بسم الله الرحمن الرحيم

6) الطفرة $(Mutation)$:

في هذه العملية يجري تغيير أو تبديل بين جينات محددة ضمن الكروموسوم الواحد لتكوين كروموسومات جديدة تُعطي حلولاً الى الجيل اللاحق والتي لم يسبق تكوينها في الأجيال السابقة وذلك بهدف توسيع أفضل الحلول الممكنة والمتمثل بتكوين أكبر عدد من الكروموسومات المختلفة ضمن الجيل بالاعتماد على نسبة الطفرة والتي تكون قيمتها العددية صغيرة جداً (0.001) أو أقل. إن هذا التكون يؤدي الى الحصول على حل أكثر اقتراباً من أو الى الحل الأمثل (الطفرة تجري داخل الكروموسوم الواحد سواء للإضافة أو التبديل).

أنـــــــواع الطفـــــرات (مهمة جداً)

أ- طفرة تغيير الرتب $(Changing\ of\ order\ mutation)$:

عملية ابدال موقع العنصر. وفيها يتم اختيار موقعين داخل أو ضمن الكروموسوم الواحد (المقطع) وتبديل المواقع (مبادلة المواقع) بينهما تطبيق على $real$, $integer$, $binary$.

مثال: 1 باستخدام طفرة تغيير الترتب احصل على الأبن الجديد من الآبن الآتي:

$Child_1$:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	↑						↑	

$\Rightarrow New\ Child$

1	**8**	3	4	5	6	7	**2**	9

مثال: 2 تبديل $2 \longleftrightarrow 4$

$Child_1$:

1.5	2.1	10	−2.5	3
	↑		↑	

$\Rightarrow New\ Child$

1.5	**−2.5**	10	**2.1**	3

مثال: 3 تبديل $2 \longleftrightarrow 4$

$Old\ chromosome$:

4	3	5	1	2
	↑		↑	

$\Rightarrow New\ chromosome$:

4	**1**	5	**3**	2

∴ **عملية الطفرة**: هي عملية التغيير في قيم الجيل ضمن الكروموسوم الناتج من عملية القطع $(Crossover)$ وهذا التغيير يتم بالاعتماد على نسبة الطفرة.

مثال: 4 استخدم طفرة تغير الرتب للحصول على آبن جديد من الآبن الآتي:

$Child$:

2	4	6	8	10
↑			↑	

$\Rightarrow New\ child$:

8	4	6	**2**	10

ملاحظة (مهمة): الطفرة تكون على كروموسوم واحد فقط.