الوحدة الأولى (المستقبلات)

الدرس (١٢-١٣-١٤):

أولاً: أسئلة ممكن ان تأتي بصيغة اختر الإجابة الصحيحة:

١) إحدى العصبونات الآتية ثنائية القطب: خلايا شولتز/ العصبي والمخاريط

٢) إحدى الخلايا الآتية توجد في البطانة الشمية: خلايا شولتز

٣) خلايا حسية تحرر ناقلا عصبيا مثبطاً في حالة الراحة: البصرية

٤) اجتماع الاحساس الشمي مع الاحساس الذوقي لمادة ما: النكهة

٥) خلايا عصبية توجد في الفص الشمي تشكل محاويرها ألياف العصب الشمي: الخلايا العقدية

٦) بنية في الفص الشمي تتصل فيها الخلايا الحسية الشمية مع الخلايا التاجية عبر مشابك: الكبيبة

٧) أنواع الخلايا التي يتألف منها البرعم الذوق: خلية استنادية - خلية حسية ذوقية - خلية قاعدية

٨) عندما تؤثر مادتان منحلتان في البطانة الشمية فان المادة الاشد تأثيراً توقف الاحساس الشمي للمادة الاخرى: الحجب الشمي

٩) ظاهرة يستفاد منها في صناعة ملطفات الجو: الحجب الشمي

ثانياً: حدد بدقة موقع واذكر وظيفة: هام جداً

من حيث	الموقع	الوظيفة
النهايات العصبية الحرة المجردة من النخاعين	-في بشرة الجلد -في جذر الشعرة	- مستقبلات للمس والحرارة والألم - تتنبه بحركة الأشعار
جسيم باشيني	في المناطق العميقة من أدمة الجلد	مستقبل آلي للضغط والاهتزاز
جسيم مايسنر	في المناطق السطحية من ادمة الجلد تغزر في رؤوس الأصابع والشفاه وراحة الجلد	مستقبلات آلية للمس الدقيق
أقراص ميركل	في أدمة الجلد تلامس السطح الداخلي للطبقة المولدة للبشرة	مستقبل ألي للمس، تتنبه بالمنبهات العمودية على سطح الجلد والتي تغير من شكل هذا السطح
جسيمات روفيني	أدمة الجلد والمفاصل	تحدد جهة التنبيه - حس السخونة - مستقبل للضغط
جسيمات كراوس	أدمة الجلد (تغزر في أسفل القدمين)	مستقبلات للبرودة
غدة بومان	في البطانة الشمية الوظيفة	تفرز المادة المخاطية
خلايا قاعدية جذعية	إلى جوار الخلايا الحسية الشمية في البطانة الشمية	تعويض الخلايا الحسية الشمية باستمرار
خلايا شولتز (خلايا حسية شمية)	في البطانة الشمية في الحفيرة الأنفية	خلايا حسية شمية
الخلايا التاجية	الفص الشمي	تشكل ألياقها العصب الشمي
البراعم الذوقية	توجد في بروزات على السطح العلوي للسان (الحليمات الذوقية) توجد في البلعوم أيضا	تتوضع فيها الخلايا الحسية الذوقية
المستقبلات الذوقية في البلعوم	في البلعوم	عند شرب الماء تتنبه مستقبلات ذوقية في البلعوم وترسل السيالات العصبية الى الوطاء الذي يفرز الحاثة المضادة للابالة ADH

ثالثاً: اعط تفسراً علمياً:

١) **تعد المستقبلات الحسية محولات بيولوجية نوعية:** لأنها تحول طاقة المنبه إلى سيالة عصبية تولد إحساس خاص في المركز العصبي المختص، وتكيف كل نوع منها لإستقبال منبه نوعي خاص **هام جداً**

٢) **زيادة شدة الاحساس بازدياد شدة المنبه:** يسبب زيادة عدد كمونات العمل التي يثيرها كمون المستقبل وزيادة عدد الخلايا الحسية المنبهة **هام جداً**

٣) **عند إمساك قطعة من الجليد نشعر بالبرودة أولاً ثم بالألم بعد مدة زمنية:** تتنبه أولا جسيمات كراوس بالبرودة وهي مستقبلات محفظية عتبة تنبيهها منخفضة ثم تتنبه النهايات العصبية الحرة بالألم وهي مستقبلات غير محفظية عتبة تنبيهها مرتفعة

٤) **توصف الحساسة الجلدية بأنها نقطية:** لأن توزع المستقبلات الحسية في الجلد غير متجانس **هام جداً**

٥) **اسفل القدمين أكثر مناطق الجلد حساسية بالبرودة:** بسبب غزارة جسيمات كراوس فيها وهي مستقبلات للبرودة

٦) **لمستقبلات الألم دور مهم في حماية الجسم من الأذى:** لأنها تستجيب للمنبهات المختلفة التي تكون شدتها مرتفعة تسبب أذية في النسيج فيتولد حس الالم

٧) **السرعة العالية للسيالة العصبية الناتجة عن تنبيه جسيم باشيني:** لأن الاستطالة الهيولية التي تدخل إليه ثخينة ومغمدة بالنخاعين

٨) **تقوم الخلايا القاعدية بتعويض الخلايا الحسية باستمرار:** لأن عمر الخلايا الحسية الشمية قصير

٩) **المستقبلات الشمية مستقبلات أولية:** لأنها من منشأ عصبي
المستقبلات الذوقية مستقبلات ثانوية: لأنها من منشأ غير عصبي

١٠) **عملية الاستنشاق ضرورية لحدوث الشم:** لتامين المادة الغازية أو البخارية في الحفرة الأنفية فتنحل في السائل المخاطي وتنبه أهداب الخلية الحسية الشمية

رابعاً: ماذا ينتج:

١) **زيادة قيمة الكمون المستقبل:** زيادة عدد كمونات العمل وزيادة شدة الإحساس

٢) **التخدير الموضعي في بعض العمليات الجراحية:** يعطل المخدر انفتاح قنوات الصوديوم فلا تتشكل كمونات العمل في المنطقة

٣) **ارتباط مركب CAMP بقنوات الصوديوم:** تفتح القنوات ، تدخل شوارد الصوديوم إلى الخلية ، يسبب زوال استقطاب الغشاء وتشكل كمون مستقبل

٤) **ارتباط جزيء الغلوكوز (الحلو) أو المر بمستقبله:** تنشيط بروتين G مرتبط بالمستقبل يسبب زوال استقطاب غشاء الخلية الحسية الذوقية

٥) **حركة اللمف الداخلي في الأمبولات:** تنبيه الخلايا الحسية المهدبة فيها

خامساً:

١) **(رتب) مراحل عمل الخلية الحسية:** الاستقبال - التحويل الحسي - النقل - الإدراك الحسي

٢) **(رتب) مراحل عمل الخلية الحسية الشمية:** ارتباط جزيئات المادة الكيميائية بالمستقبلات في أغشية الأهداب - تنشيط بروتين G - تنشيط أنظيم ادينيل سيكلاز - تحويل مركب ATP إلى مركب CAMP - فتح قنوات الصوديوم – دخول شوارد الصوديوم - زوال استقطاب الغشاء - تشكيل كمون المستقبل - إثارة كمون عمل في محوار الخلية الشمية

٣) **(رتب) الية عمل المستقبل الذوقي**

مستقبلات الحلو والمر	قنوات المالح والحامض
ترتبط المادة ذات الطعم الحلو او المر بمستقبل نوعي في الغشاء مما يؤدي الى تنشيط بروتين G مرتبط بالمستقبل يسبب زوال استقطاغشاء الخلية الحسية الذوقية	ان انتشار شوارد الصوديوم للمحاليل الملحية او شوارد الهيدروجين للمحاليل الحمضية الى داخل الخلية الحسية الذوقية يؤدي الى زوال استقطاب غشائها
يحفز زوال الاستقطاب الخلية الحسية الذوقية على تحرير النواقل العصبية الكيميائية واثارة كمون عمل	

في بدايات الاعصاب القحفية الذوقية التي تنقلها على شكل سيالة عصبية الى المركز العصبي المختص

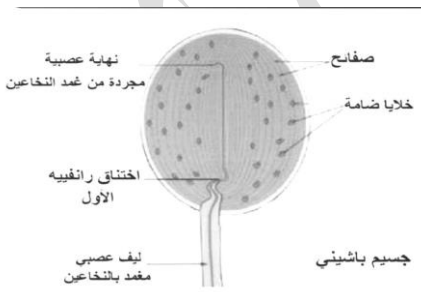
سادساً: قارن بين:

من حيث	المستقبلات الأولية	المستقبلات الثانوية
المنشأ	هي خلايا عصبية جابذة أداة الحس فيها نهاية الاستطالة الهيولية المجردة من النخاعين (من منشأ عصبي)	هي خلايا حسية مهدبة ، من منشأ غير عصبي.
المشبك	لا يوجد مشبك	يوجد مشبك بين الخلية الحسية والاستطالة الهيولية
مثال	المستقبلات الشمية والبصرية والآلية	المستقبلات الذوقية والسمعية

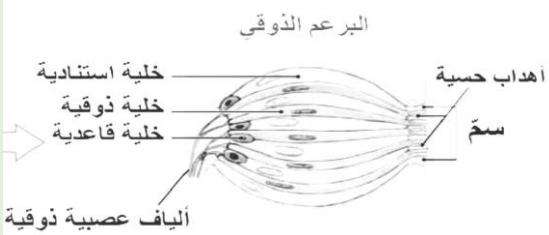
من حيث	المستقبلات المحفظية	المستقبلات غير المحفظية
البنية	يتكون من نهاية عصبية مجردة من غمد النخاعين تحيط بها محفظة	تفرعات لنهايات عصبية حرة مجردة من غمد النخاعين
عتبة تنبيهها	عتبة تنبيهها منخفضة	عتبة تنبيهها مرتفعة

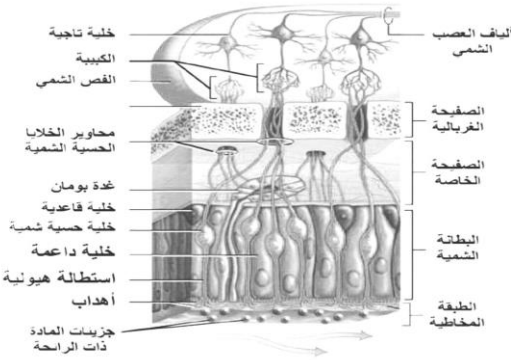
الرسمات:

١)



٢)





٣)

الدرس (١٥-١٦-١٧):

أولاً: أسئلة ممكن ان تأتي بصيغة اختر الإجابة الصحيحة:

١) يزول الاستقطاب في الخلية الحسية السمعية بسبب: دخول شوار البوتاسيوم

٢) محفظة عظمية مكونة من مجموعة قنوات وأجواف محفورة في العظم الصدغي: التيه العظمي

٤) بنى بيضوية توجد في القريبة والكيس فيها تجمع مستقبلات التوازن: اللطخات

٥) غشاء هلامي يلامس أهداب الخلايا الحسية في عضو كورتي: الغشاء الساتر

٦) الطبقة الخارجية من العين المقاومة وتتحدب قليلا من الأمام لتعطي القرنية الشفافة: الصلبة

٧) طبقة من جدار العين تتكون من نسيج ضام يحوي خلايا صباغية وغني بالأوعية الدموية: المشيمية

٨) يؤمن الاتصال المشبكي بين الخلية البصرية والعصبونات ثنائية القطب: الخلايا الافقية

٩) مجموع النقاط التي يمكن رؤيتها بعين واحدة ثابتة في لحظة زمنية معينة: المجال (الحقل) البصري

ثانياً: حدد بدقة موقع واذكر وظيفة:

من حيث	الموقع	الوظيفة
الكوة القوقعية	في ذروة الحلزون	تصل بين القناة الدهليزية والقناة الطبلية
اللطخة في القريبة	في القريبة في الأذن الداخلية	حساسة للتغيرات الناتجة عن الحركة الأفقية
اللطخة في الكيس	في الكيس في الأذن الداخلية	حساسة للتغيرات الناتجة عن الحركة الشاقولية
الخلايا الحسية المهدبة في الأمبولات	في القنوات الهلالية الثلاث	تستجيب للحركات الدورانية للرأس
الجسيم المشبكي	-	يؤمن الاتصال المشبكي بين الخلية البصرية والعصبونات ثنائية القطب
عظيمات السمع الثلاث	في الأذن الوسطى	تنقل الاهتزازات إلى النافذة البيضية
غشاء رايستر	في الأذن الداخلية	ينقل الاهتزازات من اللمف الخارجي إلى اللمف الداخلي
العضلة الشادة الطبلية	في الأذن الوسطى	تتقلص وتسحب المطرقة نحو الداخل مما يؤدي إلى شد غشاء الطبل فتنخفض قدرته على الاهتزاز
العضلة الشادة الركابية	في الأذن الوسطى	تتقلص وتسحب الصفيحة الركابية نحو الخارج مما يؤدي إلى تخفيف حركة الركاب على غشاء النافذة البيضية
الخلايا الأفقية	في الطبقة الوسطى من الوريقة الداخلية العصبية من الشبكية	تؤمن اتصالات مشبكية أفقية بين الخلايا البصرية والعصبونات ثنائية القطب في طبقة المشابك الخارجية
الخلايا المقرنية	في الطبقة الوسطى من الوريقة الداخلية العصبية من الشبكية	تساعد في تكامل السيالات العصبية البصرية الواردة من الخلايا البصرية إلى الخلايا العقدية
الجسيمات الكوندرية	في القطعة الداخلية للخلايا البصرية	تؤمن الطاقة اللازمة لعمل الخلية البصرية
مركب ترانسديوسين	في الخلايا البصرية	ينشط أنظيم فوسفو دي استيراز
أنظيم فوسفو دي استيراز	في الخلايا البصرية	يحول مركب cGMP الى GMP
المشيمية	الطبقة الوسطى في جدار كرة العين	غنية بالأوعية الدموية تغذي الخلايا البصرية
صباغ الميلانين الاسود	وظيفة الوريقة الخارجية	يمتص الفائض من الأشعة الضوئية التي

	الصباغية للشبكية	تجتاز الخلايا البصرية وتمنع انعكاسها مما يؤدي إلى وضوح الرؤية

ثالثاً: اعط تفسراً علمياً:

١) **تصبح عدسة العين معتمة** نتيجة لتخثّر الألياف البروتينية فيها، وتصيب هذه الحالة عدداً

٢) **إحساسنا بحركة المصعد نحو الأعلى أو الأسفل:** بسبب تنبه مستقبلات التوازن في اللطخة الموجودة في الكيس

٣) **إحساسنا بانطلاق السيارة بنا:** بسبب تنبه مستقبلات التوازن في اللطخة الموجودة في القريبة

٤) **تستجيب مستقبلات التوازن في القنوات الهلالية للحركات الدورانية للرأس:** تتنبه الخلايا الحسية المهدبة في الأمبولات نتيجة حركة اللمف الداخلي فيها ، بينما تصبح غير نشطة عندما يكون الجسم ساكناً

٥) **حدة الإبصار العالية في مركز الحفيرة المركزية:** لوجود مخاريط فقط و كل مخروط يقابل ليف واحد من ألياف العصب البصري **هام جداً**

٦) **حدة الإبصار المنخفضة في الشبكية الأكثر محيطية:** لوجود عصبي فقط وكل مجموعة من العصبي (٢٠٠ عصبية) تقابل ليف واحد من ألياف العصب البصري **هام جداً**

٧) **يكون الإبصار معدوماً في النقطة العمياء لأنها:** خالية من العصبي والمخاريط (منطقة خروج العصب البصري)

٨) **تكون قنوات الصوديوم في غشاء القطعة الخارجية للعصية مفتوحة في أثناء الظلام:** بسبب ارتباط مركب GMP بها

٩) **تثبيط النقل في العصبونات ثنائية القطب في الشبكية في حالة الراحة:** بسبب تحرر النواقل العصبية المثبطة (غلوتامات) من الجسيم المشبكي للعصية

١٠) **تغلق قنوات الصوديوم في غشاء القطعة الخارجية للعصية في الضوء الضعيف:** يصبح الرودوبسين فعالا في الضوء الضعيف فيشط مركب ترانسديوسين الذي ينشط أنظيم فوسفو دي استيراز الذي يحول مركب CGMP إلى GMP فتغلق قنوات الصوديوم

١١) **فرط استقطاب غشاء القطعة الخارجية للعصية في الضوء الضعيف:** يتوقف دخول شوارد الصوديوم إلى القطعة الخارجية بعد إغلاق قنواتها، ويستمر خروج شوارد الصوديوم من القطعة الداخلية بعمل مضخات الصوديوم والبوتاسيوم

١٢) **الإحساس برؤية اللون الأبيض:** عند تنبيه الأنواع الثلاثة من المخاريط بنسب متساوية

١٣) **يكون خيال الجسم على الشبكية مقلوب ومعكوس:** أن عدسة العين محدبة الوجهين فالقوة الكاسرة لها تجعل الخيال مقلوب ومعكوس

١٤) **تقوم عدسة العين بالدور الرئيسي في عملية المطابقة:** يتغير تحدبها ومن ثم قوة كسرها للضوء عند اقتراب الجسم المرئي من العين أو ابتعاده عنها

١٥) **تختلف حساسية أنواع المخاريط لأطوال الأمواج الضوئية المختلفة:** تختلف أصبغتها عن بعضها بنوع الفوتوبسين

١٦) **الرؤية المجسمة:** يتشكل للجسم الواحد خيالان على منطقتين متناظريتين من الشبكيتين يصلان إلى المخ يقوم بدمجهما وإعطاء صورة واحدة مجسمة

١٧) **تصبح عدسة العين معتمة عند الإصابة بالساد:** نتيجة لتخثر الألياف البروتينية فيها

١٨) **انتشار شوارد البوتاسيوم إلى الداخل لدى فتح قنواتها في أهداب الخلايا الحسية السمعية:** لأن اللمف الداخلي يحوي تراكيز مرتفعة من شوارد البوتاسيوم وتراكيز منخفضة من شوارد الصوديوم بخلاف اللمف الخارجي

١٩) **تختلف حدة الابصار في مناطق الشبكية المختلفة** بسبب التوزع الغير متجانس للخلايا البصرية العصبي والمخاريط في الشبكية

٢٠) **عمل الالياف العضلية في القزحية والجسم الهدبي لا ارادية** لانها تخضع للجهاز العصبي الاعاشي

٢١) **اهمية اندفاع غشاء النافذة المدورة نحو جهة الاذن الوسطى** لامتصاص الضغط المتولد على غشاء النافذة البيضية

رابعاً: ماذا ينتج:

١) **تناقص مرونة غشاء الطبل أو المفاصل بين عظيمات السمع أو غشاء النافذة البيضية:** الصمم التوصيلي

٢) **تقلص الألياف العضلية الدائرية في القزحية:** تضيق الحدقة (تأثير نظير ودي)

٣) **تقلص الألياف العضلية الشعاعية في القزحية:** توسع الحدقة (تأثير ودي)

٤) **تنبيه الأنواع الثلاثة من المخاريط بنسب متساوية:** يتولد الإحساس برؤية اللون الأبيض **هام جداً**

خامساً:

١) **ابتعاد الجسم المرئي عن العين:** استرخاء الألياف الدائرية في العضلة الهدبية / زيادة توتر الأربطة المعلقة / نقصان تحدب الجسم البلوري ونقصان قوته الكاسرة / زيادة البعد المحرقي **(رتب)**

٢) **اقتراب الجسم المرئي من العين:** تقلص الألياف الدائرية في العضلة الهدبية / نقصان توتر الأربطة المعلقة / يزداد تحدب الجسم البلوري وزيادة قوته الكاسرة / نقصان البعد المحرقي **(رتب)**

٣) **عضو كورتي: يوجد** في القناة القوقعية في الأذن الداخلية مرتبط مع الغشاء القاعدي **أنواع الخلايا التي يتألف منه:** خلايا كورتي (نفق كورتي) ، خلايا حسية مهدية خلايا ساندة **تعد المستقبلات السمعية ثانوية:** لأنها من منشأ غير عصبي

٤) **التواترات الأصوات المسموعة عند الإنسان:** ٢٠ - ٢٠٠٠٠ هزة / (ثانية) **تتوزع الحساسية للاهتزازات الصوتية على طول الحلزون** قاعدة الحلزون حساسة للتواترات العالية / المنطقة القريبة من الذروة حساسة للتواترات المنخفضة / الحساسية للتواترات المتوسطة تتوزع بين القاعدة والمنطقة القريبة من الذروة

٥) **مراحل انتقال الأمواج الصوتية في الطريق الطبيعية:** اهتزاز غشاء الطبل - اهتزاز عظيمات السمع - اهتزاز غشاء النافذة البيضة - اهتزاز اللمف الخارجي في القناة الدهليزية - اهتزاز غشاء رايسنر - اهتزاز اللمف الداخلي في القناة القوقعية - اهتزاز الغشاء القاعدي **(رتب)**

٦) **مراحل عمل الخلية الحسية السمعية بدءاً من اهتزاز الغشاء القاعدي وحتى نشوء كمونات عمل في ألياف العصب القوقعي:** اهتزاز الغشاء القاعدي - تبدل العلاقة اللمسية بين أهداب الخلايا الحسية والغشاء السائر - انثناء الأهداب - فتح بوابات قنوات البوتاسيوم - انتشار شوراد البوتاسيوم إلى الداخل - زوال استقطاب غشاء الخلية الحسية - تشكيل كمون المستقبل / تحرير النواقل العصبية في المشبك - نشوء كمونات عمل في ألياف العصب القوقعي **(رتب)**

٧) **الوريقات التي تتألف منها الشبكية:** الوريقة الداخلية العصبية - الوريقة الخارجية الصباغية **وظيفة الوريقة الخارجية:** تخزين كمية كبيرة من فيتامين A الضروري لتركيب الأصبغة البصرية - تحتوي صباغ الميلانين الاسود

٨) **الطبقات التي تتألف منها الوريقة العصبية الداخلية في الشبكية من الخارج إلى الداخل:** طبقة الخلايا البصرية (العصي والمخاريط) طبقة المشابك العصبية الخارجية - الطبقة الوسطى (عصبونات ثنائية القطب . خلايا أفقية ، خلايا مقرنية) - طبقة المشابك العصبية الداخلية - الطبقة الداخلية (عصبونات عقدية متعددة القطب)

٩) **الأقسام التي تتألف منها الخلايا البصرية:** القطعة الخارجية - القطعة الداخلية - النواة - الجسيم المشبكي

١٠) **عملية المطابقة تبدأ عند** نقطة المدى (٦م) **وتنتهي عند** نقطة الكتب (تختلف حسب العمر)

١١) **كيف تتوزع العصي والمخاريط في كل من: اللطخة الصفراء:** المخاريط كثيرة والعصي قليلة - **الشبكية المحيطية :** تكثر العصي وتقل المخاريط **الشبكية الأكثر محيطية :** تنعدم المخاريط وتوجد عصي فقط حدة الأبصار منخفضة - **الحفيرة المركزية :** يوجد في مركزها مخاريط فقط وتنعدم العصي حدة الأبصار عالية

١٢) **أين يتوضع الخيال في مرض اللابؤرية:** يتوضع جزء من الخيال على الشبكية وأجزاء منه أمام الشبكية أو خلفها - **ويتم تصحيح الرؤية** باستخدام عدسات أو بمعالجة القرنية المصابة بالليزك

١٣) **الأوساط الشفافة في العين من الأمام نحو الخلف:** القرنية الشفافة - الخلط الماني - الجسم البلوري - الخلط الزجاجي

سادساً: قارن بين:

من حيث	العصب البصرى	العصب القوقعي
الخلايا	الخلايا العقدية في الوريقة الداخلية للشبكية	الخلايا ثنائية القطب في العقدة الحلزونية
مكان التصالب	في جذع الدماغ	أمام الوطاء

من حيث	العصي	المخاريط
تركيب الصباغ الحساس للضوء	ريتنال (الدهيد فيتامين (A)+ سكوتوبسين (جذربروتيني)	ريتنال + فوتوبسين
العمل	مسؤولة عن الرؤية في الإضاءة الضعيفة (لأن صباغ الرودوبسين يتفكك في الضوء الضعيف ويصبح فعالا)	مسؤولة عن الرؤية في الإضاءة القوية (تتفكك أصبغتها في الضوء القوي وتصبح فعالة)
تمييز الألوان	لا تميز الألوان (لان صباغ الرودوبسين متساوي الحساسية لأطوال الأمواج الضوئية المختلفة)	تميز الألوان (لأنها تحوي ثلاثة أنواع من الأصبغة مختلفة الحساسية لأطوال الأمواج الضوئية)

من حيث	القناة الدهليزية	القناة الطبلية	القناة القوقعية
الموقع	فوق غشاء رايسنر والرف العظمي	تحت الغشاء القاعدي والرف العظمي	بين غشاء رايسنر والغشاء القاعدي

النافذة الذي تتصل بها	النافذة البيضية	النافذة المدورة	-
اللمف	اللمف الخارجي	اللمف الخارجي	اللمف الداخلي

دراسة حالة:

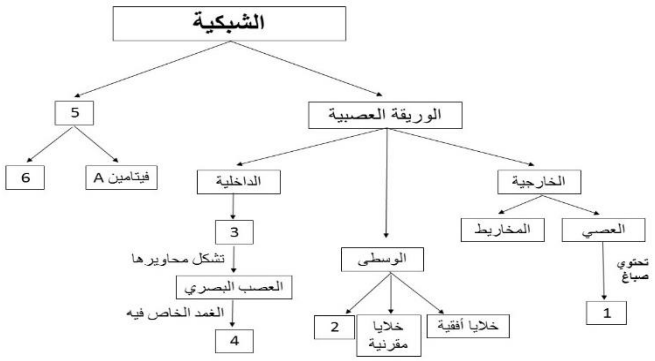
بينما أنت تعمل كطبيب متخصص في قسم الإسعاف في المستشفى الجامعي للعاصمة دمشق جاءك مريض قد تعرض لأذية فأصبح عاجزاً عن تحديد ماهية ما يرى أي مصاب بالعمه البصري

١. ما اسم الباحة التي تأذت وحدد موقعها في أي فص من فصوص الدماغ؟
٢. يوجد نوعين من الخلايا البصرية ما هما؟
٣. ما اسم وموقع الخلايا العصبية التي تشكل محاويرها ألياف العصب البصري؟
٤. حدد موقع ونوع تصالب الألياف العصبية البصرية.

دعتكَ كراشتك لولو الأمورة لحفلة عيد ميلادها ففرحت كثيراً وعند وصولك إلى بيتها شممت رائحة أكل السيدة أم لولو ووجدت أشهى المأكولات الحلوة والمالحة والحامضة فشعرت بزيادة اللعاب في فمك عندها نسيت لولو ورحت تأكل بشراهة...

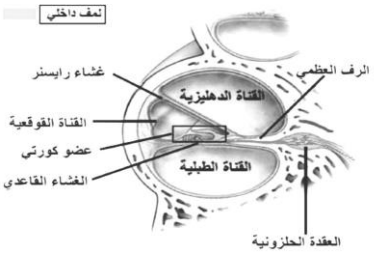
أ- حدد موقع إثارة كمون عمل المستقبل الذوقي
ب- ماذا ينتج عن اجتماع الاحساس الشمي مع الاحساس الذوقي
ت- ما المركز العصبي المسؤول عن فعالية الجهاز الهضمي
ث- ارتب عناصر منعكس زيادة اللعاب في فمك

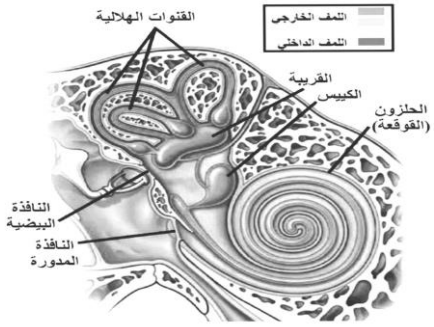
سابعاً: اكمل المخططات الأتية:

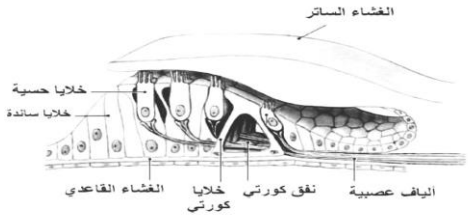


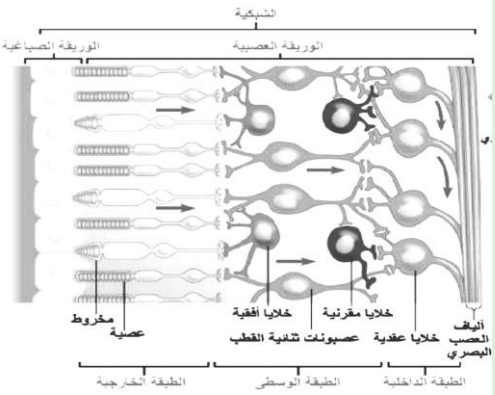
١) الرودوبسين	٢) العصبونات ثنائية القطب
٣) عصبونات عقدية (متعددة القطبية)	٤) غمد النخاعين
٥) الوريقة (الخارجية) الصباغية	٦) صباغ الميلانين

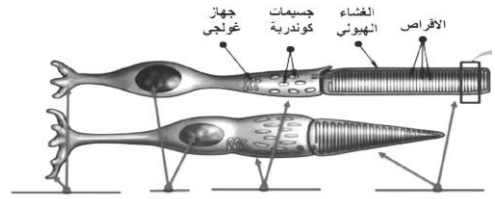
الرسمات:

١)


٢)


٣)


٤)


٥)


الجسيم المشبكي: يؤمن الاتصال المشبكي بين الخلية البصرية والعصبونات ثنائية القطب.
النواة
القطعة الداخلية: تحتوي على جسيمات كوندرية تؤمن الطاقة اللازمة لعمل الخلية البصرية.
القطعة الخارجية: تحتوي على أقراص توجد في أغشيتها الأصبغة البصرية.