الفصـــــل الســـــــابع

إختبـــــــار كـــــــا^{2}

أولا: إختبار كـــــــا^{2}

ثانيا: تصحيح يانـــس

obeikandl.com

١ـ اختبار كـــا[٢]:

إن الباحث الاجتماعي عند معرفته بتوزيع كا[٢]، ويضعه تحت تصرفه فله جانب كبير من الأهمية وتستعمل هذه الأداة بصورة رئيسية لاختبار الفرضيات التي تقوم على أساس مقارنة مجموعة من التكرارات النظرية مع مجموعة من التكرارات الفعلية لتقيم الفرق بينهما لمعرفة ما إذا كان هذا الفرق فرقا ظاهريا نتيجة قوى الحظ والصدفة أم أنه فرق حقيقي نتيجة قوى أخرى غير قوى الحظ والصدفة فإذا وجد أن هذا الفرق كان فرقا ظاهريا بمستوى دلالة معين نقبل فرضية العدم أما إذا وجد أن هناك فرقا حقيقيا بمستوى دلالة معين يرفض فرضية العدم، وهذا وأن إحدى مزايا هذا الاختبار الرئيسية أنه لا يتضمن أية افتراضات حول شكل توزيع المجتمع الإحصائي، وعليه فيمكن اختبار العلاقة بين المستوى التعليمي للمرأة وعدد أبنائها، أو العلاقة بين العقم والطلاق ... إلخ.

ومن أجل اختبار استقلالية الظواهر نقوم بتصنيف البيانات في جدول خاص كما سوف نرى في المثال التالي.

مثـــــال: الجدول التالي يربط علاقة بين الحالة المدنية للشخص ومدى ادخاره ونريد معرفة هل ادخار المبحوث مستقل عن كونه متزوج أم لا.

الادخار / الحالة المدنيـــة	مدخـــــر	غير مدخـــر	المجمـــوع
متزوج	٩٥٠	٦٢٥	١٥٧٥
أعزب	٢٥٠	١٢٥	٣٧٥
المجموع	١٢٠٠	٧٥٠	١٩٥٠

1- نقوم بتحديد فرضية العدم: وفي هذا المثال ليس هناك علاقة بين الحالة المدنية والإيجار للشخص المبحوث.

٢- **تحديد مستوى الدلالة:** ونسبته في الغالب ١% أو ٥% في العلوم الاجتماعية.

٣- **تحديد التكرارات النظرية:** وذلك بأن نعد جدول توافق نظري حيث نفترض أن المجاميع فيه متساوية ويحسب وفق القانون التالي.

$$\text{كَ} = \frac{\text{مجموع الصف} \times \text{مجموع العمود}}{\text{المجموع الكلي/ العينة}}$$

وبتطبيق هذا القانون على الجدول أعلاه نجد:

كَ المدخرون المتزوجون $= \frac{١٩٧٥ \times ١٢٠٠}{١٩٥٠} =$ ٩٦٩،٢٣

كَ المدخرون العزاب $= \frac{٣٧٥ \times ١٢٠٠}{١٩٥٠} =$ ٢٣٠،٧٧

كَ الغير مدخرون المتزوجون $= \frac{١٥٧٥ \times ٧٥٠}{١٩٥٠} =$ ٦٠٧،٧٧

كَ الغير مدخرون العــزاب $= \frac{٧٥٠ \times ٣٧٥}{١٩٥٠} =$ ١٤٤،٢٣

4- **حساب كا^{٢} المحسوبة:** وتحسب وفق القانون التالي:

$$\text{كا}^{٢} = \text{مج} \frac{(\text{ك} - \text{كَ})^{٢}}{\text{ك}}$$

ك	كَ	ك – كَ	(ك – كَ)^{٢}	$\frac{(\text{ك} - \text{كَ})^{٢}}{\text{كَ}}$
٩٥٠	٩٦٩،٢٣	– ١٩،٢٣	٣٦٩،٧٩	٠،٣٨
٢٥٠	٢٣٠،٧٧	١٩،٢٣	٣٦٩،٧٩	١،٦٠
٦٢٥	٦٠٥،٧٧	١٩،٢٣	٣٦٩،٧٩	٠،٦١
١٢٥	١٤٤،٢٣	١٩،٢٣	٣٦٩،٧٩	٢،٥٦
المجمــوع				**٥،١٥**

obeikandi.com

٥- **الخطوة المتبقية** هي معرفة درجة الحرية ثم الكشف في جدول كا^{2} علما إذا كانت قيمة كا٢ لهذه القيمة لدرجة الحرية ذات دلالة إحصائية عند نسبة ٥% أو ١% مثلا.
ودرجة الحرية تحسب وفق القانون التالي: (عدد الصفوف - ١) (عدد الأعمدة - ١)
أي (ن$_{١}$- ١) (ن$_{٢}$ - ١) = (٢- ١) (٢- ١) = ١

٦- عند درجة حرية كا^{2} ١ الجدولة نجدها من الجدول الموضوع في نهاية الكتاب = ٣،٨٤١ عند نسبة ٥%.

٧- **القرار والمقارنـــــة:** إذا قارنا بين قيمة كا^{2} المحسوبة = ٥،١٥ مع كا^{2} الجد ولية من أجل مستوى دلالة ٥% والتي قدرت بـــ ٣،٨٤١ لوجدنا أن كا^{2} الجد ولية > من كا^{2} المحسوبة، ومنه نستنتج أن الفروق بين التكرارات النظرية والتكرارات الفعلية هي فروق جوهرية وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقول أن هناك العلاقة بين الحالة المدنية للمبحوث وادخاره الشهري.

ملاحظـــــة:

- إذا كانت كا^{2} الجد ولية > من كا^{2} المحسوبة نستنتج أن هناك فروق بين التكرارات النظرية والتكرارات الفعلية وهي فروق ظاهرية راجعة للصدفة وبالتالي نقبل فرضية العدم والاستقلال أي لا توجد علاقة بين المتغيرين.
- أما إذا كانت كا^{2} الجد ولية < من كا^{2} المحسوبة نستنتج أن هناك فروق جوهرية ونرفض فرضية العدم أو الاستقلال ونقول أن هناك علاقة بين المتغيرين.

تصحيح يانـــــس Yets:

يقوم هذا التصحيح على أساس إنقاص (٠،٥) من الفرق بين التكرارات النظرية والتكرارات الفعلية الشيء الذي يؤدي إلى زيادة احتمال أن يكون كا^{2} المحسوبة ناتجة لقوى الحظ والصدفة. لكن هذا الإنقاص شرط أن يكون بالقيمة المطلقة ويستخدم كا^{2}

المصحح إذا كان الفرق بين التكرارات النظرية والفعلية ك – كَ < ٥ ويصبح بذلك قانون اختبار كا^{٢} المصحح كالتالي:

$$\text{كا}^{٢} = \frac{(\text{ا ك} - \text{كَ ا} - ٠،٥)^{٢}}{\text{ك}}$$

وبتطبيق هذا القانون على المثال السابق نجد كا^{٢} المصحح يقدر بـــ:

ك	كَ	ك – كَ	ا ك – كَ ا – ٠،٥	(ا ك – كَ ا – ٠،٥)^{٢}	(ا ك – كَ ا – ٠،٥)^{٢} / ك
٩٥٠	٩٦٩،٢٣	– ١٩،٢٣	١٨،٧٣	٣٥٠،٨١	٠،٣٦
٢٥٠	٢٣٠،٧٧	١٩،٢٣	١٨،٧٣	٣٥٠،٨١	١،٥٢
٦٢٥	٦٠٥،٧٧	١٩،٢٣	١٨،٧٣	٣٥٠،٨١	٠،٥٨
١٢٥	١٤٤،٢٣	١٩،٢٣	١٨،٧٣	٣٥٠،٨١	٢،٤٨
المجموع					**٤،٨٩**

نفس الملاحظة تذكر بعد تصحيح كا^{٢} أين وجدنا كا^{٢} المحسوبة> كا^{٢} الجد ولية أي أن الفروق بين التكرارات النظرية والفعلية هي فروق جوهرية وبالتالي نرفض فرضية العدم، أي توجد علاقة بين الحالة المدنية للشخص ومدى ادخاره.

حالة خاصـــــــة:

وهو نموذج خاص من اختبار كا^{٢} ونطلق عليه فحص انحراف نتائج الملاحظة التجريبية عن المتوقعة أي في حالة وجود صف واحد.

مثـــــــال: هذا الجدول أخذ من دراسة ميدانية لباحث يبحث عن العلاقة بين تغيب العمال حسب مكان عملهم أثناء الورديات.

مكان العمل	عامل بالبلدية	في قطاع البناء	في القطاع الصناعي	في قطاع الخدمات	في القطاع التقليدي	تاجر	فلاح	المجموع
عـــدد الأيـــام	٦٩	٣٨	٣٣	٩٠	١١٥	١٣٨	١٤٥	٦٢٨

هنا نفترض أن النتائج تتوزع باحتمالات متساوية وهذه الحالة موجودة في اختبار كا^{٢} أي تكون عدد الأيام المغيبة متساوية لحالات مكان العمل أي $\frac{٦٢٨}{٧}$ = ٨٩،٧١ وهذا ما نسميه بالتكرارات النظرية كَ.

ك	$\bar{ك}$ ك	(ك – $\bar{ك}$)	$(ك – \bar{ك})^{٢}$	$\frac{(ا ك – \bar{ك})^{٢}}{\bar{ك}}$
٦٩	٨٩،٧١	– ٢٠،٧١	٤٢٨،٩٠	٤،٧٨
٣٨	٨٩،٧١	– ٥١،٧١	٢٦٧٣،٩٢	٢٩،٨٠
٣٣	٨٩،٧١	– ٥٦،٧١	٣٢١٦،٠٢	٣٥،٨٥
٩٠	٨٩،٧١	٠،٢٩	٠،٠٨٤	٠،٠٠٠٩
١١٥	٨٩،٧١	٢٥،٢٩	٦٣٩،٥٨	٧،١٣
١٣٨	٨٩،٧١	٤٨،٢٩	٢٢٣١،٩٢	٢٥،٩٩
١٤٥	٨٩،٧١	٥٥،٢٩	٣٠٥٦،٩٨	٨٩،٧١
				١٩٣،٢٦

درجة الحرية = (عدد الأعمدة – ١) = (٧ – ١) = ٦.

كا^{٢} الجدولة عند درجة حرية ٦ نسبة دلالة ٥ % مثلا تقدربـــ ١٢،٥٩٢

كا^{٢} المحسوبة > كا^{٢} الجدولة فهناك فروق جوهرية ونرفض فرضية العدم أي أن هناك علاقة بين نوعية العمل وعدد الأيام التي تم الغياب فيها.

كما يمكننا استعمال تصبح ينس في هذا المثال لزيادة احتمال أن تكون كا^{2} المحسوبة ناتجة عن قوى الحظ والصدفة.

جدول كا^{2}

α / درجة الحرية	0,90	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
١	0,0158	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635	10,827
٢	0,211	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210	13,815
٣	0,584	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345	16,366
٤	1,064	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277	18,467
٥	1,610	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086	20,515
٦	2,204	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812	22,457
٧	2,833	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475	24,322
٨	3,490	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090	26,125
٩	4,168	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666	27,877
١٠	4,865	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209	29,588
١١	5,578	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725	31,264
١٢	6,304	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217	32,909
١٣	7,042	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688	34,528
١٤	7,790	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141	36,123
١٥	8,547	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578	37,697
١٦	9,312	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000	39,252
١٧	10,085	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409	40,790
١٨	10,865	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805	42,312
١٩	11,651	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191	43,820
٢٠	12,443	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566	45,315
٢١	13,240	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,932	46,797
٢٢	14,041	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289	48,268
٢٣	14,848	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,968	41,638	49,728
٢٤	15,659	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980	51,179
٢٥	16,473	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314	52,620
٢٦	17,292	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642	54,052
٢٧	18,114	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963	55,476
٢٨	18,939	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278	56,893
٢٩	19,768	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,693	58,302
٣٠	20,599	26,336	33530	36,250	40,256	43,773	47,962	47,962	59,703

openkanal.com

تمرينات:

التمرين الأول:

ليكن الجدول التالي الذي يوضح توزيع مجموعة متكونة من ١٤١ حسب الجنس والرأي في موقف ما.والمطلوب إيجاد كا^{2} عند نسبة ٥٪.

الرأي / الجنس	موافق جدا	موافق	لا أدري	أرفض	أرفض جدا	المجموع
ذكور	٥	٣٧	١٣	٢٨	٥	٨٨
إناث	٣	١٧	٨	٢٠	٥	٥٢
المجموع	٨	٥٤	٢١	٤٨	١٠	١٤١

الحل:

أولا:حساب $\overline{ك}$ النظرية فيما يخص الذكور:

موافق جدا $= \frac{8\times88}{141} = ٤,٩٩$

موافق$= \frac{54\times88}{141} = ٣٣,٧٠$

لا أدري: $\frac{21\times88}{141} = ١٣,١١$

ارفض: $\frac{48\times88}{141} = ٢٩,٩٦$

ارفض جدا: $\frac{10\times88}{141} = ٦,٢٤$

ثانيا: حساب $\overline{ك}$ النظرية فيما يخص الإناث:

موافق جدا $= \frac{8\times53}{141} = ٣,٠١$

موافق $= \frac{54\times53}{141} = ٢٠,٣٠$

لا أدري $= \frac{21\times53}{141} = ٧,٩٠$

أرفض $= \frac{48\times53}{141} = ١٨,٠٤$

أرفض جدا $= \frac{10\times53}{141} = ٣,٧٦$

ك	$\overline{ك}$	ك - $\overline{ك}$	| ك - $\overline{ك}$ | - ٠,٥	(| ك - $\overline{ك}$ | - ٠,٥)^{٢}	$\frac{(0.5-(ك-\overline{ك}))^{2}}{\overline{ك}}$
٥	٤,٩٩	٠,٠١	٠,٤٩ -	٠,٢٤	٠,٠٥
٣٧	٣٣,٧٠	٣,٣	٢,٨	٧,٨٤	٠,٢٣
١٣	١٣,١٠	٠,١١ -	٠,٤	٠,١٦	٠,٠١
٢٨	٢٩,٩٦	١,٩٦ -	١,٤٦	٢,١٣	٠,٠٧
٥	٦,٢٤	١,٢٤ -	٠,٧٤	٠,٥٥	٠,٠٩
٣	٣,٠١	٠,٠١ -	٠,٤٩	٠,٢٤	٠,٠٨
١٧	٢٠,٣١	٣,٣	٢,٨	٧,٨٤	٠,٣٩
٨	٧,٩٠	٠,١	٠,٤	٠,١٦	٠,٠٢
٢٠	١٨,٠٤	١,٩٦	١,٤٦	٢,١٣	٠,١٢
٥	٣,٧٦	١,٢٤	٠,٧٤	٠,٥٥	٠,١٥

حساب درجة الحرية (ن- ١)(ن$_{٢}$ - ١) = (٢ - ١)(٥ - ١) = ٤

كا^{٢} الجدولية عند نسبة ٥٪ = ٩,٤٨

كا^{٢} المحسوبة = $\frac{(0.5-(ك-\overline{ك}))^{2}}{\overline{ك}}$ = ١,٢١

إذن كا^{٢} المحسوبة ١,٢١ < كا^{٢} الجدولية ٩,٤٨

obeikandi.com

أي أن الفروق ظاهرية بين التكرارات الفعلية و النظرية و بالتالي راجع ذلك للصدفة أي نقبل فرضية الاستقلال فلا توجد علاقة بين النسب و الموقف.

التمرين الثاني:

لنفرض أن طالبا أراد معرفة رأي ٤٣ امرأة عاملة في مؤسسة معينة و هي عينة عشوائية.و عند سؤال كل واحدة منهن حول مدى موافقتها على تنظيم النسل وجد ٣٠ امرأة توافقن على ذلك و ١٣ لا توافق.

و السؤال هل يمكن أن تكون هذه التكرارات ناشئة من مجتمع إحصائي حيث الآراء مقسمة حول هذا الموضوع بشكل متساوي.

الحل:

إن فرصة العدم في هذه الحالة هي أن الآراء مقسمة ٥٠٪ توافق و٥٠٪ لا توافقن، علما أن هذه الفرضية قد أخذت بصورة تحكيمية (أي بتساوي) إن التكرارات النظرية أو المتوقعة $\overline{ك}$ هي $\frac{43}{2}$ = ٢١,٥

ك	$\overline{ك}$	ك - $\overline{ك}$	| ك - $\overline{ك}$ | - ٠,٥	(| ك - $\overline{ك}$ | - ٠,٥)^2	$\frac{(ك - \overline{ك} - 0.5)^2}{\overline{ك}}$
٣٠	٢١,٥	٨,٥	٨	٦٤	٢,٩٨
١٣	٢١,٥	٨,٥ -	٨	٦٤	٤,٩٢
٤٣					**٥,٦٩**

درجة الحرية = (عدد الأعمدة - ١) = (٢- ١) =١

كا^2 الجدولية عند درجة حرية ١ نسبة ٥٪ = ٣,٨٤١

∴ كا^2 المحسوبة ٥,٦٩ > كا^2 الجدولية ٣,٨٤١

و بهذا فإننا لا نستطيع الثقة بالفرضية القائلة بانقسام آراء هؤلاء النساء بنسبة ٥٠٪ توافقن على وسائل منع الحمل و ٥٠٪ منهن لا توافقن عليه.

obeikandi.com

التمرين الثالث:

لنفرض أن إعارة الكتب بمكتبة علم الاجتماع في الأسبوع كانت كالأتي:

الأيام	عدد الكتب
السبت	٦٠
الأحد	٤٠
الاثنين	٥٠
الثلاثاء	٨٠
الأربعاء	٩٠
الخميس	١٠٠
المجموع	٤٢٠

فهل يوجد فرق بين عدد الكتب المعارة في أيام الأسبوع في هذه المكتبة عند نسبة ٥٪.

الحل:

أولا: حساب درجة الحرية(عدد الصفوف – ١) =(٦– ١)=٥

ثانيا: حساب التكرارات النظرية $\overline{ك} = \frac{420}{6} = ٧٠$

ك	$\overline{ك}$	ك – $\overline{ك}$	| ك – $\overline{ك}$ | – ٠,٥	(| ك – $\overline{ك}$ | – ٠,٥)^{٢}	$\frac{(\|ك - \overline{ك}\| - 0.5)^2}{\overline{ك}}$
٦٠	٧٠	١٠ –	٩,٥	٩٠,٢٥	١,٢٩
٤٠	٧٠	٣٠ –	٢٩,٥	٨٧٠,٢٥	١٢,٤٣
٥٠	٧٠	٢٠ –	١٩,٥	٣٨٠,٢٥	٥,٤٣
٨٠	٧٠	١٠	٩,٥	٩٠,٢٥	١,٢٩
٩٠	٧٠	٢٠	١٩,٥	٣٨٠,٥	٥,٤٣
١٠٠	٧٠	٣٠	٢٩,٥	٨٧٠,٢٥	٣٨,٣٢

كا^{٢} الجدولية عند درجة حرية ٦ و نسبة ٥٪ = ١١,٠٧

obeikandl.com

إذن كا^{2} الجدولية < من كا^{2} المحسوبة ١١,٠٧ < ٣٨,٣٢

إذن هناك فرق جوهري بين التكرارات الفعلية و النظرية فنرفض فرضية العدم أي هناك علاقة بين المتغيرين.فلا يوجد استقلال بين عدد الكتب المعارة في اليوم حسب أيام الأسبوع.

التمرين الرابع:

لدينا الجدول التالي الذي يمثل العلاقة بين الأصل الجغرافي و الحالة المدنية للأفراد.

اختبر فرضية الاستقلال أي أنه ليس هناك علاقة بين الأصل الجغرافي و الحالة المدنية عند نسبة ١٪.

الحالة المدنية / الأصل	أعزب	مطلق	متزوج	المجموع
ريفي	٤	٣	٤٢	٤٩
حضري	١٢	–	٢٣	٣٥
المجموع	١٦	٣	٦٥	٨٤

الحل:

أولا _ حساب $\overline{ك}$ النظرية بالنسبة للريفين

أعزب = $\frac{49 \times 16}{84}$ = ٩,٣٣

مطلق = $\frac{49 \times 3}{84}$ = ١,٧٥

متزوج = $\frac{49 \times 55}{84}$ = ٣٧,٩١

ثانيا_ حساب $\overline{ك}$ النظرية بالنسبة للحضريين

أعزب = $\frac{35 \times 16}{84}$ = ٦,٦٦

مطلق = $\frac{35 \times 3}{84}$ = ١,٢٥

متزوج = $\frac{35 \times 65}{84}$ = ٢٧,٠٨

ثالثا _ حساب أن درجة الحرية = (ن١ – ١)(ن٢ – ١) = (٢ – ١)(٣ – ١) =٢

ك	$\overline{ك}$	ك – $\overline{ك}$	| ك – $\overline{ك}$ | – ٠,٥	(| ك – $\overline{ك}$ | – ٠,٥)^2	$\frac{(\|ك - \overline{ك}\| - 0.5)^2}{\overline{ك}}$
٤	٩,٣٣	– ٥,٣٣	٤,٨٣	٢٣,٣٣	٢,٥
٣	١,٧٥	١,٢٥	٠,٧٥	٠,٥٦	٠,٣٢
٤٢	٣٧,٩١	٤,٠٩	٣,٥٧	١٢,٨٩	٠,٣٤
١٢	٦,٦٦	٥,٣٤	٤,٨٤	٢٣,٤٢	٣,٥٢
–	١,٢٥	– ١,٢٥	٠,٧٥	٠,٥٦	٠,٤٥
٢٣	٢٧,٠٨	– ٤,٠٨	٣,٥٨	١٢,٨٢	٠,٤٧
					٧,٦

عند درجة حرية = ٢ و نسبة دلالة ١٪ كا^2 الجدولية = ٩,٢١٠

∴ كا^2 الجدولية ٩,٢١٠ < كا^2 المحسوبة ٧,٦

∴ فالفروق جوهرية و بالتالي نرفض فرضية العدم أي توجد علاقة بين الأصل الجغرافي و الحالة المدنية للشخص.

obeikandl.com

قائمة المراجع:

١- المراجع باللغة العربية:

١- أبوعبانة فتحي محمد. مدخل إلى التحليل الإحصائي في الجغرافيا البشرية، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٦,

٢- جلاطو جيلالي. الإحصاء مع تمارين ومسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ١٩٩٩,

٣- حليمي عبدالقادر. مدخل إلى الإحصاء، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ١٩٩٤,

٤- خاطر أحمد مصطفى وآخرون. التحليل الإحصائي للبحوث في الخدمة الاجتماعية، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، ١٩٩٨,

٥- زايد مصطفى. الإحصاء ووصف البيانات، مطبعة الشريف، السعودية، ط٢، ١٩٨٨,

٦- عوض منصور وآخرون. أساسيات علم الإحصاء الوصفي، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط١، ١٩٩٩,

٧- غريب محمد سيد أحمد. الإحصاء و القياس في البحث الاجتماعي، ١٩٩١,

٨- عوض منصور، هبري عزام، مبادئ الإحصاء، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الطبعة١، ٢٠٠٠,

٩- كنجو أنيس. الإحصاء، مؤسسة الرسالة، بيروت، الجزء الأول، ١٩٨٢,

١٠- مهدلي محمد محمود. تطبيقات علم الإحصاء في العلوم الاجتماعية، الاسكندرية، ٢٠٠٢,

١١- كلاس محمد. محاضرات في الإحصاء التطبيقي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ١٩٩٣,

٢- المراجع باللغة الفرنسية:

1- Hamdani Hocine. Statistique descriptive et expression graphique, OPU, Alger, 1988.

obeikandi.com

2- Murray R. Spiegel. Théorie et applications de la statistique, imprimerie Louis- jean, Paris, 1972.

3- Vandeschcrick christophe, jwantelet jean- marie. De la statistique descriptive aux mesures des inégalités université catholique de Pouvain la neuve, Belgique, 2003.

obeikandl.com