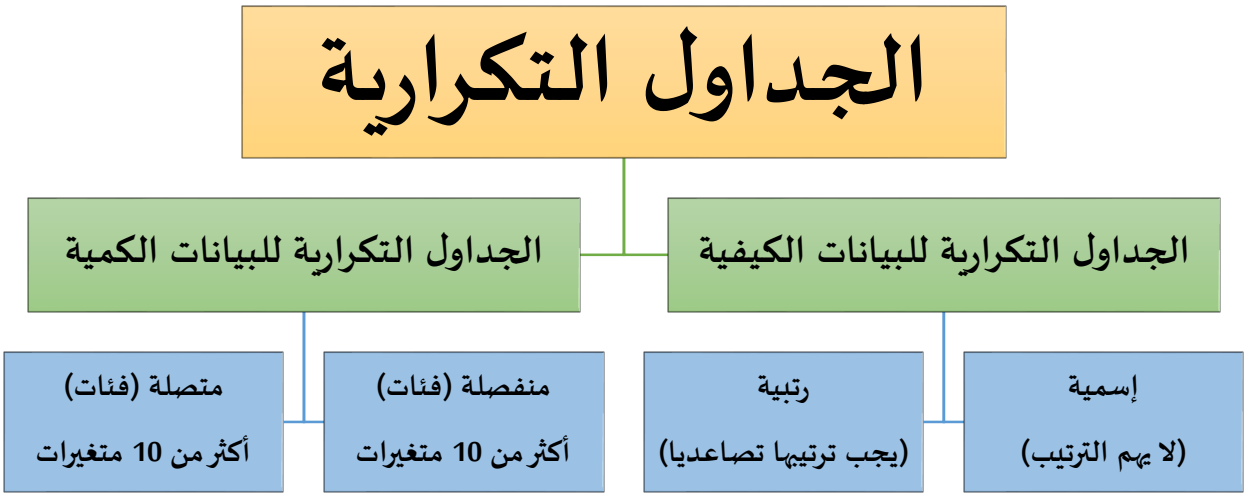
I. الجداول التكرارية

عند توفر عدد كبير من البيانات يتطلب الأمر في كثير من الأحيان وضع القيم في جدول تكراري يلخص البيانات الإحصائية المدروسة بشكل يمكن من خلاله التعامل مع البيانات بقدرة وكفاءة أعلى، ويمكن تبويب جميع البيانات الكمية بنوعيها (مستمرة ومنفصلة) والكيفية بنوعيها (إسمية ورتبية) من خلال تفريغها في جداول تكرارية تتكون من عمودين أساسيين يمثل العمود الأول المتغير المدروس والعمود الثاني التكرارات المرافقة لها، ويسمى الجدول الذي يحتوي على عمودين فقط بالجدول البسيط، كما يمكن إضافة أعمدة إضافية عند الحاجة تتضمن التكرارات النسبية والمئوية والتراكمية.



شكل 04: أنواع الجداول التكرارية

1. الجداول التكرارية للبيانات الكيفية

يتم رصد جميع المجموعات الكيفية الممكنة في العمود الأول وتكون عبارة عن رموز كتابية للخاصية المدروسة ويرمز لها بالرمز (Xi)، مع مراعاة أنه إذا كان المتغير كيفي رتبي يجب علينا ترتيب البيانات تصاعدياً. أما العمود الثاني فيحتوي على التكرارات المطلقة المقابلة لتلك الرموز الكتابية ويرمز لها بالرمز (ni).

مثـــــال:

البيانات الخام التالية تمثل التخصصات الرياضية لـ 48 طالب في معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية.

كرة قدم	جمباز	كرة يد	سباحة	كرة قدم	كرة طائرة	ألعاب قوى	كرة سلة
سباحة	كرة سلة	كرة قدم	كرة يد	سباحة	كرة قدم	جمباز	ألعاب قوى
كرة سلة	كرة قدم	ألعاب قوى	كرة يد	كرة قدم	كرة قدم	ألعاب قوة	كرة يد
كرة قدم	ألعاب قوى	سباحة	جمباز	كرة طائرة	ألعاب قوى	جمباز	كرة قدم
سباحة	كرة قدم	كرة قدم	ألعاب قوى	كرة سلة	كرة يد	كرة يد	ألعاب قوى
كرة قدم	كرة طائرة	كرة قدم	سباحة	جمباز	كرة قدم	ألعاب قوى	كرة قدم

المطلوب: إنشاء جدول تكراري بسيط لتوزيع الطلاب حسب تخصصاتهم الرياضية.

الحـــــل:

بما أن المتغير المدروس هو التخصصات الرياضية وهو متغير كيفي اسمي إذن لا يهمنا الترتيب، لدينا سبعة مسميات لذا فإن الجدول التكراري المطلوب يتكون من سبعة صفوف، ويتم تفريغ بيانات المتغير العشوائي بالبحث عن عدد مرات ظهور مسمى التخصص المحدد في البيانات الخام، فمثلاً بالبحث عن عدد مرات ظهور مسمى "جمباز" تبين ورودها خمسة مرات، لذا فإن التكرار المرافق لها في الجدول التكراري هو خمسة، وبتطبيق نفس الأسلوب على باقي مسميات التخصصات المختلفة سنحصل على جميع التكرارات المصاحبة لها في الجدول التكراري المطلوب.

التخصصات (Xi)	التكرار المطلق (ni)
كرة القدم	15
جمباز	5
كرة اليد	6
سباحة	6
كرة طائرة	3
ألعاب قوى	9
كرة سلة	4
المجموع (N)	48

▪ التوزيع التكراري النسبي والتوزيع المئوي

التكرار النسبي ويرمز له بالرمز (fi) هو حاصل قسمة التكرار المطلق لتلك الفئة أو الصفة على مجموع التكرارات المطلقة الكلي، مع مراعاة أن مجموع التكرارات النسبية يساوي دائماً الواحد، ويحسب بالعلاقة التالية:

$$fi = \frac{ni}{N}$$

حيث أن:

ni: التكرار المطلق.

N: مجموع التكرارات المطلقة أو عدد العينة.

ويمثل التكرار النسبي المقدار الكسري الذي تأخذه كل فئة في الجدول التكراري من المجموع الكلي للتكرارات، ولأغراض عملية يمكن حساب النسبة المئوية لأي فئة في الجدول التكراري والتي يتم الحصول عليها بضرب التكرار النسبي لتلك الفئة في 100، مع مراعاة أن مجموع التكرارات المئوية يساوي 100% ويحسب بالعلاقة التالية:

$$fi\ \% = fi \times 100$$

▪ التوزيع التكراري المجمع الصاعد

يكون الغرض في بعض الأحيان هو معرفة عدد أو نسبة المفردات التي تم تصنيفها في أكثر من فئة واحدة أو أقل من حد معين في جدول التوزيع التكراري، وهذا يمكن باستخدام جدول التوزيع التكراري المجمع الصاعد المطلق أو النسبي.

التكرار المجمع الصاعد المطلق ($N_k\uparrow$) لأي فئة هو حاصل جمع التكرار المطلق لتلك الفئة مع مجموع التكرارات المطلقة للفئات التي قبلها، أو هو حاصل جمع التكرار المطلق لتلك الفئة مع التكرار المجمع الصاعد المطلق للفئة السابقة، ويحسب بالعلاقة التالية:

$$N_k\uparrow_n = ni_n + N_k\uparrow_{n-1}$$

حيث أن:

$N_k\uparrow_n$: التكرار المجمع الصاعد المطلق للفئة المحسوبة.

ni_n: التكرار المطلق لنفس الفئة.

$N_k\uparrow_{n-1}$: التكرار المجمع الصاعد المطلق للفئة السابقة.

أما التكرار المجمع الصاعد النسبي ($F_k\uparrow$) لأي فئة هو حاصل جمع التكرار النسبي لتلك الفئة مع مجموع التكرارات النسبية للفئات التي قبلها، أو هو حاصل جمع التكرار النسبي لتلك الفئة مع التكرار المجمع الصاعد النسبي للفئة السابقة، ويحسب بالعلاقة التالية:

$$F_k\uparrow_n = fi_n + F_k\uparrow_{n-1}$$

حيث أن:

$F_k\uparrow_n$: التكرار المجمع الصاعد النسبي للفئة المحسوبة.

fi_n: التكرار النسبي لنفس الفئة.

$F_k\uparrow_{n-1}$: التكرار المجمع الصاعد النسبي للفئة السابقة.

من المتوقع أن تكون بداية التكرارات المجمعة الصاعدة مساوية لأول قيمة في التكرارات المطلقة أو النسبية، بينما يكون آخر تكرار مجمع صاعد مساوياً لمجموع التكرارات المطلقة أو النسبية.

■ التوزيع التكراري المجمع النازل

قد يكون أحياناً الاهتمام منصباً على عدد القيم أو النسب التي تكون أكبر من أو تساوي قيمة معينة.

التكرار المجمع النازل المطلق ($N_k\downarrow$) لأي فئة هو التكرار المجمع النازل المطلق للفئة السابقة مطروحاً من التكرار المطلق لتلك الفئة، ويحسب بالعلاقة التالية:

$$N_k\downarrow_n = N_k\downarrow_{n-1} - ni_n$$

حيث أن:

$N_k\downarrow_n$: التكرار المجمع النازل المطلق للفئة المحسوبة.

$N_k\downarrow_{n-1}$: التكرار المجمع النازل المطلق للفئة السابقة.

ni_n: التكرار المطلق لنفس الفئة.

أما التكرار المجمع النازل النسبي ($F_k\downarrow$) لأي فئة هو التكرار المجمع النازل النسبي للفئة السابقة مطروحاً من التكرار النسبي لتلك الفئة، ويحسب بالعلاقة التالية:

$$F_k\downarrow_n = F_k\downarrow_{n-1} - fi_n$$

حيث أن:

$F_k\downarrow_n$: التكرار المجمع النازل النسبي للفئة المحسوبة.

$F_k\downarrow_{n-1}$: التكرار المجمع النازل النسبي للفئة السابقة.

fi_n: التكرار النسبي لنفس الفئة.

من المتوقع أن يكون الوضع هنا مغايراً عما كان عليه في التكرار المجمع الصاعد، حيث يكون التكرار المجمع النازل في البداية مساوياً لإجمالي التكرارات المطلقة أو النسبية، في حين يكون التكرار المجمع النازل في النهاية مساوياً لآخر قيمة في التكرارات المطلقة أو النسبية.

مثـــــال:

نفس معطيات المثال السابق والمطلوب إنجاز جدول تكراري مركب يحتوي على التكرار النسبي والمئوي بالإضافة إلى التكرارات المجمعة الصاعدة والتكرارات المجمعة النازلة للبيانات.

الحـــــل:

التخصصات Xi	التكرار ni المطلق	التكرار fi النسبي	التكرار fi% المئوي	التكرار المجمع الصاعد المطلق $N_k\uparrow$	التكرار المجمع الصاعد النسبي $F_k\uparrow$	التكرار المجمع النازل المطلق $N_k\downarrow$	التكرار المجمع النازل النسبي $F_k\downarrow$
كرة القدم	15	0.31	31%	15	0.31	48	1
جمباز	5	0.10	10%	20	0.41	33	0.69
كرة اليد	6	0.13	13%	26	0.54	28	0.59
سباحة	6	0.13	13%	32	0.67	22	0.46
كرة طائرة	3	0.06	6%	35	0.73	16	0.33
ألعاب قوى	9	0.19	19%	34	0.92	13	0.27
كرة سلة	4	0.08	8%	48	1	4	0.08
المجموع N	48	1	100%	/	/	/	/