة كوفيد-19 على متغيرات معينة عبر قناة الناتج المحلي الإجمالي للفرد. كما أننا نفترض أن الجائحة ستؤثر أيضاً على مؤشرين آخرين. بما أن استجابة السياسة المشتركة لجائحة كوفيد-19 عبر الدول كانت إغلاق المدارس، فإننا نفترض زيادة إضافية بنسبة 10 في المائة في مشكلات الانتظام في المدارس بالإضافة إلى الزيادة الناجمة عن انخفاض نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي. وبما أن سلاسل الإمداد الغذائي قد تتأثر، فإننا نفترض أيضاً زيادة بنسبة 8 في المائة في أثر سوء تغذية الأطفال (بشكل أساسي من خلال الهزال) بالإضافة إلى الزيادة الناجمة عن انخفاض نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

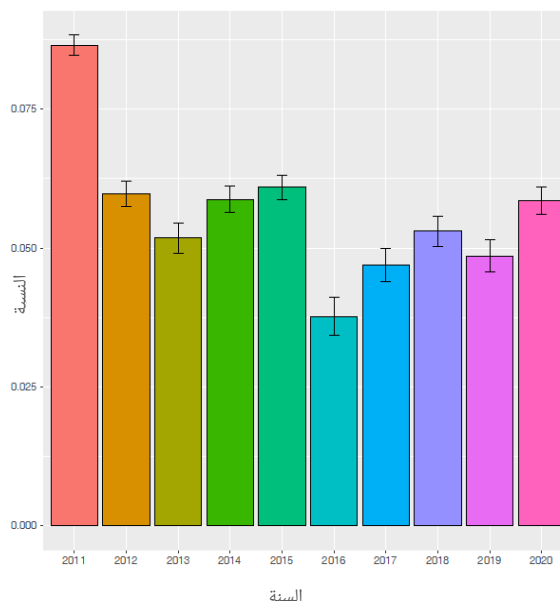
الجدول 3. التغير في نصيب الفرد من الدخل الحقيقي من الناتج المحلي الإجمالي في العراق، 2011-2020

2015	2014	2013	2012	2011	
109.27	110.23	113.60	109.78	100	نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي النسبي (100=2011)
-0.86	-2.97	3.49	9.78		معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد (نسبة مئوية)
2020	2019	2018	2017	2016	
110.34	115.32	112.98	116.29	122.33	نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي النسبي (100=2011)
-4.31	2.07	-2.84	-4.94	11.94	معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد (نسبة مئوية)

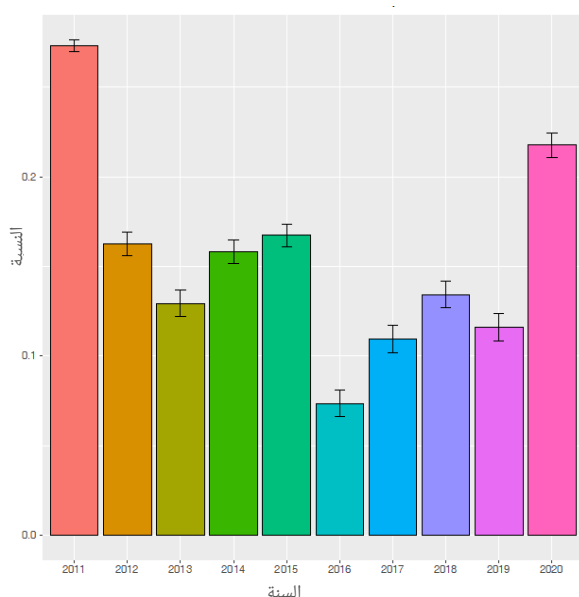
المصدر: البنك الدولي، مؤشرات التنمية العالمية، توقعات 2020 على أساس البيانات المتوفرة في موقع Trading Economics.

تقدّم الأشكال من 1 إلى 14 تقديرات أولية للتغير في الأثر في العراق لكلّ من المؤشرات الأربعة عشر. تشمل المؤشرات التي أظهرت تحسناً أكثر من غيرها بين عامي 2011 و2020 مؤشرات التحصيل العلمي، ظروف السكن، الحصول على الكهرباء (لا يوجد أفراد ليس لديهم كهرباء في مجموعة بيانات العام 2018)، وملكية أصول الاتصالات وسبل العيش. بالمقابل، تدهورت فرص الحصول على خدمات الصرف الصحي المحسنة إلى جانب الحمل المبكر في أثناء الفترة نفسها.

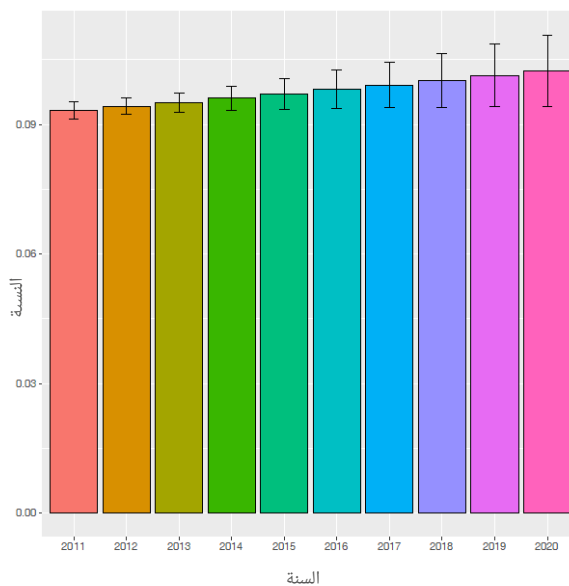
الشكل 1. وفيات الأطفال



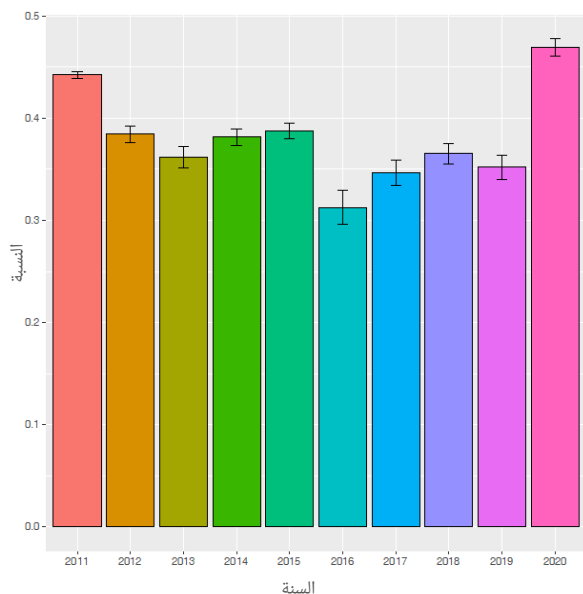
الشكل 2. سوء تغذية الأطفال



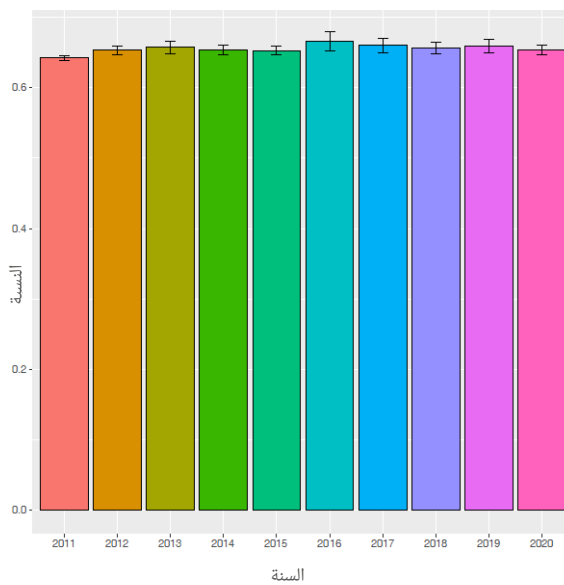
الشكل 3. الحمل المبكر



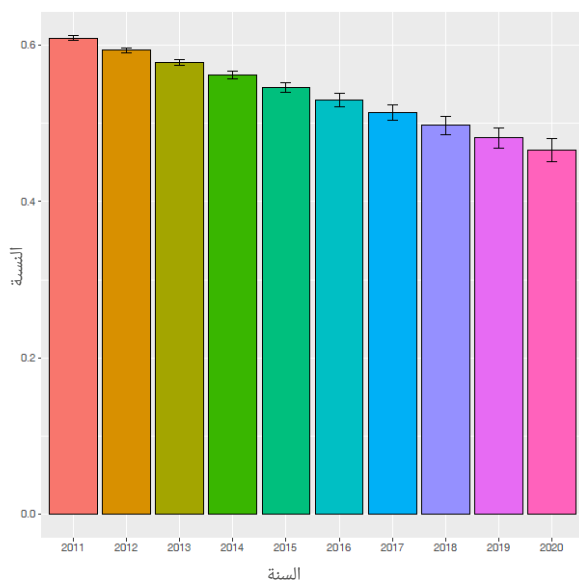
الشكل 4. أطفال لا يرتادون المدارس



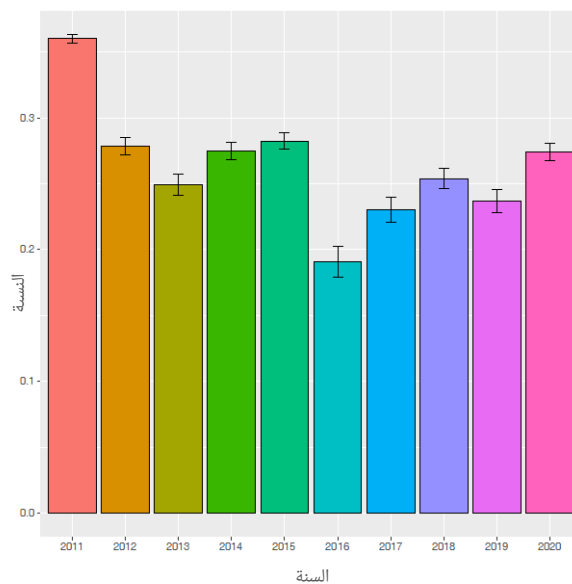
الشكل 5. أطفال يعانون من فجوة في التعليم المدرسي



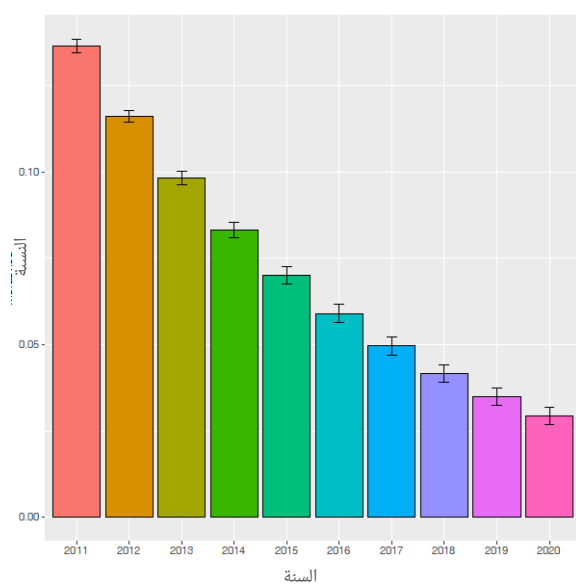
الشكل 6. أسر لا يوجد فيها فرد أكمل التعليم الثانوي



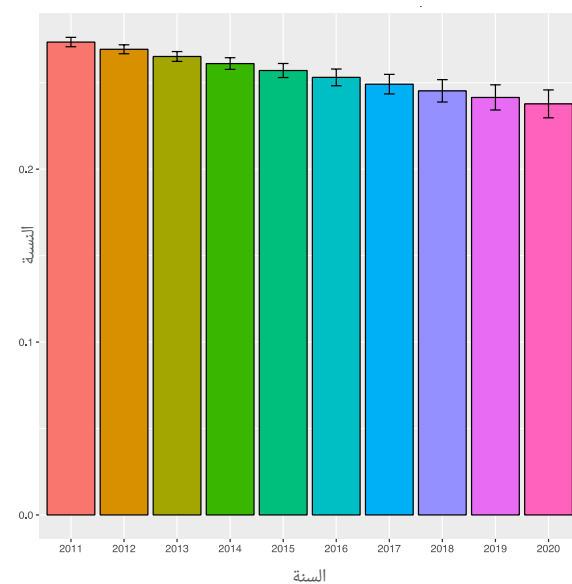
الشكل 7. مساكن مكتظة



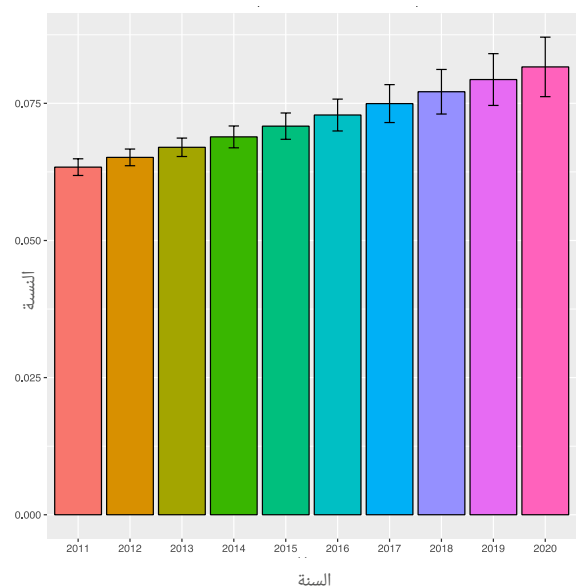
الشكل 8. مساكن غير ملائمة



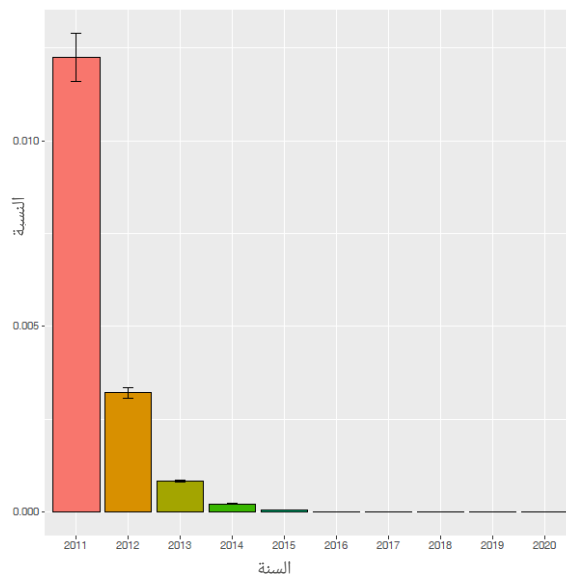
الشكل 9. عدم توفر مياه الشرب المحسنة



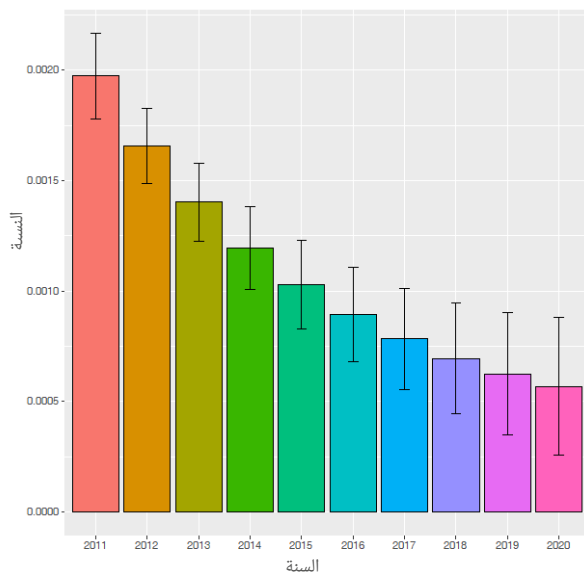
الشكل 10. عدم توفر صرف صحي محسن



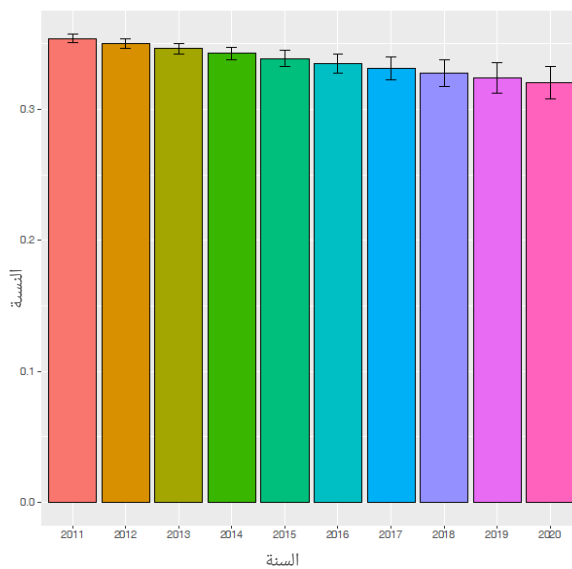
الشكل 11. عدم توقّر الكهرباء



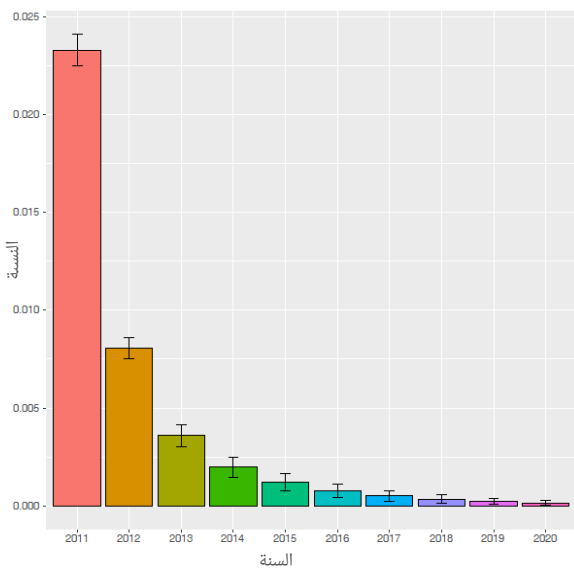
الشكل 12. عدم توقّر أصول اتصال



الشكل 13. عدم توقّر أصول التنقل (كالدراجة)

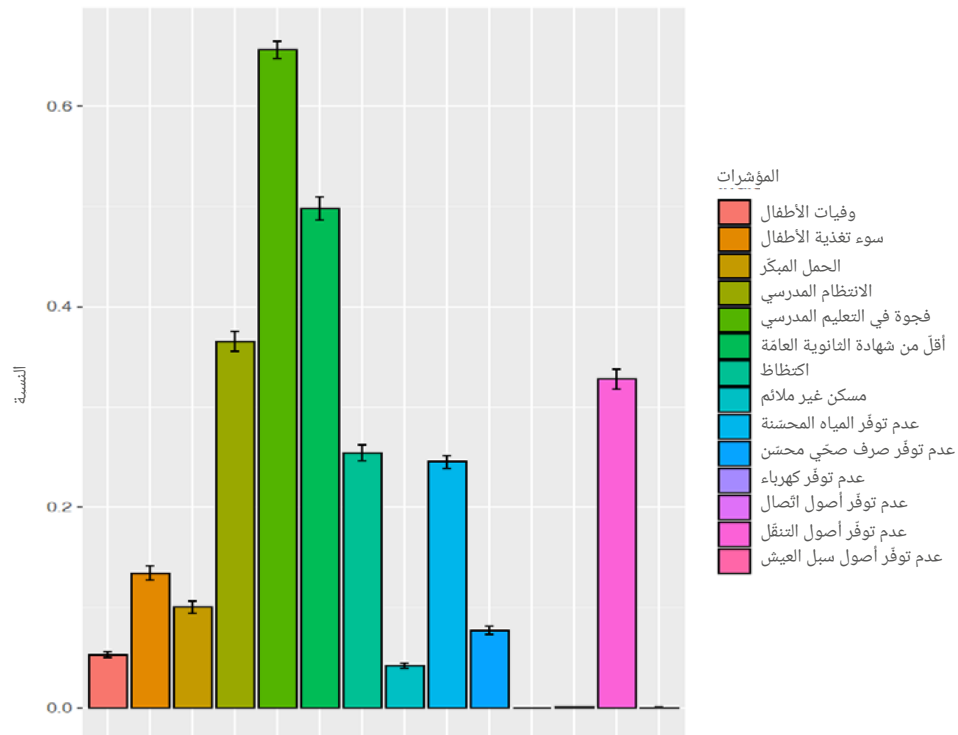


الشكل 14. عدم توقّر أصول سبل العيش

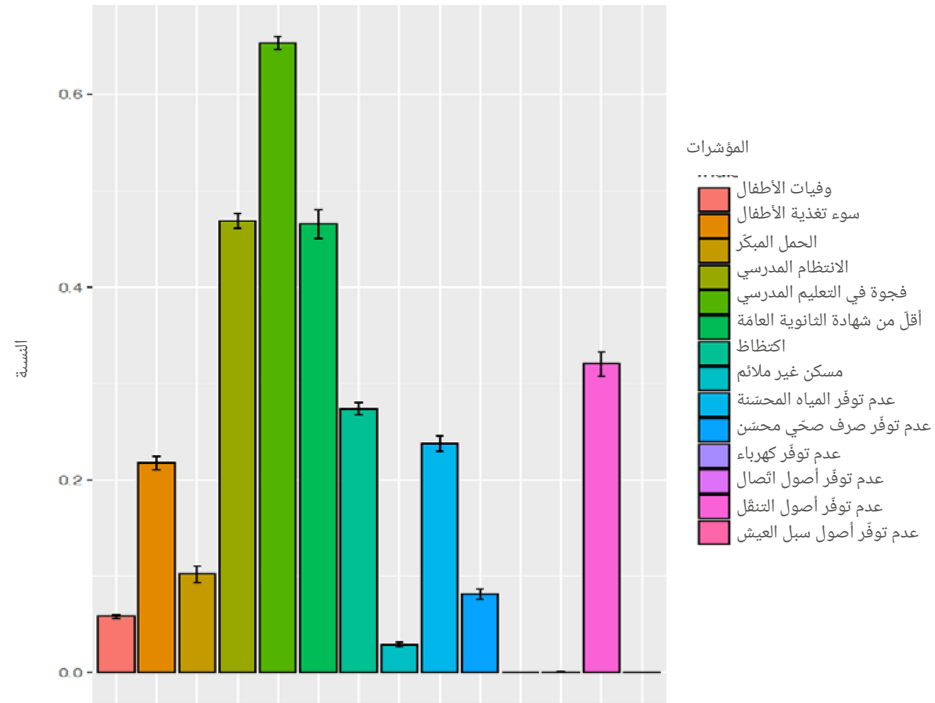


من الضروري تفسير الأشكال من 1 إلى 14 بحذر، خاصّة وأنّ المقياس على المحور (y) ليس هو نفسه بالنسبة إلى جميع المؤشرات. ويوضح الشكل 15 أثر الحرمان على كلّ مؤشر من المؤشرات الـ 14 في عام 2018. وكما يتّضح من هذا الشكل، ان أثر الحرمان مرتفع وبشكل خاص من حيث عدد الأطفال الذين يعانون من فجوة في التعليم المدرسي وعدد الأسر المعيشية التي ليس لديها فرد أكمل التعليم الثانوي، يُظهر تأثر أكثر من 50 في المائة من السّكان. كما أثر الحرمان من حيث الانتظام في المدارس وملكية أصول التنقل (مثل الدراجة) على أكثر من 30 في المائة من الأفراد، في حين أن اكتظاظ المساكن وعدم توفّر مياه الشرب المحسّنة قد أثرا على أكثر من 20 في المائة من الأفراد إضافة إلى سوء تغذية الأطفال الذي أثر على طفل واحد من بين كلّ خمسة أطفال.

الشكل 15. الحرمان بحسب المؤشر لعام 2018



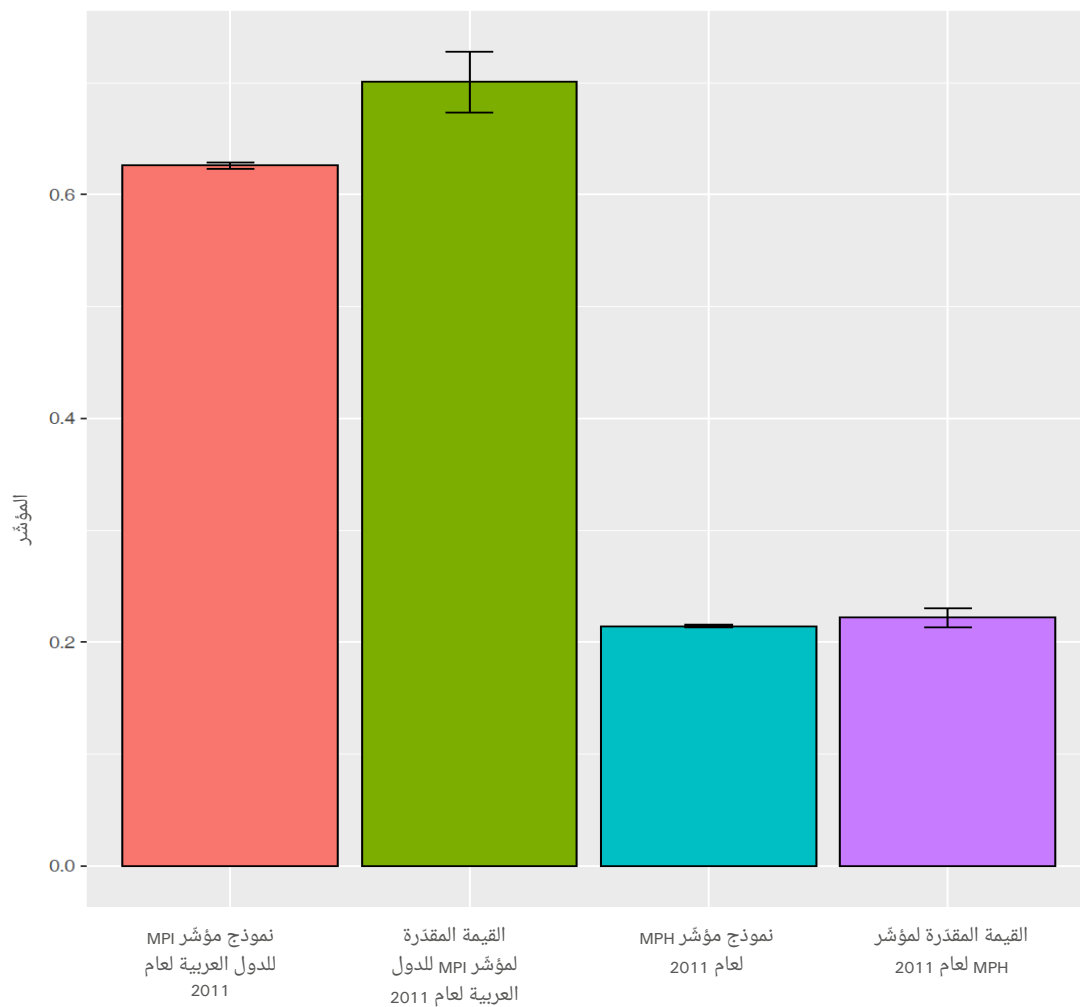
الشكل 16. الحرمان المتوقع بحسب المؤشر لعام 2020



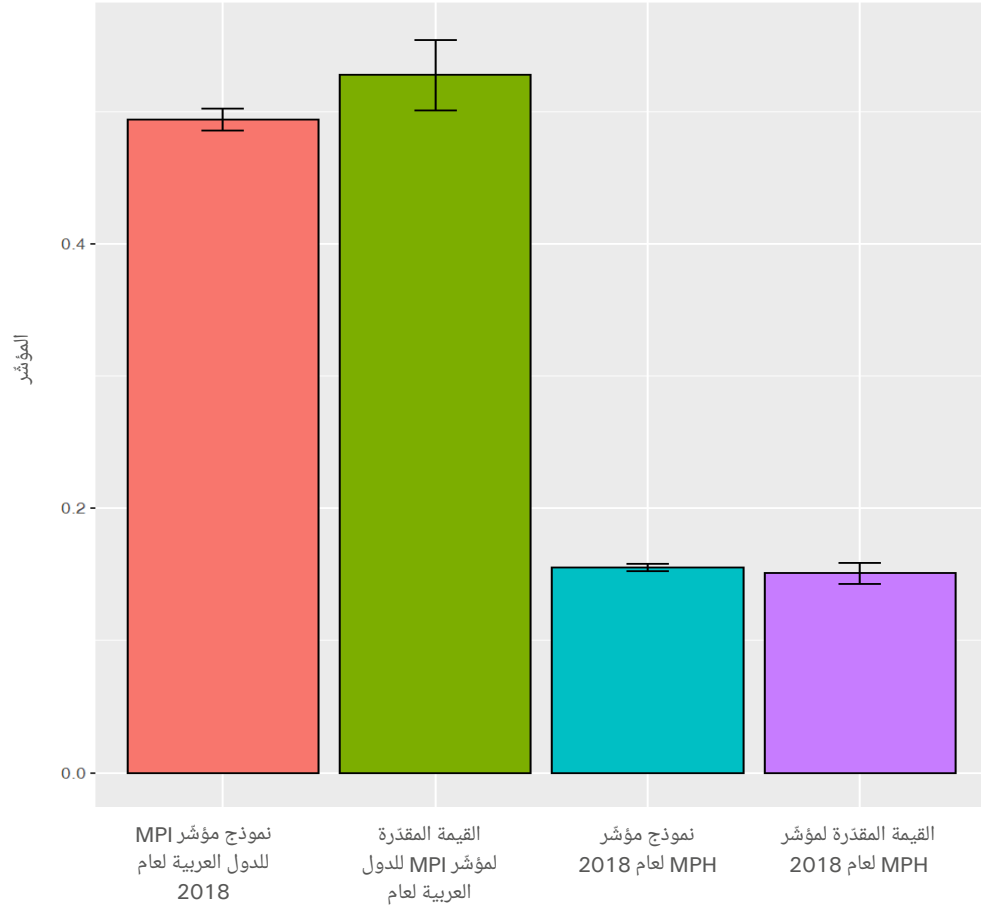
يوضح الشكل 16 أثر الحرمان في عام 2020 كما تمّ تقديره بشكل أولي باستخدام نموذجنا على أساس الافتراضات التي وضعناها لكلّ من المؤشرات الأربعة عشر. يتأثر العديد من المؤشرات بانخفاض نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي والصدمات الأخرى التي حدثت في عام 2020. ويتأثر سوء تغذية الأطفال والانتظام في المدارس بشكل غير متناسب بالصدمات المتزامنة المتعددة.

من الممكن الآن استخدام النموذج المقترح لتجميع ديناميكيات التغيرات في كلّ مؤشر لتكوين نظرة عامة ديناميكية لمؤشري MPH و MPI حول الفقر المتعدّد الأبعاد للدول العربية. ونقوم بتقدير الرابط لعام 2018 وإدخال توزيع الوقائع المضادة للمؤشرات لكلّ عام. يقارن الشكلا 17 و 18 قيم المؤشرين MPH و MPI حول الفقر المتعدّد الأبعاد التي تنبأ بها النموذج مع القيم المقدّرة على أساس مجموعات بيانات المسح العنقودي المتعدّد المؤشرات. يعرض الجدول 4 القيم العددية للمؤشرين، وفواصل ثقة بنسبة 95 في المائة. بالنسبة إلى عام 2018، إنّ القيم التي تمّ تسجيلها باستخدام النموذج هي كالتالي: $MPH(H_{2018:2018}^G(x)) = 0.5278$ و $MPI(H_{2018:2018}^G(x)) = 0.1510$. تقارن هذه النتائج جيداً بالقيم التي يمكن تقديرها مباشرةً من مجموعات البيانات وكما هو موضح في الجدول 2، $MPH(H_{2018}^G(x)) = 0.4943$ و $MPI(H_{2018}^G(x)) = 0.1554$. وبالتالي، فإن هذه القيم هي متقاربة نسبياً، وتتداخل فواصل ثقة بنسبة 95 في المائة لكلا المؤشرين.

الشكل 17. مقارنة بين القيم المقدرة والمنمذجة للمؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد MPH ومؤشر الفقر المتعدد الأبعاد للدول العربية MPI، 2011



الشكل 18. مقارنة بين القيم المقدرة والمنمذجة للمؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد MPH ومؤشر الفقر المتعدد الأبعاد للدول العربية MPI، 2018



دعونا الآن نلقي نظرة على التقديرات الأولية لعام 2011. في هذه الحالة، فلنضع في الاعتبار أننا نستخدم التوزيعات الهامشية لعام 2011 التي تنبأ بها النموذج المعايير. وتشكل هذه التقديرات، من خلال البناء الرياضي، القيم التقديرية لعام 2011. لكن قيمة المؤشرين التي تنبأ بها النموذج لعام 2011، $MPI(H_{2011:2018}^G(x))$ ، و $MPI(H_{2011:2018}^G(x))$ ، يتم الحصول عليها باستخدام الرابط المقدّر لعام 2018. وتسمح لنا مقارنة هذه القيم بالقيم المقدرة للمؤشرين بمعرفة مدى معقولة افتراض استقرار الرابط بمرور الوقت. بالنسبة إلى مؤشر MPI، جاءت النتائج مذهلة. حتى بالنسبة للسنة الأبعد عن عام 2018 في التوضيح الخاص بنا، يتنبأ النموذج بقيمة لمؤشر الفقر $MPI(H_{2011:2018}^G(x)) = 0.2219$ والمؤشر المقدّر مباشرة من مجموعة بيانات العام 2011 الذي تنتج عنه قيمة لمؤشر الفقر العربي المتعدد الأبعاد تساوي $MPI(H_{2011}^G(x)) = 0.2142$. وبما أن فواصل الثقة تكون متداخلة، فمن المأمون الافتراض أن قيم مؤشر MPI حول الفقر المتعدد الأبعاد التي ينتجها النموذج هي أكثر من معقولة شريطة افتراض استقرار الرابط بمرور الوقت.

ننتقل الآن إلى القيم المتصلة بالمؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد، MPH، التي أنتجها نموذج العام 2011 حيث يتبين أن النتائج الأولية لا تزال صحيحة لكن مع اختلاف طفيف. فالقيمة التي تنبأ بها النموذج هي $MPH(H_{2011:2018}^G(x)) = 0.7008$ مقارنة بـ $MPH(H_{2011}^G(x)) = 0.6259$ للمؤشرات المقدرة. من الواضح أن القيم مختلفة، لكن التغير يبقى في الاتجاه نفسه. فالتغير في المؤشر لا يزال يشكل 76 في المائة من حجم التغير الذي تنبأ به النموذج.

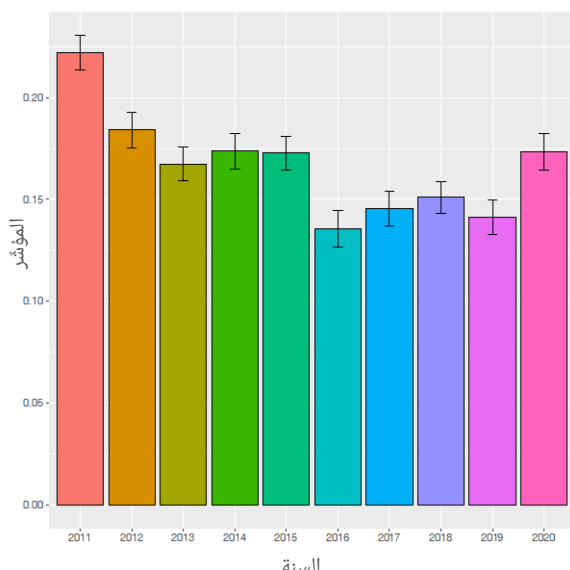
يعمل النموذج بشكل جيد نسبياً في التنبؤ بالقيم على مسافة سبع سنوات. فهو دقيق بالنسبة إلى مؤشر MPI حول الفقر العربي المتعدد الأبعاد وينتج قيمة جيدة للمؤشر العددي MPH. لكن السؤال الذي يطرح نفسه هنا: لماذا يكون أداء النموذج أفضل بالنسبة لمؤشر MPI منه للمؤشر العددي MPH؟ تكشف المعادلة (6) أنه قد يكون هناك اختلاف في الرابط بين العامين. وإذا كان هذا الاختلاف أكثر وضوحاً بالقرب من عتبات الحرمان، فسيكون لذلك تأثير أكبر على مؤشر MPH منه على مؤشر MPI، ويُعزى ذلك إلى توقف الأول عند عتبات الحرمان.

الجدول 4. القيم المنمذجة الأولية لمؤشري الفقر المتعدد الأبعاد للعراق، 2020-2011

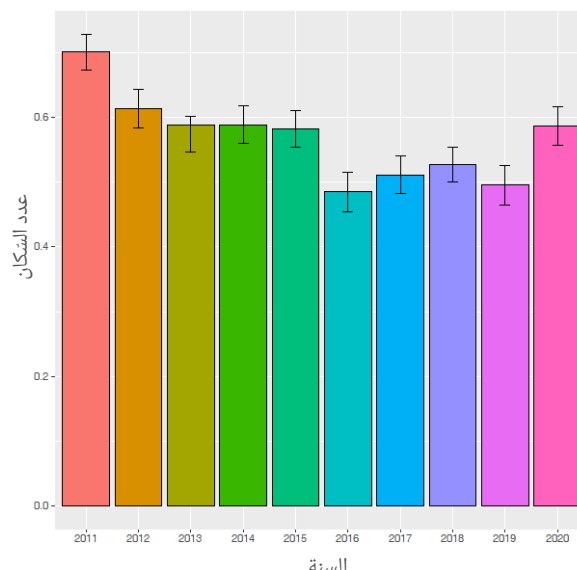
2015	2014	2013	2012	2011	
0.5817	0.5887	0.5737	0.6137	0.7008	$MPH(H_{t:2018}(x))$
[0.5533,0.6100]	[0.5601,0.6174]	[0.5464,0.6010]	[0.5844,0.6430]	[0.6736,0.7280]	فاصل الثقة 95 في المائة
0.1727	0.1738	0.1674	0.1840	0.2219	$MPI(H_{t:2018}(x))$
[0.1643,0.1811]	[0.1651,0.1826]	[0.1594,0.1755]	[0.1752,0.1929]	[0.2134,0.2305]	فاصل الثقة 95 في المائة
2020	2019	2018	2017	2016	
0.5869	0.4953	0.5278	0.5112	0.4846	$MPH(H_{t:2018}(x))$
[0.5569,0.6170]	[0.4653,0.5254]	[0.5011,0.5545]	[0.4825,0.5400]	[0.4539,0.5154]	فاصل الثقة 95 في المائة
0.1734	0.1413	0.1510	0.1456	0.1355	$MPI(H_{t:2018}(x))$
[0.1646,0.1822]	[0.1326,0.1499]	[0.1432,0.1588]	[0.1371,0.1541]	[0.1265,0.1445]	فاصل الثقة 95 في المائة

المصدر: حسابات المؤلف الأولية على أساس البيانات المدرجة في المسوحات العنقودية المتعددة المؤشرات التي أجرتها اليونيسف للعراق في عامي 2011 و2018.

الشكل 20. مؤشر الفقر العربي المتعدد الأبعاد (MPI)
المتوقع للعراق، 2020-2011



الشكل 19. المؤشر العددي للفقر المتعدد الأبعاد
(MPH) المتوقع للعراق، 2020-2011



إن التنبؤات الأولية لمؤشري الفقر المتعدد الأبعاد MPH و MPI للعراق بحسب النموذج على مدى فترة العشر سنوات تظهر أيضاً في الجدول 4. كما يوضح الشكلان 19 و 20 النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام النموذج. وإحدى النتائج المثيرة للاهتمام هي أنه، إذا أخذنا بعين الاعتبار افتراضاتنا المطروحة واستخدام المرء لمؤشر الفقر العربي المتعدد الأبعاد لتقييم التنمية، فإن الصدمة المرتبطة بجائحة كوفيد-19 تعادل سبع سنوات من التنمية العكسية.

ومن المهم أن نتذكر أنه كلما زاد الفارق الزمني بين الفترة المرجعية والسنة التي نقدر فيها الرابط لنمذجة المؤشر، كانت نسبة التغير الكلي التي يتم تسجيلها بموجب افتراض استقرار الرابط في المعادلة (6) أقل. وكلما اقتربنا من السنة المرجعية، زادت نسبة التغير الإجمالي الذي يتم تسجيله بموجب هذا المصطلح؛ وأنه بعد النظر في القيم الجيدة التي تم تسجيلها في عام 2011 مع تأخر لمدة سبع سنوات، يمكننا القول بكل ثقة أن القيمة المقدرة معقولة جداً وفقاً لافتراضاتنا فيما يتصل بمسار كل مؤشر. كما أن إجراء المزيد من المسوحات المنتظمة في المنطقة سيسمح للباحثين بتغيير السنة المرجعية للرابط بشكل متكرر وإنتاج مؤشرات أقرب إلى قيمها الحقيقية.

4. خاتمة

تقدّم هذه الدراسة منهجية التنبؤ المستقبلي والآتي بالنسبة إلى مؤشري MPH و MPI حول الفقر المتعدّد الأبعاد للدول العربية. وفي منهجية النمذجة هذه، نفترض أن الرابط يبقى مستقرّاً، وهو افتراض شائع في مجال الاقتصاد القياسي. وكلّما اقتربنا من السنة المرجعية، زاد احتمال مصداقية هذا الافتراض. ويظهر التوضيح الذي عرضناه بوضوح أن النموذج يمكن أن يتنبأ بالاختلافات في مؤشر الفقر العربي المتعدّد الأبعاد MPI بالشكل المناسب والوافي للغرض، حتى مع تأخّر تصل مدّته إلى سبع سنوات وفي الدول الهشة مثل العراق.

أما منهجية النمذجة فهي مرنة بما يكفي لاستيعاب المقاربات المختلفة لتقدير (أو حساب) التوزيعات الأحادية المتغيّر المضادة لكلّ مؤشر. ولهذه المرونة العديد من الآثار المفيدة لناحية السياسات، بما في ذلك، وكما هو مبين في دراسة كلاسن ولانج (2012)، ويسمح ذلك بتحليل مؤشر واحد أو عدّة مؤشرات بعمق باستخدام عدد من المتغيرات المشتركة ثمّ دمجها في النموذج. ولما كانت السياسات غالباً ما تركز على مؤشر واحد، فإن هذه المنهجية التحليلية توفّر تنبؤات أكثر دقة للأثر المحتمل للسياسات على واقعة الحرمان فيما يتعلق بمؤشر الفائدة وعلى مؤشرات الفقر الشاملة المتعددة الأبعاد.

على سبيل المثال، لنمذجة مؤشر التغذية بشكل أكثر فعالية، يتعيّن على المحلّل استخدام نموذج اقتصادي قياسي لتوزيع هذا المؤشر مع المتغيرات المشتركة ذات الفائدة. كما أنه يجب أن تأخذ هذه المنهجية في الاعتبار المستوى العلمي للأمم والمتغيرات ذات الصلة بتمكين المرأة في حال توفّرها، إلى جانب بعض النماذج الإقليمية، والوضع الوظيفي للأب، والدخل أو إجمالي الإنفاق. فمثل هذه المنهجية من شأنها أن تسهل بناء التوزيع المضاد للدرجات الغذائية z-scores. وفي هذه الحالة، يمكن استخدام طرق إعادة الوزن، كتلك المقترحة في دي ناردو، فورتن، ولوميو (1996)، لتقدير التوزيع المضاد لمؤشر التغذية. وهناك نهج آخر للتمرين نفسه هو نهج توزيع الانحدار المعتمد في تشيرنوجوكوف وفيرنانديز فال وميلي (2013).

أما نمذجة الضدمات المعقدة، كالصدمة الناتجة عن جائحة كوفيد-19، بأكثر قدر ممكن من الدقة، فتقتضي استخدام فرق عمل متعدّدة التخصصات. على سبيل المثال، يتطلّب استخدام نماذج حسّاسة، معدية أو مستعادة (SIR) لتسجيل ديناميكيات معدّلات العدوى والتأثير المحتمل على المتغيرات الصحية مشورة الخبراء من علماء الأوبئة. يجب أن تؤخذ المتغيرات المشتركة الإقليمية في الاعتبار في مثل هذه الظروف. وما إن تتمّ النمذجة بشكل صحيح، يمكن دمج التوزيع المضاد للمتغيرات الصحية مثل z-scores، في دليل مؤشر الفقر المتعدّد الأبعاد.

المرفق

تقدير الروابط (copulas)

لعرض المُقدَّر، (أنظر Tillé، 2020)، يجب تعريف عدد من المفاهيم. لنفترض أنَّ مصطلح ω_i يمثل وزن المسح للفرد i . وأنَّ درجة $\hat{u}(x_k)$ مرتبطة بقيمة تتمثل بالمصطلح x_k في المؤشر k تُعطى بحسب المُقدَّر Hájek للتوزيع التراكمي:

$$\hat{u}(x_k) = \hat{F}_{X_k}(x_k) = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \sum_{i=1}^n \omega_i 1(x_{ik} \leq x_k) \quad (15)$$

هناك مفهومان مرتبطان بالمُقدَّر أعلاه هما مفيدان في تقدير الرابط. أولاً، مُقدَّر عكس دالة التوزيع التراكمي وهو:

$$\hat{F}_{X_k}^{-1}(u_k) = \inf\{u_k: \hat{F}_{X_k}(x_k) \geq u_k\} \quad (16)$$

أما المفهوم الثاني فهو الحدّ الأيسر من دالة التوزيع التراكمي. ويُقدَّر بالمعادلة التالية:

$$\hat{F}_{X_k}(x_k-) = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \sum_{i=1}^n \omega_i 1(x_{ik} < x_k) \quad (17)$$

ويُحدّد المُقدَّر بالتالي:

$$\hat{C}(u) = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \sum_{i=1}^n \omega_i \prod_{k=1}^K \{\lambda_{\hat{F}_k}(u_k) 1(u_{ik} \leq u_k) + [1 - \lambda_{\hat{F}_k}(u_k)] 1(u_{ik} < u_k)\} \quad (18)$$

حيث

$$\lambda_{\hat{F}_k}(u_k) = \begin{cases} \frac{u_k - \hat{F}^{-1}(u_k-)}{\hat{F}(\hat{F}^{-1}(u_k)) - \hat{F}(\hat{F}^{-1}(u_k)-)} & \text{if } \hat{F}(\hat{F}^{-1}(u_k)) - \hat{F}(\hat{F}^{-1}(u_k)-) > 0 \\ 1 & \text{ذلك خلاف} \end{cases} \quad (19)$$

في القسم الثاني من المرفق، نشير أيضاً إلى دالة "البقاء على قيد الحياة" المتعددة الأبعاد، المشار إليها هنا بمصطلح $\bar{H}(x)$. يمكن تقدير الرابط في هذه الدالة المتعددة الأبعاد، $\bar{C}(u)$ ، باستخدام المعادلة (18) ولكن عن طريق استبدال المعادلات (15) و (16) و (17) بنظيراتها المضادة لواقع البقاء على قيد الحياة، حيث تكون دالة البقاء على

قيد الحياة المتمثلة بالمعادلة $S_{X_k}(x_k) = 1 - F_{X_k}(x_k)$ للحالة الأحادية المتغير (بشكل عام هذا غير صحيح بالنسبة إلى الحالة المتعددة الأبعاد، وبالتالي يجب القيام بتقدير رابط البقاء على قيد الحياة).

التكامل العددي للمؤشرات

لاحتساب مؤشرات التوزيعات المضادة عددياً، نقوم بمحاكاة 1000 متجه متعدد الأبعاد $(i \in u_i, K)$ $\{1, 2, \dots, 1000\}$ لكل نوع من أنواع الأسر المعيشية. ولكل متجه من هذه المتجهات، نقرن المعادلة $\hat{\psi}(u_i) = \hat{Pr}[u \in \mathcal{B}^K(\hat{u}_i^-, \hat{u}_i)]$ حيث تشكل $\mathcal{B}^K(\hat{u}_i^-, \hat{u}_i) = \prod_{k=1}^K [\hat{u}_i^-, \hat{u}_i]$ مربعاً تشعبياً بالبعد K (K-dimensional hyperbox) يكون محدداً بين \hat{u}_i^- و \hat{u}_i و $\hat{u}_i^- = \hat{u}_i - (\varepsilon, \dots, \varepsilon)$ حيث يكون صغير بدرجة كافية. ونستعمل الرمز ε الذي يساوي $\varepsilon = 0.0001$ في تطبيقنا العددي. يمكن التعبير عن احتمال وجود فرد في المربع التشعبي على النحو التالي: $\hat{\psi}(\hat{u}_i) = \Pr[\hat{u}_i^- <_K u \leq_K \hat{u}_i]$ حيث $<_K$ و \leq_K هما مشغلاً المتجهات بحسب العناصر الحكيمة. من هنا، من الواضح أن هذا التعبير يعادل:

$$\hat{\psi}(\hat{u}_i) = \hat{C}(\hat{u}_i) \times \hat{C}(\hat{u}_i^-) \quad (20)$$

يمكن تقدير المصطلحين على الجانب الأيمن لهذه المعادلة باستخدام تقدير الرابط الموصوف في القسم السابق من المرفق.

تحدد قيمة المؤشرين بالتالي:

$$\widehat{MPH}(H_{t:2018}^G(x)) = \frac{1}{\hat{\varphi}} \sum_{i=1}^{1,000} \hat{\psi}(u_i) 1\left(\sum_{k=1}^K d_k 1(u_{ik} \leq \hat{F}_{X_k t}^G(z_k)) \geq 0.20\right) \quad (21)$$

ومؤشر الفقر المتعدد الأبعاد $\widehat{MPI}(H_{t:2018}^G(x))$

$$\frac{1}{\hat{\varphi}} \sum_{i=1}^{1,000} \hat{\psi}(u_i) \left[1\left(\sum_{k=1}^K d_k 1(u_{ik} \leq \hat{F}_{X_k t}^G(z_k)) \geq 0.20\right) \times \sum_{k=1}^K d_k 1(u_{ik} \leq \hat{F}_{X_k t}^G(z_k)) \right] \quad (22)$$

حيث رمز الساي φ يساوي:

$$\hat{\Psi} = \sum_{i=1}^{1,000} \hat{\psi}(u_i)$$

- Abdelkhalek, Touhami and Jean-Marie Dufour (1998). Statistical inference for computable general equilibrium models, with application to a model of the Moroccan economy, *Review of Economic and Statistics*, vol. 80(4), pp. 520-534.
- Abdelkhalek, Touhami and Jean-Marie Dufour (2006). Confidence regions for calibrated parameters in computable general equilibrium models, *Annales d'Économie et de Statistique*, vol. 81, pp. 1-31.
- Alkire, Sabine. and James Foster (2011). Counting and multidimensional poverty measurement, *Journal of Public Economics*, vol. 95, issues 7-8, pp. 476-487.
- Alkire, Sabine and others (2020). On track or not? Projecting the global multidimensional poverty index, *Research in Progress Series 58a*, Oxford Poverty & Human Development Initiative (OPHI).
- Alkire, Sabine, and Maria Emma Santos (2014). Measuring acute poverty in the developing world: Robustness and scope of the multidimensional poverty index, *World Development*, vol. 59, pp. 251-274.
- Atamanov, Aziz and others (2020). Measuring monetary poverty in the Middle East and North Africa (MENA) region: Data gaps and different options to address them, Policy Research Working Paper, No. WPS 9259. Washington, D.C.: World Bank Group.
- Chernozhukov, Victor, Iván Fernández-Val and Blaise Melly (2013). Inference on counterfactual distributions, *Econometrica*, vol. 81, No. 6 (November), pp. 2205-2268.
- DiNardo, John, Nicole Fortin and Thomas Lemieux (1996). Labor market institutions and the distribution of wages, 1973-1992. A semiparametric approach, *Econometrica*, vol. 64, No. 5 (September), pp. 1001-1044.
- Dufour, Jean-Marie, Lynda Khalaf and Maral Kichian (2013). Identification-robust analysis of DSGE and structural macroeconomic models, *Journal of Monetary Economics*, vol. 60(3), pp. 340-350.
- United Nations, Economic and Social Commission for Western Asia (2020). *Proposal for a Revised Multidimensional Poverty Index for Arab Countries*. E/ESCWA/CL2.GPID/2020/TP.11, L20-00300.
- Firpo, Sergio, Nicole Fortin and Thomas Lemieux (2009). Unconditional quantile regressions, *Econometrica*, vol. 77, No. 3 (May), pp. 953-973.
- Genest, Christian, Johanna Nešlehová, and Bruno Rémillard (2017). Asymptotic behavior of the empirical multilinear copula process under broad conditions, *Journal of Multivariate Analysis*, vol. 159, pp. 82-110.
- Hofert, Marius and others (2018). *Elements of Copula Modelling with R*, Springer.

Khaled, Mohamad and others (2020). A simple unidimensional representation of multidimensional inequality, with an application to the Arab region, mimeo (available from the author).

Klasen, Stephan and Simon Lange (2012). Getting progress right: Measuring progress towards the MDGs against historical trends, Courant Research Centre: Poverty, Equity and Growth—Discussion Papers 87.

Ram, Rati (2020). Attainment of multidimensional poverty target of sustainable development goals: a preliminary study, forthcoming in *Applied Economics Letters*, 31 May 2020.

Smith, Michael and Mohamad Khaled (2012). Estimation of copula models with discrete margins via Bayesian data augmentation, *Journal of the American Statistical Association*, vol. 107, issue 497, pp. 290-303.

Tillé, Yves (2020). *Sampling and Estimation from Finite Populations*, Wiley Series in Probability and Statistics.



تعزيز الحماية
الاجتماعية في أطر
الاستجابات للجائحة
بناء القدرات في مجال
الحماية الاجتماعية



تعزيز الحماية
الاجتماعية في أطر
الاستجابات للجائحة
توجيه الجهود
للحد من الفقر



تعزيز الحماية
الاجتماعية في أطر
الاستجابات للجائحة
النهوض باقتصاد
الرعاية



تصدر هذه الورقة الفنية في إطار مشروع "تعزيز الحماية الاجتماعية في أطر الاستجابات للجائحة"، الذي يُنفذ بالشراكة بين إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية الدولية في الأمم المتحدة. ومؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية ولجان الأمم المتحدة الإقليمية، وبتمويل من حساب الأمم المتحدة للتنمية. يهدف المشروع إلى بناء القدرات في مجال الحماية الاجتماعية، وتنفيذ السياسات في هذا المجال بمنظور يراعي المساواة بين الجنسين، وذلك من أجل التعافي بسرعة من تداعيات جائحة كوفيد-19؛ كما يرمي المشروع إلى دعم المنعة إزاء التبعات السلبية للصدمات الخارجية في المستقبل، ولا سيما بين السكان الأكثر ضعفاً وتعرضاً للمخاطر. يتألف المشروع من ثلاثة مسارات: بناء القدرات في مجال الحماية الاجتماعية؛ والنهوض باقتصاد الرعاية؛ وتوجيه الجهود للحد من الفقر.

