استخدام تحليل التباين للمتغيرات المتعددة في اتجاهين في تحليل الهجرة الداخلية في السودان

د. عبد الله محمد محمدزين أحمد*

ملخص الدراسة :

جاء البحث مهتماً بالهجرة الداخلية في السودان، معتمداً علي بيانات تم الحصول عليها من تعداد السكان والمساكن الخامس بالسودان، مستخدماً تحليل التباين للمتغيرات المتعددة في اتجاهين Tow-Way Multivariate analysis of variance (MANOVA) بهدف التعرف على التأثير المعنوي للولايات المهاجر منها والمهاجر إليها والتأثير المتبادل بينهما حسب تصنيفات المهاجرين (الحضر – الريف – الرحل)، وكذلك اختبار (T) للعينتين المستقلتين Independent Samples T Test لمعرفة الفروق الإحصائية بين الذكور والإناث حسب تصنيفات المهاجرين، ليخرج البحث بنتائج أهمها: معنوية النموذج العام والمتمثلة في معنوية المتغيرين المستقلين والتأثير المتبادل بينهما. وكذلك هناك أثر معنوي لولاية الميلاد (الولاية المهاجر منها) و الولاية المهاجر إليها والتأثير المتبادل بينهما على تصنيفات السكان (الحضر – الريف – الرحل) المهاجرين لولايات أخرى داخل السودان. وأيضاً لا توجد فروق معنوية بين الذكور والإناث حسب نوع السكان، كما خرجت الدراسة بتوصيات أهمها: الاهتمام من قِبل الدولة بالمشاريع التنموية في جميع ولايات السودان، والتي تساعد في استقرار السكان وبالتالي الحد من الهجرة الداخلية.

Abstract:

The research is interested with internal migration in Sudan, based on data obtained from fifth population and housing census in Sudan, using the analysis of Tow-Way Multivariate analysis of variance (MANOVA) to aim identify the identify Of effect significant for out-migrant states and in-migrant states and their states based on mutual influence according to the classifications of population (urban – rural – nomadic). As well as the independent samples T test for identify to statistical differences between males and females according to the classifications of population. The significant findings of the study are: there is a significance of general model, clear in independent variables based and their mutual effects.

* أستاذ الاحصاء المساعد، جامعة أم درمان الاسلامية، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، قسم الاحصاء. معار لجامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية، كلية الشريعة والدراسات الإسلامية بالأحساء.

There is also a significant effect on state of birth (out–migrant) and (in–migrant) and mutual effects on type of population (urban – rural – nomadic) of migrants to other states within the Sudan. Also, there are insignificance differences between males and females according to the type of population (urban – rural – nomadic). One of the significant recommendations is that: the government should establish developmental projects in all the states of Sudan, which helps stabilize the population and hence reduce the movement of their internal migration.

1. مقدمة:

يهدف تحليل التباين للمتغيرات المتعددة في اتجاهين Tow–way Multivariate analysis (MANOVA) of variance إلى مقارنة تأثيرات عدة مستويات من عاملين في تصميم تجربة ذات اتجاهين، ويستخدم على نطاق واسع في العلوم التجريبية، على سبيل المثال، علم الأحياء، وعلم النفس، والفيزياء... ألخ (Ting Zhang and others, 2016). وتعتبر الهجرة الداخلية من أهم موضوعات الدراسات السكانية في علم الإحصاء في كونها تعتبر إحدى العوامل المؤثرة على نمو السكان، وتؤدي أيضاً إلي تغيير التركيبة السكانية في البلدان، بزيادة السكان في المناطق المهاجر إليها ونقصانهم في المناطق المهاجر منها، وبما أن السودان يعتمد في اقتصاده علي الزراعة والرعي فإن أهم الفئات السكانية التي تقوم بهاتين المهنتين هما سكان الريف والرحل، وهجرتهم تؤدي إلي تدهور الانتاج الزراعي والحيواني، وأيضاً رغبة المهاجرين في حياة أفضل بحثاً عن فرص عمل أفضل وكذلك البحث عن الخدمات والهروب من الحروب في بعض الولايات هي من أهم الأسباب الرئيسية في هجرة السكان داخلياً. أما بالنسبة للجانب الإحصائي تم استخدام تحليل المتغيرات المتعددة، وهو أحد فروع علم الإحصاء الأكثر تعقيداً خاصة في العمليات الرياضية ونمذجتها، ويعد كذلك نادر الاستخدام في الدراسات السكانية، لذلك استخدم الباحث تحليل التباين المتعدد في اتجاهين، وهو أحد اختبارات المتغيرات المتعددة كاختبار رئيس في هذا البحث، بوجود متغيرين مستقلين هما الولاية المهاجر منها والولاية المهاجر إليها، وثلاث متغيرات تابعة تمثل تصنيفات المهاجرين وهي الحضر، الريف والرحل. وكذلك تم استخدام اختبار (T) للعينتين المستقلتين Independent Samples T Test ، كما استعان الباحث ببرنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية Statistical package for social sciences (SPSS) في تحليل البيانات .

2. مشكلة البحث:

إن تزايد سكان المدن السودانية بصفة عامة والعاصمة المثلثة بصفة خاصة هو مؤشر هام لتزايد الهجرة الداخلية في السودان، بمختلف تصنيفات السكان حضر، ريف و رحل، بمسبباتها المختلفة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والأمنية، كما يظهر ذلك جلّياً في هجرة سكان الريف إلي المدن التي حولها حروب ونزاعات ، ولما ينتج عن هذه الهجرات الداخلية من مشاكل تنموية واجتماعية واقتصادية متمثلة في أهم عامل اقتصادي أدى إلي تدني مستوي الاقتصاد السوداني وهو قلة الانتاج، حيث أن السودان هو من الدول ذات الانتاج الزراعي والحيواني الكبير.

3. أهمية البحث:

تتضح اهمية البحث في النقاط التالية:

- استخدام تحليل التباين متعدد المتغيرات في اتجاهين MANOVA في تحليل بيانات الدراسة بصفة خاصة وفي تحليل الدراسات الديموغرافية بصفة عامة أسلوب غير زائع الصيت.
- يكتسب البحث أهميته في ظل النقص الشديد الذي تعاني منه الأبحاث السكانية والدراسات في مجال التنمية الاجتماعية المستدامة في السودان.
- التعرف على اكثر الفئات السكانية هجرة، وكذلك أكثر الولايات المهاجر إليها والمهاجر منها، وإجراء مقارنة بين هجرة الحضر الريف والرحل وكذلك هجرة الذكور والاناث.

4. أهداف البحث:

يهدف البحث للآتي:

1. السعي للخروج بنتائج لمعالجة أسباب الهجرة الداخلية خاصة من الولايات ذات الانتاج الزراعي والحيواني.
2. التعرف على أثر الولايات المهاجر منها والولايات المهاجر إليها على هجرة السكان .

5. فروض البحث :

يسعى الباحث لإختبار الفرضين التاليين:

- مدى تأثير الولاية المهاجر منها والولاية المهاجر إليها والتأثير المتبادل بينهما على الاختلافات في أعداد المهاجرين حسب تصنيفاتهم (الحضر – الريف – الرحل).
- لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الذكور والإناث حسب تصنيفات المهاجرين (الحضر – الريف – الرحل).

6. مصادر البيانات:

تعتبر التعدادات السكانية العامة من أهم المصادر الرئيسية للحصول على بيانات الهجرة، لذلك تم الحصول على البيانات من مخرجات تعداد السكان والمساكن الخامس بالسودان (الأخير) 2008م.

7- الهجرة الداخلية Internal migration :

هي تغيير محل الإقامة من منطقة إدارية إلى أخرى داخل نفس الدولة.

7-1 المهاجر Migrant: هو الشخص الذي يغير محل اقامته من منطقة إدارية إلى اخرى خلال فترة الاسناد الزمني لدراسة الهجرة.

7-2 المهاجر للداخل In-migrant: هو الشخص الذي يدخل الحدود الإدارية لمنطقة معينة من نقطة خارجها ولكن داخل حدود نفس الدولة.

7-3 المهاجر للخارج Out-migrant: هو الشخص الذي يغادر منطقة إدارية معينة باجتياز حدودها إلى نقطة خارجها ولكن داخل حدود نفس الدولة.

7-4 المنطقة الأصلية Area of origin: هي المنطقة التي يغادرها المهاجر قاصداً منطقة أخرى. وأشرنا إليها في هذا البحث بولاية الميلاد.

7-5 المنطقة المقصودة Area of destination: هي المنطقة التي يقصدها أو يصلها المهاجر. وأشرنا إليها في هذا البحث بالولاية المهاجَر إليها. (خواجة، ص3).

8. تحليل التباين للمتغيرات المتعددة في اتجاهين Two-way Multivariate analysis of variance (MANOVA):

الأصل في تحليل التباين المتعدد هو وجود أكثر من متغير تابع، ثم بناء علي عدد المتغيرات المستقلة يتحدد هل هو في اتجاه واحد أو اتجاهين أو N اتجاه (أمين 2008، ص 43).

تفترض نماذج MANOVA الكلاسيكية أن مصفوفات التغاير متجانسة عبر الخلايا التجريبية. ويمكن اختبار هذا الافتراض (التجانس) من قبل well-known Box's M test ، والذي يشبه، اختبار ليفيني Levene's test لتحليل التباين . عندما يتم استيفاء افتراض التجانس، يمكن استخدام أربعة اختبارات معروفة متعددة المتغيرات هي: Wilks's Likelihood Ratio (WLR), Lawley-Hotelling Trace (LHT), Bartlett-Nanda-Pillai trace (BNP) and Roy Maximum Root في تحليل التباين للمتغيرات المتعددة في اتجاهين MANOVA (Zhang 2016,p94).

8-1 ملخص الاختبارات الأربعة:

يمكن أن نقارن الاختبارات الأربعة من حيث الجذور المميزة eigenvalues : حيث $\lambda_1 > \lambda_2 > \cdots \lambda_s$

Pillai: $V^{(s)} = \sum_{i=1}^{s} \frac{\lambda_i}{1+\lambda_i}$ (1)

Lawley-hotelling: $U^{(s)} = \sum_{i=1}^{s} \lambda_i$ (2)

Wilks' lambda: $\Lambda = \prod_{i=1}^{s} \frac{1}{1+\lambda_i}$ (3)

Roy's largest root: $\theta = \frac{\lambda_1}{1+\lambda_1}$ (4)

حيث: $p \geq V_E$ لجميع الاختبارات الأربعة.

p عدد المتغيرات.

v_H درجات الحرية للفرضيات.

V_E درجات الحرية للخطأ. (RENCHER, 2002, p 168-169)

8-2 الافتراضات والقيود:

يتم التحقق من الافتراضات والقيود التالية عند استخدام تحليل التباين للمتغيرات المتعددة في اتجاهين (MANOVA):

- متغيرات الاستجابة مستمرة.
- تتبع البواقي التوزيع الاحتمالي الطبيعي متعدد المتغيرات بأوساط تساوي الصفر.
- مصفوفات التباين والتغاير لكل مجموعة من البواقي متساوية.
- تصنيفات المجموعات مستقلة. (ncss.com)

8-3 فرضيات العدم لتحليل التباين للمتغيرات المتعددة في اتجاهين:

$H_0^{(A)} : \propto_e = 0,\ e = 1,2,\ldots.,g\ (no\ main\ effects\ of\ factor\ A)$ (5)

$H_0^{(B)} :\ \beta_k = 0,\ k = 1,2,\ldots.,b\ (no\ main\ effects\ of\ factor\ B)$ (6)

$H_0^{(A|B)} : \propto_e + \gamma_{ek} = 0,\ e = 1,\ldots.,g;\ k = 1,\ldots.,b\ (no\ simple\ effects\ of\ factor\ A)$ (7)

$H_0^{(B|A)} :\ \beta_k + \gamma_{ek} = 0,\ e = 1,\ldots.,g;\ k = 1,\ldots.,b\ (no\ simple\ effects\ of\ factor\ B)$ (8)

$H_0^{(AB)} :\ \gamma_{ek} = 0,\ e = 1,\ldots.,a;\ k = 1,\ldots.,b\ (no\ interaction\ effects\ of\ factor\ A\ and\ B)$ (9)
(zhang and Xiao 2012, p520)

8-4 النموذج العام:

من خلال القياس يمكن أن نحدد نموذج التأثيرات الثابتة ذو الاتجاهين مع التفاعل لمتجه مكونات الاستجابة كالآتي (Johnson 2007, p 315-316):

$$X_{ekr} = \mu + \tau_e + \beta_k + \gamma_{ek} + e_{ekr} \qquad (10)$$

حيث:

$$e = 1,2, \dots, g$$
$$k = 1,2, \dots, b$$
$$r = 1,2, \dots, n$$

حيث:

$$\sum_{e=1}^{g} \tau_e = \sum_{k=1}^{b} \beta_k = \sum_{e=1}^{g} \gamma_{ek} = \sum_{k=1}^{b} \gamma_{ek} = 0 \qquad (11)$$

كل المتجهات من الدرجة $p \times 1$

يمكننا تجزئة متجهات المشاهدة X_{ekr} (هي متغيرات عشوائية مستقلة $N(0, \sigma^2)$ كما يلي:

$$X_{ekr} = \overline{x} + (\overline{x}_{e.} - \overline{x}) + (\overline{x}_{.k} - \overline{x}) + (\overline{X}_{ek} - \overline{x}_{e.} - \overline{x}_{.k} - \overline{x}) + (X_{ekr} - \overline{X}_{ek}) \quad (12)$$

حيث:

$\overline{x}$ هي المتوسط العام لمتجهات المشاهدة.

$\overline{x}_{e.}$ هي متوسط متجهات مشاهدة المستوي e للعامل 1.

$\overline{x}_{.k}$ هي متوسط متجهات مشاهدة المستوي k للعامل 2.

$\overline{X}_{ek}$ هي متوسط متجهات مشاهدة المستوي e للعامل 1 والمستوي K للعامل 2.

$\overline{x}$ هي المتوسط العام لمتجهات المشاهدة.

نحصل علي التجزئة لمجاميع المربعات ونتائج الضرب المتقاطعة ودرجات الحرية كما يلي:

$$\sum_{e=1}^{g}\sum_{k=1}^{b}\sum_{r=1}^{n}(X_{ekr} - \overline{x})(X_{ekr} - \overline{x})' = \sum_{e=1}^{g} bn\,(\overline{x}_{e.} - \overline{x})(\overline{x}_{e.} - \overline{x})' + \sum_{k=1}^{b} gn\,(\overline{x}_{.k} - \overline{x})(\overline{x}_{.k} - \overline{x})' + \sum_{e=1}^{g}\sum_{k=1}^{b} n\,(\overline{X}_{ek} - \overline{x}_{e.} - \overline{x}_{.k} - \overline{x})(\overline{X}_{ek} - \overline{x}_{e.} - \overline{x}_{.k} - \overline{x})' + \sum_{e=1}^{g}\sum_{k=1}^{b}\sum_{r=1}^{n}(X_{ekr} - \overline{X}_{ek})(X_{ekr} - \overline{X}_{ek})' \qquad (13)$$

ايضاً يمكن أن نكتب درجات الحرية كما يلي:

$$gnb - 1 = (g-1) + (b-1) + (g-1)(b-1) + gb(n-1) \qquad (14)$$

يمكن تلخيص مجاميع المربعات ونتائج الضرب المتقاطعة ودرجات الحرية في الجدول التالي:

جدول (1) تحليل التباين للمتغيرات المتعددة في اتجاهين :

Source of variation	Matrix of sum of squares and cress of products (SSP)	Degrees of freedom (df)
Factor 1	$SSP_{fac1} = \sum_{e=1}^{g} bn\,(\overline{x}_{e.} - \overline{x})(\overline{x}_{e.} - \overline{x})'$	g-1
Factor 2	$SSP_{fac2} = \sum_{k=1}^{b} gn\,(\overline{x}_{.k} - \overline{x})(\overline{x}_{.k} - \overline{x})'$	b-1

Interaction	$SSP_{int} = \sum_{e=1}^{g}\sum_{k=1}^{b} n\left(\overline{X}_{ek} - \overline{x}_{e.} - \overline{x}_{.k} - \overline{x}\right)\left(\overline{X}_{ek} - \overline{x}_{e.} - \overline{x}_{.k} - \overline{x}\right)'$	(g-1)(b-1)
Residual (Error)	$SSP_{res} = \sum_{e=1}^{g}\sum_{k=1}^{b}\sum_{r=1}^{n}(X_{ekr} - \overline{X}_{ek})(X_{ekr} - \overline{X}_{ek})'$	gb(n-1)
Total (corrected)	$SSP_{cor} = \sum_{e=1}^{g}\sum_{k=1}^{b}\sum_{r=1}^{n}(X_{ekr} - \overline{x})(X_{ekr} - \overline{x})'$	gnb-1

Source: Richard A.Johnson,Dean W. Wichern(2007) ; Applied Multivariate Statistical Analysis, p316

8-5 طريقة أقل فرق معنوي للمقارنات المتعددة:

تعتبر من أقدم الطرق وقد اقترحها العالم فيشر (الشمراني 2000، ص30)، هي طريقة تستخدم لمعرفة الفروق الاحصائية بين كل متوسطين، لمعرفة أي من الأوساط يختلف عن وسط أخر واحد علي الأقل، وهي أحد اختبارات المقارنات المتعددة البعدية Multiple Comparisons وأيضاً تسمي المقارنات الثنائية. وتستخدم هذه الطريقة عند رفض فرض العدم Ho والذي يدل علي أن هناك علي الأقل متوسطين مختلفين.

لإجراء اختبار LSD نتبع الأتي:

اختبار فرض العدم $H_0: \mu_i - \mu_j = 0$ ضد الفرض البديل $H_a: \mu_i - \mu_j \neq 0$ وهو:

$$LSD = t_{\left(1-\frac{\alpha}{2},\nu\right)} S_{(\bar{y}_i - \bar{y}_j)} \qquad (15)$$

حيث أن:

$$S_{(\bar{y}_i - \bar{y}_j)} = \sqrt{MSE\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)} \quad , \quad if \quad n_i \neq n_j \qquad (16)$$

$$S_{(\bar{y}_i - \bar{y}_j)} = \sqrt{MSE\left(\frac{2}{n}\right)} \quad , \quad if \quad n_i = n_j = n \qquad (17)$$

حيث: هو متوسط مربعات الأخطاء العشوائية. و هي درجات حرية الأخطاء.

إذا كان $|\bar{y}_i - \bar{y}_j| > LSD$ يرفض فرض العدم H_0 ويقبل الفرض البديل H_a ويستدل علي ذلك بوجود فروق معنوية بين المتوسطين $\mu_i - \mu_j$. (الدريني).

9. تحليل البيانات:

جدول (2): يوضح اختبارات المعنوية الإحصائية الكلية للنموذج للمتغيرين المستقلين (ولاية الميلاد- الولاية المهاجر إليها) والتأثير المتبادل بينهما:

Multivariate Tests[c]

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.959	1736.883[a]	3.000	223.000	.000
	Wilks' Lambda	.041	1736.883[a]	3.000	223.000	.000
	Hotelling's Trace	23.366	1736.883[a]	3.000	223.000	.000
	Roy's Largest Root	23.366	1736.883[a]	3.000	223.000	.000
ولاية الميلاد (المهاجر منها)	Pillai's Trace	2.514	83.194	42.000	675.000	.000
	Wilks' Lambda	.002	106.103	42.000	662.290	.000
	Hotelling's Trace	25.419	134.158	42.000	665.000	.000
	Roy's Largest Root	17.233	276.958[b]	14.000	225.000	.000
الولاية المهاجر إليها	Pillai's Trace	2.520	84.440	42.000	675.000	.000
	Wilks' Lambda	.002	109.186	42.000	662.290	.000
	Hotelling's Trace	26.697	140.901	42.000	665.000	.000
	Roy's Largest Root	18.497	297.266[b]	14.000	225.000	.000
* ولاية الميلاد الولاية المهاجر إليها	Pillai's Trace	2.963	92.964	588.000	675.000	.000
	Wilks' Lambda	.000	158.181	588.000	669.944	.000
	Hotelling's Trace	643.461	242.575	588.000	665.000	.000
	Roy's Largest Root	426.625	489.748[b]	196.000	225.000	.000

a Exact statistic
b The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.
c Design: Intercept+X1+X2+X1 * X2

بالاعتماد على الاختبارت الإحصائية الواردة في الجدول أعلاه (Pillai's Trace، Wilks' Lambda، Hotelling's Trace، Roy's Largest Root) والتي تعطي نفس النتائج وليست هناك مشكلة في استخدام أيُ منها، نجد أن قيمة Sig في جميع النتائج أقل من 0.05 وهذا يعني أن هناك معنوية إحصائية للمتغيرين المستقلين والتأثير المتبادل بينهما في النموذج العام. وهذا يعني أن الولاية المهاجر إليها والولاية المهاجر منها لهما أثر معنوي على واحد على الأقل من المتغيرات التابعة وهي تصنيفات السكان المهاجرين (الحضر – الريف – الرحل)، ويتضح هذا الأثر في الجدول التالي:

جدول (3): يوضح التأثير المعنوي للمتغيرين المستقلين على المهاجرين حسب تصنيفاتهم (الحضر – الريف – الرحل) والتأثير المتبادل:

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	الحضر	8956666466136.500[a]	224	39985118152.395	365.872	.000
	الريف	12387532666667.440[b]	224	55301485119.051	338.601	.000
	الرحل	695861248745.280[c]	224	3106523431.899	69.569	.000
Intercept	الحضر	216613663879.998	1	216613663879.998	1982.060	.000
	الريف	684747992427.541	1	684747992427.541	4192.590	.000
	الرحل	16880414288.718	1	16880414288.718	378.027	.000
ولاية الميلاد (المهاجر منها)	الحضر	410380354152.708	14	29312882439.479	268.219	.000
	الريف	203285579353.057	14	14520398525.218	88.906	.000
	الرحل	30974886266.547	14	2212491876.182	49.547	.000
الولاية المهاجر إليها	الحضر	438017982435.167	14	31286998745.369	286.283	.000
	الريف	203209093802.054	14	14514935271.575	88.872	.000
	الرحل	30984057734.146	14	2213146981.010	49.562	.000
* ولاية الميلاد الولاية المهاجر إليها	الحضر	8108268129548.720	196	41368714946.677	378.532	.000
	الريف	11981037993512.890	196	61127744864.862	374.274	.000
	الرحل	633902304744.693	196	3234195432.371	72.428	.000
Error	الحضر	24589604414.500	225	109287130.731		
	الريف	36747759809.000	225	163323376.929		
	الرحل	10047152682.000	225	44654011.920		
Total	الحضر	9197869734431.000	450			
	الريف	13109028418904.000	450			
	الرحل	722788815716.000	450			
Corrected Total	الحضر	8981256070551.000	449			
	الريف	12424280426476.440	449			
	الرحل	705908401427.280	449			

a R Squared = .997 (Adjusted R Squared = .995)
b R Squared = .997 (Adjusted R Squared = .994)
c R Squared = .986 (Adjusted R Squared = .972)

من الجدول أعلاه نلاحظ الآتي:

أولاً: تأثير الولاية الأصل على هجرة السكان حسب تصنيفاتهم (الحضر ، الريف ، الرحل):

- هناك أثر معنوي لولاية الميلاد (الولاية المهاجر منها) على نوع السكان الحضر المهاجرين لولايات أخرى داخل السودان.
- هناك أثر معنوي لولاية الميلاد (الولاية المهاجر منها) على نوع السكان الريف المهاجرين لولايات أخرى داخل السودان.
- هناك أثر معنوي لولاية الميلاد (الولاية المهاجر منها) على نوع السكان الرحل المهاجرين لولايات أخرى داخل السودان.

ثانياً: تأثير الولاية المهاجر إليها على هجرة السكان حسب تصنيفاتهم (الحضر ، الريف ، الرحل):

- هناك أثر معنوي للولاية المهاجر إليها على نوع السكان الحضر المهاجرين لولايات أخرى داخل السودان.
- هناك أثر معنوي للولاية المهاجر إليها على نوع السكان الريف المهاجرين لولايات أخرى داخل السودان.
- هناك أثر معنوي للولاية المهاجر إليها على نوع السكان الرحل المهاجرين لولايات أخرى داخل السودان.

ثالثاً: التأثير المتبادل بين الولاية الأصل والولاية المهاجر إليها:

- هناك أثر معنوي بين الولاية الأصل والولاية المهاجر إليها على نوع السكان الحضر المهاجرين لولايات أخري داخل السودان.
- هناك أثر معنوي بين الولاية الأصل والولاية المهاجر إليها على نوع السكان الريف المهاجرين لولايات أخري داخل السودان.
- هناك أثر معنوي بين الولاية الأصل والولاية المهاجر إليها على نوع السكان الرحل المهاجرين لولايات أخري داخل السودان.

* لمعرفة الفروق المعنوية بين الولايات المهاجر منها (الولاية الأصل) أنظر الملحق (1).

* لمعرفة الفروق المعنوية بين الولايات المهاجر إليها (ولاية العد) أنظر الملحق (2).

حيث تم حساب الفروق بواسطة طريقة أقل فرق معنوي Least significant difference (LSD)

جدول (3): يوضح الفروق الإحصائية بين الذكور والإناث حسب تصنيفات المهاجرين (الحضر – الريف – الرحل) بإستخدام اختبار T للعينتين المستقلتين (Independent Samples Test):

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
الحضر	Equal variances assumed	.020	.888	.081	448	.936	1075.6044	13349.04277
	Equal variances not assumed			.081	444.04	.936	1075.6044	13349.04277
الريف	Equal variances assumed	.017	.896	-.053	448	.957	-837.8400	15700.69851
	Equal variances not assumed			-.053	447.01	.957	-837.8400	15700.69851
الرحل	Equal variances assumed	.355	.552	.304	448	.761	1138.8889	3742.08817
	Equal variances not assumed			.304	427.72	.761	1138.8889	3742.08817

من الجدول أعلاه نلاحظ الآتي:

أولاً: الحضر:

من اختبار ليفيني Levene's Test لتساوي التباين نجد أن قيمة مستوى المعنوية Sig تساوي 0.888 وهي أكبر من 0.05 وهذا يعني عدم تساوي التباين لذلك سنعتمد نتائج السطر الثاني والتي تعتمد على افتراض عدم تساوي التباين Equal variances not assumed ، وفي اختبار T-test نجد أن قيمة مستوى المعنوية Sig تساوي 0.936 وهي أكبر من 0.05 وهذا يعني عدم وجود فروق معنوية بين الذكور والإناث سكان الحضر.

ثانياً: الريف:

من اختبار ليفيني Levene's Test لتساوي التباين نجد أن قيمة مستوى المعنوية Sig تساوي 0.896 وهي أكبر من 0.05 وهذا يعني عدم تساوي التباين لذلك سنعتمد نتائج السطر الثاني والتي تعتمد علي افتراض عدم تساوي التباين Equal variances not assumed ، وفي اختبار T-test نجد أن قيمة مستوى المعنوية Sig تساوي 0.957 وهي أكبر من 0.05 وهذا يعني عدم وجود فروق معنوية بين الذكور والإناث سكان الريف.

ثالثاً: الرحل:

من اختبار ليفيني Levene's Test لتساوي التباين نجد أن قيمة مستوى المعنوية Sig تساوي 0.552 وهي أكبر من 0.05 وهذا يعني عدم تساوي التباين لذلك سنعتمد نتائج السطر الثاني والتي تعتمد علي افتراض عدم تساوي التباين Equal variances not assumed ، وفي اختبار T-test نجد أن قيمة مستوى المعنوية Sig تساوي 0.761 وهي أكبر من 0.05 وهذا يعني عدم وجود فروق معنوية بين الذكور والإناث سكان الرحل.

النتائج:

1. معنوية النموذج العام والمتمثلة في معنوية المتغيرين المستقلين والتأثير المتبادل بينهما ، وهذا يعني أن الولاية المهاجر منها والولاية المهاجر إليها والتأثير المتبادل بينهما لهما أثر معنوي على واحد على الأقل من المتغيرات التابعة وهي تصنيفات المهاجرين (الحضر – الريف – الرحل).
2. هناك أثر معنوي لولاية الميلاد (الولاية المهاجر منها) على نوع السكان (الحضر – الريف – الرحل) المهاجرين لولايات أخرى داخل السودان.
3. هناك أثر معنوي للولاية المهاجر إليها على نوع السكان (الحضر – الريف – الرحل) المهاجرين لولايات أخرى داخل السودان.
4. هناك أثر معنوي للتأثير المتبادل بين الولاية الأصل والولاية المهاجر إليها على نوع السكان (الحضر – الريف – الرحل) المهاجرين لولايات أخرى داخل السودان.
5. لا توجود فروق معنوية بين الذكور والإناث حسب نوع السكان.

التوصيات:

1. الاهتمام من قِبل الدولة بالمشاريع التنموية في جميع ولايات السودان، والتي تساعد في استقرار السكان وبالتالي الحد من الهجرة الداخلية.
2. يجب توفير الخدمات من صحة وتعليم وغيرها لكافة السكان في الحضر والريف والرحل في ولاياتهم الأصل، مما يكون له الدور الكبير في استقرارهم والحد من تزايد الهجرة الداخلية.
3. الاهتمام بتوفير الأمن في كل ولايات السودان مما يساعد على استقرار المواطنيين.

المراجع والمصادر:

	المراجع العربية:
1	أمين، أسامة ربيع: التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة بإستخدام SPSS، جامعة المنوفية، كلية التجارة، قسم الإحصاء والرياضة، القاهرة، يوليو 2008م.
2	تعداد السكان والمساكن الخامس 2008 : الجهاز المركزي للإحصاء ، السودان
3	خواجة، خالد زهدي: الهجرة الداخلية مفاهيم ومقاييس، المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية.
4	الدريني، محمود: المقارنات الثنائية (الزوجية) http://www.bsofian-ksu.com
5	الشمراني، محمد موسى محمد: مشكلات استخدام تحليل التباين الأحادي والمقارنات البعدية وطرق علاجها، بحث ماجستير، جامعة أم القرى، كلية التربية 2000.

	المراجع الأجنبية:
1	Johnson, Richard A., Dean W. Wichern(2007) ; Applied Multivariate Statistical Analysis.
2	Rencher, Alvin C.: Methods of Multivariate Analysis, Second Edition, in USA 2002 by John Wiley & Sons, INK.
3	Xiao, Shengning, and Jin-Ting Zhang: Modified Tests for Heteroscedastic Two-Way MANOVA, Journal of Advanced Statistics, Vol. 1, No. 1, March 2016.
4	Zhang, Jin-Ting, Bu Zhou, Jia Guo and Xuefeng Liu: A Modified Bartlett Test for Heteroscedastic Two-way MANOVA, Journal of Advanced Statistics, Vol. 1, No. 2, June 2016
5	Zhang, Jin-Ting, Shengning Xiao: A note on the modified tow-way MANOVA tests, Statistical and probability letters 82 (2012).

	المواقع الإلكترونية
1	http://www.bsofian-ksu.com/gs518/Lecture7.pdf
2	https://www.ncss.com

الملاحق

الملحق (أ):

Pairwise Comparisons

Dependent Variable الرحل			Dependent Variable الريف			Dependent Variable الحضر		
Sig.(a)	الولاية (ل) الأصل	الولاية (أ) الأصل	Sig.(a)	الولاية (ل) الأصل	الولاية (أ) الأصل	Sig.[a]	الولاية (ل) الأصل	الولاية (أ) الأصل
.000	البحر الأحمر	الشمالية	.052	نهر النيل	الشمالية	.015	نهر النيل	الشمالية
.001	كسلا		.000	كسلا		.000	البحر الأحمر	
.000	شمال كردفان		.000	القضارف		.000	كسلا	
.004	جنوب كردفان		.000	الخرطوم		.002	القضارف	
.000	شمال دارفور		.000	الجزيرة		.000	الخرطوم	
.000	غرب دارفور		.000	النيل الأبيض		.000	الجزيرة	
.000	جنوب دارفور		.000	سنار		.000	النيل الأبيض	
.000	البحر الأحمر	نهر النيل	.000	شمال كردفان		.000	شمال كردفان	
.002	كسلا		.001	جنوب كردفان		.010	جنوب كردفان	
.000	شمال كردفان		.000	شمال دارفور		.005	شمال دارفور	
.010	جنوب كردفان		.005	غرب دارفور		.000	جنوب دارفور	
.000	شمال دارفور		.000	جنوب دارفور		.016	البحر الأحمر	نهر النيل
.000	غرب دارفور		.000	كسلا	نهر النيل	.000	الخرطوم	
.000	جنوب دارفور		.009	الخرطوم		.000	الجزيرة	
.000	القضارف	البحر الأحمر	.000	الجزيرة		.002	النيل الأبيض	
.000	الخرطوم		.001	النيل الأبيض		.001	شمال كردفان	
.000	الجزيرة		.024	سنار		.000	جنوب دارفور	
.000	النيل الأبيض		.000	شمال كردفان		.000	الخرطوم	البحر الأحمر
.000	سنار		.000	شمال دارفور		.040	الجزيرة	
.000	النيل الأزرق		.000	جنوب دارفور		.003	سنار	
.017	شمال كردفان		.000	كسلا	البحر الأحمر	.000	النيل الأزرق	
.005	شمال دارفور		.001	القضارف		.025	جنوب كردفان	
.000	جنوب دارفور		.000	الخرطوم		.042	شمال دارفور	
.001	القضارف	كسلا	.000	الجزيرة		.000	غرب دارفور	
.000	الخرطوم		.000	النيل الأبيض		.000	جنوب دارفور	
.000	الجزيرة		.000	سنار		.000	الخرطوم	كسلا
.003	النيل الأبيض		.000	شمال كردفان		.006	الجزيرة	
.001	سنار		.002	جنوب كردفان		.023	سنار	
.002	النيل الأزرق		.000	شمال دارفور		.001	النيل الأزرق	
.001	شمال كردفان		.014	غرب دارفور		.003	غرب دارفور	
.000	شمال دارفور		.000	جنوب دارفور		.000	جنوب دارفور	
.000	جنوب دارفور		.000	الجزيرة	كسلا	.000	الخرطوم	القضارف
.000	شمال كردفان	القضارف	.000	النيل الأزرق		.000	الجزيرة	
.006	جنوب كردفان		.000	شمال كردفان		.015	النيل الأبيض	
.000	شمال دارفور		.032	جنوب كردفان		.029	النيل الأزرق	
.000	غرب دارفور		.005	غرب دارفور		.010	شمال كردفان	
.000	جنوب دارفور		.000	جنوب دارفور		.000	جنوب دارفور	
.000	شمال كردفان	الخرطوم	.000	الجزيرة	القضارف	.000	الجزيرة	الخرطوم

	جنوب كردفان	.002
	شمال دارفور	.000
	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
الجزيرة	شمال كردفان	.000
	جنوب كردفان	.002
	شمال دارفور	.000
	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
النيل الأبيض	شمال كردفان	.000
	جنوب كردفان	.017
	شمال دارفور	.000
	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
سنار	شمال كردفان	.000
	جنوب كردفان	.009
	شمال دارفور	.000
	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
النيل الأزرق	شمال كردفان	.000
	جنوب كردفان	.012
	شمال دارفور	.000
	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
شمال كردفان	جنوب كردفان	.000
	غرب دارفور	.007
	جنوب دارفور	.000
جنوب كردفان	شمال دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
شمال دارفور	غرب دارفور	.002
	جنوب دارفور	.000
غرب دارفور	جنوب دارفور	.000

	النيل الأزرق	.000
	شمال كردفان	.000
	شمال دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
الخرطوم	الجزيرة	.000
	النيل الأزرق	.000
	شمال كردفان	.000
	شمال دارفور	.003
	جنوب دارفور	.000
الجزيرة	النيل الأبيض	.000
	سنار	.000
	النيل الأزرق	.000
	شمال كردفان	.000
	جنوب كردفان	.000
	شمال دارفور	.000
	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
النيل الأبيض	النيل الأزرق	.000
	شمال كردفان	.000
	جنوب كردفان	.047
	شمال دارفور	.038
	غرب دارفور	.009
	جنوب دارفور	.000
سنار	النيل الأزرق	.000
	شمال كردفان	.000
	شمال دارفور	.001
	جنوب دارفور	.000
النيل الأزرق	شمال كردفان	.000
	جنوب كردفان	.002
	شمال دارفور	.000
	غرب دارفور	.014
	جنوب دارفور	.000
شمال كردفان	جنوب كردفان	.000
	شمال دارفور	.000
جنوب كردفان	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.003
	شمال دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
شمال دارفور	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
غرب دارفور	جنوب دارفور	.000

	النيل الأبيض	.000
	سنار	.000
	النيل الأزرق	.000
	شمال كردفان	.000
	جنوب كردفان	.000
	شمال دارفور	.000
	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
الجزيرة	سنار	.000
	النيل الأزرق	.000
	جنوب كردفان	.000
	شمال دارفور	.000
	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.029
النيل الأبيض	سنار	.000
	النيل الأزرق	.000
	جنوب كردفان	.004
	شمال دارفور	.008
	غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000
سنار	شمال كردفان	.000
	جنوب دارفور	.000
النيل الأزرق	شمال كردفان	.000
	جنوب دارفور	..000
شمال كردفان	جنوب كردفان	.002
	شمال دارفور	.005
	غرب دارفور	.000
جنوب كردفان	جنوب دارفور	.000
شمال دارفور	جنوب دارفور	.000
غرب دارفور	جنوب دارفور	:000

Based on estimated marginal means
* The mean difference is significant at the .05 level.
a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

الملحق (2)
Pairwise Comparisons

Dependent Variable الحضر			Dependent Variable الريف			Dependent Variable الرحل		
ولاية العد (I)	ولاية العد (J)	Sig.(a)	ولاية العد (I)	ولاية العد (J)	Sig.(a)	ولاية العد (I)	ولاية العد (J)	Sig.(a)
الشمالية	نهر النيل	.013	الشمالية	كسلا	.000	الشمالية	البحر الأحمر	.000
	البحر الأحمر	.000		القضارف	.000		كسلا	.001
	كسلا	.000		الخرطوم	.000		شمال كردفان	.000
	القضارف	.001		الجزيرة	.000		جنوب كردفان	.004
	الخرطوم	.000		النيل الأبيض	.000		شمال دارفور	.000
	الجزيرة	.000		سنار	.000		غرب دارفور	.000
	النيل الأبيض	.000		شمال كردفان	.000		جنوب دارفور	.000
	شمال كردفان	.000		جنوب كردفان	.001	نهر النيل	البحر الأحمر	.000
	جنوب كردفان	.012		شمال دارفور	.000		كسلا	.002
	شمال دارفور	.004		غرب دارفور	.008		شمال كردفان	.000
	جنوب دارفور	.000		جنوب دارفور	.000		جنوب كردفان	.009
نهر النيل	البحر الأحمر	.010	نهر النيل	كسلا	.000		شمال دارفور	.000
	الخرطوم	.000		الخرطوم	.024		غرب دارفور	.000
	الجزيرة	.000		الجزيرة	.000		جنوب دارفور	.000
	النيل الأبيض	.002		النيل الأبيض	.001	البحر الأحمر	القضارف	.000
	شمال كردفان	.003		سنار	.030		الخرطوم	.000
	جنوب دارفور	.000		شمال كردفان	.000		الجزيرة	.000
البحر الأحمر	الخرطوم	.000		شمال دارفور	.000		النيل الأبيض	.000
	سنار	.002		جنوب دارفور	.000		سنار	.000
	النيل الأزرق	.000	البحر الأحمر	كسلا	.000		النيل الأزرق	.000
	جنوب كردفان	.011		القضارف	.000		شمال كردفان	.017
	شمال دارفور	.028		الخرطوم	.000		شمال دارفور	.005
	غرب دارفور	.000		الجزيرة	.000		جنوب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000		النيل الأبيض	.000	كسلا	القضارف	.001
كسلا	الخرطوم	.000		سنار	.000		الخرطوم	.000
	الجزيرة	.011		شمال كردفان	.000		الجزيرة	.000
	سنار	.023		جنوب كردفان	.002		النيل الأبيض	.003
	النيل الأزرق	.001		شمال دارفور	.000		سنار	.001
	غرب دارفور	.003		غرب دارفور	.015		النيل الأزرق	.002
	جنوب دارفور	.000		جنوب دارفور	.000		شمال كردفان	.001
القضارف	الخرطوم	.000	كسلا	الجزيرة	.000		شمال دارفور	.000
	الجزيرة	.000		النيل الأزرق	.000		جنوب دارفور	.000
	النيل الأبيض	.019		شمال كردفان	.000	القضارف	شمال كردفان	.000
	النيل الأزرق	.029		جنوب كردفان	.031		جنوب كردفان	.005
	شمال كردفان	.020		شمال دارفور	.025		شمال دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000		غرب دارفور	.005		غرب دارفور	.000
الخرطوم	الجزيرة	.000		جنوب دارفور	.000		جنوب دارفور	.000
	النيل الأبيض	.000	القضارف	الجزيرة	.000	الخرطوم	شمال كردفان	.000
	سنار	.000		النيل الأزرق	.000		جنوب كردفان	.002
	النيل الأزرق	.000		شمال كردفان	.000		شمال دارفور	.000

	شمال كردفان	.000		شمال دارفور	.000		غرب دارفور	.000
	جنوب كردفان	.000		جنوب دارفور	.000		جنوب دارفور	.000
	شمال دارفور	.000		الجزيرة	.000		شمال كردفان	.000
	غرب دارفور	.000		النيل الأزرق	.000		جنوب كردفان	.002
	جنوب دارفور	.000	الخرطوم	شمال كردفان	.000	الجزيرة	شمال دارفور	.000
	سنار	.000		شمال دارفور	.000		غرب دارفور	.000
	النيل الأزرق	.000		جنوب دارفور	.000		جنوب دارفور	.000
الجزيرة	جنوب كردفان	.000		النيل الأبيض	.000		شمال كردفان	.000
	شمال دارفور	.000		سنار	.000		جنوب كردفان	.016
	غرب دارفور	.000		النيل الأزرق	.000	النيل الأبيض	شمال دارفور	.000
	جنوب دارفور	.020		شمال كردفان	.000		غرب دارفور	.000
	سنار	.000	الجزيرة	جنوب كردفان	.000		جنوب دارفور	.000
	النيل الأزرق	.000		شمال دارفور	.000		شمال كردفان	.000
النيل الأبيض	جنوب كردفان	.003		غرب دارفور	.000		جنوب كردفان	.009
	شمال دارفور	.008		جنوب دارفور	.000	سنار	شمال دارفور	.000
	غرب دارفور	.000		النيل الأزرق	.000		غرب دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000		شمال كردفان	.000		جنوب دارفور	.000
سنار	شمال كردفان	.000	النيل الأبيض	جنوب كردفان	.048		شمال كردفان	.000
	جنوب دارفور	.000		شمال دارفور	.016		جنوب كردفان	.011
النيل الأزرق	شمال كردفان	.000		غرب دارفور	.009	النيل الأزرق	شمال دارفور	.000
	جنوب دارفور	.000		جنوب دارفور	.000		غرب دارفور	.000
	جنوب كردفان	.003		النيل الأزرق	.000		جنوب دارفور	.000
شمال كردفان	شمال دارفور	.009	سنار	شمال كردفان	.000		جنوب كردفان	.000
	غرب دارفور	.000		شمال دارفور	.000	شمال كردفان	غرب دارفور	.006
	جنوب دارفور	.000		جنوب دارفور	.000		جنوب دارفور	.000
جنوب كردفان	جنوب دارفور	.000		شمال كردفان	.000		شمال دارفور	.000
شمال دارفور	جنوب دارفور	.000		جنوب كردفان	.002	جنوب كردفان	جنوب دارفور	.000
غرب دارفور	جنوب دارفور	.000	النيل الأزرق	شمال دارفور	.000		غرب دارفور	.002
				غرب دارفور	.015	شمال دارفور	جنوب دارفور	.000
				جنوب دارفور	.000	غرب دارفور	جنوب دارفور	.000
				جنوب كردفان	.000			
				شمال دارفور	.000			
			شمال كردفان	غرب دارفور	.000			
				جنوب دارفور	.009			
				شمال دارفور	.000			
			جنوب كردفان	جنوب دارفور	.000			
				غرب دارفور	.000			
			شمال دارفور	جنوب دارفور	.000			
			غرب دارفور	جنوب دارفور	.000			

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).