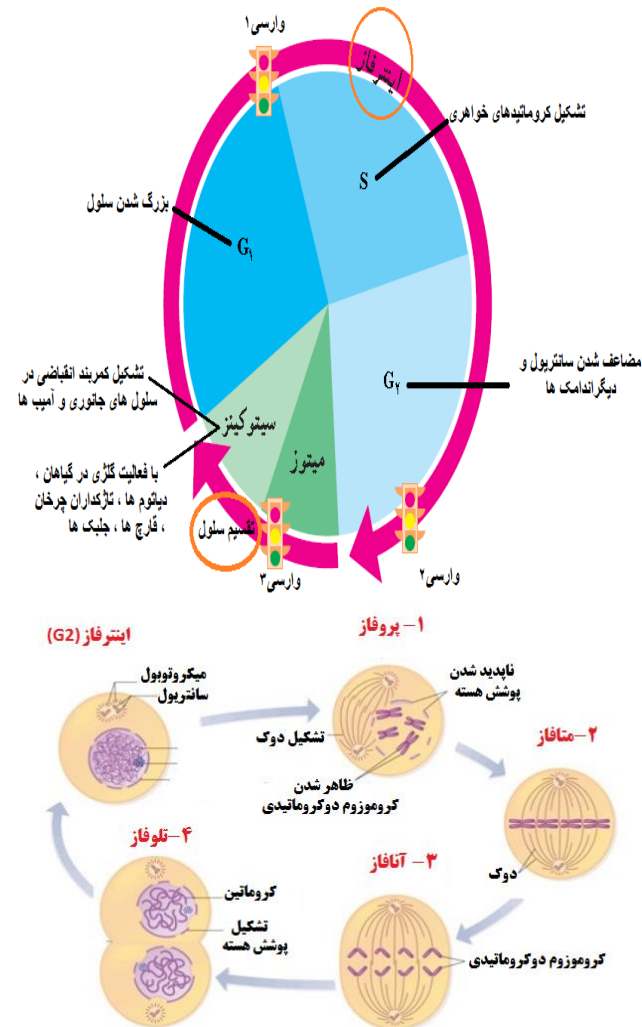


(بدون تغییر تعداد ژن ها در یک کروموزوم مثل پدیده ی کراسینگ اور)  
 ۴) **جابجایی** (تبادل قطعات بین کروموزوم های غیرهمتا)  
**چرخه سلولی پنج مرحله دارد** سه مرحله ی اول آن دوره ی اینترفاز است ولی تقسیم هسته و سیتوکینز مربوط به تقسیم سلولی می شود.  
 سلول های که وارد **مرحله G0** می شوند مثل نورون و ماهیچه اسکلتی دیگر تقسیم نمی شوند.



در **سیتوکینز** سلول های گیاهی دستگاه گلژی با تشکیل صفحه سلولی نقش دارد ولی در سلول جانوری پروتئین های انقباضی دخالت دارند.

**کروموزوم های همتا**: از نظر شکل ، اندازه و محتوای ژنی مشابه هم اند مثال :جفت کروموزوم جنسی در زن ، پرندگان و پروانه های نر و ملخ ماده

**ساخترهای هاپلوئیدی**: استولون و ریزوئید و اسپورانژ ریزوپوس ، سلول های رویشی و زایشی گیاهان ، آنتریدی و آرگن ، پورتال سرخس ، سلول دوهسته ی در کیسه رویانی ،ضامئ برگ مانند ، ریشه مانند و محور ساقه مانند در خزه ، اندوخته ی دانه کاج(آندوسپرم)

**ساخترهای دیپلوئیدی**: اسپورانژ کاهو دریایی ، تار و کپسول خزه ، ریزوم سرخس ، زیگوسپور کلامیدوموناس ، زیگوسپورانژ ریزوپوس ، اندوخته ی دانه های نخود و لوبیا ، پارانسیم خورش گیاهان

**ساخترهای تریپلوئیدی**: اندوخته ی دانه های ذرت و گندم (آلبومن) ، میوه های بدون دانه

**ساخترهای تتراپلوئیدی**: گل مغربی هوگودوری(۲۸) ، در اثر میوز دارای هاگ ، گامتوفیت و گامتی با ۱۴ کروموزوم بودند که دو مجموعه کروموزومی ۷ تایی بودند که کروموزوم ها دوهیما بودند.

**ساخترهای هگزاپلوئیدی**: گندم امروزی از سه گونه مختلف (AABBDD) می باشد که آلبومن آن ۹ مجموعه کروموزومی دارد(AAABBDDDD).

**تعداد کروموزوم**: پنی سیلیوم(یک جفت غیرهمتا) ، مگس سرکه ۸تا (۶اتوزوم+۲جنسی) ، ملخ نر (۲۳) ، ملخ ماده(۲۴) ، آلو ، سیب زمینی و شامپانه(۴۸) ، مرغ و خروس و سگ (۷۸)

**\*تعیین جنسیت** در ملخ ها مربوط به جانور نر(XO) ، در پرندگان ، پروانه ها و بیدها مربوط به جنس ماده(ZW) است. در انسان ژن تعیین جنسیت بر روی کروموزوم Y است که اندازه ی آن از کروموزوم X کوچک تر است.

**جهش روی ساختار کروموزوم**:

۱) **حذف (معمولاً کشنده)** ، ۲) **مضاعف شدن** (چون بین کروموزوم های همتا است در ساختارهای هاپلوئیدی رخ نمی دهد)، ۳) **واژگونی**

**\*در انواع تقسیم سلولی** ، به هر سلولی که تقسیم شود ، سلول مادر و سلول های حاصل از تقسیم ، سلول دختر نامیده می شود. انواع تقسیم :

۱- سلول پروکاریوتی : **تقسیم دوتایی**

۲- سلول یوکاریوتی شامل تقسیم :

الف:هسته (میتوز ، میتوزهسته ای و میوز)

ب:میتوکندری و کلروپلاست(تقسیم دوتایی)

ج:تقسیم سیتوپلاسم (سیتوکینز)

**تفکیک کروموزوم ها از یکدیگر**:

**الف)بدون دوک** : در باکتری ها (توسط غشا از هم جدا می شوند).

**ب)با دخالت دوک** : ۱-درون هسته (میتوز قارچ ها) ۲-درون ستوپلاسم (تقسیم سلولی سایر یوکاریوت ها)

**\*دوک شامل گروهی از میکروتوبول ها است که در جانوران و گیاهان بدون دانه (خزه و سرخس) از سانتیرویل منشا می گیرد. ولی در گیاهان دانه دار به کمک پروتئین های سیتوپلاسم و غشا ساخته می شود.**

**\*سانتریول** از ۹دسته سه تایی میکروتوبول تشکیل شده که در گیاهان دانه دار وجود ندارد. یک جفت سانتریول تقریباً با زاویه ۹۰ درجه نسبت به هم قرار می گیرند و **در مرحله ی G2** مضاعف می شوند و در مرحله ی پروفاز وقتی جفت سانتریول ها از هم دور می شوند رشته های دوک را می سازند.

**تقسیم دوتایی در باکتری ها** : بعد از همانندسازی DNA ، سنتز و فرورفتگی غشا به همراه سنتز دیواره در محل فرو رفتگی غشا موجب تقسیم دوتایی در باکتری ها می شود. باکتری ها شامل : **آنانبا ، ریزوبیوم ، استریتومایسز ، کلستریدیوم ، اسپریلیوم ، باسیلوس ، نیتروزوموناس ، عامل کزاز**

**کروموزوم یوکاریوتی** : دارای ساختار نوکلئوزومی اند که هر نوکلئوزوم از ۸هیستون+ بخشی از DNA باحدود ۲دور پیچش

