3-1. دالة التحويل Transfer Function

تعتمد نظرية التحكم في الأنظمة على تواجد دالة تستخدم لتحديد العلاقة بين دخل وخرج النظام والتي تسمى دالة التحويلtransfer function. وعلى ذلك فإن دالة التحويل تعرف بأنها النسبة بين التحويل اللابلاسي للخرج إلى التحويل اللابلاسي للدخل في حالة ما تكون جميع القيم الابتدائية initial conditions مساوية للصفر. وبدراسة نظام يتغير خطيا مع الزمن والمعروف بالمعادلة التفاضلية الآتية:

$$a_o y^{(m)} + a_1 y^{(m-1)} + ... + a_{n-1} y + a_n y = b_o x^{(m)} + b_1 x^{(m-1)} + ... + b_{m-1} x + b_m x \quad (n \geq m) \qquad (1-3)$$

حيث إن:

y= output of the system خرج النظام

x=input of the system دخل النظام

وبأخذ التحويل اللابلاسي لكل من جانبي المعادلة (4 -1) وبفرض أن جميع القيم الابتدائية مساوية للصفر فأن:

$$\text{Transfer Function} = G(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{b_o s^m b_1 s^{m-1} + ... + b_{m-1} s + b_m}{a_o s^n + a_1 s^{n-1} + ... + a_{n-1} s + a_n} \qquad (2-3)$$

ويمكن تعريف دالة التحويل بالعلاقة بين تحويل لابلاس لخرج النظام ودخله وهي معرفة كالآتي:

$$\text{دالة التحويل} = \frac{\text{تحويل لابلاس الخرج}}{\text{تحويل لابلاس الدخل}}$$