الكرونوجرام:

هو التركيب الزمنى لتفصيلات الحركة داخل النظام الكلى للأداء المهارى، وهو رسوم بيانية لطول أزمنة الفترات التى تتألف منها الحركة، سواء اتخذت العرض البيانى الخطى أو الدائرى.

وينقسم كرونوجرام التمرين البدنى إلى:

أ- **الكرونوجرام الخطى.** (بسيط ، مركب)

ب- **الكرونوجرام الدائرى.**(طريقة المحيط ، طريقة الزوايا)

الكرونوجرام الخطى:

يستخدم الكرونوجرام الخطى لعرض التقسيم الزمنى لفترات الحركة، كالحركات التى تتم فى المستوى الجانبى وحول المحول العرضى، وهو شريحة بيانية مستقيمة يتناسب طولها مع عدد الكادرات، ويراعى كتابة أرقام الكادرات أسفل الشريحة، والفترات الزمنية داخل هذه الشريحة، وأسماء مراحل الحركة أعلاها.

الكرونوجرام الدائرى:

وهو يحدد من خلال رسم دائرة لعرض التقسيم الزمنى لفترات الحركة الدورية المغلقة، حيث يتناسب طول القوس من محيط الدائرة مع عدد الكادرات لهذا الجزء من الحركة.

وينقسم الكرونوجرام الدائرى إلى:

أ- **<u>كرونوجرام دائرى بطريقة المحيط</u>** (محيط الدائرة)

وفى هذه الطريقة يتم تمثيل الكادرات على محيط الدائرة، بحيث يكون كل واحد (١) سم يمثل واحد (١) كادر، وذلك يتطلب معرفة محيط الدائرة.

محيط الدائرة = ٢ ط نق ←——— **(١)**

حيث أن ط = رقم ثابت $\pi = \frac{22}{7} = 3.14$

نق = نصف القطر

وحيث أنه سيتم تمثيل الكادرات على محيط الدائرة بنسب متساوية كل واحد (١) سم يمثل واحد (١) كادر، إذن يمكن أن نستبدل (محيط الدائرة) فى المعادلة (١) بـ (عدد الكادرات)، فتكتب بالشكل التالى:

عدد الكادرات = ٢ ط نق ←——— (٢)

ولأنه يرسم دائرة يتناسب طول محيطها مع عدد الكادرات، فيستلزم ذلك معرفة نصف القطر (نق) الذى نرسم به الدائرة.

$$\therefore \text{نق} = \frac{\text{عدد الكادرات}}{٢ \text{ ط}} \quad \longleftarrow \text{(٣)}$$

– ومن خلال معلومية (نق) يتم رسم الدائرة، ثم يتم تقسيم محيط الدائرة بالبرجل إلى سنتيمترات، سنجد أن عدد السنتيمترات يتناسب مع عدد كادرات المهارة المعنية بالدراسة، كما سنرى فى الأمثلة لاحقاً.

كيفية حساب كرونوجرام دائرى:

١- فحص الفيلم السينمائى لتعيين بداية ونهاية الحركة المعنية بالدراسة.
٢- تقسيم الحركة إلى فترات أو مراحل.
٣- إعداد الجدول التالى:

اسم الفترة أو المرحلة	بداية ونهاية كل مرحلة	عدد كادرات كل مرحلة	زمن كل مرحلة

٤- يكتب أسماء الفترات أو المراحل فى العمود الأول، حيث تقسم الحركة حسب طبيعتها والهدف من دراستها.
٥- يتم تحديد كادر البداية وكادر النهاية لكل فترة أو مرحلة ويسجل ذلك فى العمود الثانى.

٦- تحديد كادرات كل مرحلة وتسجيلها فى العمود الثالث، ثم يحسب الزمن الذى تستغرقة كل مرحلة من مراحل الحركة، ويكتب فى العمود الرابع.

- ويمكن حساب الزمن من خلال : $t = \frac{\beta}{\gamma}$

حيث أن t = الزمن.

β = عدد الكادرات.

γ = سرعة تردد الكاميرا.

٧- من خلال البيانات المسجلة فى العمود الثانى من الجدول يتم رسم كرونوجرام خطى لتوضيح التقسيم الزمنى لفترات الحركة بيانياً.

٨- من خلال البيانات المسجلة فى العمود الثالث من الجدول يمكن رسم الكرونوجرام الدائرى لتوضيح التقسيم الزمنى لفترات الحركة بيانياً، باستخدام الخطوات المشار إليها آنفاً.