I. التمثيل البياني

تختلف أساليب العرض الجدولي والبياني للمتغيرات الإحصائية وتتنوع تبعاً للهدف منها، لعل أهم هدف منها هو إيصال المعلومة الإحصائية بأسرع وابسط طريقة ممكنة لمتخذ القرار أو القارئ والذي قد لا يكون ملماً بالعمليات الرياضية الإحصائية.

يتكون العرض البياني من عدة أجزاء تتكامل لتخرج جملة بيانية مفهومة غير منقوصة المعنى، ويمثل أهم تلك الأجزاء عنوان الرسم البياني والذي يكون في العادة نقطة الانطلاق للعين المتفحصة للعرض أو الشكل البياني، يليه عناوين المحاور (الأفقي والعمودي) وقيمها وهي ضرورية للمتفحص لمعرفة أساس القيم المرسومة ووحدة قياسها ما لم تكن تلك المحاور مُعرفة تماماً، تُمثل مفاتيح الرسم الجزء الثالث المهم في عملية إيصال المعلومة الإحصائية بيانياً، بواسطتها يمكن وصف مكونات الرسم الداخلية وعلاقتها بالمتغيرات المختلفة ويمكن استخدام الألوان أو الأشكال للتعبير عنها، أخيراً يأتي كل من لون الخلفية حجم الرسم نوع الخط ونوع الرسم ومدى ملائمته للمعلومة المبرزة بالإضافة إلى موضع كل من مفاتيح الرسم والإيضاحات والعنوان.

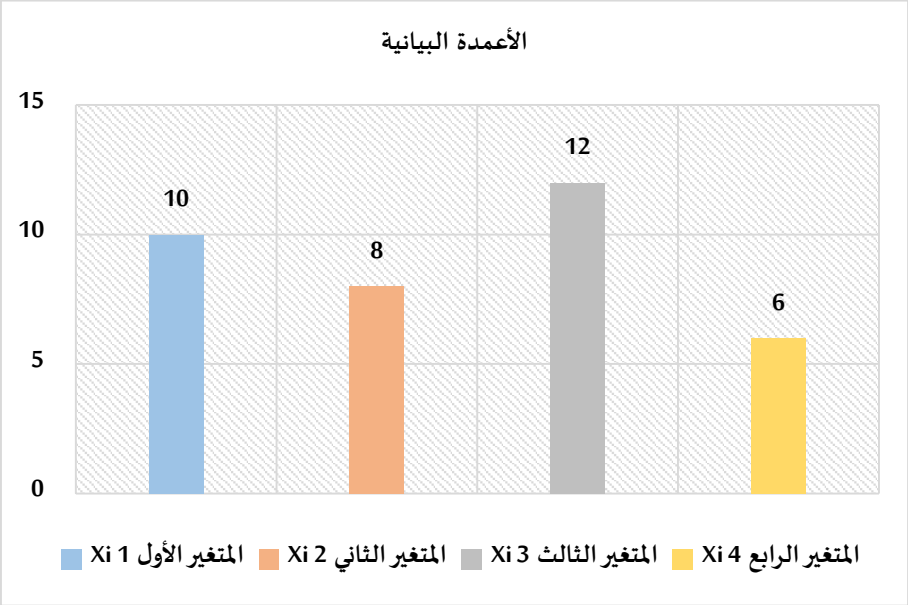
تختلف أنواع الرسوم البيانية باختلاف أهدافها وهي كثيرة لا يمكن حصرها خاصة مع التطور التقني الحديث وما صاحبه من تطور في البرامج الإحصائية التي أعطت اهتمام كبير للرسوم البيانية والأشكال الفنية، لذا فإنه سيتم التطرق إلى بعض الأشكال البيانية الأكثر استخداماً وهي الأعمدة البيانية الدوائر النسبية المدرج التكراري المضلع التكراري والمنحنيات التكرارية المجمعة الصاعدة والنازلة.

1. الأعمدة البيانية

تعتبر من أبسط الأشكال الهندسية التي تستخدم في عرض البيانات، وهي عبارة عن مجموعة من الأعمدة الرأسية أو المستطيلات المتساوية القاعدة، أي لديها نفس العرض والتي يتناسب ارتفاعها مع البيانات التي تمثلها، يترك فاصل مناسب ومتساوي يساعد في تمييزها

عن بعض، يُأخذ المحور العمودي لتمثيل تكرارات المتغير المدروس، في حين يُأخذ المحور الأفقي لتمثيل قيم المتغير.

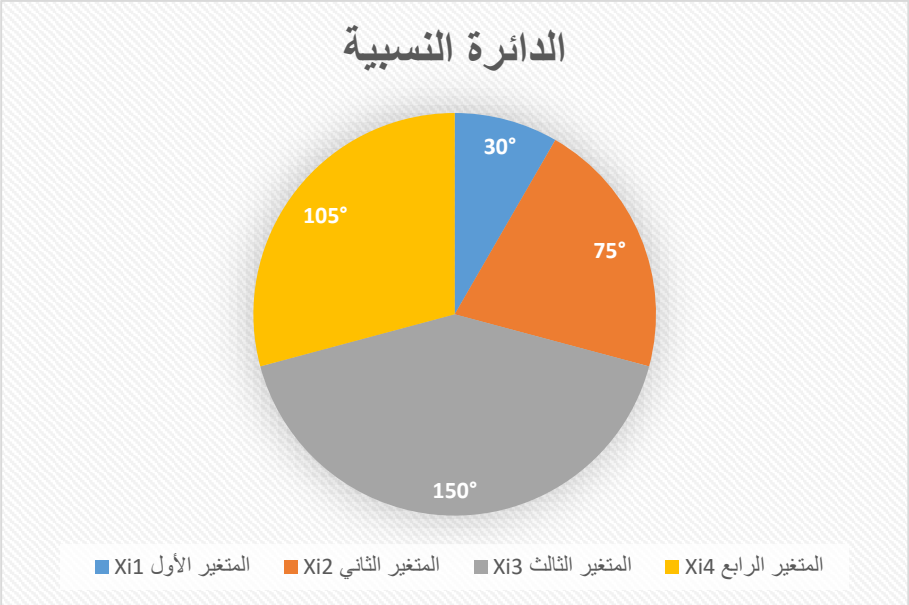
تستخدم الأعمدة البيانية مع جداول التوزيع التكراري للبيانات الكيفية (إسمية أو رتبية) كذلك مع جداول التوزيع التكراري للبيانات الكمية التي لا تحتوي على فئات، ويمكن توضيحها في الشكل التالي:



2. الدوائر النسبية

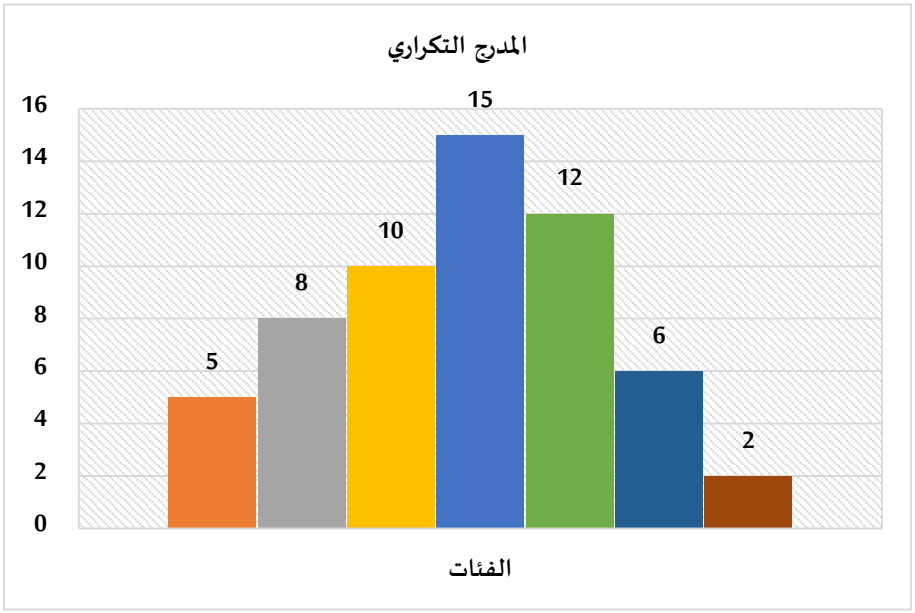
الدائرة المجزأة أو الدائرة النسبية هي رسم بياني يمثل مجموع القيم الكلية للظاهرة، فتقسم إلى قطاعات جزئية تناسب قيم المجموعات الجزئية التي تتكون منها الظاهرة، وتميز تلك القطاعات عن بعضها بألوان مختلفة أو بظلال مختلفة لضمان الوضوح، ونتحصل على قيمة كل قطاع عن طريق ضرب التكرار النسبي (**fi**) في العدد 360.

تستخدم الدوائر النسبية غالباً مع جداول التوزيع التكراري للبيانات الكيفية (إسمية أو رتبية) كذلك مع جداول التوزيع التكراري للبيانات الكمية التي لا تحتوي على فئات، ويمكن توضيحها في الشكل التالي:



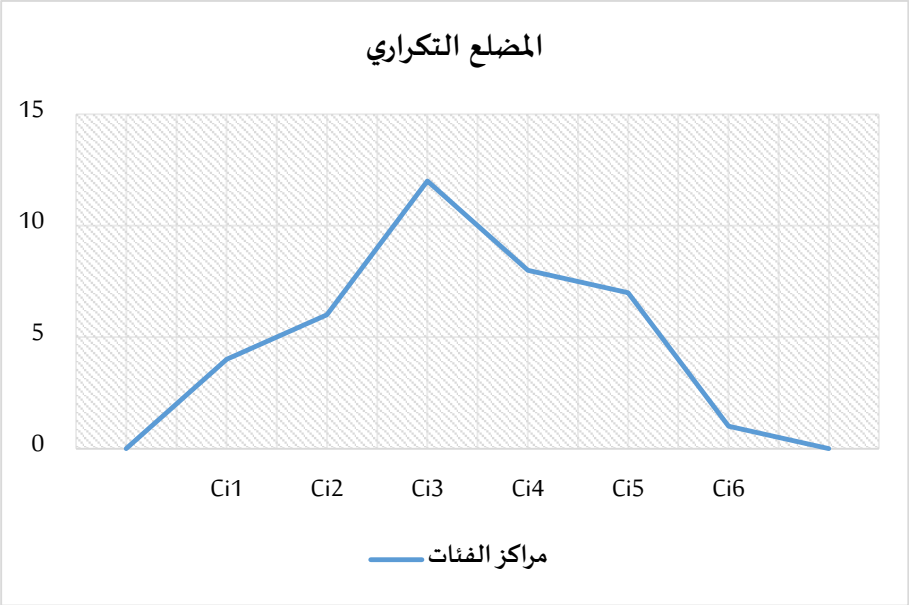
3. المدرج التكراري

هو التمثيل البياني للجدول التكراري البسيط الخاص بالبيانات الكمية على شكل فئات، وهو عبارة عن أعمدة بيانية متلاصقة، حيث تمثل التكرارات على المحور العمودي، بينما تمثل قيم المتغير حدود الفئات على المحور الأفقي، ويتم تمثيل كل فئة بعمود، ارتفاعه هو تكرار الفئة، وطول قاعدته هو طول الفئة، ويمكن توضيحه في الشكل التالي:



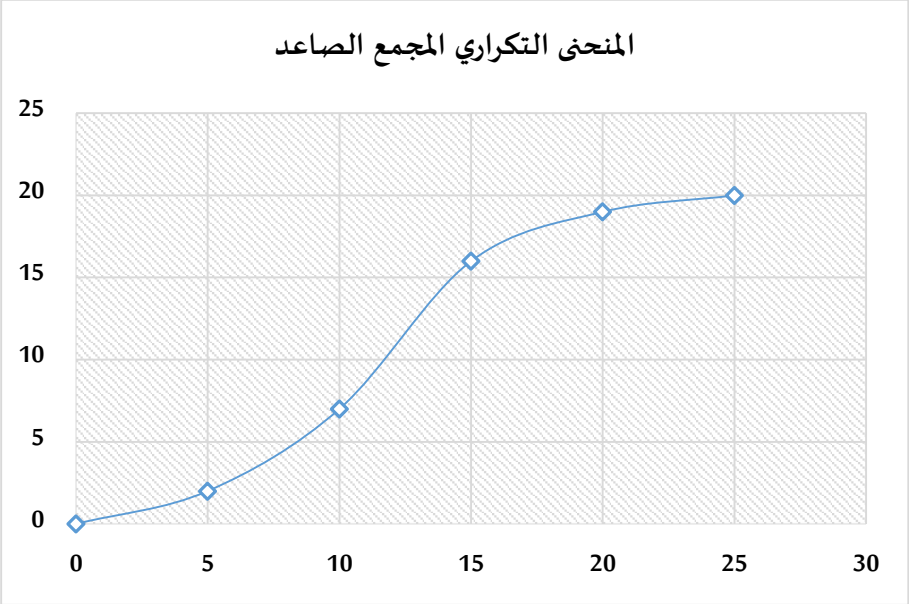
4. المضلع التكراري

هو تمثيل بياني أيضا للجدول التكراري البسيط، حيث تمثل التكرارات على المحور العمودي ومراكز الفئات على المحور الأفقي، ثم التوصيل بين الإحداثيات بخطوط مستقيمة، وبعد ذلك يتم توصيل طرفي المضلع بالمحور الأفقي كما هو موضح في الشكل التالي:



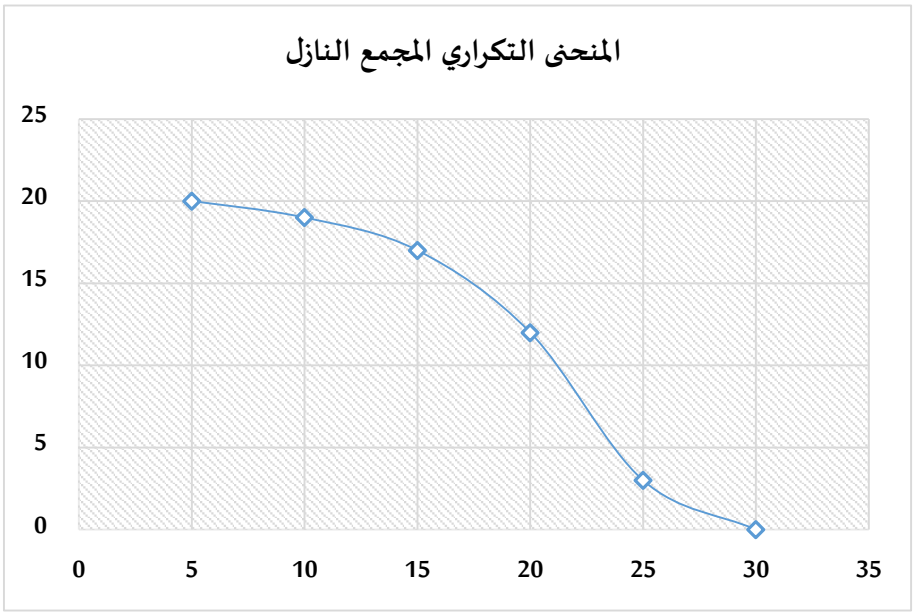
5. المنحنى التكراري المجمع الصاعد

هو منحنى بياني يمثل التوزيع التكراري المجمع الصاعد ويتم تحديده عن طريق وضع حدود الفئات العليا في المحور الأفقي (مع إضافة الحد الأدنى للفئة الأولى)، والتكرارات المجمعة الصاعدة المقابلة لها في المحور العمودي (الحد الأدنى للفئة الأولى تكراره المجمع الصاعد هو العدد صفر)، ويتم توضيحه في الشكل التالي:



6. المنحنى التكراري المجمع النازل

هو منحنى بياني يمثل التوزيع التكراري المجمع النازل ويتم تحديده عن طريق وضع حدود الفئات الدنيا في المحور الأفقي (مع إضافة الحد الأعلى للفئة الأخيرة)، والتكرارات المجمعة النازلة المقابلة لها في المحور العمودي (الحد الأعلى للفئة الأخيرة تكراره المجمع النازل هو العدد صفر)، ويتم توضيحه في الشكل التالي:



مثـــــال 01:

الجدول التالي يمثل توزيع طلبة المعهد على أقسام المعهد

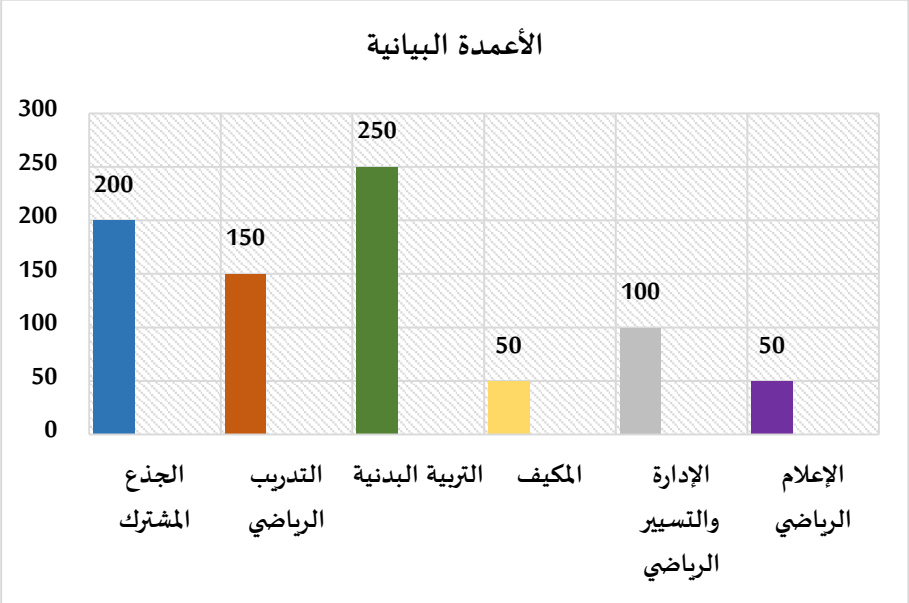
الأقسام	الجذع المشترك	التدريب الرياضي	التربية البدنية	المكيف	الإدارة والتسيير الرياضي	الإعلام الرياضي
عدد الطلبة	200	150	250	50	100	50

المطلوب: قم بتمثيل البيانات في أشكال بيانية مناسبة.

الحـــــل:

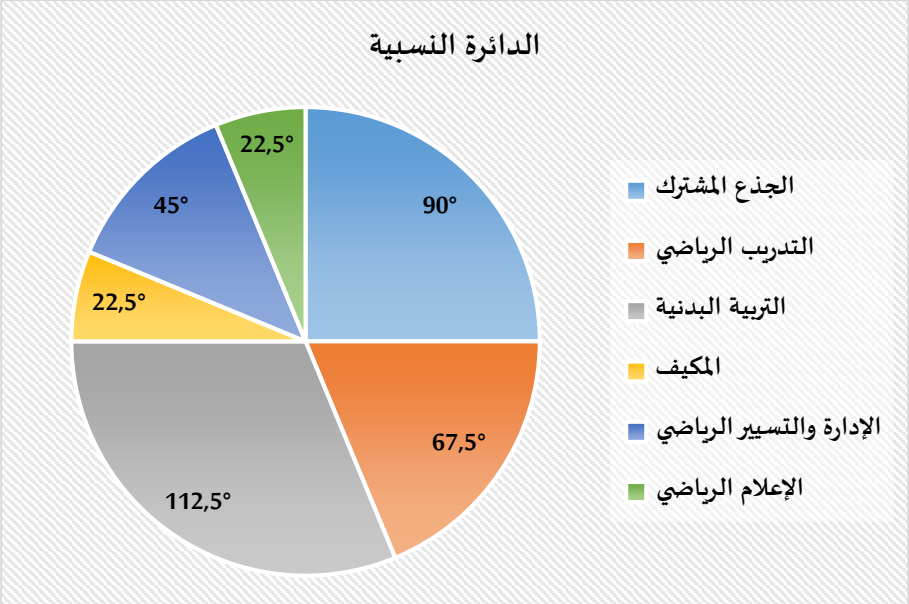
بما أن المتغير المدروس هو متغير كيفي (اسمي) فإن الأشكال البيانية المناسبة لهذا المتغير هي الأعمدة البيانية والدوائر النسبية.

1. الأعمدة البيانية



2. الدوائر النسبية

الأقسام	الجذع المشترك	التدريب الرياضي	التربية البدنية	المكيف	الإدارة والتسيير الرياضي	الإعلام الرياضي	المجموع
عدد الطلبة	200	150	250	50	100	50	800
التكرار النسبي fi	0.25	0.1875	0.3125	0.0625	0.125	0.0625	1
الدرجة المئوية	90°	67.5°	112.5°	22.5°	45°	22.5°	360°



مثـــــال 02:

البيانات التالية تمثل أعمار 100 زائر لأحد المنتجعات السياحية

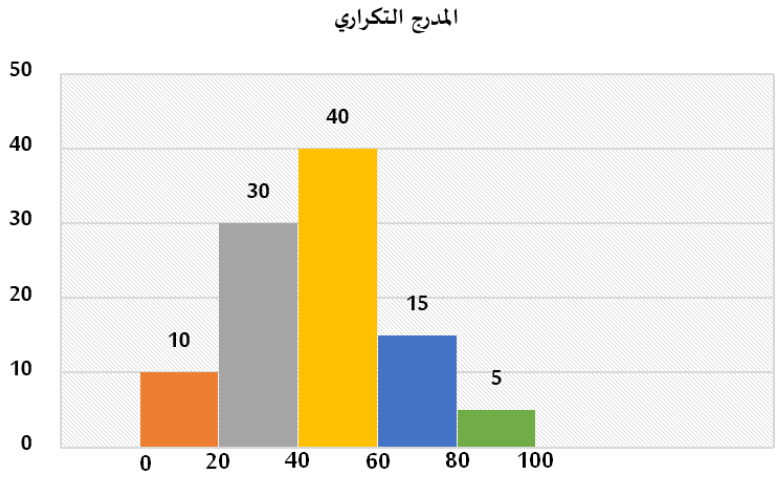
الفئات Xi	]20 – 0]	]40 – 20]	]60 – 40]	]80 – 60]	[100 – 80]	المجموع
التكرارات ni	10	30	40	15	5	100

المطلوب: قم بتمثيل البيانات في أشكال بيانية مناسبة.

الحـــــل:

بما أن المتغير المدروس هو متغير كمي (مستمر) على شكل فئات فإن الأشكال البيانية المناسبة لهذا المتغير هي المدرج التكراري والمضلع التكراري المنحنى التكراري المجمع الصاعد والنازل.

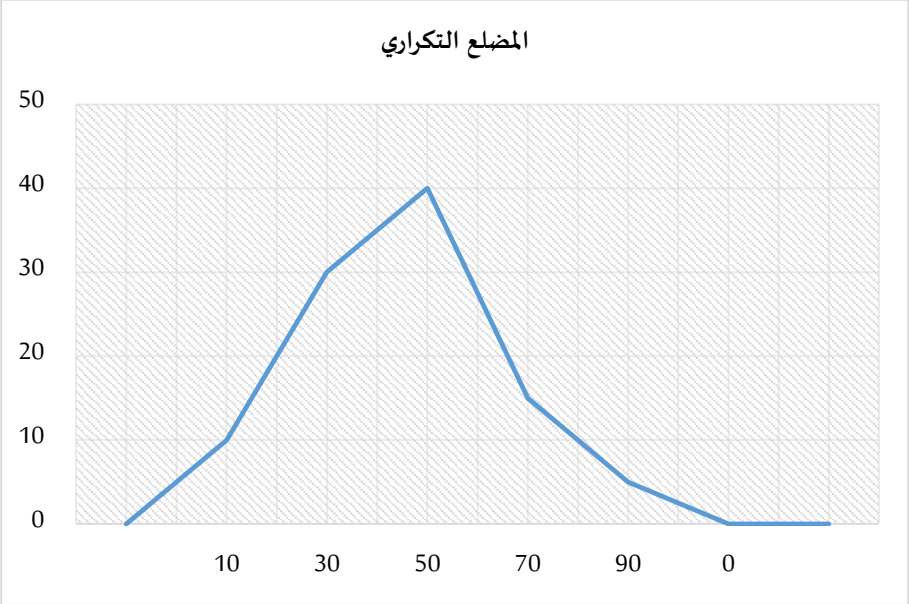
1. **المدرج التكراري**



2. المضلع التكراري

نقوم بتحديد مراكز الفئات Ci

الفئات Xi	]20 – 0]	]40 – 20]	]60 – 40]	]80 – 60]	[100 – 80]	المجموع
التكرارات ni	10	30	40	15	5	100
مراكز الفئات Ci	10	30	50	70	90	/



3. المنحنى التكراري المجمع الصاعد والنازل

الفئات Xi	]20 – 0]	]40 – 20]	]60 – 40]	]80 – 60]	[100 – 80]	المجموع
التكرارات ni	10	30	40	15	5	100
ت م صاعد NK↑	10	40	80	95	100	/
ت م نازل NK↓	100	90	60	20	5	/