Mathematics and Science Teacher
Education Reform in Yemen

July 17, 2008

أحياء عام (١)

دليل التجارب العملية

إعداد الدكتور/ محمد عبدالولي الهجامي

جامعة صنعاء

المحتويات

مسلسل	عنوان التجربة	رقم الصفحة
١-	إجراءات السلامة المتبعة في المعمل	٤
٢-	الماء كمذيب ووسط ملائم للتفاعلات البيولوجية	٦
	الجزيئات الكبيرة - الكشف عن البروتينات والدهون	**١٠**
٣-	الكشف عن البروتينات	١٠
٤-	الكشف عن الدهون	٢٠
	الجسيمات الكبيرة - الكشف عن الكربوهيدرات والأحماض النووية	**٢٥**
٥-	الكشف عن الكربوهيدرات	٢٥
٦-	الأحماض النووية	٣١
٧-	تركيب الميكروسكوب واستخداماته	٣٤
٨-	دراسة أنواع مختلفة من الخلايا مثل: - الخلايا الطلائية – سحبة دم - قشرة البصل - البراميسيوم - البكتيريا	٤١
٩-	دورة حياة الخلية وانقساماتها	٤٧
١٠-	وراثة واحتمالات وراثية باستخدام: الشكل الظاهري للأذن، وأنواع مختلفة من الصفات المظهرية	٥٧
١١-	**التقنيات الحيوية** تحويل الحليب إلى زبادي	٥٩
١٢-	تحويل الحليب إلى جبن	٦١
١٣-	زيارة معامل تقنية حيوية	٦٣
١٤-	كتابة و مناقشة تقرير عن زيارة معامل تقانة حيوية	٦٤
١٥-	ملحق	٦٥
١٦-	المراجع	٦٧

مخرجات التعلم Learning Outcomes

❖ **سيكون الطالب بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة المقرر قادراً على أن:**

١. يجيد بعض المهارات العملية ذات العلاقة بالمقرر مثل استخدام المجهر.
٢. يكشف عن البروتينات، الدهون، الكربوهيدرات.
٣. يتعرف على تركيب الحمض النووي (DNA) والوحدات التي يتكون منها.
٤. يتعرف على الخلايا الطلائية وبعض الكائنات وحيدة الخلية تحت المجهر.
٥. يتعرف على مراحل الانقسام الميتوزي في الخلية النباتية.
٦. يحدد الاسس المندلية لوراثة بعض الصفات المظهرية للبشر.
٧. يحضر الزبادي والجبن.

الأسبوع	توزيع محتوى المقرر Course content
الأول	الماء كمذيب ووسط ملائم، وضع خلايا كريات الدم في محلول معتدل ٠.٩ %، ومحلول عالي التركيز ١.٣ %، وأخر منخفض التركيز.
الثاني	الجزيئات الكبيرة: الكشف عن البروتينات
الثالث	الكشف عن الدهون
الرابع	الجسيمات الكبيرة: والكشف عن الكربوهيدرات
الخامس	الأحماض النووية
السادس	تركيب الميكروسكوب واستخداماته
السابع	دراسةأنواع مختلفة من الخلايا الطلائية باستخدام مسحة من الفم- سحبة دم- خلايا قشرة البصل- البراميسيوم من ماء ملوث - البكتيريا
الثامن	دورة حياة الخلية وانقساماتها - مشاهدت المجسمات.
التاسع	وراثة واحتمالات وراثية باستخدام: الشكل الظاهري للأذن، وأنواع مختلفة من الصفات الظهرية
العاشر	التقنيات الحيوية القديمة: تحويل الحليب إلى زبادي وجبن
الحادي عشر	تحويل الحليب إلى جبن
الثاني عشر	زيارة معامل تقنية حيوية
الثالث عشر	كتابة و مناقشة تقرير عن زيارة معامل تقانة حيوية + مراجعة.

اجراءات السلامة المتبعة في المعمل

SAFETY PRECAUTIONS

قد يتعرض العاملون في المعمل لبعض المخاطر أثناء التعامل مع المواد الكيميائية أو عينات ملوثة أو الأجهزة والمعدات، واحتياطات الأمان تمثل مكونا رئيسيا في نظم الجودة. ومن البديهي أن إتباع إجراءات السلامة يعتبر مسئولية كل فرد في المعمل.

أولا: القواعد العامة

١- تجنب استخدام مواد قابلة للاشتعال أو مواد سامة أو أي مواد يحتمل أن تحدث أضراراً.

٢-يجب أن يكون بكل معمل أكثر من مخرج ويفضل أن تكون الأبواب من النوع المفصلي التي تفتح للداخل والخارج.

٣- وضع علامات التحذير المتعارف عليها في أماكن ظاهرة.

٤- توضيح التعليمات الخاصة بالتعامل مع الحوادث الطارئة مثل حدوث حريق. و وضع علامات التحذير المتعارف عليها في أماكن ظاهرة.

٥- تخصيص مكان ملائم للعمل بحيث يستوعب الأجهزة والمعدات ويسمح بانسياب الحركة ويؤمن سلامة العاملين في المعمل.

٦- التعرف على المخاطر المحتملة في الطرق المستخدمة لإجراء التجارب – إن وجدت.

٧- يجب عدم التسرع بالعمل فهذا يؤدي إلى أخطاء قد تكون ضارة.

٨- تداول المواد الكيميائية بحرص بالغ خاصة الأحماض والقواعد المركزة.

٩- ارتداء القفازات البلاستيكية أو المطاطية (Gloves) أثناء التعامل مع العينات المختلفة داخل المعمل، مع مراعاة عدم لمس الأدوات التي لا يحتاج إليها وذلك لتقليل نسبة تلوث الأدوات الموجودة.

١٠- تداول العينات بحرص مع الوضع في الاعتبار أن أي عينة من أصل أدمي قد تنقل أمراضاً، مع التأكيد على وضع علامات مميزة للعينات المعدية ذات الخطورة مثل عينات: ألايدز – ألالتهاب الكبدي ب & ج – الدرن – السالمونيلا – البروسيلا – الطاعون.

١١- ارتداء المعطف (البالطو) (Lab Coat) عند الدخول للمعمل مع إحكام قفل الأزرار.

١٢- عدم لبس الأحذية المكشوفة عند الدخول إلى المعمل.

١٣- عدم وضع الأقلام في الفم أو استعمال الفم للصق البطاقات.

١٤- عدم تناول الأطعمة والمشروبات داخل المعمل.

١٥- ألامتناع عن التدخين في المعمل، وعدم وضع مساحيق التجميل أثناء العمل.

١٦- يمنع استخدام الفم في سحب الكيماويات أو أي سوائل داخل المعمل وتستخدم أداة مساعدة Pipette Aid.

١٧- استخدام محاقن بلاستيكية تستعمل مرة واحدة لسحب عينات الدم ثم نزع الإبرة بواسطة جفت (ملقط) ويفضل استخدام محرقة خاصة أو وسيلة أمنة أخرى للتخلص من الإبر.

١٨- الحرص على عدم خدش الجلد بإبرة محقن أو حروف زجاج، وفي حالة حدوث ذلك يوضع الجزء المصاب تحت مياه جارية ثم يطهر بكحول ٧٠ % ويغطى بشريط (بلاستر) معقم.

١٩- يجب وضع مادة مطهرة على المكان الذي يتلوث بمادة معدية.

٢٠- الحرص على عدم تطاير رذاذ من العينات المعدية.

٢١- توافر إمكانيات لغسل العين في حالة إصابتها بمادة كيميائية أو عينة معدية.

ثانيا: المحافظة على نظافة المعمل بعد الانتهاء من العمل:

١- يجب مراعاة نظافة المعمل والأدوات المستخدمة به.

٢- تنظيف البنشات وغسلها.

٣- إعادة ترتيب مكان العمل ووضع زجاجات الكواشف في المكان المخصص لها.

٤- يجب تنظيف أرضية المعمل وكذلك الطاولات (البنشات) بمطهرات مناسبة مثل : هيبوكلوريت الصوديوم ١% (Sodium Hypochlorite) ومحلول الفورمالين (Formalin) ومركبات الفينول (Phenol Compounds) قبل وبعد العمل.

٤- خلع المعطف وغسل اليدين جيدا بالماء والصابون قبل مغادرة المعمل.

ثالثا: التخلص من النفايات

١- يجب التخلص من العينات والقفازات الملوثة والأدوات المستخدمة (مثل إبر المحاقن والأدوات الحادة) وذلك بوضعها في وعاء صلب أو كيس خاص بها وذلك لإعدامها بالطرق المناسبة.

٢- توضع الأنابيب والحاويات التي تستخدم مرة واحدة في كيس مانع لتسرب السوائل أو علبة كرتون ثم تنقل لإتلافها في فرن الحريق.

٣- يسكب محتوى الأنابيب والحاويات التي تستغل أكثر من مرة في أحواض الصرف(المجاري) ثم توضع في محلول مطهر قبل تنظيفها.

٤- توضع أنابيب وأطباق الزرع التي تستعمل أكثر من مرة في أوعية للتعقيم في الأتوكلاف.

الدرس العملي الأول

الماء WATER

الماء كمذيب و كوسط ملائم للتفاعلا البيولوجية

ألهدف من إجراء التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو أن يتعرف الطالب على خصائص الماء الفيزيائية والكيميائية.

تمهيد:

▣ الخواص الفيزيائية للماء:

- **الحرارة النوعية :** هي كمية الحرارة اللازمة لرفع ١ جم من المادة بمقدار درجة حرارة مئوية واحدة و تكون الحرارة النوعية للماء عالية بالمقارنة مع سوائل أخرى حيث تقدر بـ (١) حريرية و الجدول التالي يوضح ذلك.

المادة	الحرارة النوعية	حرارة التبخر
الماء	١ حريرة	٥٣٧ حريرة
الكحول الإيثيلي	٠.٥٧٤ "	٢٠٦ "
زيت الزيتون	٠.٣١٠ "	
الزئبق	٠.٣٣٠ "	

- **حرارة التبخر :** هي كمية الحرارة اللازمة لتحويل ١ جم من المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، و تكون هذه الحرارة عالية في الماء، مقارنة بالوسائل الأخرى حيث تقدر ب ٥٣٧ حريرة و الجدول السابق يوضح ذالك.
- **الإذابة :** يعتبر الماء مذيب جيد تذوب فيه الوسائل الأخرى حيث تشكل معه محاليل مختلفة.
- **الكثافة :** كثافة الماء عالية حيث عند التجمد يتمدد ويزداد حجمه فتقل كثافته عندئذ يطفو إلى الأعلى و هذه الخاصية لها أهمية كبيرة من الناحية البيولوجية .
- **درجة الغليان :** درجة غليان الماء هي ١٠٠° م.

▣ أهم الخواص الكيميائية للماء:

درجة حموضة الماء (P H) : حموضة الماء معتدلة حيث PH = 7 لذلك يعتبر الوسط الأمثل لحدوث العديد من التفاعلات كالتحليل (الإماهة)و التركيب. كما يعتبر الماء ضعيفا كيميائيا، وهذه الخاصية لها قيمة عظمى في عملية نقل و توزيع المواد مع المحافظة على بنيتها.

- **أشكال تواجد الماء :** يتواجد الماء بشكلين، إما مرتبطا كالماء الداخل في تركيب الدم، ونقصه يسبب أضرارًا إن لم يعوض . أو حرًا كالماء الزائد الذي يطرح على شكل عرق وبول.

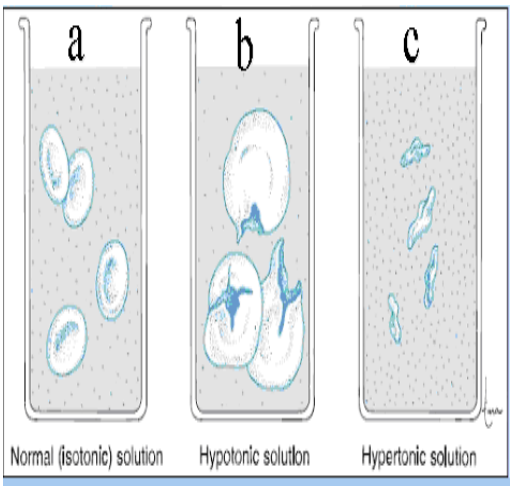
▣ المحاليل Solutions

هناك ثلاثة انواع من المحاليل هي:

١- **محاليل متعادلة التوتر Isotonic Solutions:** محاليل لها نفس التركيز الاسموزي لسيتوبلازم الخلايا . (شكل 2a). مثال: المحلول الملحي (Na Cl) 0.9% Normal Saline.

٢- **محاليل منخفضة التوتر Hypotonic Solutions:** محاليل تركيزها اقل من سيتوبلازم الخلايا وتسبب انتفاخ الخلايا (شكل 2b). مثال: ماء مقطر (Dist. Water- salt 0%).

٣- **محاليل عالية التوتر Hypertonic Solution:** محاليل تركيزها مرتفع عن سيتوبلازم الخلايا وتسبب ذبول الخلايا (شكل 2c). مثال : ماء البحر (Sea Water- salt 3%).



Sea water (3% salt)	dist. H_2O (0% Salt)	0.9% NaCl
ماء بحر	ماء مقطر	محلول ملحي

شكل يبين كرات دم حمراء موضوعة في محاليل مختلفة التركيز وتأثير الاسموزيه عليها.

في المحلول (a) لاتتاثر كرات الدم الحمراء.

في المحلول (b) يحدث انتفاخ لكرات الدم الحمراء.

في المحلول (c) يحدث انكماش لكرات الدم الحمراء.

الأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول ملحي ٠.٩ % (محلول معتدل) (0.9% (NaCl) Normal saline solution)

٢- ماء مقطر (منخفض التركيز) (0% salt- Dist. Water)

٣- محلول ملحي (عالي التركيز) ١.٣ % - ٣ %.

٤- انابيب اختبار

٥- راك

خطوات إجراء التجربة:

١- رقم ثلاث انابيب ١، ٢، ٣ ثم ضع في كل انبوبة ٠.٥ مل من الدم.

٢- أضف الى الانبوبة الاولي ٣مل من محلول ملحي ٠.٩ %.

٣- أضف الى الانبوبة الثانية ٣مل من الماء المقطر.

٤- أضف الى الانبوبة الثالثة ٣مل من محلول ملحي عالي التركيز ١.٣ % - ٣ %.

٥- اترك الانابيب الثلاث لمدة من ساعة إلى ساعتين.

٦- تفحص كل انبوبة ولاحظ ماذا حدث في كل انبوبة. سجل نتائجك.

المشاهدة والاستنتاج:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تحديد نسبة الماء في المادة الحية

ألهدف من إجراء التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو أن يتعرف الطالب على أهمية الماء في تركيب اجسام الكائنات الحية.

تمهيد:

يؤلف الماء نسبة تتراوح بين ٧٥% الى ٨٥% من تركيب انسجة الكائنات الحية.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- أدوات تشريح
٢- أطباق بتري زجاجي
٣- فرن
٤- درنات بطاطس رقيقة (نسيج نباتي)
٥- قطعة كبد أو عضلات من ضفدعة (نسيج حيواني)

خطوات إجراء التجربة:

١- زن ١٠ جم من شرائح بطاطس رقيقة (نسيج نباتي) و ١٠ جم من عضلات ضفدعة (نسيج حيواني) وهذا هو الوزن الطري للعينة.
٢- ضع كلا النسيجين في طبق بتري زجاجي معروف الوزن.
٣- ضع الطبقين في فرن تتراوح حرارته بين ٦٠-٧٠ درجة مئوية.
٤- زن كلا العينتين بعد ساعة من بدية التجربة وسجل الوزن.
٥- كرر الخطوة السابقة كل ساعة حتى نهاية الدرس العملي.
٦- احسب الفرق بين الوزن الطري (١٠ جم) لكل من النسيجين وبين الوزن النهائي (الوزن الجاف).
٧- ماذا يعني لك الفرق بين الوزنين.

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

الدرس العملي ألثاني

الجزيئات الكبيرة

الكشف عن البروتينات PROTEINS

ألهدف من إجراء التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو أن يتعرف الطلاب على كيفية الكشف عن الاحماض الامينية و البروتينات.

تمهيد:

البر وتينات عبارة عن جزيئات ضخمة تتركب من وحدات بنائية كبيرة تسمى البتيدات، والببتيدات بدورها تتركب من وحدات بنائية صغيرة تسمى الأحماض الأمينية. لذلك فإن دراسة البروتينات تستوجب معرفة التركيب البنائي وخصائص كل من الأحماض الأمينية والببتيدات.

الأحماض الأمينية AminoAsid

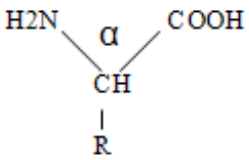
تسمى الأحمـــاض الأمينية الطبيعيــة بالأحمــاض ألفـا أمينية (α – Amino Acid) لأن مجموعة الأمين (-NH2) تقع في موقع (α) بالنسبة لمجموعة الكاربوكسيل الحمضية المجاورة . ومن مميزات الأحماض الأمينية أن ذرة الكربون (α) ترتبط أيضاً بذرة هيدروجين. أهم مصادر الأحماض الأمينية هو تحلل البر وتينات، إلا أنه يمكن تحضيرها في المختبر.

تـتميز الأحماض الأمينية باحتوائها على جزء ثابت هو

المجموعة الحمضية (C00H)

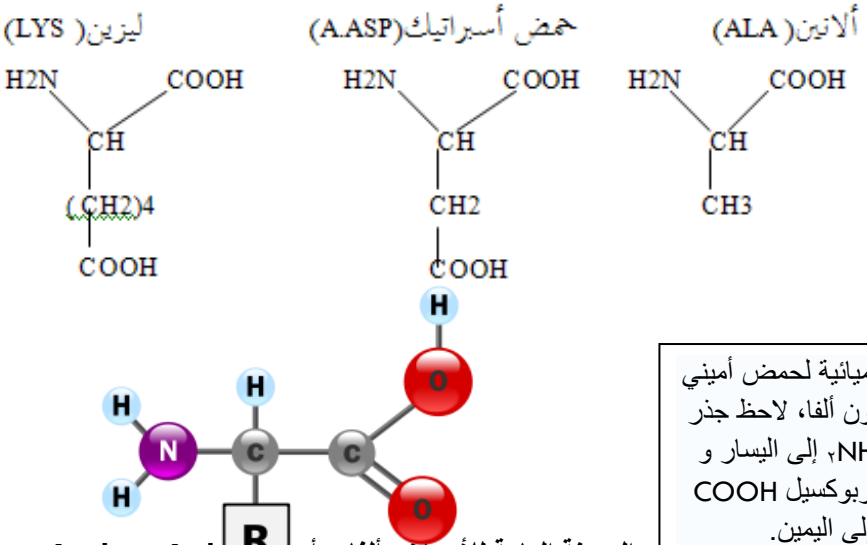
و المجموعة الأمينية (NH_2)

و على جزء متغير يدعى جذر.R



الصيغة العامة للحمض الأميني

يتجاوز عددها عشرين حمضاً أمينياً و تـقسم إلى أحماض أمينية قاعدية، حامضية،أو متعادلة. مثل



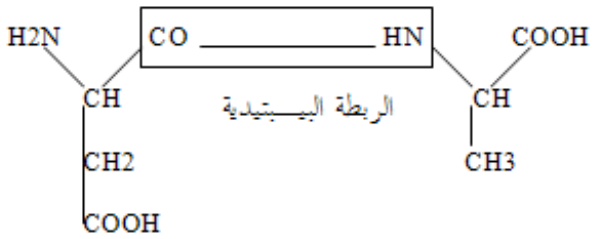
الصيغة العامة للأحماض ألفا – أمي (α – Amino Aci

البنية الكيميائية لحمض أميني في الكربون ألفا، لاحظ جذر الأمين NH٢ إلى اليسار و جذر الكربوكسيل COOH إلى اليمين.

الببتيدات:

تنتج من تفاعل المجموعة الأمينية لأحد جزيئات الأحماض الأمينية مع المجموعة الكاربوكسيلية لحامض أميني آخر حيث ينشأ رابطة من كل مجموعة كربونيل ومجموعة أمين تسمى الرابطة الببتيدية و ينـتج جزيئة ماء كما هو موضح في المثال التالي:

ألانين(ALA) + حمض أسبراتيك(A.ASP)



الببتيدات الناتجة تكون ثنائية أو ثلاثية....الخ تبعاً لعدد الأحماض الأمينية المكونة للببتيد. وعندما يصل عدد الحموض الأمينية عشرة فأكثر تسمى حينئذ" بالببتيدات العديدة "وقد يصل الوزن الجزيئ للببتيدات إلى عشرة آلاف.

تجارب التعرف على البر وتينات والأحماض الأمينية

١- تفاعل النـنهيدرين Ninhydrin Reaction

يعتبر إجراء هذا التفاعل أحد التفاعلات الحساسة والدقيقة الخاصة بالكشف عن وجود المجوعة الأمينية في موقع (α) سواء كانت في الأحماض الأمينية الحرة أو في البر وتينات والببتيدات.

فكرة التجربة: تتفاعل الأحماض الأمينية من نوع الفا مع نينهدرين مكونة متراكب بنفسجي اللون ويتصاعد ثـاني أكسيد الكربون أما البروتينات أو الببتونات والببتيدات والأمينات العادية وكذلك النوشادر فإنها تكون اللون البنفسجي فقط.

الأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول زلال البيض
٢- محلول التايروزين tyrosine (أحد الأحماض الأمينية المحتوية على حلقة بنزين)
٣- محلول النـنهيدرين Ninhydrin ٢جم/لترمحضر حديث
٤- أنابيب اختبار جافه
٥- حمام مائي

خطوات إجراء التجربة:

١- خذ أنبوبتي اختبار، ضع في الأولى ٢مل من محلول زلال البيض وضع في الثانية ٢مل من محلول التايروزين tyrosine (أحد الأحماض الأمينية المحتوية على حلقة بنزين)
٢- أضف لكل أنبوبة ١٠ قطرات (٠.٥ مل) من محلول النـنهيدرين وسخن المزيج لمدة دقيقة.

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....

.....
.....
.....

٣- إختبار اللون الاصفر للبروتين Xanthoprotic Test

فكرة التجربه هي تتفاعل الأحماض الأمينية الأروماتية مع حمض النيتريك المركز لتكون مركبات نترو صفراء اللون وأملاح هذه المركبات برتقالية اللون ولذلك فإن اللون يتحول من الصفراء إلى البرتقالي يجعل المحلول قلوياً.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول زلال البيض
٢- حمض نيتريك مركز
٣- محلول هيدروكسيد الامونيوم
٤- أنابيب اختبار جافه

خطوات إجراء التجربة:

١- ضع ٣ مل من محلول زلال البيض في انبوبة اختبار .
٢- أضف إليه ١ مل من حمض النيتريك المركز على جدار الأنبوبة.
٣- سخن الخليط بحرص حتى الغليان ثم اتركه ليبرد.
٤- اضف بحرص محلول هيدروكسيد الامونيوم الى الخليط بحيث يكون الهيدروكسيد طبقة فوق الخليط.

لاحظ ظهور لون برتقالي – مصفر بين خليط البروتين مع حمض النيتريك وبين طبقة الهيدروكسيد. ان ظهور هذا اللون دلالة على وجود البروتين.

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

٣- تفاعل بيوريت Buret Reaction

وهو تفاعل لوني لجميع البروتينات. لكنه سلبي مع الأحماض الأمينية الحرة لذلك يستخدم لمعرفة وجود البروتين في محلول ما. البيوريت مركب كيميائي من مميزاته انه يعطي لونا بنفسجيا عند معاملته بكبريتات النحاس في محلول قاعدي

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول زلال البيض
٢- محلول هيدروكسيد الصوديوم ١٠%
٣- محلول كبريتات النحاس ٢%

٤- أنابيب اختبار

٥- ماء مقطر

خطوات إجراء التجربة:

١- توضع في أنبوبة اختبار ٢مل من محلول زلال البيض وضع في أنبوبة اختبار ثانية ٢مل من الماء المقطر.

٢- أضف لكل من الأنبوبتين ١مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم و ٥-٨ قطرات من محلول كبريتات النحاس.

٣- رج الأنبوبتين وقارن بين لونيهما.

٤- ما هو اللون الناتج؟ سجل ملاحظاتك.

المشاهدة والاستنتاج:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تفاعلات ترسيب البر وتينات:

يطلق على البر وتينات التي تذوب في الماء ومحاليل الأملاح المنخفضة والمعتدلة التركيز اسم الألبيومينات (Albumines) ومثال ذلك زلال البيض. وهذه الألبيومينات لا تذوب في المحاليل المشبعة من كبريتات الأمونيوم والأملاح الأخرى.

وتعرف الجلوبيولينات Globuline بأنها بروتينات لا تذوب في الماء ولكنها تذوب في محاليل الأملاح منخفضة التركيز (تركيزها ٢جم / ١٠٠ مل) ولا تذوب في محاليل الأملاح المركزة (تركيزها ١٢- ٦٠جم / ١٠٠ مل)

تعتبر كبريتات الأمونيوم $(NH_4)_2SO_4$ من أكثر الأملاح استخداما لأغراض ترسيب البر وتينات ولكن يمكن استخدام كبريتات المغنيسيوم وكلوريد الصوديوم وغيرها أيضاً.

١- الترسيب باستخدام كبريتات الأمونيوم:

الأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول زلال البيض

٢- محلول كبريتات الأمونيوم المشبع

٣- مسحوق كبريتات الأمونيوم الناعمة

٤- أنابيب اختبار جافه

طريقة إجراء التجربة :

١- ضع في أنبوبة اختبار ٣مل من محلول زلال البيض.

٢- أضف إلى الأنبوبة ٣مل من محلول كبريتات الأمونيوم المشبع.

٣- رج الأنبوبة ثم أتركها لمدة خمس دقائق. ماذا تشاهد ؟

.....

.....

٤- رشح بالترويق. خذ الرشح في أنبوبة اختبار جديدة وأضف إليه مسحوق كبريتات الأمونيوم الناعمة تدريجياً ورج بعد كل إضافة حتى تحصل على محلول مشبع.

٥- أترك الأنبوبة فترة من الزمن. ماذا تشاهد ؟

.....

.....

تلاحظ ظهور عكارة لا تلبث أن تترسب في قعر الأنبوبة وهذا الراسب الأخير من الألبيومينات. أفصل الراسب بالترويق وللتأكد من خلوه من البروتين أجر علية تجربة البيوريت حيث يكون التفاعل سلبياً

المشاهدة والاستنتاج:

.....

.....

.....

.....

٢- الترسيب باستخدام كبريتات الماغنسيوم وكلوريد الصوديوم:

الأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول زلال البيض

٢- مسحوق كلوريد الصوديوم

٣- مسحوق كبريتات الماغنسيوم

٤- أنابيب اختبار جافه

طريقة إجراء التجربة:

١- خذ أنبوبتي اختبار وضع في كل واحدة منها ٣مل من محلول زلال البيض.

٢- أضف إلى الأنبوبة الأولى مسحوق كلوريد الصوديوم تدريجياً حتى يصبح المحلول مشبعاً

٣- أضف إلى الأنبوبة الثانية مسحوق كبريتات الماغنسيوم تدريجياً حتى يصبح المحلول مشبعاً

٤- أترك الأنبوبة لمدة ٥-١٠ دقائق . ماذا تشاهد ؟

تشاهد حدوث راسب في كل من الأنبوبتين .ويعزى ذلك إلى وجود .....لأن .....

لاتترسب في محاليل الأملاح المتعادلة (المحاليل درجة حموضتها ٧ = PH)

٥- رشح محتويات الأنبوبتين بالترويق ثم خذ جزءً من كل رشيح وأضف إليه محلول حامض الخليك حتى يصبح الوسط حامضياً تشاهد ظهور راسب يدل هذا الراسب على وجود.....

المشاهدة والاستنتاج:

.....

.....

.....

.....

٣- الترسيب بواسطة المذيبات العضوية:

ينبغي لترسيب البروتين بواسطة المذيبات العضوية أن تكون في وسط ضعيف الحامضية أو متعادل.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول زلال البيض
٢- كالوريد الصوديوم
٣- كحول إيثيلي
٤- ماء مقطر
٥- أنابيب اختبار

طريقة إجراء التجربة :

١- ضع ٢مل من محلول زلال البيض في أنبوبة اختبار.
٢- أضف إليه قليلا من كالوريد الصوديوم ثم رج جيداً حتى يذوب.
٣- أضف ٥ مل من الكحول الإيثيلي على شكل قطرات ثم رج بقوة ثم أترك الأنبوبة بعد ذلك.ماذا تشاهد ؟

.....

٤- بعد ٨ دقائق خذ جزء من المحلول أعلاه وأضف إليه بضع ملميترات من الماء المقطر ليتناقص تركيز المحلول. ماذا تشاهد ؟

.....

٤- الترسيب بواسطة الأحماض المعدنية:

تقوم الأحماض المعدنية المركزة مثل الهيدروكلوريك والنتريك والكبريتيك بنزع الماء المحيط بجزيئات البوتين ومعادلة ما تحمل من شحنات فتتكون مركبات معقدة ويؤدي ذلك إلى تغيير طبيعة البروتين وبالتالي تكون رواسب لا تعود للذوبان في الماء ثانية .

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول زلال البيض
٢- حامض الهيدروكلوريك المركز
٣- حامض الكبريتيك المركز
٤- أنابيب اختبار جافه

طريقة إجراء التجربة :

١- ضع في ثلاث أنابيب اختبار ٢مل من محلول البروتين.
٢- أضف ١مل من حامض الهيدروكلوريك المركز إلى الأنبوبة الأولى، و١مل من حامض النتريك المركز إلى الأنبوبة الثانية، و١مل من حامض الكبريتيك المركز إلى الأنبوبة الثالثة على أن يتم ذلك بهدوء بحيث يسيل الحامض على جدران الأنابيب الثلاثة.
٣- اترك الأنابيب الثلاثة فترة من الزمن. اكتب ما تشاهده ؟

.....

.....

٤- رج الأنابيب الثلاثة بحذر. ثم أضف إلى كل منها مزيداً من الحامض الذي بها ماذا تشاهد ؟

.....

.....

.....

.....

٥- الترسيب بواسطة الحرارة (التخثر Coagulation)

ألهدف من إجراء التجربة:

لبيان أن البروتين قد يفقد وظيفته البيولوجية بالتسخين الشديد. (الانزيمات-الهرمونات .....الخ).

فكرة الاختبار: تتعرض البر وتينات للتخثر عند درجة ٥٠ م فصاعداً، مما يؤدي إلى تغيير طبيعة البروتين. إذ إن التسخين يعمل على تحطيم الروابط الكبريتد و الروابط الهيدروجينية بين السلاسل البروتينية وبالتالي يتغير الشكر الفراغي لجزيئات البروتين. مما يؤدي إلى الترسيب وفقد الوظيفة البيولوجية.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محاليل كل من الالبيومين- الجلوبيومين- الكازين.

٢- حمض الخليك المخفف.

طريقة إجراء التجربة:

١- خذ ١٠ مل من المحلول وأضيف قطرتين من حمض الخليك.

٢- سخنِ في حمام مائي يغلي لمدة ١٠ دقائق ثم برد إلى الدرجة العادية.

لا حظِ تخثر محلول الجلوبيولين والالبيومين اللذان يترسبان. أما محلول الكازين فلا يترسب. إلا أن تركيبه البنائي يتغير.

النتائج:

التجربة	المشاهدة	الاستنتاج
الالبيومين الجلوبيولين الكازين		

.....

.....

.....

أسئلة:

١- أشرح كيف يمكنك التمييز عملياً بين زجاجة تحتوي على بروتين وأخرى على حامض أميني بتجربة معملية فمت بها.

٢- أشرح عملياً كيف تميز بين الجلوبيولينات والألبيومينات.

٣- صِّف طريقة إجراء اختبار بيوريت.

الدرس العملي ألثالث

الجزيئات الكبيرة

الكشف عن الدهون LIPIDS

اختبارات الدهون البسيطة Test for Simple Lipids

مقدمة:

الدهون البسيطة Simple Lipids

وهي إسترات للأحماض الدهنية مع الجليسرول وتعرف بالجليـسريدات الثـلاثة Triglycerides أو الدهون المتعادلة ويطلق مصطلح الزيوت على المواد الدهنية التي تكون سائلة عند درجة حرارة الغرفة. من خصائص الليبيدات انها لا تذوب في الماء الا انها تذوب في مذيبات عضوية مختلفة.

١- اختبار درجة الذوبان:

ألهدف من إجراء التجربة:

توصيف الزيوت والدهون كمجموعة من المركبات تختلف عن الكربوهيدرات والبروتين.

أساس الاختبار:

لا تذوب الزيوت والدهون في الماء نظراً لطبيعتها الهيدروفوبية ولكنها تذوب في المذيبات العضوية كالإيثر والبنزين والكلوروفورم والكحول المغلي وغيرها.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- زيت الزيتون (أو زيت بذرة القطن)- زبد- مارجرين.

٢- المذيبات: حمض مخفف- قلوي مخفف- كحول- بنزين- ايثر- كلوروفورم - اسيتون.

٣- أنابيب اختبار جافه

٤- ماء مقطر

٥- حامل انابيب

طريقة إجراء التجربة:

١- ضع ثماني أنابيب اختبار على حامل ذي صفين في كل صف أربعة أنابيب وضع في كل من أنابيب الصف الأول قطرة زيت وفي كل من أنابيب الصف الثاني قطعة دهن أو شحم.

٢- ضع في الأنبوبة الأولى من كل صف ٢مل ماء مقطر وفي الأنبوبة الثانية من كل صف ٢مل من الأيثر وفي الأنبوبة الثالثة من كل صف ٢مل من الأسيتون وفي الأنبوبة الرابعة من كل صف ٢مل من الكحول الأيثيلي.

٣- اختبر قابلية الدهن أو الزيت المعطى في كل من المذيبات المذكورة ودونِ نتائجك في جدول. عينِ أحسن مذيب للزيت أو الدهن. في حالة الكحول اختبرِ الذوبانية على البارد ثم على الساخن.

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

٢- تكوين المستحلب:

ألهدف من إجراء التجربة:

بيان أثر عوامل الاستحلاب على تكوين مستحلب مستقر عند مزج الزيت مع الماء- بيان طريقة تكوين المستحلب الدهني أثناء هضم الزيوت و الدهون بواسطة أملاح الصفراء.

أساس الاختبار:

عند رج الزيت مع الماء يتكون مستحلب وقتي أو لحظي وسرعان ما ينفصل الزيت مكوناً طبقه فوق سطح الماء. ويرجع ذلك إلى التفاعلات الهيدروفوبية بين قطرات الزيت والتحامها بعضها ببعض. أما في وجود عامل استحلاب فإن الزيت يمتزج بالماء مكوناً مظهراً لبنياً ويبقى كذلك دون انفصاله إلى طبقتين. وعوامل الاستحلاب مواد لها طرف هيدروفيلي ينجذب لجزيئات الماء وطرف هيدروفوبي ينجذب لقطرة الزيت وبذلك يعمل على مزجها. ومن هذه المواد الأحماض الدهنية- الصابون-البروتينات وغيرها.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- زيت الزيتون

٢- محلول كربونات الصوديوم ٠.٥%

٣- البيومين

٤- زيت زيتون فاسد محتوي عل أحماض دهنية ناتجة من التحلل المائي.

طريقة إجراء التجربة:

١- رجِ قطرة من زيت الزيتون (غير فاسد) مع قليل من الماء في أنبوبة اختبار ولاحظِ تكون مستحلب وقتي سرعان ما يزول وتنفصل طبقة الزيت فوق سطح الماء.

٢- أضيف ٢-٣ قطرات من محلول كربونات الصوديوم إلى حوالي ٥مل من الماء في أنبوبة اختبار ثم أضيف قطرة من زيت الزيتون ورجِ الأنبوبة لاحظِ أن المستحلب المتكون في هذه الحالة أكثر استقراراً من الحالة (١).

٣- كرر التجربة (٢) مع استخدام قطرة من الزيت الفاسد ولاحظِ استقرار المستحلب المتكون.

٤- رجِ قطرة من الزيت (غير فاسد) مع محلول الالبيومين ولاحظِ أثر الأخير على استقرار المستحلب.

٣-اختبار خلات النحاس:

ألهدف من إجراء التجربة:

للتميز بين الزيت أو الدهن المتعادل و الحمض الدهني المشبع والحمض الدهني غير المشبع.

أساس الاختبار:

لا تتفاعل الزيوت أو الدهون مع محلول خلات النحاس أما الأحماض الدهنية سواء مشبعة أو غير مشبعة فتتفاعل مع محلول خلات النحاس مكوناً الملح النحاس المقابل.

الملح النحاسي المتكون في حالة الأحماض الدهنية الغير مشبعة فقط يمكن استخلاصه بواسطة الإيثر البترولي.

الأدوات المستخدمة في التجربة:

١- زيت الزيتون

٢- حمض الأوليليك (حمض دهني غير مشبع)

٣- حمض الأسبارتيك (حمض دهني مشبع)

٤- إيثر بترولي

٥- محلول خلات النحاس.

طريقة إجراء التجربة:

١- خذ ثلاث أنابيب اختبار وضعِ ١/٢جم من كل مادة ثم أضيف ٣مل من الإيثر البترولي وحجم مساوي له من محلول خلات النحاس.

٢- رجِ الأنابيب واتركيها بعض الوقت.

ففي حالة زيت الزيتون يلحظ أن طبقة الإيثر ا البترولي العليا تحتوي على الزيت مذاباً فيها ويظهر عديم اللون ويبقى المحلول المائي المغلي أزرق اللون.

وفي حالة حمض للأوليليك تتلون طبقة الإيثر البترولي العليا بلون أخضر نتيجة لذوبان أوليليات النحاس فيها أما الطبقة السفلى فتقل زرقتها.

وفي حالة حمض الأسبارتيك يلحظ أن طبقة الإيثر البترولي العليا تبقى عديم اللون بينما بتكون راسب أخضر باهت من ستيارات النحاس في الطبقة السفلى.

٤- تصبن الزيوت والدهون:

ألهدف من إجراء التجربة:

معرفة التركيب الكيميائي للصابون وعمله كمنظف ومزيلاً للزيوت والأتربة- أثر الماء العسر على تكون الرغوة.

أساس الاختبار:

تتحلل الزيوت والدهون بالمحاليل القلوية مثل هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم وينفصل الجليسرول وبتكون الملح الصوديومي أو البوتاسيومي للأحماض الدهنية الموجودة بالزيت أو الدهن. وهذه الأملاح هي الصابون.

الأدوات المستخدمة في التجربة:

١- زبد أو زيت الزيتون

٢- محلول KOH في الكحول

٣- حمض هيدروكلوريك مركز

٤- محاليل كل من: كلوريد الكالسيوم

٥- كبريتات المغنيسيوم- خلات الرصاص

٦- كلوريد صوديوم صلب

٧- محلول بوركس ٥%

٨- فينولفثالين.

طريقة إجراء التجربة:

١- ضعِ في دورق ٢مل من الزيت وكذلك ٢مل من هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي.

٢- أضيف قليلاً من قطع الخزف الصغيرة لتنظيم الغليان.

٣- اغلي المحلول السائل لمدة ٣٠ دقيقة. بعد مضي هذه المدة تأكد من تمام عملية التصبن، وذلك بأخذ قطرة من المحلول ووضعها في الماء فإذا انفصل الزيت دل ذلك على عدم استكمال عملية التصبن. وفي هذه الحالة استمر في الغليان حتى يتبخر جميع الكحول.

٤- خذ المادة الصلبة المتبقية (الصابون) وأذيبيها في حوالي ٥٠مل من الماء وأجرِ عليها الاختبارات التالية:

أجر التجارب الآتية على محلول الصابون:

أ- رجِ المحلول مع بعض الماء ولاحظِ تكون رغوة كثيفة.

ب- أضيف بعضاً من محلول كلوريد الكالسيوم إلى محلول الصابون ولاحظِ أن الرغوة قليلة كما يتكون راسب أبيض (استيارات أو أوليات الكالسيوم).

ج- كرر (ب) مع استبدال كلوريد الكالسيوم مرة بكبريتات المغنيسيوم ومرة أخرى بخلات الرصاص. دونِ مشاهداتك.

د- أضيف إلى بعض محلول الصابون قطرات من حمض الهيدروكلوريك المركز ولاحظِ انفصال الأحماض الدهنية عن الصابون.

هـ- شبعِ جزءاً من المحلول بواسطة كلوريد الصوديوم الصلب، ولاحظِ انفصال الصابون على السطح.

المشاهدة والاستنتاج:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الدرس العملي ألرابع

الجسيمات الكبيرة

الكشف عن الكربوهيدرات

CARBOHYDRATES

ألهدف من التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو أن يتعرف الطلاب على كيفية الكشف عن الكربوهيدرات.

تمهيد:

تشمل الكربوهيدرات عدداً كبيراً من المركبات التي توجد في الطبيعة ويدخل في بنائها ثلاثة عناصر أساسية هي الكربون والهيدروجين والأوكسجين. وأن النسبة بين الهيدروجين والأكسجين هي ٢:١ كنسبة وجودهما في الماء ، ومن هنا جاءت التسمية مركبات الكربون المائية (كربوهيدرات) ، ولكن لهذه القاعدة بعض الشواذ فهناك مركبات مثل الفورمالدهيد ، و حامض الخليك وحامض اللاكتيك والتي يوجد فيها الهيدروجين والأكسجين بنسبة ٢:١ مع وجود الكربون ولكنها لاتدخل تحت الكربوهيدرات، كما أن هناك بعض المركبات الكربوهيدراتية مثل السكر Deoxyribose لايوجد فيها الهيدروجين والأكسجين بنسبة ٢:١ .

والمواد الكربوهيدراتية من المركبات الحيوية التي توجد في المواد الغذائية ولاتوجد خلية حية سواءً حيوانية أو نباتية خالية من الكربوهيدرات وإن كان محتوى الخلايا منها يختلف في الكمية والنوع .

وتشمل المواد الكربوهيدراتية الآتي :

١- **السكريات:** وهي على درجة عالية من الأهمية من الناحية الغذائية.

٢- **النشويات:** وهي تمثل أكبر كمية من الكربوهيدرات في النباتات وتعمل كمصدر للجلكوز .

٣- **السليلوز:** وهي المكون الرئيسي في جدار الخلية النباتية.

تصنيف الكربوهيدرات :

١- **سكريات أحادية:** وهي أبسط أنواع الكربوهيدرات والرمز العام لها (في حالة السكريات السداسية المهمة من الوجهة الغذائية) هو $\{C_6H_{12}O_6\}$ ومنها الجلكوز ، الفركتوز ، الجالاكتوز .

٢- **سكريات ثنائية:** وهي ناتجة عن إتحاد جزئين من السكريات الأحادية السداسية والرمز العام لها $\{C_{12}H_{22}O_{11}\}$ وأهمها السكروز (سكر القصب) ، المالتوز(سكر الشعير) واللاكتوز (سكر اللبن).

٣- **السكريات المتعددة:** وتشمل السكريات التي تنشأ من(٣-١٠) وحدات من السكريات الأحادية وكمياتها في الطبيعة قليلة ، وأهمها السكريات الثلاثية.

٤- **السكريات العديدة:** وهي ناتجة من إتحاد عدد كبير من جزيئات السكريات الأحادية وأهمها النشا والجلايكوجين.

الأهمية البيولوجية للجلكوز والكربوهيدرات في الكائن الحي :

يدخل الجلكوز في العديد من العمليات البيولوجية التي تؤدي إلى إنتاج الطاقة اللازمة لضمان استمرار الحياة ، وكذلك قيام الخلية بوظائفها ، كما أنه قد يستخدم في تخليق أنواع أخرى من السكريات الأحادية كالفركتوز والجالاكتوز

والجلكوز يتم تخزينه في النباتات على هيئة نشا وفي الحيوانات على هيئة جلايكوجين في العضلات والكبد. والمخزون في الكبد يمكن أن يكون مصدراً للجلكوز لجميع أنسجة وأعضاء الجسم عند الحاجة ، أما المخزون في العضلات الهيكلية يتم هدمه إلى مرحلة حمض البيروفيك الذي يتحول إلى حمض اللاكتيك الذي يتحرر في الدم ليصل إلى الكبد وهناك يمكن أن يتحول إلى جلكوز الذي قد يخزن على هيئة جلايكوجين أو قد يتحرر في الدم لتغذية بقية أنسجة وأعضاء الجسم.

الخواص الفيزيائية العامة :

١- جـــميع الكربوهيدرات مـــركبات حلقية وتتكسر بالتسخين .
٢- جميعها تذوب في الماء ماعدا السكريات العديدة فهي شحيحة الذوبان في الماء.
٣- جميعها لاتذوب في الايثر .

التفاعلات العامة للكربوهيدرات:

١-اختبار مولش Molisch Test

من أهم التفاعلات لجميع الكربوهيدرات والمجموعات السكرية في مركبات معقده مثل البروتينات السكرية ، واللبيدات السكرية وهو يستخدم للكشف عن وجودها .

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول الجلكوز ٢%
٢- أنابيب اختبار جافه
٣- محلول α- نافثول
٤- حامض الكبريتيك المركز
٥- ماصه

خطوات إجراء التجربة:

١- ضع ٢ مل من محلول الجلكوز ٢% في أنبوبة اختبار جافه.
٢- أضف إليها ٣-٤ قطرات من محلول α- نافثول ، ثم رج الأنبوبة لمزج هذه المواد.
٣- ثم أضف بحذر وعلى جدار الأنبوبة حوالي ٢ مل من حامض الكبريتيك المركز بحيث تتكون طبقه منفصلة عن محلول الجلكوز.

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

٢- اختبار فهلنج Fehling Test

ويستخدم للكشف عن خاصية الاختزال للسكريات الأحادية الألدهيدية والكيتونية ، ويتلخص اختبار فهلنج في إمكانية اختزال السكريات الأحادية (أوالثنائية المختزلة) لأيون النحاس في وسط قلوي.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول الجلكوز ٢%
٢- أنابيب اختبار جافه
٣- كاشف فهلنج
٤- حمام مائي
٥- ماصه

خطوات إجراء التجربة:

١- ضع ٢ مل من محلول الجلكوز ٢% في أنبوبة اختبار جافه .
٢- أضف إليها ٢ مل من كاشف فهلنج . ثم رج الأنبوبة .
٣- ضع الأنبوبة في حمام مائي عند درجة الغليان لبضع دقائق.

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

٣- اختبار بندكت Bct enediTest

هذا الاختبار أشد حساسية من تفاعل فهلنج ، ويفضل اختباربندكت على فهلنج إذا كان المحلول السكري منخفض التركيز كما في حالة الكشف عن وجود السكر في البول.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول الجلكوز ٢%
٢- أنابيب اختبار جافه
٣- محلول بندكت
٤- حمام مائي
٥- ماصه

خطوات إجراء التجربة:

١- ضع ٥ مل من محلول بندكت في أنبوبة اختبار جافة.
٢- ثم أضف إليها ١ مل من محلول الجلكوز ٢%.
٣- رج الأنبوبة ثم ضعها في حمام مائي لبضع دقائق (عند درجة الغليان)

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....

٤- اختبار بارفويد Barfoed Test

يميز هذا التفاعل بين السكريات الأحادية والسكريات الثنائية ، وهو يعتمد على قدرة السكريات على الإختزال .

الأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول الجلكوز ٢%
٢- سكر ثنائي
٣- أنابيب اختبار جافه
٤- كاشف بارفويد
٥- حمام مائي
٦- ماصه

خطوات إجراء التجربة:

١- ضع في كل من أنبوبتي اختبار ٣ مل من كاشف بارفويد .
٢- أضف إلى إحداهما ١ مل من محلول الجلكوز ٢% ، وإلى الثانية ١مل من محلول أحد السكريات الثنائية المختزلة مثل المالتوز أو اللاكتوز. ثم رج محتوياتهما.
٣- ضع الأنبوبتين في حمام مائي يغلي.

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....

٥- اختبار اليود Iodine Test

هذا الاختبار خاص بالنشا ولكنه سلبي مع السكريات الثنائية والأحادية.

الأدوات المستخدمة في التجربة:

١- محلول النشاء
٢- محلول اليود
٣- انابيب اختبار جافة
٤- ماصه

خطوات إجراء التجربة:

١- ضع ٢ مل من محلول النشاء في أنبوبة احتبار.
٢- ثم أضف إليها ١ مل من محلول اليود المحضر .

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....

الدرس العملي ألخامس

الأحماض النووية NUCLEIC ACID

ألهدف من التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو أن يتعرف الطلاب على تركيب الأحماض النووية (DNA - RNA).

تمهيد:

الأحماض النووية Nucleic acids : تعتبر من أهم المركبات العضوية الحيوية الأساسية التي تدخل في تكوين الكائن الحي حيث هي التي تكون الجينات. وهي المسؤولة والمسيطرة على جميع مايتم في الخلية من نشاطات حيوية، لذا تعتبر الأحماض النووية المسئولة عن تخليق وتمثيل البروتينات ومنها الأنزيمات التي تلعب دوراً رئيسياً في عمليات الأيض الخلوي والهرمونات المسئولة عن تحفيز الخلايا للقيام بوظائفها الحيوية.

سميت بالأحماض النووية لوجودها بكثرة في النواة. حيث توجد في نواة الخلية ذات النواة الحقيقية (Eukaryotic cell) أو في سيتوبلازم الخلية ذات النواة الأولية (Prokaryotic cell) والذي لا يوجد بها نواة حقيقية.

والأحماض النووية عبارة عن بوليمرات لجزئيات كبيرة تتكون من وحدات متكررة تعرف بالنيوكليدات Nucleotides وهذه تتكون من :

١. سكر خماسي (رايبوزي أو ديوكسي رايبوز) .
٢. مجموعة فوسفات Phosphate Group.
٣. قاعدة نيتروجينية Nitrogen Base ، وهي تنقسم إلى :
   أ. بيورين Purines : تحتوي على قاعدتي الادنين (A) Adinine ، والجوانين (G) Guanine .
   ب. بريميدين Primidines : تحتوي على قاعدتي سيتوسين (C) Cytosine ويوراسيل (U) Uracil أو ثايمين (T) Thiamine .

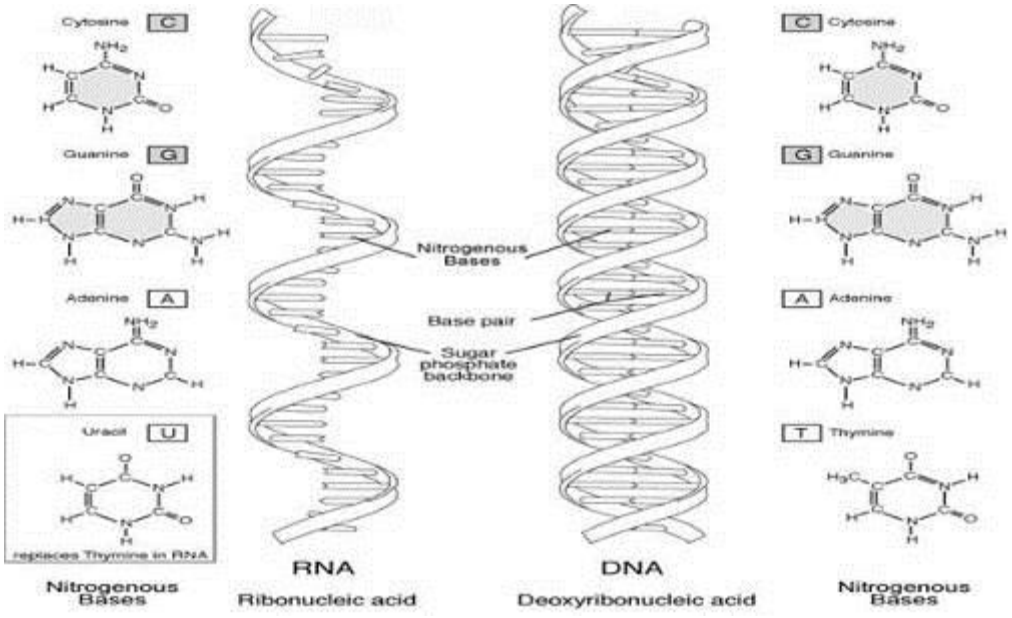
أنواع الأحماض النووية :

١. الحامض النووي الريبوزي اللاأوكسجيني (ألدنا) Deoxyribonucleic acid (DNA)

- يحوي على سكر خماسي هو ديوكسي رايبوز Deoxyribose .
- توجد في DNA أربعة أنواع من النيوكليوتيدات وذلك لوجود اربعة أنواع من القواعد النيتروجينية هي:
  أ. البيورين : ذات رابطه مزدوجة مثل : الادنين و الجوانين .
  ب. البريميدين: ذات رابطه مفردة مثل : الثايمين وسايتوسين .
- يتكون من شريطين ملفوفين بشكل حلزوني Helix .
- وظيفتها : نقل الصفات الوراثية .
- توجد في البلاستيدات والكروموسومات والميتوكندريا .

٢. الحامض النووي الريبوزي (الرنا) Ribonucleic acid (RNA)

- يحوي سكر خماسي هو رايبوز Ribose .
- توجد في RNA أربعة أنواع من النيوكليوتيدات وذلك لوجود أربعة قواعد نيتروجينية هي :
  - أ. البيورين : ذات حلقة مزدوجة مثل : الادنين والجوانين
  - ب. البريميدين: ذات حلقة مفردة مثل اليوراسيل و السايتوسين
- يتكون من شريط واحد Single Strand .
- والـ RNA ينقسم الى ثلاثة أنواع هي (الرسول mRNA – الناقل tRNA - الريبوزومي rRNA).
- وظيفتها : بناء البروتين .
- توجد في السيتوبلازم والكروموسومات والريبوسومات .



شكل يوضح الفرق بين الحمض النووي DNA وRNA

شريط الدنا DNA المزدوج:

—A—T—G—C—G—A—T—C—G—A—T—C—G—C—G—C—T—A—T—G—C—A—
—T—A—C—G—C—T—A—G—C—T—A—G—C—G—C—G—A—T—A—C—G—T—

شريط الرنا RNA المـــفرد :

- A-T G C A-T-C-G-A-T-C-G-C-G-C-T-A-T-G-C-A -

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- مجسم لـ DNA

٢- مجسم لـ RNA

خطوات إجراء التجربة:

١- ادرس المجسم الممثل لتركيب الـ DNA وتبين مكوناته الثلاثة وهي:

أ – مجموعة الفوسفات (Phosphate).

ب- سكر (Sugar) خماسي الكربون وهو سكر الريبوز اللاأكسجيني (دي أوكسي رايبوز).

جـ- قاعدة نيتروجينية (Nitrogenous base) وهي: الأدنين أ (A) و الثيمين ث (T) و السيتوزين س (C) و الجوانين ج (G).

٢- لاحظ ان الـ DNA على هيئة سلم حلزوني تتقابل فيه القواعد النيتروجينية من الداخل وترتبط كل اثنين معا بروابط هيدروجينية، ولا بد ان يكون التقابل والارتباط على النحو التالي:

(T = A) (G ≡ C)

٣- ارسم مجسم الـ DNA وضع البيانات على الرسم.

المشاهدة والاستنتاج:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اسئلة:

س١: قارن بين الـ DNA والـ RNA من حيث التركيب؟

س٢: بين بالرسم تركيب الـ DNA مع كتابة البيانات على الرسم؟

الدرس العملي السادس

تركيب الميكروسكوب واستخداماته

ألهدف من التجربة:

١. التعرف على أجزاء المجهر المختلفة ووظائفه.
٢. التعرف على كيفية استخدام المجهر والعناية به.
٣. التعرف على كيفية عمل شرائح رطبه لعينات مختلفة.

ألأدوات المستخدمة في التجربة: (٣٠ طالب بمجموعات من طالبين لكل مجموعة)

- ١٥ مجهر مركب
- ١٥ شرائح نظيفة
- ١٥ أغطية شرائح
- أوراق لتنظيف العدسات
- سكين أو شفرة حادة
- قطارة
- مقص
- ماء مقطر
- ماء بركة
- الزيلين (xylene)

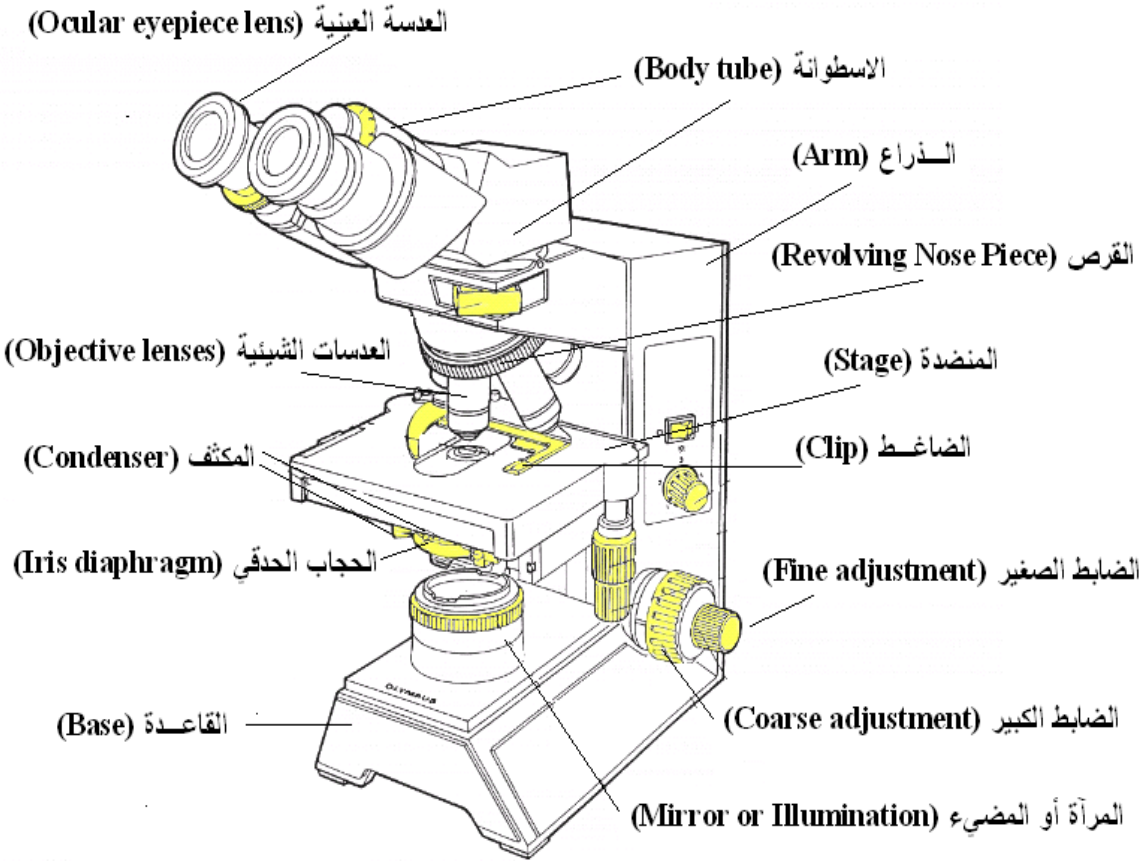
المقدمة:

يعتبر المجهر من أهم الأدوات المستخدمة في علم الأحياء، نظراً لاستخدامه في دراسة الأجسام الصغيرة التي لا نستطيع أن نراها بواسطة العين المجردة، فهو يمكننا من رؤية التفاصيل الدقيقة للعينة المراد الكشف عنها وبما أن هذه الأداة ثمينة وحساسة فيجب التعامل معها بحذر. يوجد عدة أنواع مختلفة للمجهر لكن النوع الأكثر استعمالاً في هذا المختبر هو المجهر الضوئي المركب (Light Compound Microscope) ان هذا المجهر يمكننا من رؤية الأجسام الصغيرة جداً، حيث أنه لكما استخدمت عدسات ذات قوة تكبير أعلى تزداد قوة تكبير المجهر بدرجة تمكننا من رؤية تفاصيل أدق، حيث تتراوح قوة التكبير في هذا المجهر من ٤٠ إلى ١٠٠٠ مرة، والسبب في تسمية هذه المجاهر بالمجاهر المركبة لاحتوائها على عدستا تكبير احداهما موجودة في العدسة العينية، والثانية موجودة في العدسة الشيئية، فما هي أهمية كلتا العدستان؟

ملاحظة: في بعض الأحيان يطلق على المجهر الضوئي المركب اسم مجهر الطالب (Student microscope).

دراسة أجزاء المجهر الضوئي المركب:

يعتبر المجهر الضوئي المركب من الأدوات الحساسة التي يجب التعامل معها بحذر وهو يتكون من الأجزاء التالية: (شكل ١)



شكل (١): المجهر المركب

١. العدسة العينية (Ocular eyepiece lens):

العدسة العينية: هي العدسة التي نرى من خلالها، وهي تقع في الجزء العلوي من الاسطوانة الصغيرة للمجهر، حيث أن قوة تكبير هذه العدسة مكتوب عليها وهي بالعادة عشر مرات (10 X).

٢. الاسطوانة (Body tube):

وهي الجزء الاسطواني في المجهر التي تحمل في أعلاها العدسة العينية.

٣. العدسات الشيئية (Objective lenses):

العدسات الشيئية وهي مجموعة من ثلاث إلى أربع عدسات متصلة بالقرص، وتكون العدسة القصيرة منها في الغالب ذات القوة التكبيرية الصغرى (4 X) والعدسة الشيئية المتوسطة ذات القوة التكبيرية الوسطي (10 X)، والعدسة الشيئية الكبرى ذات القوة التكبيرية العليا (40 x) ويوجد أيضاً العدسة الزيتية التي تصل قوة تكبيرها إلى ١٠٠ مرة (100 x).

ملاحظة: في حالة استخدام العدسة الزيتية يتم إضافة مادة خاصة لرؤية أوضح تسمى (oil immersion) أما بالنسبة لباقي العدسات تستخدم دون إضافة أية مواد.

٤. المنضدة (Stage):

وهي السطح الذي نضع عليه الأجسام المراد فحصها ويوجد في مركزها فتحة صغيرة تسمح بمرور الضوء خلال الشريحة.

٥. المكثف (Condenser):

يوجد المكثف تحت فتحة المنضدة، ووظيفته تجميع أشعة الضوء حيث نستطيع التحكم بتركيز الضوء الموجه إلى الشريحة وذلك بتحريكه إلى أعلى والى أسفل.

٦. الحجاب الحدقي (Iris diaphragm):

وهو جزء مثبت على السطح السفلي للمنضدة وبواسطته نستطيع تنظيم كمية الضوء الداخلة إلى العدسة الشيئية من خلال الشريحة.

٧. القرص (Revolving Nose Piece):

وهو جزء دائري متصل بالجزء السفلي من الاسطوانة وتستعمل لتغيير أوضاع العدسات الشيئية المتصلة به.

٨. الضابط الكبير (Coarse adjustment):

الضابط الكبير عبارة عن عجله كبيرة موجودة على جانبي المجهر، تستعمل لتنظيم المسافة بين المنضدة والعدسة الشيئية للحصول على رؤية واضحة، حيث يتم استعمالها في حال العدسة ذات القوة التكبيرية الصغرى (4 x) أو القوة التكبيرية الوسطي (10 x) ولا تستخدم في حال استخدام العدسة الشيئية الكبرى (40 x) أو العدسة الزيتية (100 x) لماذا؟

٩. الضابط الصغير (Fine adjustment):

الضابط الصغير عبارة عن عجلة صغيرة موجودة أيضاً على جانبي المجهر حيث تستخدم للمساعدة على رؤية الهدف بصورة أوضح، ويتم استخدام الضابط الصغير في حال استخدام العدسة الشيئية الكبرى (40 x) أو العدسة الزيتية (100 x) لماذا؟

١٠. المرآة أو المضيء (Mirror or Illumination):

ووظيفة المرآة عكس وتوجيه الأشعة من مصدر خارجي إلى العدسة الشيئية مارة بالشريحة المراد تكبيرها، وللمرآة سطحان أحداهما مستو والآخر مقعر، وذلك للتحكم بكثافة الضوء المنعكس، وقد استعيض عن المرآة في المجهر الجديد بمصدر ضوئي ثابت يدعى المضيء.

١١. الضاغط (Clip):

وهناك ضاغطان على المنضدة يستعملان لتثبيت الشرائح عليها.

١٢. الذراع (Arm):

وهي الدعامة التي تستعمل لحمل المجهر والتي تحمل أيضاً الاسطوانة.

١٣. القاعدة (Base):

وهي الجزء السفلي الذي يرتكز عليه المجهر.

كيفية استعمال المجهر المركب:

بما أن المجهر هو النافذة التي نطل بواسطتها على الكائنات الحية التي لا نستطيع رؤيتها بالعين المجردة، لذا يعتبر المجهر المركب الأداة الرئيسية التي ترمز إلى علم الحياة.

إذن: علينا أن نفهم كيف نستعمل هذا المجهر استعمالاً صحيحاً وكيف نستطيع العناية بهذه الأداة الحساسة.

أ. عند إخراج المجهر من صندوقه الخاص أمسكه من الذراع بيدك اليمنى ومن القاعدة باليد اليسرى وأبقه بوضع عمودي موازياً لجسمك وضعه برفق على الطاولة بحيث يبقى بعيداً عن حافة الطاولة.

ب. عند استعمال المجهر اتبع الخطوات التالية:

١. نظف العدسات العينية والشيئية بورق عدسات خاص.

٢. تأكد من أن العدسة الشيئية الصغرى في مركزها الصحيح فوق ثقب المنضدة.

٣. افتح الحجاب الحدقي إلى النهاية.

٤. ضع شريحة على المنضدة وثبت الشريحة بواسطة الضاغط، بحيث تكون العينة المراد فحصها فوق الثقب مباشرة وتحت العدسة الشيئية الأخرى.

٥. انظر خلال العدسة العينية بكلتا عينيك، وحرك الضابط الكبير إلى أعلى حتى تتضح صورة الجسم المراد فحصه، وهذا قد يتطلب تحريك الشريحة قليلاً ليصبح الجسم فوق الثقب مباشرة.

٦. افتح وأغلق الحجاب الحدقي، وارفع وأنزل المكثف حتى تحصل على كمية من الضوء تظهر معها الشريحة بوضوح.

٧. إذا أردت الحصول على تكبير أفضل، بدل العدسة الشيئية الصغرى بالعدسة الشيئية الوسطي بواسطة القرص، وذلك بوضع العدسة الشيئية الوسطي في مكانها فوق الثقب مباشرة وهنا تشعر بضربة خفيفة، ثم حرك الضابط الكبير لتظهر الصورة بوضوح.

٨. لرؤية أكبر وأوضح بإمكانك استخدام العدسة الشيئية الكبرى، ثم حرك الضابط الصغير لتظهر الصورة بوضوح.

٩. بعد الانتهاء من فحص الجسم، أدر القرص حتى تصبح العدسة الشيئية الصغرى فوق ثقب المنضدة، وأزل الشريحة، وأعد المجهر إلى خزانته بعد وضع غطائه عليه بنفس الطريقة التي وردت في (أ) من هذه الخطوات.

العناية بالمجهر وطريقة تنظيفه:

المجهر جهاز ثمين يجب العناية به، لذا اتبع الخطوات التالية:

١. أطفىء المجهر.

٢. استخدم الضابط الكبير لإنزال المنضدة إلى الأسفل للحصول على مسافة أكبر للعمل، ثم قم بإزالة الشريحة عن المنضدة.

٣. تأكد من أن الشرائح المستعملة نظيفة ليس عليها غبار، وتجنب مسك الشريحة من الوسط، وامسكها دائماً من الأطراف.

٤. يجب تنظيف العدسات العينية والشيئية قبل استعمال المجهر وبعده، ومن آن لآخر، ترفع العدسة العينية من مكانها وتفك أجزاؤها وتنظف من الداخل والخارج أما العدسات الشيئية فتنظف من الخارج إذا أنها محكمة

الإغلاق لا يتسرب الغبار إلى داخلها، كما لا يجب عدم العبث بها لأن أي خدش لها سيتلفها.

٥. يجب ا، يستعمل في تنظيف العدسات دائماً ورق تنظيف العدسات الخاص وتجنب استعمال القماش أو القطن أو ورق التنشيف، إذ أنه قد يخدش العدسات كما أنه قد يترك عليها وبراً مما يسبب عدم وضوح رؤيتها بالمجهر.

٦. بعد الانتهاء من تنظيف المجهر أعد العدسة الشيئية الصغرى إلى مكانها.

٧. أعد المجهر إلى خزانته بعد وضع غطائه عليه.

حساب قوة التكبير:

لحساب التكبير الكلي للجسم المراد فحصه تحت المجهر اتبع الطريقة التالية:

٢. لاحظ قوة تكبير العدسة العينية بقراءة الرقم المكتوب عليها وهو عادة (١٠) مرات (10 x).

٣. لاحظ قوة تكبير العدسة الشيئية بقراءة الرقم المكتوب عليها وهو يختلف باختلاف العدسات الشيئية، ولنفرض أنك استعملت العدسة الشيئية الكبرى التي قوة تكبيرها عادة (٤٠) مرة (40 x) فان قوة التكبير الكلية للجسم = العدسة العينية × العدسة الشيئية = 10 x × 40 x = 400 x

تنظيف الشريحة الزجاجية قبل استعمالها:

يجب أن تكون الشريحة وغطاؤها نظيفتين وصافيتين، وإذا كانتا متسختين فيجب تنظيف كل منهما قبل وضع العينة على الشريحة.

١. لمسك الشريحة بيدك اليسرى بين إصبعيك من حافتيها النهائيتين.

٢. بسبابة اليد اليمنى، افرك سطحي الشريحة بمسحوق التنظيف المزود لك.

٣. اغسلها جيداً بالماء العادي بواسطة سبابة اليد اليمنى إلى أن تختفي آثار مسحوق التنظيف عنها ثم اغسلها بقليل من الماء المقطر لتزيل آثار الماء العادي (دون استعمال السبابة).

٤. ضع الشريحة أو الشرائح بين ورقتي نشاف.

٥. حاول أن تمسك الشرائح المجففة النظيفة من حافتيها النهائية لئلا تترك آثار أصابعك على الشريحة.

ومما هو جدير بالذكر وجود أنواع أخرى من المجاهر، مثل المجهر التشريحي البسيط والمجهر الالكتروني.

شكل (١٢أ): كيفية عمل شريحة رطبة

التمرين الأول: (عمل شريحة رطبة)

١. اسحب شعره من رأسك واحرص على أن تحصل على بصيلة الشعرة نفسها.

٢. استعمل مقص لتحصل على الجزء السفلي من الشعرة بما فيه بصيلة الشعرة بطول ١ سم.

٣. ضع الجزء السفلي من الشعرة في مركز الشريحة النظيفة ثم أضف قطرة من الماء.

٤. امسك غطاء الشريحة من حافتيها واجعل الحافة الثالثة تلامس الشريحة والقطرة، ثم ابدأ بإنزال غطاء

الشريحة من زاوية (45º) تدريجياً مع مراعاة انتشار قطرة الماء بخاصية التوتر السطحي دون حبس أية فقاعة هواء. كما هو في الشكل ٢.

٥. افحص الشريحة التي حصلت عليها تحت المجهر المركب باستخدام العدسة الشيئية الصغرى والعدسة الشيئية الوسطي.

التمرين الثاني: (فحص قطرة من ماء مستنقع)

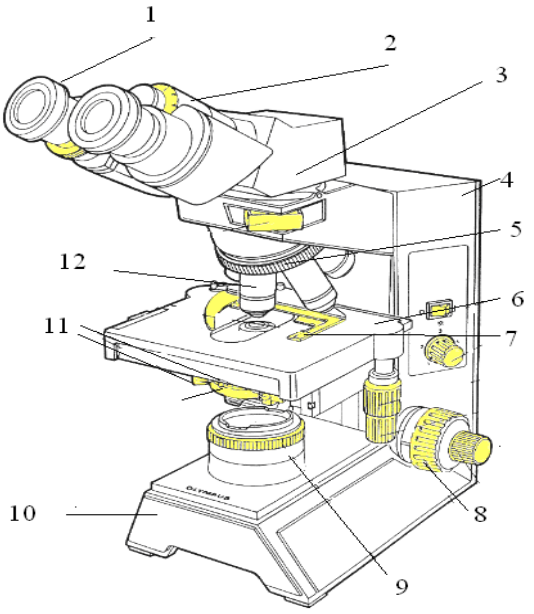
١. ضع الشريحة النظيفة على سطح مستو نظيف.
٢. بواسطة قطارة، ضع قطرة من ماء المستنقع في منتصف الشريحة.
٣. ضع غطاء الشريحة بالطريقة نفسها التي يتم وصفها في التجربة السابقة.
٤. افحص الشريحة تحت المجهر لمشاهدة بعض أنواع الكائنات الحية.

التمرين الثالث: (عمل شريحة رطبة باستخدام الفلين)

١. استخدم السكين الحادة للحصول على قطع متناهية الصغر من الفلين.
٢. ضع القطع الصغيرة من الفلين في منتصف الشريحة النظيفة.
٣. أضف قطرة من الماء المقطر إلى العينة.
٤. ضع غطاء الشريحة.
٥. افحص الشريحة تحت المجهر وسجل ملاحظاتك.

أسئلـة:

١. قم بكتابة الأجزاء المحددة بالارقام على الرسم التالي:



٢. ما وظيفة كل مما يلي:

الضابط الكبير، الضابط الصغير، الحجاب الحدقي.

٣. كيف تقوم بحساب قوة التكبير لعدسة معينة.

الدرس العملي السابع

دراسة أنواع مختلفة من الخلايا

١- فحص خلايا نباتية حية (البصل)

ألهدف من إجراء التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو ان يتعرف الطالب على كيفية فحص الخلايا النباتية الحية .

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- مجهر ضوئي مركب
٢- بصل
٣- محلول يود
٤- قطارة
٥- شرائح زجاجية
٦- أغطية شرائح
٧- طبق بتري
٨- مشرط
٩- ملقط .

طريقة إجراء التجربة :

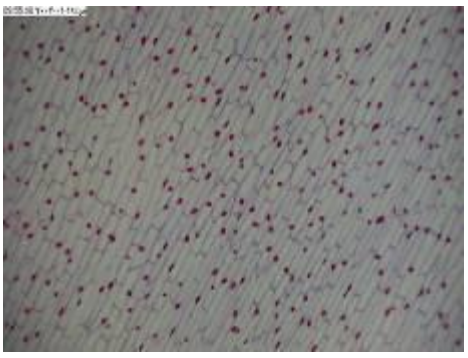
١- اقطع البصلة إلى أربعة أقسام .

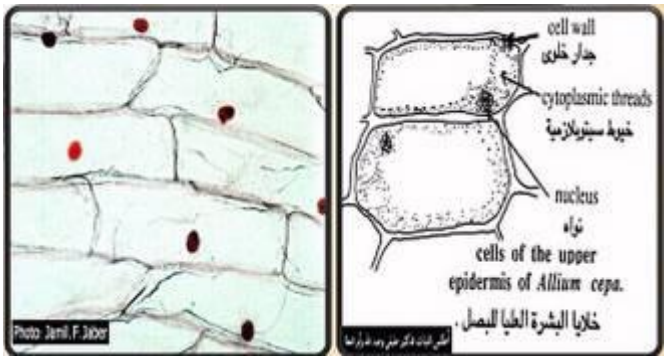
٢- خذ ورقة من الأوراق اللحمية البيضاء الثالثة او الرابعة، وبواسطة المشرط نقوم بعمل مربع طول ضلعه ١ سم ، و باستعمال الملقط نقوم برفع هذا المربع ونضعه على الشريحة في قطرة يود، ثم ضع غطاء الشريحة .

٣- افحص العينة بالعدسة الشيئية الصغرى.

٤ - ما شكل الخلايا ؟ وما هو شكل النواة ؟ وكيف تستدل على أن هذه الخلايا حية.

٥- ارسم بعضا من هذه الخلايا .





المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

٢- فحص خلايا البشرة والخلايا الحارسة

ألهدف من إجراء التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو ان يتعرف الطالب على خلايا البشرة والخلايا الحارسة في النبات.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- مجهر ضوئي مركب
٢- شرائح زجاجية
٣- أغطية شرائح
٤- ماء مقطر
٥- ورقة نبات
٦- مشرط
٧- ملقط .

طريقة إجراء التجربة:

١ - انزع قطعة رقيقة شفافة من البشرة السفلى لورقة نبات البصل ،او نبات الكنا.
٢ - ضع هذه القطعة على شريحة زجاجية في قطرة ماء .
٣ - افحص الشريحة تحت المجهر باستعمال العدسة الشيئية الصغرى و الو سطى
٤ - لاحظ شكل الخلايا الحارسة والثغور بينها . ارسم هذه الخلايا .

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

٣- فحص الخلايا الحيوانية

ألهدف من إجراء التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو ان يتعرف الطالب على كيفية فحص الخلايا الحيوانية.

الأدوات المستخدمة في التجربة:

١- نكاشة أسنان (أو ملعقة شاى صغيرة بلاستيكية أو ضاغط لسان خشبى)
٢- مجهر ضوئي مركب
٣- صبغ الأيوسين .
٤- شرائح زجاجية
٥- أغطية شرائح
٦- ماء
٧- ملقط .

طريقة إجراء التجربة:

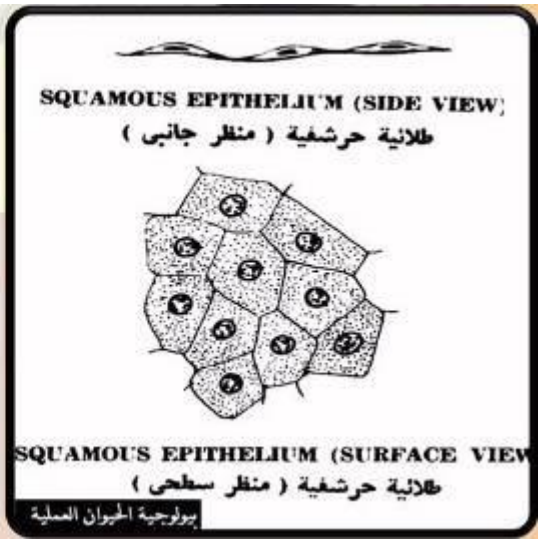
١ – حك البطانة الداخلية للفم (السطح الداخلي لخدك) (بنكاشة أو الملعقة أو الطرف الجانبى لضاغط اللسان) أسنان نظيفة .

٢ - وضع جزءا من هذا التحضير على شريحة زجاجية وسط قطرة من الماء أو الصبغة

٣ - غط ما حضرته بغطاء شريحة ، وافحصه تحت المجهر باستعمال قوة التكبير الصغرى، ثم الوسطي، ثم الكبرى ماذا تلاحظ . ؟

٥ - ما موضع النواة في كل خلية ؟

٦ - ارسم بعضا من هذه الخلايا .



المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

٤- فحص سحبة دم للتعرف على خلايا الدم الحمراء والبيضاء

ألهدف من إجراء التجربة:

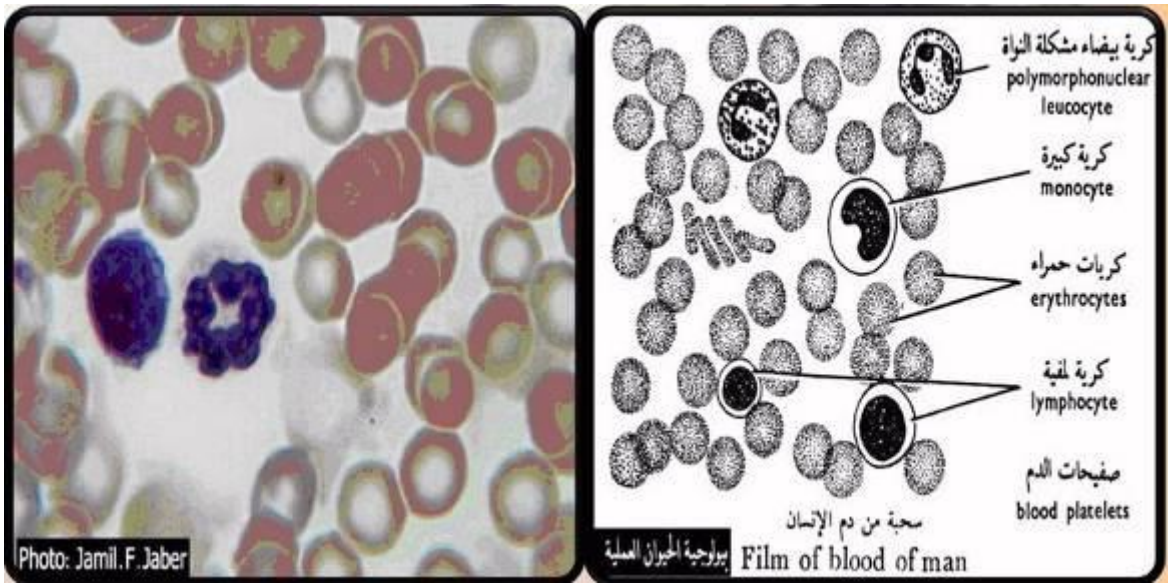
الهدف من هذه التجربة هو ان يتعرف الطالب على كيفية فحص سحبة دم للتعرف على خلايا الدم الحمراء والبيضاء.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- مجهر ضوئي مركب
٢- إبرة معقمة
٣- قطن معقم
٤- مادة مطهره (صبغة يود لتعقيم مكان الوخزة)
٥- شرائح زجاجية
٦- أغطية شرائح
٧- صبغة رايت
٨- مجهر مركب .

طريقة إجراء التجربة:

١- امسح طرف أحدى أصابعك بقطعة من القطن المعقم المبلل بمادة مطهرة.
٢ - أوخز طرف إصبعك بإ برة معقمة. ثم ضع نقطة من الدم على شريحة نظيفة ثم اعمل مسحة من نقطة الدم باستعمال شريحة اخرى واتركها حتى يجف الدم .
٣- اضف عليها بضع قطرات من صبغة رايت على سحبة الدم الجافة ، ثم اتركها لمدة (٣ – ٥) دقائق .
٤ – اضف ماء مقطر إلى مسحة الدم نقطة نقطة حتى تظهر رغوة مخضرة على سطح الصبغة .
٥ – انتظر ٥ دقائق ثم اغسل الصبغة تحت تيار مائى خفيف واتركها حتى تجف .
٦- ضع الشريحة تحت المجهر وقم بفحصها. وميز بين خلايا الدم الحمراء والبيضاء.
٧- قم برسم هذه الخلايا.



المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

٥- فحص البكتريا وحيوانات أولية تحت المجهر

ألهدف من إجراء التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو ان يتعرف الطالب على كيفية فحص الكائنات الدقيقة مثل البرامسيوم.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- مجهر ضوئي مركب
٢- شرائح مصبوغة لانواع مختلفة من البكتيريا.
٣- شرائح جاهزة للبرامسيوم والاميبا،
٤- مجسمات للبكتيريا ولبعض الاوليات

طريقة إجراء التجربة:

١- افحص شريحة تحتوي انواعا من البكتيريا وتبين اشكالها المختلفة التي تشمل العصوي – والكروي – والحلزوني.
٢- قم برسم الاشكال المختلفة للبكتيريا بحسب ما تراها تحت المجهر.
٣- افحص شرائح جاهزه للبرامسيوم وللاميبا.
٤- قم برسم هذه الحيوانات الأولية بحسب ما تراها تحت المجهر.
٥ – ادرس مجسما يوضح خلية البكتيريا وتعرف على اشكالها المختلفة.
٥ – ادرس مجسما للبرامسيوم و الاميبا وتعرف على مميزات هذه الكائنات الاولية.

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

الدرس العملي الثامن

دورة حياة الخلية وانقساماتها

ألهدف من التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو ان يتعرف الطالب على دورة حياة الخلية من خلال دراسة أطوار الانقسام غير المباشر في الخلايا النباتية.

تمهيد:

▣ **دورة حياة الخلية :** هي الأطوار المتتابعة من النمو و الانقسام التي تحدث للخلية في الفترة الواقعة بين انقساميين متتاليين .

تتكون دورة حياة الخلية من طورين هما :

أولاً : الطور البيني : و يستغرق ٩٠ % من زمن الدورة و يتضمن ثلاث فترات :

١. فترة النمو الأولى (تضاعف عدد العضيات)
٢. فترة البناء (تضاعف الحمض النووي DNA)
٣. فترة النمو الثانية (نمو سريعاً تحضيراً للانقسام).

ثانياً : طور الانقسام الخلوي : و يوجد نوعان من الانقسام هما

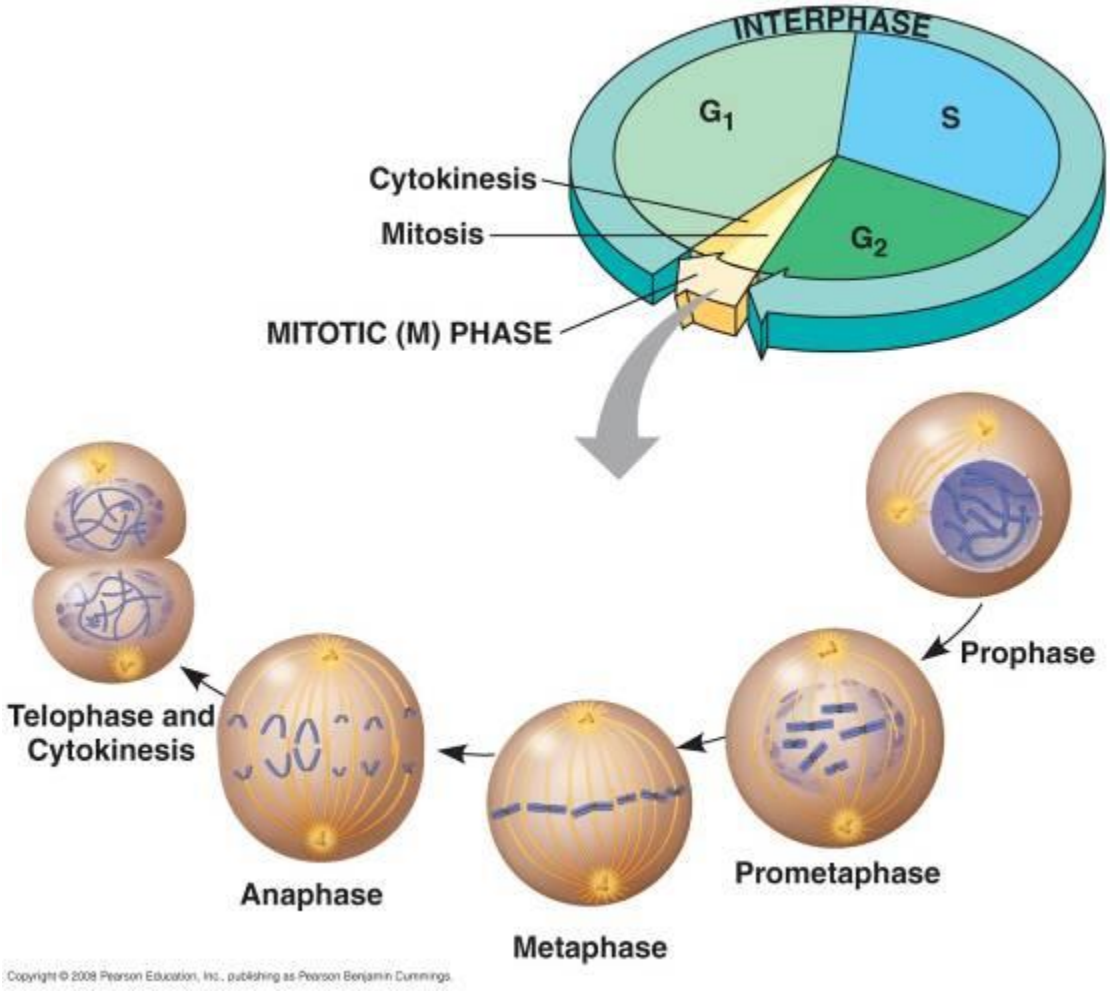
١- الانقسام غير المباشر (الميتوزي)

٢- الانقسام الاختزالي (الميوزي)

أنوع الانقسام	الانقسام غير المباشر (الميتوزي)	الانقسام الاختزالي (الميوزي)
حدوثه	الخلايا الجسدية	الخلايا التناسلية
الهدف منه	النمو وتعويض ما يتلف من الخلايا	إنتاج الأمشاج المذكرة (حيوانات منوية أو حبوب لقاح) و الأمشاج المؤنثة (البويضات)
عدد الخلايا الناتجة من هذا الانقسام	خليتين (2N)	أربع خلايا (N)

يختلف عدد الكروموسومات من نوع لآخر في الكائنات الحية إلا انه **ثابت** لأفراد النوع الواحد .

تحتوي الخلايا الجسدية على مجموعتين من الكروموسومات و يعرف **بالعدد الثنائي (2N)** النصف من الأب والنصف الآخر من الأم. **أما** الأمشاج فتحتوي على العدد **الأحادي (N)** .



شكل يوضح دورة حياة الخلية

▣ الانقسام الخلوي Cell Division

لعل من أهم مميزات الحياة التي تتمتع بها الخلايا الحية هي قدرتها على النمو والانقسام ليزيد عدد الخلايا في الكائنات الحية وعن طريق هذا الانقسام يزيد عدد أفراد المجموعة في الكائنات وحيدة الخلية مثل البكتيريا أما في الكائنات عديدة الخلايا فإن الانقسام الخلوي وما يتبعه من نمو في الحجم يؤدي إلى نمو الفرد وتكاثرة وبقائه .

ففي النباتات الراقية تتخصص بعض الخلايا لعملية الانقسام وهي الخلايا الميرستيمية Meristematic cell وأثناء عملية الانقسام يحدث انتقال للعوامل الوراثية التي تحملها الكروموسومات وبذلك تكون الخلية الناشئة صورة مشابهة للخلية الأصلية . وتلعب النواة الدور الرئيسي في عملية الانقسام الخلوي كما أن السيتوبلازم يتعرض لعدة تغيرات .

وهناك نوعان من الانقسام الخلوي هما :

١. الانقسام الاختزالي أو الميوزي أو المباشر Meiosis

هذا النوع من الانقسام يحدث في الخلايا التناسلية سواء في النباتات (حبوب اللقاح - والبويضات) أو في الحيوانات (الخلايا المنتجة للبيض أو الحيوانات المنوية) ، في هذا الانقسام يختزل عدد الكروموسومات إلى نصف ما هو عليه في الخلية الأم .

- ويمر الانقسام الاختزالي بمرحلتين انقساميتين، هما :

أـ الانقسام الأول : ويمر بأربعة مراحل هي:

الطور التمهيدي الأول :

١. تتميز الكروموسومات وتقصر و تتغلظ
٢. تترب في أزواج متشابهة كل كروموسوم مكون من كروماتيدين ، ويسمى زوج الكروموسومات **بالمجموعة الرباعية** (٤ كروماتيدات) .
٣. يحدث تبادل أو عبور للجينات بين كل كروماتيدين متقابلين في المجموعة الرباعية (**ظاهرة العبور**) .
٤. يتلاشى الغشاء النووي و النوية ، و يبدأ كل كروموسوم في المجموعة الرباعية بالابتعاد عن الآخر .

الطور الاستوائي الأول : تترتب الكر وموسومات الثنائية على خط الاستواء مرتبطة بخيوط المغزل .

الطور الانفصال الأول : تنكمش خيوط المغزل مما يؤدي إلى توجه نصف عدد الكروموسومات إلى قطب والنصف الآخر إلى القطب الآخر من الخلية .

الطور النهائي الأول : يتكون في كل قطب غشاء نووي و نوية ثم تنفصل إلى خليتين بهما نصف عدد الكروموسومات .

ب ـ الانقسام الثاني : بعد تكون الخليتين في الانقسام الاختزالي يحدث للخليتين انقسام غير مباشر لتعطي أربع خلايا بها نفس عدد الكر وموسومات، وهذه الخلايا الناتجة تسمى **الأمشاج** .

٢. الانقسام غير المباشر أو الميتوزي Mitosis

يحدث الانقسام الغير مباشر في الخلايا الجسدية الغير مختصة بالتكاثر أو التزاوج في الحيوانات أو النباتات ، حيث تنقسم الخلية إلى خليتين متماثلتين تماماً وتحتوي نواة كل منها على نفس عدد الكروموسومات الموجودة في نواة الخلية الأصلية .

وبما أن هذا النوع من الانقسام هو موضوع مختبرنا، سوف نتناول هذه العملية في الخلية النباتية

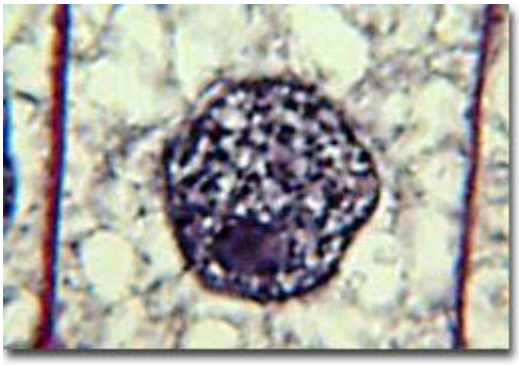
يمكن تقسيم عملية الانقسام الميتوزي إلى خمسة أطوار:

١. الطور الوسطي أو البيني Interphase
٢. الطور التمهيدي Prophase
٣. الطور الاستوائي Metaphase
٤. الطور الانفصالي Anaphase
٥. الطور النهائي Telophase

الانقسام غير المباشر في الخلية النباتية:

▣ الطور البيني (Inter phase)

تظهر النواة التي تتوسط الستوبلازم محاطة بالغشاء النووي وبها نوية أو أكثر، تملأ النواة مادة الكروماتين (chromatin) التي تعتبر الصورة التي توجد عليها الكروموزومات في هذا الطور، وهي عبارة عن خيوط رفيعة جداً ويعرف كل خيط بالكروموتيما أو يأخذ الطور البيني وقتاً أطول بكثير من بقية الأطوار لأن الخلية تمر بنشاط بيوكيميائي ملحوظ، ويمكن تقسيم الطور البيني إلى ثلاث فترات بالنسبة للنشاط البيوكيميائي الذي تقوم به الخلية خلال هذا لطور.



الطور البيني (Inter phase)

١. **الفترة الفاصلة الأولى (G1-Period) :**

يتم خلالها تكوين معظم أنواع البروتين وجميع أنواع (RNA) التي تحتاج إليها الخلية.

٢. **فترة التكوين (S-Period) :**

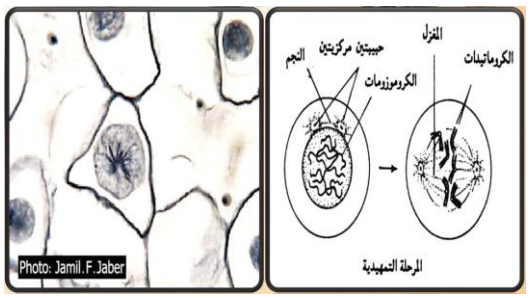
وفيها يتم مضاعفة (DNA) للخلية لعملية انقسام الكروموزومات في الأطوار التالية، كما يتم خلال هذه الفترة تكوين البروتينات الداخلة في تكوين الكروموزومات في الخلايا حقيقية النواة.

٣. **الفترة الفاصلة الثانية (G2-Period) :**

ويتم خلال هذه الفترة التمهيد لعملية انقسام الخلية في الأطوار التالية، وذلك بترتيب الخلية **لجزيئاتها الداخلة في تكون أجزائها.**

▣ الطور التمهيدي (prophase) :

تظهر الكروموزومات تدريجياً إلى أن تأخذ شكلها النهائي ويظهر كل كروموزوم منشقاً إلى كروماتيدين (Two Chromatids) يتصلان بالسنترومير (Centromere) في منطقة معينة تأخذ الكروموزومات في القصر وتزداد سمكاً، وتتلاشى النوية كما يتلاشى الغشاء النووي، يتم تكون المغزل.



بداية الطور التمهيدي

نهاية الطور التمهيدي

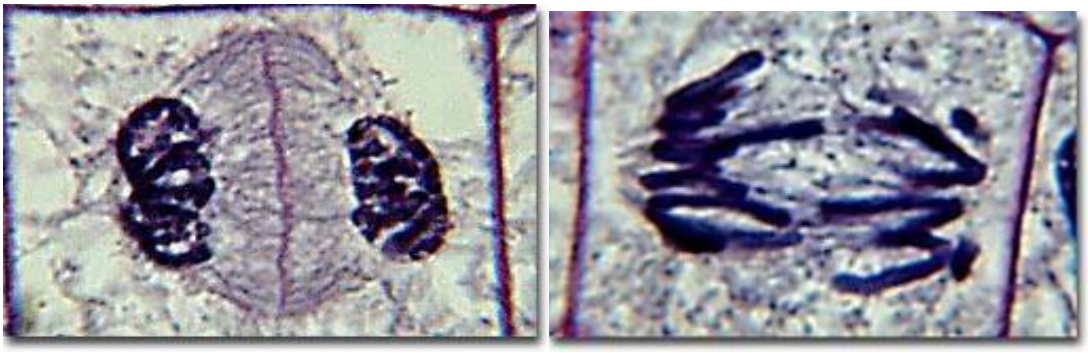
▣ الطور الاستوائي (Metaphase):

تصطف سنتروميرات الكروموزومات في المستوى الاستوائي للخلية، كما تظهر خيوط المغزل (Spindle fibers) متصلة بالكروموزومات عند منطقة السنتروميرات وتمتد هذه الخيوط بين قطبي الخلية (Cell peles).

الطور الاستوائي (Metaphase)

▣ الطور الانفصالي (Anaphase) :

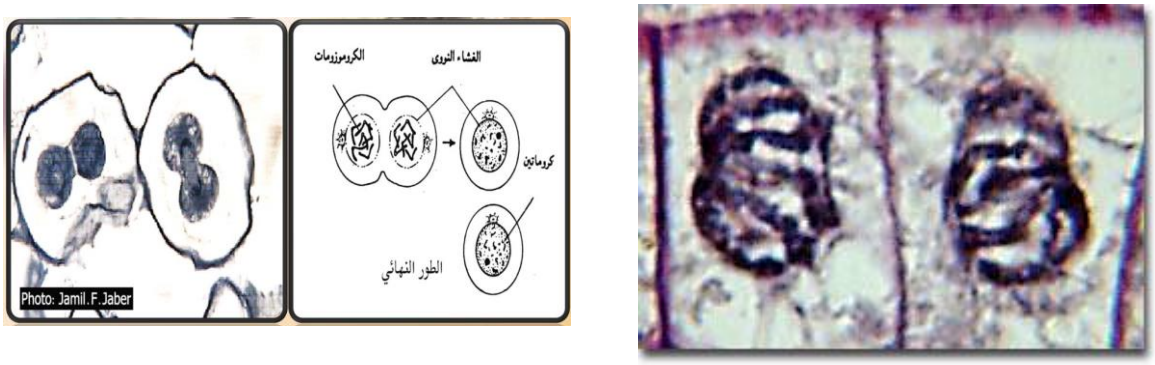
ينقسم كل سنترومير إلى قسمين وتتحرك كروماتيدات كل كروموزوم في اتجاهين متعاكسين نحو القطب المقابل منهما. تستمر حركة الكروماتيدات حتى تصل إلى قطبي الخلية تعتبر كل كروماتيدة الآن كروموزوماً قائماً بذاته. وهكذا يصبح عدد الكروموزومات عند كل قطب مساو لعدد الكروموزومات الأصلي.



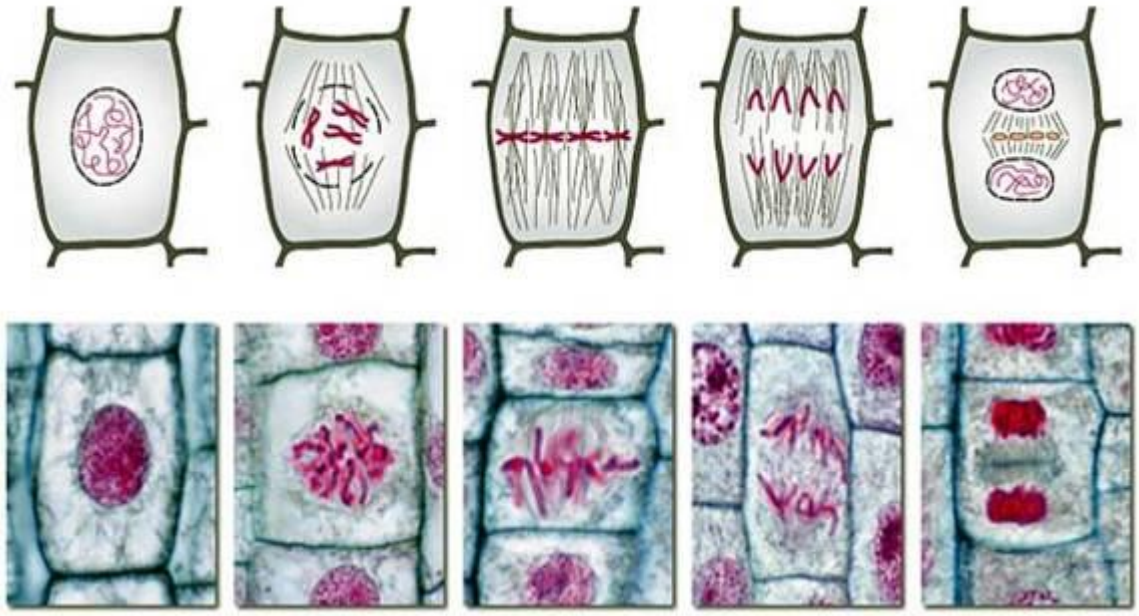
بداية الطور الانفصالي (Early Anaphase) **نهاية الطور الانفصالي (Late Anaphase)**

▣ الطور النهائي (Telophase):

١. تأخذ الكروموزومات في الاختفاء لتتحول إلى كروماتين.
٢. يأخذ الغشاء النووي في الظهور، وتظهر النوية.
٣. ينقسم السيتوبلازم وذلك بتكوين الصفيحة الخلوية (Cell Plate) في مركز المستوى الاستوائي للخلية. ثم يستمر تكوينها في جميع الاتجاهات نحو سطح الخلية حتى تصل الصفيحة إلى جدار الخلية. ويتم بذلك انقسام الخلية إلى خليتين متساويتين وتسمى هذه العملية بالانقسام السيتوبلازمي (Cytokinesis).



الطور النهائي (Telophase)



الانقسام الميتوزي في جذور خلايا البصل النباتية

الأدوات المستخدمة في التجربة: (٣٠ طالب بمجموعات من طالبين لكل مجموعة)

- ١٥ كأس زجاجية
- ١٥ شريحة زجاجية
- ١٥ غطاء شريحة
- ١٥ سكين حادة
- ١٥ ورق نشاف
- ١٥ قطارة
- ١٥ مجهر
- ١٥ مقص
- قمة جذر نامية لبصل حديثة النمو

- حمض هيدروكلوريك المركز (HCL)
- محلول الكارنوي (carnoy's fluid)
- محلول أوراسين (orcein) أو تلودين (toluidine blue)
- مجسمات مختلفة تبين مراحل الانقسام الخلوي

خطوات إجراء التجربة

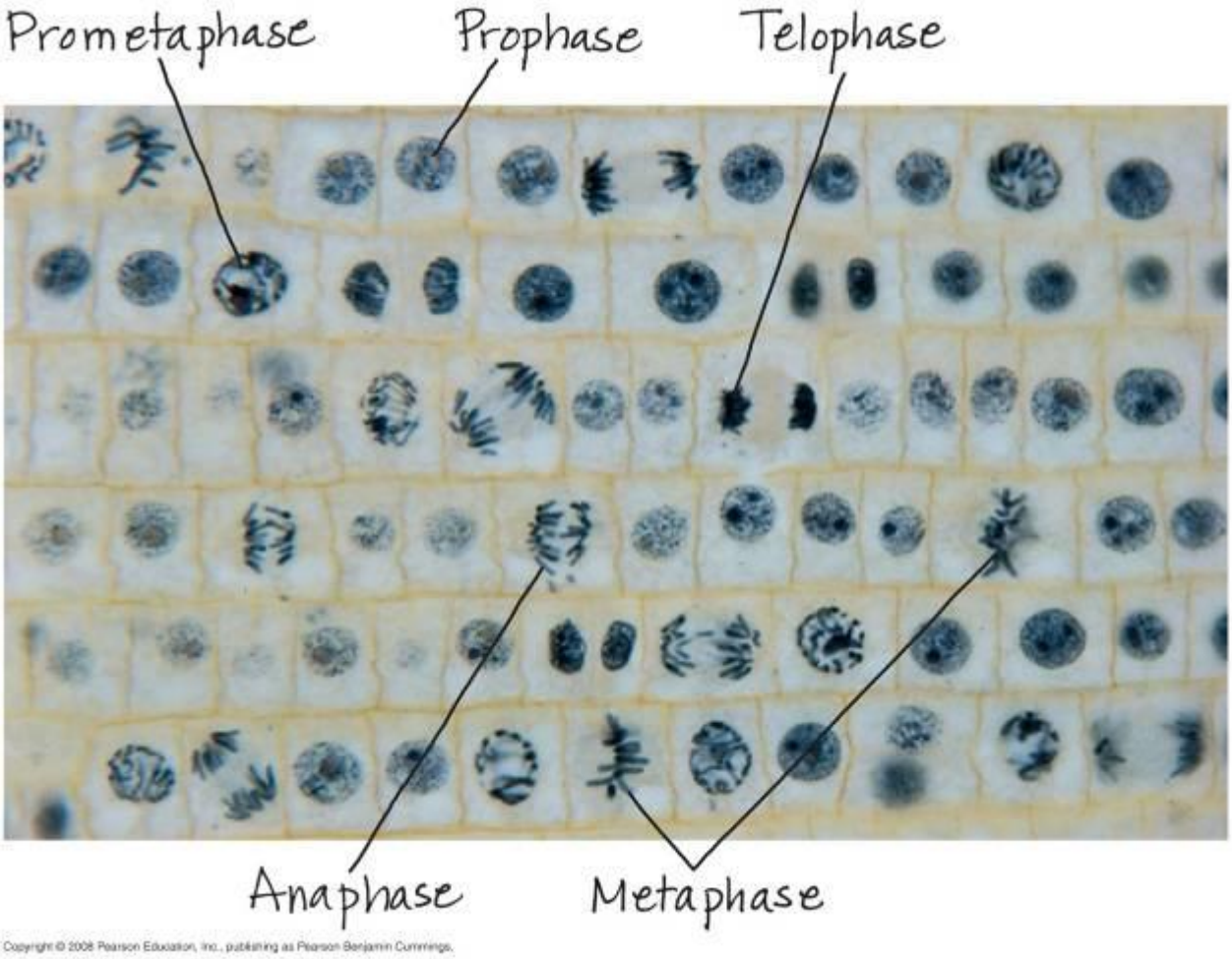
تحضير هرسة من قمة جذر نامية:

تعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق للتعرف على مراحل الانقسام الخلوي في الخلايا النباتية بسرعة، وبأقل التكاليف، بالإضافة إلى ذلك فهي سهلة، وللقيام بهذه التجربة عليك اتبع الخطوات التالية:

١. املأ الكأس الزجاجية بالماء. ثم ضع فيها بصلة بحيث تلامس قاعدتها الماء وانتظر بضعة أيام حتى تنمو جذور البصل، وتتدلى إلى الماء.
٢. أحضر وعاءين صغيرين وضع في الأول كمية كافية من حمض الهيدروكلوريك المركز، وفي الوعاء الثاني ضع كمية كافية من محلول الكارنوي (carnoy's fluid)
٣. افصل القمم النامية للجذر بواسطة مقص.
٤. ضع بعض هذه القمم في الوعاء الذي يحتوي على حمض الهيدروكلوريك المركز لمدة (٤) دقائق.
٥. باستخدام الملقط قم بنقل هذه الجذور إلى الوعاء الذي يحتوي على محلول الكارنوي لمدة (٤) دقائق.
٦. خذ أحد هذه الجذور واقطع القمة النامية بواسطة شفرة حادة (بطول حوالي ٢ ملم) وضعها على شريحة نظيفة.
٧. ضع عدة قطرات من الأوراسين أو محلول التلوين الأزرق لمدة دقيقتين ثم تخلص من الصبغة الزائدة.
٨. ضع قطرة أو قطرتين من الماء على الشريحة.
٩. ضع غطاء الشريحة على العينة واضغط على الغطاء بلطف بواسطة ورق نشاف حتى تنهرس خلايا القمة النامية وتنفك.
١٠. افحص الشريحة تحت المجهر وتعرف على مراحل الانقسام غير المباشر وسجل ملاحظاتك.

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....



مراحل الانقسام الخلوي كما ترى تحت المجهر الضوئي

الأسئلة:

١. صف ما يحدث في كل مرحلة من مراحل الانقسام الميتوزي (غير المباشر) التالية:
٢. لماذا تحدث عملية الانقسام الميتوزي (غير المباشر) ؟
٣. لماذا يتم استخدام قمم الجذور النامية للبصل لدراسة الانقسام الميتوزي ؟
٤. ما هو الاختلاف بين الانقسام الميتوزي الذي يحدث بالخلايا الحيوانية وذلك الذي يحدث بالخلايا النباتية التي تؤدي فيما بعد إلى ظهور خليتين جديدتين .
٥. رتب أطوار الانقسام الميتوزي حسب سيادتها إثناء دراستك للشريحة ؟
٦. في أي مناطق أخرى من النباتات تتوقع أن ترى العديد من الخلايا التي تمر خلال عملية الانقسام الميتوزي ؟

أجوبة الأسئلة:

١.صف ما يحدث في كل مرحلة من مراحل الانقسام الميتوزي التالية:

- الطور الاستوائي : هو عبارة عن مرحلة قصيرة يتم خلالها اصطفاف الكروموسومات على طول خط الخلية النباتية .
- الطور النفصالي : في هذه المرحلة يتم إنقسام السنترومير ، كما ان الكروموسومات الوليدة تتجه نحو الخلية المعاكسة .
- الطور النهائي : هذا الطور يعتبر أخر مرحلة في الانقسام الميتوزي، حيث تصل الكروماتيدات إلى أقطاب الخلية المعاكسة، وبالإضافة إلى غشاء خلوي جديد حول النواتين الوليدتين . في هذه الحالة تبدأ الكروموسومات بالتلاشي حيث تفقد شكلها الخيطي وتصبح غير مرئية عند استخدام المجهر الضوئي ، كما إن الخيوط المغزلية تختفي أيضا .

- الطور التمهيدي : يتم تكاثف الكروماتيدات في النواة بحيث يمكن رؤيتها تحت المجهر الضوئي على شكل كروموسومات ، - كما إن النوية تختفي وتبدأ السنترويلات بالتوجه إلى أقطاب الخلية المعاكسة .

٢. لماذا تحدث عملية الانقسام الميتوزي (غير المباشر) ؟

* حتى تمكن الكائن الحي من النمو من خلال زيادة عدد وحجم الخلايا .
* من اجل تعويض الخلايا التالفة والهرمة من خلال الانقسام الميتوزي (غير المباشر) للخلايا .
* الكائنات الوحيدة الخلية مثل البكتيريا تنقسم لتعطي كائنات جديدة ومستقلة .

٣. لماذا يتم استخدام قمم الجذور النامية للبصل لدراسة الانقسام الميتوزي؟

تعتبر قمم الجذور النامية للبصل من أفضل العينات لدراسة الأطوار أو المراحل المختلفة من الانقسام الميتوزي حيث تكون الكروموسومات كبيرة وذات لون داكن عند صبغها .

٤. ما هو الاختلاف بين الانقسام الميتوزي (غير المباشر) الذي يحدث بالخلايا الحيوانية وذلك الذي يحدث بالخلايا النباتية؟

*. الخلايا الحيوانية تحتوي على سنتريولات عوضا عن المريكزات في الخلايا النباتية .
*. انشقاق السيتوبلازم في الخلايا الحيوانية يتم من خلال التخصل، أما في الخلايا النباتية فيتم عن طريق تكون الصفيحة التي تؤدي فيما بعد إلى ظهور خليتين جديدتين .

٥. رتب أطوار الانقسام الميتوزي (غير المباشر) حسب سيادتها أثناء دراستك للشريحة ؟

* معظم الخلايا تكون في الطور البيني، أما في الخلايا التي دخلت مرحلة الانقسام الميتوزي (غير المباشر) تكون أغلبيتها في الطور التمهيدي ، بينما عدد قليل سوف يكون في الطور الاستوائي ، الطور الانفصالي وأخيرا الطور النهائي .

مراحل الانقسام الميتوزي	عدد الخلايا	النسبة
الطور البيئي	٧٠	٦١
الطور التمهيدي	٢٨	٢٤
الطور الاستوائي	٢	٢
الطور الانفصالي	٥	٤
الطور النهائي	١٠	٩

٦. في اي مناطق أخرى من النباتات تتوقع ان ترى العديد من الخلايا التي تمر خلال عملية الانقسام الميتوزي ؟

* مناطق النمو عادة ما توجد في القمم النامية للجذور والقمم النامية للساق .

الدرس العملي التاسع

تحديد بعض الطرز المظهرية والجينية لبعض صفات الانسان

ألهدف من التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو ان يقوم الطالب بتحديد بعض الطرز المظهرية والجينية لبعض صفات الانسان.

تمهيد:

كما هو معلوم ان عدد الكروموسومات في خلايا جسم الانسان هي ٤٦ كروموسوما، يحمل كل منها الاف الجينات التي تحدد الصفات المظهرية للانسان، ولما كان لكل جين أليلان فان الطراز الجيني المسئول عن صفة ما إما ان يكون اليلاه متشابهين (سائد نقي أو متنحي نقي) أومختلفين (سائد هجين).

هناك الكثير من الصفات المظهرية التي تورث بطريقة مندلية سندرس عددا منها في هذا الدرس. وتشمل هذه الصفات مايلي:

١- وجود عرف لشعر الراس يقسم الجبين: وهذه صفه سائده لمن له عرف.
٢- شحمة الاذن الطليقة: الصفة السائدة عندما تكون الشحمة طليقة بينما تكون متنحية عندما ترتبط بالصدغ.
٣- لون العينين: الصفة السائدة هي اللون البني والمتنحية اللون الازرق.
٤- الثني الطولي لمقدمة اللسان: الصفة السائدة للقادرين على الثني ومتنحية لمن لا يستطيعون ذلك.
٥- وجود الشعر على ظاهر اليد: الصفة السائدة عندما يكون الشعر موجودا.
٦- القدرة على ثني السلامية الأولى للابهام: الصفة السائدة لمن لا يستطيع ثني هذه السلامية الى الخلف بمقدار ٦٠ درجة.
٧- القدرة على تذوق مادة فينول ثيوكارباميد: الصفة السائدة هي القدرة على تذوق هذه المادة وذلك بالاحساس بمرارة الورقة المشبعة بها والصفة المتنحية عدم قدرة الشخص على ذلك.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- مجسم لخيط (DNA) وللكروموسومات
٢- ورق مشبع بمادة فينول ثيوكارباميد

خطوات إجراء التجربة:

١- قم بعمل حصر لزملائك في المعمل وحدد الطرز الجينية لكل طالب فيما يخص الصفات المضهرية المذكورة سابقا .
٢- اوجد النسبة المئوية لكل صفة مظهرية في مجموعتك في المعمل .
٣- اكمل الجدول الاتي بالمعلومات المطلوبة:

رقم	الصفة المظهرية	عدد الطلاب ذوي الطراز		النسبة المئوية للصفة المظهرية السائدة في المجموعة
		السائد	المتنحي	
١-	عرف شعر الجبين			
٢-	شحمة الاذن			
٣-	لون العينين			
٤-	ثني مقدمة اللسان			
٥-	وجود الشعر على ظاهر اليد			
٦-	ثني السلامية الأولى للابهام			
٧-	القدرة على تذوق مادة فينول ثيوكارباميد			

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

الدرس العملي العاشر

التقنيات الحيوية Biotechnology

أ- تحويل الحليب إلى زبادي (روب)

ألهدف من التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو ان يتعرف الطالب على خطوات تحويل الحليب الى زبادي.

مقدمة

▣ القيمة الغذائية للألبان:

يحتوي لبن الأبقار علي ٣.٥ – ٥ % دهون ويوجد في صورة كريات صغيرة متخللة في اللبن وتمد هذه الدهون جسم الإنسان بالفيتامينات الآتية: A,K,E,D بالإضافة إلي الأحماض الدهنية التي لا يستطيع الجسم إنتاجها. سكر اللبن وهو أحد المكونات الأساسية في الألبان والذي يعطي لها المذاق الحلو وتمثل ٥ % من عناصر اللبن الغذائية. يهضم الأطفال سكر اللبن بسهولة وعلي العكس فإن الكثير من الكبار يصعب عليهم هضم هذه المادة وخاصة بين الشعوب الآسيوية والأفريقية حيث يعانون من أعراض عسر الهضم. كما يتكون اللبن من حوالي ٨٠ – ٩٠% ماء، والـ١٠% المتبقية تشتمل علي مواد غذائية وتتمثل هذه المواد في : البروتينات – المعادن – الفيتامينات.

▣ كيفية صنع الزبادى؟

يصنع الزبادي بإضافة نوع من البكتريا النافعة إلي اللبن حتى تتخمر ويتحول إلي زبادي ويمكن صنعه في المصانع أو في المنزل أيضا. حيث طريقة إعداده سهلة للغاية.. لكن كيف يمكننا الحصول علي البكتريا النافعة وهذا تساؤل سيخطر بالتأكد علي بال أي شخص يفكر في صنعه. وسيكون ذلك بالطبع من الأماكن المتخصصة لصنع منتجات الألبان أو هناك طريقة بسيطة للغاية لتوفير ذلك وهي الاستعانة بعلبة زبادي جاهزة الصنع وبالحصول علي ملعقة واحدة فقط منها تكون بذلك قد حصلت علي البكتريا التي تريدها ثم تقلب في كمية من اللبن الدافئ تصب في أكواب وترص في إناء ثم يغطى ويترك في مكان دافئ وليكن في فرن الموقد بعد تدفئته قليلاً أو بتركيز ضوئي مباشر علي الإناء ليتم تدفئته. وهناك بعض الأواني المخصصة لذلك. وفي هذا الجو تنشط البكتريا وستجد بعد ساعات قليلة تحول اللبن إلي أحد منتجاته اللذيذة والنافعة.

▣ فوائد الزبادى وأهميته:

يوجد للزبادي فوائد كثيرة منها:

- علاج التهاب المفاصل
- علاج قرحة المعدة..
- تقليل مخاطر سرطان القولون والثدي.
- مصدرا هائلا للكالسيوم (يمد كوباً واحداً من الزبادى المنزوع الدسم بحوالى ٤٠٠ ملجم من الكالسيوم وهى نسبة تفوق ما يمده كوباً واحداً من اللبن الخالى الدسم).
- مصدراً غنياً بالبروتين (٨ جرام/كوب).
- احتوائه علي البوتاسيم مثل الموز.

- غنياً بفيتامين ب (B) (ريبوفلافين – Riboflavin).
- غنياً بالفوسفور.
- مفيداً للجلد وللعين حيث يعطيهما لمعاناً وحيوية.
- مرهماً لعلاج الحروق من الشمس
- استخدامه في الأغراض التجميلية ماسك للوجه (يخفق الزبادى مع الفراولة في الخلاط ثم يوضع علي الوجه).
- علاج النمش الذي يوجد بالوجه.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- حليب طازج
٢- بادء (علبة زبادي مصنع)
٣- كاسات زجاجية
٤- ثلاجة
٥- حضان.
٦- موقد بنزين

خطوات إجراء التجربة:

١- بسترة الحليب الى درجة ٩٠ درجة مئوية ولمدة ١٥ ثانية على نفس الدرجة.
٢- تبريد الحليب الى درجة ٤٥ درجة مئوية تقريبا.
٣- إضافة البادئ النقي (زبادي صنع السوق) بنسبة ٢-٣ % حسب الحموضة المرغوبة والتحريك لتمام التوزيع.
٤- تعبئة الحليب المضاف اليه البادئ في عبوات وتوضع في الحضانة عند درجة ٤٥ درجة مئوية لمدة ٣-٤ ساعات لأتمام عملية الروب.
٥- بعد ذلك يفضل رفع العبوات المحتوية على الروب في مكان عادي حرارته (٢٠ -٢٥ درجة مئوية) ولمدة عشر دقئق لعدم فصل الشرش ثم ينقل الى الثلاجة عند درجة ٦- ٨ درجة مئوية ولمدة ١٢ ساعة تقريبا. بعد ذلك يصبح الزبادي (الروب) جاهز للاستخدام.

المشاهدة والاستنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

الدرس العملي الحادي عشر

تحويل الحليب إلى جبن

خطوات تصنيع الجبنة البيضاء (من الحليب الطازج)

ألهدف من التجربة:

الهدف من هذه التجربة هو ان يتعرف الطالب على خطوات تصنيع الجبنة البيضاء (من الحليب الطازج) في المنازل.

ألأدوات المستخدمة في التجربة:

١- حليب طازج.
٢- انزيم الرنين (المنفحة)
٣- كلوريد الكالسيوم
٤- نترات البوتاسيوم
٥- سكين
٦- شاش (ململ)
٧- مكبس
٨- كلورين
٩- ماء
١٠- موقد بنزين
١١- كاسات زجاجية

خطوات إجراء التجربة:

١- إحضار الحليب المراد تصنيعة الى جبنة بحيث يكون سليم وخالي من التلف.
٢- بسترة الحليب على درجة ٧٢ درجة مئوية لمدة ١٥-٢٠ ثانية تقريبا أو ٣٦ درجة مئوية لمدة نصف ساعة.
٣- تبريد الحليب (مباشرة) الى درجة (٣٦-٣٧ درجة مئوية).
٤- إضافة كلوريد الكالسيوم بنسبة ١٠ جرام لكل ١٠٠ لتر حليب، و إضافة نترات البوتاسيوم بمقدار ٢٠ جرام لكل ١٠٠ لتر حليب.
٥- إضافة انزيم الرنين (المنفحة) (قرص واحد الى كل ٥٠ لتر حليب) بعد اذابة القرص بقليل من الماء البارد وتحريكه لمدة ٣ دقائق ثم توزيعه على الحليب.
٦- وضع الحليب في مكان دافئ درجة حرارته ٣٧ درجة مئوية تقريبا لاتمام الترويب، ويمكن معرفة اتمام الترويب بقطع الناتج بسكين فاذا خرجت السكين نظيفة دل ذلك على اتمام ترويب خثرة الجبنة.
٧- نقطع الخثرة الى قطع صغيرة أو تحرك الخثرة بمقلب من الاستالس استيل معقم بمحلول مخفف من الكلورين أو البخار اذا كانت كميته قليلة وذلك لمساعدة الشرش على الخروج.

٨- وضع الخثرة داخل قطعة من الشاش النظيف المعقم لتصفية الشرش وذلك بوضع الخثرة المغطى بالشاش تحت مكبس لمدة خمس دقائق حتى يتم إخراج اكبر كمية من الشرش.

٩- تقطع الخثرة الى قطع بطول ١٥ سم X ١٠ سم تقريبا وتوضع كل قطعة داخل شاشة صغيرة نظيفة ومعقمة وتوضع هذه القطع تحت مكبس لمدة ١٥ دقيقة.

١٠- ترفع اقراص أو مكعبات الجبنة من تحت المكبس ويرفع عنها الشاش، وتوضع قطع الجبنة داخل صينية عليها قليل من الملح ويوضع على الجبنة قليل من الملح على السطح وتغطى بالشاش المعقم وتترك لمدة ١٠ ساعات تقريبا داخل الثلاجة عند درجة ٤ درجات مئوية.

١١- ممكن تمليح الجبنة باضفة الملح داخل المخثرة قبل كبس الخثرة وعادة تتراوح نسبة الملح ٣ % تقريبا ويمكن زيادته على حسب الرغبة وفي بعض البلدان تصل الى ١٢ % محلول ملحي.

١٢- بعد ذلك يتم تغليف قطع الجبنة داخل اكياس من البلاستيك وتكون جاهزة للاستخدام لادمي ويفض ان يكون التغليف مفرغ من الهواء، وتحفظ في الثلاجة عند درجة ٤ درجات مئوية.

ملاحظة: يجب ان يكون الحليب الطازج ناتج من ابقار سليمة خالية من مرض التهاب الضرع وان يكون خال من المضادات الحيوية وخالي من الشوائب وان لا يتخثر بالغليان وحموضة الحليب 0.16 % - 0.18 % .

المشاهدة والاستنتاج:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الدرس العملي الثاني عشر

زيارة معامل تقنية حيوية

ألهدف من الزيارة:

الهدف من هذا الزيارة هو تعريف الطلبة بمعامل التقنية الحيوية المتوفرة في مدينة صنعاء (اليمن). مثل مصنع منتجات الالبان.

ألأعداد للزيارة:

١-

٢-

٣-

٤-

٥- .

الملاحظات ونتائج الزيارة:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الدرس العملي الثالث عشر

كتابة و مناقشة تقرير عن زيارة معامل تقانة حيوية

ألهدف من النشاط:

الهدف من هذا النشاط هو تعريف الطلاب عن كيفية كتابة ومناقشة تقارير الزيارات العلمية.

خطوات كتابة التقرير:

١-

٢-

٣-

٤-

٥- .

المشاهدة والملاحظات:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ملحق

تحضير الكواشف اللازمة للتجارب المعملية

١- **محلول زلال البيض (الأليبومين):** أفصل بياض بيضة دجاجة عن الصفار ثم أذب البياض في ١٠٠ مل ماء مقطر رشح المحلول خلال قطعة من الشاش مطوية ٣-٤ طيات، احتفظ بالمحلول الناتج في الثلاجة لحين الإستعمال.

٢- **محلول البيومينات الحليب:** خذ ٢٠٠ مل من الحليب الطازج وأضف إليها ٢٠٠ مل من محلول كبريتات الأمونيوم المشبع رج الخليط جيداً وأتركه لمدة ١٠-١٥دقيقة رشح المزيج باستخدام ورق ترشيح عادي يحتوي الرشيح على الألبيومينات

٣- **تحضير محاليل الأحماض الأمينية:** أذب ١جم من كل من الأحماض الأمينية التالية في ١٠٠ مل ماء مقطر وأحتفظ بهذه المحاليل في الثلاجة.

أ) **التايروزين (Tyrosine):** ممثلاً للأحماض الأمينية المحتوية على حلقة بنزين

ب) **التربتوفان (Tryptophane):** للأحماض الأمينية المحتوية على مجموعة الأندول

٤- **محلول النهيدرين ٠.٢٥% تركيز:** أذب٠.٢٥% جم من النهيدرين ١٠٠ مل ماء أو ١٢٠ مل إيثانول مطلق ثم رج للتجانس .

٥- **محلول كبريتات النحاس ٢%:** أذب ٥ جم من كبريتات النحاس المائية ($CuSO_4H_2O$) في ٢٥٠ مل ماء مقطر ثم رج المحلول للنحاس.

٦- **محلول هيدروكسيد الصوديوم ١٠%:** أذب ٢٥جم من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في ٢٥٠ مل ماء مقطر، رج للتجانس.

٧- **محلول كبريتات الأمونيوم المشبع:** أذب ٨٠ جم من كبريتات الأمونيوم الصلبة في ١٠٠ مل ماء مقطر ثم رج المحلول للتجانس.

٨- **محلول النشا ١%:** يحضر بوزن ١جم من النشا ويضاف إلى ١٠٠ مل من الماء المقطر.

٩ - **محلول كلوريد الصوديوم ١%:** يحضر بوزن ١جم من كلوريد الصوديوم ويضاف إلى ١٠٠مل من الماء المقطر.

١٠ - **محلول اليود:** يحضر محلول اليود بوزن ١جم من اليود + ٢جم يوديد البوتاسيوم (اطحنهما جيداً في هاون) ثم يذاب في ٣٠٠مل من الماء المقطر.

١١ - **محلول فهلنج (أ):** يحضر بوزن ٣٤.٦٥جم من كبريتات النحاس-II ويضاف إلى ٥٠٠مل ماء مقطر.

١٢ - **محلول فهلنج (ب):** يحضر بوزن ١٧٣جم ترترات البوتاسيوم الصوديومية (ملح روشل) + ١٢٥جم هيدروكسيد البوتاسيوم ثم يضاف إلى ٥٠٠مل ماء مقطر.

١٣ - **محلول يوديد البوتاسيوم:** يحضر بوزن ٢ جم من يوديد البوتاسيوم ويذوب ١٠٠ مل من الماء المقطر.

١٤ - **محلول منظم Buffer solution** الأس الهيدروجيني له ٦.٥ (pH 6.5): هناك طريقتان للتحضير هما:

أ - أضف ٥٠ مل من محلول١.٠ فوسفات البوتاسيوم ثنائي الهيدروجين إلى ١٤مل من محلول١.٠ هيدروكسيد الصوديوم.

ب - حضر ٥٤٥ مل من محلول (١) وأضف عليه ٤٥٥ مل من محلول (٢).

- تحضير محلول (١) ذوب ١٢.٣٧ جم من حمض البوريك مع ١٠.٥ جم من حمض ألستريك في ماء مقطر ١ لتر.
- تحضير محلول (٢) ذوب ٣٨ جم من فوسفات الصوديوم في لتر ماء مقطر.

١٥ - **حمض الخليك ١٠%:** يحضر بإضافة ١٠ مل من حمض ألخليك إلى ٩٠ مل من الماء المقطر (يضاف الحمض إلى الماء وليس العكس).

١٦ - **محلول هيدروكسيد الصوديوم ١٠%:** يحضر بوزن ١٠ جم من هيدروكسيد الصوديوم ويذوب ١٠٠ مل من الماء المقطر.

١٧- **محلول كبريتات النحاس ٠.٥%:** يحضر بوزن ٠.٥ جم من كبريتات الصوديوم ويذوب ١٠٠ مل من الماء المقطر.

References المراجع

المراجع العربية:

- مسعى الجميلي، و سامي عبد الحافظ، وعبد الكريم عبد المحمود ناشر (٢٠٠٤)، التدريبات العملية لأساسيات علوم الحياة ، دار الشوكاني صنعاء اليمن.
- الأساسات المتكاملة لعلم الحيوان: ثلاثة اجزاء. تأليف كليفلاند ب وآخرون، ترجمة أ. د. مصطفى المفتي وأخرون، ١٩٩٨، الدار العربية للنشر والتوزيع.
- ابراهيم الرواشدة ١٩٩٣، قواعد السلامة للعمل في المختبرات العلمية، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، ص ٩ – ١١.
- بيولوجية الحيوان العملية تأليف د. أحمد حماد الحسيني ود. اميل شنوده دميان الجزء الأول والثاني والثالث ، الطبعة السابعة، دار المعارف المصرية.
- الدراسة العلمية في علم الحيوان، تأليف أعضاء هيئة تدريس الحيوان بالجامعات مصرية ، دار المعارف ، مصر، ١٩٨٣م.
- المشروع الأوروبي لتعليم العلوم - دليل التجارب العملية لمادة العلوم الحياتية – جامعة القدس.

المراجع الأجنبية:

- Warren, D.D, (1999), Biological investigations, 5th edition, Lowe state University, New York.
- Laboratory Manual of Human Anatomy and Physiology. 2002, The McGraw-Hill Companies.
- Chadha, P. V. (1984), Hand book of experimental Physiology and biochemistry, 4th Ed. Jaypee Brothers, New Delhi-110002.
- Tisdale et al. (1986), Laboratory studies in general biology, Department of biological Sciences, An-Najah National University, Nablus.
- Ashir , A. R. M., Introduction to animal physiology 1st Ed. 2001.