



obeika@gmail.com

علم الخلية والوراثة

تأليف

د. سعد بن حسين سعد القحطاني

أستاذ مشارك - كلية العلوم - جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية



ح جامعة الملك سعود، ١٤٣٤هـ (٢٠١٣م).

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

القحطاني، سعد بن حسين.

علم الخلية والوراثة. / سعد بن حسين القحطاني - الرياض، ١٤٣٤هـ.

٢٨٤ ص؛ ١٧ سم × ٢٤ سم

ردمك: ٠-٠٧٢-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨

١- علم الاحياء ٢- الخلايا أ. العنوان

١٤٣٤/٥٥

ديوي ٨٧، ٥٧٤

رقم الإيداع: ١٤٣٤/٥٥

ردمك: ٠-٠٧٢-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره في اجتماعه الخامس للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٤هـ المعقود بتاريخ ١٩/١٢/١٤٣٣هـ الموافق ٤/١١/٢٠١٢م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٣٤هـ



المقدمة

بسم الله، والحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله، وبعد:
انطلاقاً من إيمان العميق بقدرة لغتنا العربية على استيعاب كل فرع من فروع المعرفة، فقد تم تأليف هذا الكتاب ليكون عوناً وسنداً بعد الله سبحانه وتعالى لكل طالب علم يدرس علم الأحياء بشكل عام وعلم الخلية والوراثة بشكل خاص بأسلوب سهل وميسر، مع الأخذ بعين الاعتبار أهمية المصطلحات اللاتينية أو الأجنبية المستخدمة عالمياً والتي أعيرت في هذا الكتاب اهتماماً خاصاً، حيث أدرجت حيثما وجدت ضرورة جتبا إلى جنب مع المصطلحات العربية. ولقد تمت الاستعانة ببعض المراجع الأجنبية والعربية وخبرة المؤلف المتراكمة في هذا المجال لإخراج الكتاب بالطريقة التي أرجو من الله أن تروق لذوق القارئ.

إن تقديم الأساس العلمي السليم، وانتهاج الأسلوب والوسيلة الجيدة والأفضل هو ما نهدف إليه. ولذلك فقد تضمن هذا الكتاب العديد من الصور الملونة، والرسومات، والأشكال التوضيحية، والجداول، إضافة إلى الأمثلة التوضيحية التي بواسطتها يمكن ترسيخ الأساسيات العلمية لهذا العلم، حيث تم توضيح بعض المبادئ العلمية بطريقة فريدة تضمن خلو ذهن القارئ من أي ضبابية أو التباس، كما أن الأسلوب المتبع في تناول مواضيع الكتاب يساعد كثيراً في استيعاب علم الخلية والوراثة، هذا العلم الذي أصبح يحتل مكانة مرموقة بين العلوم البيولوجية الأخرى.

ولقد قسم الكتاب إلى باين تناول الباب الأول علم الخلية والباب الثاني علم الوراثة. كما يحتوي كل باب على عدد من الفصول تناول كل منها موضوعاً مستقلاً. ولكي يكون هذا الكتاب مرتبطاً بواقع الحياة، فقد ألقى الضوء على كثير من المواضيع التي تمس حياة الفرد والمجتمع معاً ومنها زواج الأقارب، والأطعمة المعدلة وراثياً، والأمراض الوراثية... إلخ.

وأخيراً أتوجه بالشكر الجزيل لجامعة الملك سعود ممثلة في عمادة البحث العلمي على دعمها لهذا المؤلف المتواضع الذي أسأل الله سبحانه وتعالى أن ينفع به كل طالب علم.

والله ولي التوفيق

المؤلف

المحتويات

| | |
|--|----|
| المقدمة | هـ |
| الباب الأول: علم الخلية | |
| الفصل الأول: مقدمة في علم الخلية | ٣ |
| الفصل الثاني: الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة | ٥ |
| الخلايا بدائية النواة | ٥ |
| أولاً: البكتيريا | ٦ |
| ثانياً: الطحالب الخضراء المزرقة | ٦ |
| ثالثاً: الفطريات المايكوبلازمية (المخاطيات) | ٧ |
| الخلايا حقيقية النواة | ٨ |
| الفصل الثالث: التركيب الكيميائي للخلية | ١١ |
| المكونات الكيميائية للخلية | ١٥ |
| أولاً: المركبات اللاعضوية | ١٥ |
| ثانياً: المركبات العضوية | ١٨ |
| الفصل الرابع: الأغشية الخلوية | ٢٩ |
| تركيب الغشاء الخلوي | ٣٠ |

| | |
|----|---|
| ٣١ | النماذج المقترحة لتركيب الغشاء الخلوي |
| ٣٧ | أهم الدهون التي تدخل في تركيب الغشاء الخلوي |
| ٣٩ | وظائف البروتينات الغشائية..... |
| ٤٢ | تجورات غشاء الخلية..... |
| ٤٢ | ١- تجورات لزيادة مساحة السطح |
| ٤٢ | ٢- الأهداب والأسواط والذبول |
| ٤٣ | ٣- تجورات لغرض الربط والتوثيق |
| ٤٣ | ٤- تجورات لغرض الإدخال الخلوي..... |
| ٤٤ | ٥- الطرد الخلوي..... |
| ٤٥ | الأغشية الخلوية والنفاذية..... |
| ٤٦ | انتقال الماء عبر الغشاء..... |
| ٤٧ | الانتقال الاختياري للجزيئات..... |
| ٥٣ | الفصل الخامس: العضيات الخلوية |
| ٥٣ | النواة..... |
| ٥٤ | أهمية النواة..... |
| ٦١ | الشبكة الإندوبلازمية والرايبوسومات |
| ٦١ | أولاً: الرايبوسومات الطليقة أو الحرة..... |
| ٦٢ | ثانياً: الرايبوسومات المرتبطة |
| ٦٣ | وظائف الشبكة الإندوبلازمية |
| ٦٥ | جهاز جولجي |
| ٦٧ | وظائف جهاز جولجي..... |
| ٦٨ | الأجسام المحللة (اللايسوسومات)..... |

| | |
|-----|--|
| ٧٠ | وظائف الأجسام المحللة |
| ٧٢ | الميتوكوندريا |
| ٧٣ | تركيب الميتوكوندريا |
| ٧٤ | تكاثر الميتوكوندريا |
| ٧٥ | وظائف الميتوكوندريا |
| ٧٥ | البلاستيدات |
| ٧٨ | أنواع البلاستيدات |
| ٨٠ | آلية عملية البناء الضوئي |
| ٨١ | الجسم المركزي |
| ٨٢ | الأجسام البيروكسية |
| ٨٣ | الفجوات الخلوية |
| ٨٤ | وظائف الفجوات الخلوية |
| ٨٥ | الهيكل السيتوبلازمي |
| ٨٧ | الفصل السادس: دورة الخلية |
| ٩٠ | الانقسام الخلوي |
| ٩٠ | أولاً: الانقسام غير المباشر (الميتوزي) |
| ٩٣ | ثانياً: الانقسام الاختزالي |
| ٩٩ | الارتباط والعبور |
| ١٠١ | الفصل السابع: الموت الخلوي المبرمج |
| ١٠١ | تعريف الموت الخلوي المبرمج |
| ١٠٢ | أهمية الموت الخلوي المبرمج |
| ١٠٣ | التمييز بين الموت الخلوي المبرمج والموت الخلوي بالتكزز |

- الآليات الجزيئية لمسارات إشارة الموت الخلوي المبرمج..... ١٠٧
- ١- إشارات موت متنوعة تنشط مسارات إشارة مشتركة..... ١٠٨
- ٢- إنزيمات الكاسبيسس..... ١٠٨
- ٣- مسارات الموت الخلوي المبرمج..... ١٠٩
- ٤- الميتوكوندريا كمنظمات مركزية لمسارات الموت الخلوي المبرمج الداخلية..... ١١٠
- ٥- الآليات المنظمة في إشارات الموت الخلوي المبرمج..... ١١١
- ٦- الكشف عن الموت الخلوي المبرمج..... ١١٢
- الفصل الثامن: الخلايا الجذعية..... ١١٥
- مقدمة..... ١١٥
- ماهية الخلايا الجذعية..... ١١٦
- أنواع الخلايا الجذعية..... ١١٦
- خصائص الخلايا الجذعية..... ١١٨
- نشوء الخلايا الجذعية..... ١١٩
- الحصول على الخلايا الجذعية وافرة القدرة..... ١٢١
- الطريقة الأولى: طريقة تومسون..... ١٢١
- الطريقة الثانية: طريقة جيرهارت..... ١٢٢
- الطريقة الثالثة: طريقة الاستنساخ العلاجي..... ١٢٢
- استخدامات الخلايا الجذعية وافرة القدرة..... ١٢٣
- الاستخدامات الطبية للخلايا الجذعية..... ١٢٥
- الخلايا الجذعية الجسدية البالغة..... ١٢٦
- مقارنة بين الخلايا الجذعية الجنينية والبالغة..... ١٢٩
- مواقف استخدام الخلايا الجذعية البالغة في الاستخدامات العلاجية..... ١٣٠

الباب الثاني: علم الوراثة

| | |
|----------|---|
| ١٣٥..... | الفصل التاسع: مقدمة في علم الوراثة |
| ١٣٥..... | ما علم الوراثة؟ |
| ١٣٦..... | نشوء وتطور علم الوراثة |
| ١٣٩..... | الفصل العاشر: الكروموسومات |
| ١٣٩..... | تعريف الكروموسومات |
| ١٤٠..... | عدد الكروموسومات |
| ١٤١..... | حجم وشكل الكروموسومات |
| ١٤٣..... | تركيب الكروموسوم |
| ١٤٦..... | المميزات العامة للكروموسومات |
| ١٥١..... | الانحرافات الكروموسومية |
| ١٥١..... | انحرافات كروموسومية تركيبية |
| ١٥٢..... | انحرافات كروموسومية عددية |
| ١٥٥..... | بعض أنواع الانحرافات الكروموسومية التركيبية |
| ١٥٩..... | الفصل الحادي عشر: الأحماض النووية |
| ١٥٩..... | الحمض النووي الرايبوزي منزوع الأكسجين (دنا) |
| ١٦٠..... | تركيب الدنا |
| ١٦٤..... | البناء الهندسي للدنا |
| ١٦٨..... | الحمض النووي الرايبوزي (رنا) |
| ١٦٨..... | ١- الرنا المرسل |
| ١٧١..... | ٢- الرنا الرايبوسومي |

| | |
|-----|---|
| ١٧٣ | ٣- الرنا الناقل..... |
| ١٧٥ | تضاعف الدنا |
| ١٧٨ | تضاعف الدنا نصف (شبه) المحافظ |
| ١٨١ | آلية إصلاح الدنا |
| ١٨٢ | الدنا DNA هو المادة الوراثية |
| ١٨٤ | تجارب آفري |
| ١٨٥ | تجارب هيرشي وتشيس |
| ١٨٦ | الحمض النووي الرنا RNA المادة الوراثية في بعض الفيروسات |
| ١٨٩ | الفصل الثاني عشر: الشفرة الوراثية وبناء البروتين |
| ١٩٢ | بناء البروتين |
| ١٩٢ | أولاً: تنشيط الأحماض الأمينية |
| ١٩٢ | ثانياً: بدء بناء سلسلة عديد الببتيد |
| ١٩٢ | ثالثاً: إطالة سلسلة عديد الببتيد |
| ١٩٣ | رابعاً: إنهاء سلسلة عديد الببتيد |
| ١٩٣ | خامساً: تحور سلسلة عديد الببتيد |
| ١٩٧ | الفصل الثالث عشر: الطفرات |
| ١٩٧ | تعريف الطفرات |
| ١٩٨ | موضع الطفرات |
| ١٩٨ | أنواع الطفرات |
| ١٩٨ | أولاً: أنواع الطفرات من حيث المنشأ |
| ٢٠٠ | ثانياً: أنواع الطفرات من حيث التأثير |
| ٢٠٠ | ثالثاً: أنواع الطفرات من حيث الحجم |

المحتويات

م

- ٢٠٢..... رابعًا: أنواع الطفرات من حيث الاتجاه.....
- ٢٠٢..... خامسًا: أنواع الطفرات من حيث نوع الخلية.....
- ٢٠٢..... خصائص الطفرات.....
- ٢٠٣..... التأثير الحيوي للإشعاعات.....
- ٢٠٣..... المطفرات الفيزيائية.....
- ٢٠٤..... المطفرات الكيميائية.....
- ٢٠٧..... الفصل الرابع عشر: الوراثة المنديلية.....
- ٢٠٧..... قانون مندل الأول (قانون انعزال الصفات).....
- ٢١٠..... التلقيح الاختباري (العكسي).....
- ٢١٢..... قانون مندل الثاني (قانون التوزيع المستقل).....
- ٢١٦..... الوراثة اللامندلية.....
- ٢١٦..... وراثة لون الجلد في أبقار الشورت هورن.....
- ٢١٩..... الأليلات المتعددة.....
- ٢٢٠..... تعدد الأشكال.....
- ٢٢١..... الفصل الخامس عشر: وراثة الخصائص المرتبطة بالجنس.....
- ٢٢٣..... الصفات الوراثية المرتبطة بالجنس في الإنسان.....
- ٢٢٣..... أولاً: مرض سيولة الدم (الهيموفيليا).....
- ٢٢٥..... ثانيًا: عمى الألوان.....
- ٢٢٧..... الصفات الوراثية المحددة بالجنس.....
- ٢٣٠..... الصفات الوراثية المتأثرة بالجنس.....
- ٢٣١..... وراثة مجاميع الدم.....
- ٢٣٣..... عامل الريسس.....

| | |
|----------|---|
| ٢٣٤..... | اختلاف عامل الريسس (Rb)..... |
| ٢٣٥..... | النظم الوراثية لعامل الريسس..... |
| ٢٣٧..... | الفصل السادس عشر: زواج الأقارب وأثره على ظهور الأمراض الوراثية..... |
| ٢٤١..... | الفصل السابع عشر: الهندسة الوراثية..... |
| ٢٤٣..... | طول القطعة التحديدية متعددة الشكل..... |
| ٢٤٤..... | تحديد التسلسل النيوكليوتيدي للدنا..... |
| ٢٤٤..... | الطريقة الإنزيمية..... |
| ٢٤٦..... | نواقل الهندسة الوراثية..... |
| ٢٤٨..... | أولاً: البلازميدات..... |
| ٢٤٩..... | ثانياً: العاثيات أو البكتيريوفاج..... |
| ٢٥٠..... | ثالثاً: الكوزميدات..... |
| ٢٥١..... | أهم تطبيقات الهندسة الوراثية..... |
| ٢٥٥..... | الكائنات الحية المعدلة وراثياً..... |
| ٢٥٩..... | المراجع..... |
| ٢٦١..... | ثبت المصطلحات..... |
| ٢٦١..... | أولاً: عربي - إنجليزي..... |
| ٢٧١..... | ثانياً: إنجليزي - عربي..... |
| ٢٨١..... | كشاف الموضوعات..... |