



Antworten aus und zum Lerntext-Kapitel: "Zellkerne als Bibliotheken eukaryotischer Zellen"

Diese Seite dient der Selbstkontrolle für diejenigen, welche die Aufgaben zum Lerntext selbständig bearbeitet haben und nun ihre Antworten überprüfen wollen.

1 Definiere die Fachbegriffe Nukleus, Kernplasma, Chromatin, Chromosom, Genom und Gen!

Nukleus heißt der meistens große und kugelige und von bestimmten Farbstoffen besonders anfärbbare Zellkern eukaryotischer Zellen, den es in Prokaryoten (Bakterien und Archäen) nicht gibt.

Kernplasma heißt die scheinbar unstrukturierte Flüssigkeit im Inneren des Zellkerns, in der das Chromatin und meistens außerdem die weniger stark angefärbten Nukleoli schwimmen.

Chromatin nennt man die Gesamtheit der in einem Zellkern besonders intensiv anfärbbaren DNA-Protein-Komplexe.

Chromosomen (von griechisch chroma für Farbe und soma für Körper) sind Verpackungsuntereinheiten (Bände) des Genoms und fungieren als Rezeptbücher des Lebens.

Genom heißt die Summe der beiden von Vater und Mutter geerbten Baupläne jeder noch lebensfähigen Zelle.

Gene heißen die Rezepte für einzelne Eiweiße oder RNAs.

2 Erkläre, warum der Zellkern nicht die Kommandozentrale der eukaryotischen Zelle sein kann!

Im Prinzip enthalten alle Zellkerne eines eukaryotischen Lebewesens die gleichen Erbinformationen. Vorhandene Unterschiede sind viel zu gering und zufällig, um die Unterschiede zwischen den über 200 Zelltypen des Menschen zu erklären. Der Zellkern kann auch nicht selber aus sich heraus erkennen, welche Bauanleitungen (Gene) die Zelle aktivieren muss. Denn es gibt neben dem Genom nichts anderes in einem Zellkern, was als Kommandozentrale fungieren könnte. Darum kann der Zellkern nicht dafür verantwortlich sein, dass Nervenzellen und Muskelzellen so unterschiedlich sind. Also wäre es falsch und irreführend, den Zellkern mit einer Kommandozentrale oder dem Rathaus einer Stadt zu vergleichen.

3 Beschreibe durch einen Vergleich die tatsächliche Funktion des Zellkerns!

Die Funktion des Zellkerns entspricht einer Bibliothek mit sehr wertvollen, über Generationen vererbten Kochbüchern. In menschlichen Zellen enthält diese Bibliothek Zellkern Zigtausende Baupläne für Proteine und RNAs, die unseren Zellen als Bausteine und Werkzeuge dienen. Selbstverständlich werden in einer Bibliothek niemals alle Bücher gleichzeitig gelesen. Genauso benutzt keine Zelle alle ihre Gene genannten Baupläne.

4 Fasse zusammen, wie es zur gezielten Aktivierung der Gene kommt!

Die ganze Zelle entscheidet vor allem aufgrund vielfältiger Signale von anderen Zellen, welche der vielen Rezepte (Gene) für einzelne Eiweiße oder RNAs sie gerade benötigt. Wenn eine Zelle ein bestimmtes Gen braucht, dann schickt sie Signale in den Zellkern. Dadurch werden die gerade benötigten Gene aktiviert.

5 Erkläre der Begriff Transkription und ihren Zweck!

Damit sie nicht beschädigt werden und jederzeit verfügbar sind, darf man die unersetzlichen Bücher einer Bibliothek nicht ausleihen, sondern nur fotokopieren. Die Bücher des Zellkerns heißen Chromosomen und auch sie müssen zwischen den Kernteilungen immer im Zellkern bleiben. Dort

werden Kopien von den gerade benötigten Genen gemacht. Der allgemeinverständliche Begriff Kopie trifft die Sache allerdings nicht ganz naturwissenschaftlich exakt. Denn während die Gene in den Chromosomen aus dem Material DNA (Desoxyribonukleinsäure) bestehen, werden die "Kopien" aus RNA (Ribonukleinsäure) hergestellt. Genau genommen sind deshalb die RNAs keine Kopien, sondern Transkripte der DNA. Darum sprechen Biologen auch nicht von Kopieren, sondern nennen den Vorgang Transkription. Aber entscheidend für die in ihm steckende Information ist nicht das Material, sondern die Reihenfolge (Sequenz) seiner Grundbausteine (Monomere), die man bei DNA und RNA Nukleotide nennt.

6 Nenne die Aufgaben der Transkripte!

Zahlreiche Transkripte fungieren direkt als ribosomale RNAs (rRNAs) oder tRNAs. Andere Transkripte verlassen als Boten-RNS den Zellkern durch die Kernporen, um in der Cytoplasma genannten, Gel-artigen Grundsubstanz der Zelle von Ribosomen gebunden und als Rezepte für die Proteinbiosynthese genutzt zu werden.

7 Erkläre, wie ein Gen als Bauplan für ein Protein dienen kann!

Die während der Transkription vom Gen in eine mRNA umgeschriebene Nukleotidsequenz wird während der Translation (Übersetzung) an einem Ribosom in die Aminosäuresequenz eines Proteins (Eiweißes) übersetzt.

8 Erkläre, warum das Genom einer Pflanzenzelle eigentlich nicht ausschließlich im Zellkern steckt!

Eukaryotische Zellen enthalten zusätzliche Erbinformationen in Mitochondrien und bei pflanzlichen Zellen außerdem in Chloroplasten. Mitochondrien und Chloroplasten enthalten ihre eigenen kleinen Baupläne, weil sie wie winzige Bakterien in eukaryotischen Zellen leben und sich selbständig durch Zellteilung vermehren. Insofern ist schon jede einzelne eukaryotische Zelle ganz ähnlich wie eine Flechte eine Symbiose (genauer: Endosymbiose) aus einer großen schützenden Zelle und ihren lebenswichtige Energie liefernden Endosymbionten. Wegen dieser relativen Unabhängigkeit (Semiautonomie) der Mitochondrien und Chloroplasten werden ihre Baupläne oft vergessen, wenn von der Genom genannten Gesamtheit aller Erbinformationen eines eukaryotischen Lebewesens die Rede ist. Das ist aber nicht korrekt, sofern man beispielsweise uns Menschen als Lebewesen und nicht nur als Symbiose zwischen Mensch und Mitochondrien betrachtet.