

وحدة نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي - علم الوراثة البشرية

المدة 34 ساعة

الأستاذ: محمد اثباني

السنة الثانية بكلوريا علوم تجريبية

تقديم الوحدة

يروم هذا المجال تمكين المتعلم من مجموعة من المعارف المرتبطة بنقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي والقوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية، وعلم الوراثة البشرية.

تقتضي دراسة نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي الوقوف عند تعاقب ظاهرتي الانقسام الاختزالي والإخصاب ودورهما في ثبات الصيغة الصبغية وفي التخليط الوراثي وتعدد الأشكال وذلك عبر:

- ✓ تعريف الانقسام الاختزالي وتحديد أطواره وإبراز دوره في تخليط الحليلات (الضمصغي والبصبغي)، وبالتالي التنوع الوراثي للأمشاج؛
- ✓ تعريف الإخصاب وإبراز دوره في التخليط الوراثي، وتنوع الأفراد داخل النوع؛
- ✓ إبراز دور كل من الانقسام الاختزالي والإخصاب في ثبات عدد الصبغيات عند افراد نفس النوع.

تقتضي دراسة القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة بناء مفاهيم النمط الوراثي والسلالة النقية (المتوحشة والطافرة)، والتهجين مع الوقوف على قوانين Mendel لانتقال الصفات الوراثية واستثناءاتها، وذلك من خلال دراسة أمثلة تتعلق بانتقال زوج من الحليلات لمورثة غير مرتبطة بالجنس (حالة السيادة التامة وتساوي السيادة والمورثة المميثة)، ومورثة مرتبطة بالجنس، وانتقال زوجين من الحليلات (مورثتان مستقلتان ومورثتان مرتبطتان) مع إبراز أهمية ظاهرة العبور في تنوع الأجيال وفي وضع الخريطة العاملة.

تتطلب دراسة علم الوراثة البشرية الانطلاق من تعرف طرق ووسائل دراسة انتقال الصفات الوراثية عند الإنسان (شجرات النسب وخرائط صبغية)، ثم الانتقال إلى دراسة كيفية انتقال بعض الأمراض الوراثية المرتبطة وغير المرتبطة بالصبغيات الجنسية، وذلك عبر توظيف شجرات النسب وتقنيات رصد المورثات والخرائط الصبغية، ثم الانتهاء بالكشف عن الشذوذ الصبغي وعواقبه باعتماد خرائط صبغية.

المضامين

المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفية / مهارية)
نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي	<ul style="list-style-type: none"> - دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في تخليط الحليلات (الضمصغي والبصبغي)، وفي الحفاظ على ثبات عدد الصبغيات عند نفس النوع من جيل لآخر، وذلك من خلال: + الانقسام الاختزالي؛ + خرائط صبغية لأنواع ثنائية الصيغة الصبغية. 	<ul style="list-style-type: none"> • وصف وتعريف أطوار الانقسام الاختزالي؛ • تحليل خرائط صبغية لأنواع ثنائية الصيغة الصبغية؛ • استخلاص دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في تخليط الحليلات، وفي الحفاظ على ثبات عدد الصبغيات عند نفس النوع من جيل لآخر وفي تعدد الأشكال، وذلك من خلال استغلال معطيات الملاحظة والتجريب؛ • إنجاز رسوم تخطيطية ترتبط بأطوار الانقسام الاختزالي.
القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية	<ul style="list-style-type: none"> - قوانين Mendel لانتقال الصفات الوراثية؛ - الهجونة الأحادية، الهجونة الثنائية؛ - سلالة نقية وسلالة متوحشة، تشابه الاقتران واختلاف الاقتران، التهجين، التزاوج الاختباري؛ - شبكات التزاوج؛ - الوراثة غير المرتبطة بالجنس والوراثة المرتبطة بالجنس؛ - السيادة التامة، تساوي السيادة، مورثة مميثة؛ - مورثتان مستقلتان، مورثتان مرتبطتان؛ - ظاهرة العبور وتنوع الأجيال (التخليط الضمصغي)؛ - الخريطة العاملة. 	<ul style="list-style-type: none"> • تفسير وتأويل نتائج انتقال زوج من الحليلات انطلاقا من دراسة مثال معين (حالة مورثة مرتبطة بالجنس ومورثة غير مرتبطة بالجنس)؛ • تفسير وتأويل نتائج انتقال زوجين من الحليلات انطلاقا من دراسة مثال معين (حالة مورثتين مستقلتين ومورثتين مرتبطتين)؛ • التعبير بواسطة رسوم تخطيطية عن التخليط الضمصغي والبصبغي حسب المثال المدروس؛ • حساب المسافة بين المورثات ووضع الخريطة العاملة؛
علم الوراثة البشرية	<ul style="list-style-type: none"> - مفهوم شجرة النسب ومفهوم الخريطة الصبغية؛ - أمراض وراثية غير مرتبطة بالصبغيات الجنسية؛ - أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية؛ - الشذوذ الصبغي وعواقبه؛ - التأويل الصبغي للأمراض الوراثية؛ - تقنيات تشخيص الشذوذ الصبغي قبل الولادة وأهميته. 	<ul style="list-style-type: none"> • تحليل وتأويل وتفسير شجرات النسب والخرائط الصبغية مع استنتاج طبيعة انتقال المورثة بالنسبة لـ: + أمراض وراثية غير مرتبطة بالصبغيات الجنسية؛ + أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية. • تأويل تفسير الشذوذ الصبغي مع إنجاز رسوم تخطيطية ملائمة؛ • إبداء الرأي حول تشخيص الشذوذ الصبغي قبل الولادة من خلال استغلال معطيات.

الكفايات المستهدفة

- تعميق المعارف حول نقل الخبر الوراثي عند الكائنات الحية عبر التوالد الجنسي من خلال تعرف الانقسام الاختزالي والإخصاب والقوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية والوراثة البشرية.
- تعزيز المعارف حول علم الوراثة البشرية بتعرف كيفية انتقال الصفات والأمراض الوراثية عبر الأجيال وكيفية حدوث الشذوذات الصبغية.
- توظيف المعارف المرتبطة بنقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي والوراثة البشرية في فهم المشاكل المرتبطة بانتقال الصفات الوراثية عند الكائنات الحية وبعض الأمراض الوراثية وذلك قصد اتخاذ الاحتياطات اللازمة ونشر الوعي بها.
- الوعي بأهمية التشخيص قبل الولادة للشذوذات الصبغية عبر تتبع مراحل الحمل والكشف عن بعض الأمراض الوراثية.

- استعمال مختلف أنواع التواصل العلمي: البياني الشفهي والكتابي لترجمة المعطيات المرتبطة بنقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي والوراثة البشرية وتوظيف ذلك التواصل لتحقيق التواصل الإيجابي مع المجتمع في مواضيع الوراثة.
- اكتساب منهجية علمية سليمة في معالجة المشاكل المرتبطة بنقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي والوراثة البشرية.
- تنمية القدرة على بناء نماذج تفسيرية حول نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي والوراثة البشرية واستعمال الوسائل التكنولوجية في التعامل مع القضايا المرتبطة بالوراثة.

النهج العلمية المعتمدة

- النهج التجريبي OPHERIC.
- النهج الاستقرائي (استنتاج قوانين وقواعد ومفاهيم علمية من خلال دراسة معطيات تجريبية وملاحظات متنوعة)
- النهج الفرضي الاستنباطي. (تطبيق قواعد في أمثلة متعددة)

مكتسبات المتعلمين السابقة

- وحدة مفهوم الخبر الوراثي السابقة
- وحدة التوالد عند الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية عند الانسان - السنة 2 إعدادي-
- وحدة التوالد عند النباتات - الجذع المشترك العلمي-

الامتدادات المرتقبة

- الوحدات المقبلة: وراثة الساكنة- علم المناعة
- مادة الفلسفة: مجزوءة الوضع البشري (الشخص، الغير والتاريخ) ومجزوءة المعرفة (النظرية والتجربة والحقيقة) مجزوءة الاخلاق (الواجب والحرية)
- مادة التربية الإسلامية: الوحدة الحقوقية (حقوق الانسان في الإسلام)
- الدراسات العليا في الكليات والمعاهد: مجزوءات la génétique de population, la génétique, la microbiologie, la biochimie, la biologie moléculaire.

التقويم والدعم

الدعم (بطاقة خاصة)

- دعم مستمر للتعثرات المسجلة في أنشطة الفصل
- دعم عام ثم خاص قبل التقويم المرحلي وفي نهاية الوحدة

التقويم (بطاقة خاصة)

- تقويم تنبئي خلال أنشطة الوحدة من خلال تمارين وأسئلة تقويمية
- تقويم مرحلي في نهاية كل فصلين (فرض محروس)

الفصل 1: نقل الخبر الوراثي عبر النوالد الجنسي

المدة: 8 س

أهداف الفصل

- ❖ استخلاص دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في تخليط الحليلات، وفي الحفاظ على ثبات عدد الصبغيات عند نفس النوع من جيل لآخر وفي تعدد الأشكال، وذلك من خلال استغلال معطيات الملاحظة والتجريب؛
- ❖ إنجاز رسوم تخطيطية ترتبط بأطوار الانقسام الاختزالي.

- ❖ وصف وتعرف أطوار الانقسام الاختزالي؛
- ❖ تحليل خرائط صبغية لأنواع ثنائية الصيغة الصبغية؛

سير الإنجاز

التقويم	الحصيلة المعرفية	القدرات / المهارات	الوسائل التعليمية	الأهداف التعليمية	المدة	شكل العمل	الأنشطة
وصف خريطة صبغية استنتاج الصيغة الصبغية رسم الصبغيات انطلاقا من الصيغة الصبغية تمييز مراحل الانقسام الاختزالي ومقارنته مع الانقسام غ المباشر	مفهوم الخريطة الصبغية مفهوم الصيغة الصبغية دور الانقسام الاختزالي مراحل الانقسام الاختزالي تطور كمية ADN خلال الانقسام الاختزالي دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في ثبات عدد الصبغيات	<ul style="list-style-type: none"> توظيف المكتسبات وانتقاء وتنظيم المعلومات المرتبطة بالموضوع. ربط المعلومات بالمكتسبات لحل المشكل العلمي المطروح. اقتراح وصياغة فرضية أو فرضيات مرتبطة بالمشكل العلمي. وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المبادئ والقوانين والنماذج لتفسير الظواهر والمعطيات العلمية. تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح. إنجاز رسم تخطيطي وظيفي. إنجاز رسم تخطيطي تركيبى أو خطاطة. 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو متحركة ورقة مقص لصاق لإنجاز الخريطة الصبغية	تعرف مفهوم الخريطة الصبغية استنتاج الصيغة الصبغية الأحادية والثنائية إبراز ظاهرة اختزال عدد الصبغيات عند تشكل الأمشاج تعرف موقع وأهم مراحل تشكل الأمشاج الكشف عن مراحل الانقسام الاختزالي تعرف خصائص كل مراحل الانقسام الاختزالي تعرف تطور كمية ADN خلال الانقسام الاختزالي	4 ساعات	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 1: دور التوالد الجنسي في ثبات عدد الصبغيات عند نفس النوع
مقارنة حالتي غياب ووجود العبور تمييز التخليطيتين البيصبغي والضمصبغي ربط تخليط الحليلات بالتنوع الوراثي الذي ينتجه التوالد الجنسي	تعريف ظاهرة العبور ودورها في تخليط الحليلات تعريف التخليط البيصبغي ودوره في تخليط الحليلات إبراز أهمية التخليطيين في تنوع الأمشاج تعرف دور الإخصاب في التنوع الوراثي لدى الأفراد	<ul style="list-style-type: none"> توظيف المكتسبات وانتقاء وتنظيم المعلومات المرتبطة بالموضوع. توظيف المعلومات في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. اقتراح وصياغة فرضية أو فرضيات مرتبطة بالمشكل العلمي. وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المبادئ والقوانين والنماذج لتفسير الظواهر والمعطيات العلمية. تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح. إنجاز رسم تخطيطي وظيفي. إنجاز رسم تخطيطي تركيبى أو خطاطة. 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو متحركة	تعرف ظاهرة العبور وأهميتها في تنوع الحليلات تعرف دور التخليط البيصبغي في تنوع الأمشاج إبراز حجم التنوع والتخليط الحاصل خلال الإخصاب استخلاص مفهوم التنوع الوراثي	4 ساعات	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 2: دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في تخليط الحليلات

أهداف الفصل

- ❖ تفسير وتأويل نتائج انتقال زوج من الحليلات انطلاقاً من دراسة مثال معين (حالة مورثة مرتبطة بالجنس ومورثة غير مرتبطة بالجنس)؛
- ❖ تفسير وتأويل نتائج انتقال زوجين من الحليلات انطلاقاً من دراسة مثال معين (حالة مورثتين مستقلتين ومورثتين مرتبطتين)؛
- ❖ التعبير بواسطة رسوم تخطيطية عن التخليط الضمبغى واليببغى حسب المثال المدروس؛
- ❖ حساب المسافة بين المورثات ووضع الخريطة العاملية؛

سير الإنجاز

التقويم	الحصيلة المعرفية	القدرات / المهارات	الوسائل التعليمية	الأهداف التعليمية	المدة	شكل العمل	الأنشطة
		<ul style="list-style-type: none"> ربط المعلومات بالمكتسبات وتوظيف هذه الأخيرة لحل المشكل العلمي المطروح. توظيف المعلومات في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. اقتراح وصياغة فرضية أو فرضيات مرتبطة بالمشكل العلمي. اقتراح أدوات مناسبة لاختبار الفرضية أو الفرضيات. وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المبادئ والقوانين والنماذج لتفسير الظواهر والمعطيات العلمية. إنجاز رسم تفسيري للظواهر المدروسة 	<p>بطاقة النشاط الكتاب المدرسي السيبورة</p>	<p>استخلاص القوانين الإحصائية لانتقال زوج من الحليلات بالنسبة لمورثة غير مرتبطة بالجنس في حالة السيادة التامة وضع التأويلات الصبغية لهذا الانتقال تعرف مفهوم وأهمية التزاوج الاختباري تعرف حالة المورثة المميّنة ووضع التأويل الصبغى لانتقال الصفة المرتبطة بها تعرف حالة السيادة غير التامة وحالة تساوي السيادة وإنجاز التأويل الصبغى لكلا الحالتين</p>	3 ساعات	أفراد و مجموعات	<p>النشاط 1: دراسة انتقال زوج من الحليلات (الهجونة الأحادية)</p>
			<p>بطاقة النشاط الكتاب المدرسي السيبورة</p>	<p>إبراز أهمية أعمال Morgan في الوراثة تعرف قوانين انتقال الصفات الوراثية المرتبطة بالجنس من خلال وضع التفسير الصبغى لانتقال المورثات المرتبطة بالصبغيات الجنسية</p>	3 ساعات	أفراد و مجموعات	<p>النشاط 2: دراسة انتقال زوج من الحليلات (الهجونة الأحادية) في حالة مورثة مرتبطة بالجنس</p>
			<p>بطاقة النشاط الكتاب المدرسي السيبورة فيديو</p>	<p>تعرف مفهوم الهجونة الثنائية دراسة ووضع تفسير لانتقال مورثتين مستقلتين إبراز أهمية التخليط اليببغى في هذه الحالة</p>	3 ساعات	أفراد و مجموعات	<p>النشاط 3: دراسة انتقال زوجين من الحليلات (الهجونة الثنائية)</p>
تفسير كيفية انتقال صفة عبر استنتاج نقاوة الأبوين وتحقق القانون الأول لمنديل والسيادة وإنجاز التفسير الصبغى الصحيح. تمييز حالتى المورثة المميّنة وتساوي السيادة عن الحالة العادية	مفاهيم النمط الوراثي والمظهر الوراثي والسلالة النقية والسيادة والتنحي. كيفية انتقال زوج من الحليلات في حالاتها: العادية - المورثة المميّنة - تساوي السيادة مفهوم التزاوج الاختباري ودوره القانونين الأول والثاني لمنديل						
تفسير كيفية انتقال صفة عبر استنتاج مدى ارتباط المورثة بالجنس من عدمه وكذا طبيعة السيادة وإنجاز التفسير الصبغى الملائم.	طبيعة المورثات المحمولة على الصبغيات الجنسية كيفية انتقال زوج من الحليلات في حالة المورثة المرتبطة بالجنس						
تفسير انتقال صفتين عبر استنتاج تحقق القانون الأول لمنديل بالنسبة لكل مورثة ونوع السيادة ومدى	كيفية انتقال زوجين من الحليلات في حالتى المورثتين المستقلتين والمرتبطتين						

<p>الارتباط بالجنس وهل المورثتان مرتبطتان ام مستقلتان وأخيرا انجاز التفسير الصبغي ووضع الخريطة العاملة في حالة لمورثتين المرتبطتين.</p>	<p>دور التخليطين البيصغي والضمصغي في انتقال زوجين من الحليلات القانون الثالث لمنديل حساب المسافة بين المورثات ووضع الخريطة العاملة</p>			<p>إبراز كيفية انتقال مورثتين مرتبطتين ودور التخليط الضمصغي فيها تعرف العلاقة بين نسب التركيبات الجديدة والمسافة بين مورثتين مرتبطتين حساب المسافة بين مورثتين وضع الخريطة العاملة</p>		
---	--	--	--	--	--	--

أهداف الفصل

- ❖ تحليل وتأويل وتفسير شجرات النسب والخرائط الصبغية مع استنتاج طبيعة انتقال المورثة بالنسبة ل:
- أمراض وراثية غير مرتبطة بالصبغيات الجنسية؛
- أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية.

- ❖ تأويل تفسير الشذوذ الصبغي مع إنجاز رسوم تخطيطية ملائمة؛
- ❖ إبداء الرأي حول تشخيص الشذوذ الصبغي قبل الولادة من خلال استغلال معطيات.

سير الإنجاز

التقويم	الحصيلة المعرفية	القدرات / المهارات	الوسائل التعليمية	الأهداف التعليمية	المدة	شكل العمل	الأنشطة
	دراسة حالة مرض انتقال من شجرة النسب وتحليل ADN (تمرين)	<ul style="list-style-type: none"> توظيف المكتسبات وانتقاء وتنظيم المعلومات المرتبطة بالموضوع. ربط المعلومات بالمكتسبات لحل المشكل العلمي المطروح. وصف وتحليل المعطيات العلمية. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المبادئ والقوانين والنماذج لتفسير الظواهر والمعطيات العلمية. ترجمة معطيات رقمية إلى مبيان أو جدول أو نص. 	بطاقة النشاط	تعرف مختلف طرق دراسة الوراثة البشرية وكيفية تطبيق كل طريقة في الكشف عن انتقال الأمراض الوراثية	ساعتان	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 1: وسائل دراسة الوراثة عند الإنسان
	دراسة انتقال أمراض وراثية من خلال الكشف عن السيادة والارتباط بالجنس وتحديد الأنماط الوراثية واحتمال الإصابة بالمرض (تمارين)	<ul style="list-style-type: none"> ربط المعلومات بالمكتسبات لحل المشكل العلمي المطروح. توظيف المعلومات في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المبادئ والقوانين والنماذج لتفسير الظواهر والمعطيات العلمية. 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي	تعرف كيفية انتقال الأمراض الوراثية الغير مرتبطة بالصبغيات الجنسية داخل عائلات معينة.	ساعتان	أفراد و مجموعات	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 2: دراسة انتقال أمراض وراثية غير مرتبطة بالصبغيات الجنسية
	دراسة انتقال أمراض وراثية من خلال الكشف عن السيادة والارتباط بالجنس وتحديد الأنماط الوراثية واحتمال الإصابة بالمرض (تمارين)	<ul style="list-style-type: none"> ربط المعلومات بالمكتسبات لحل المشكل العلمي المطروح. توظيف المعلومات في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي	تعرف كيفية انتقال الأمراض الوراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية داخل عائلات معينة.	ساعتان	أفراد و مجموعات	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 3: دراسة انتقال أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية

		<ul style="list-style-type: none"> توظيف المبادئ والقوانين والنماذج لتفسير الظواهر والمعطيات العلمية. 					
استنتاج نوع الشذوذ الصبغي وعواقبه على الفرد واحتمال إصابة خلفه من خلال دراسة أمثلة (تمارين) لأمراض وراثية (تمارين)	أنواع الشذوذات الصبغية عواقب الشذوذات الصبغية على الفرد والخلف	<ul style="list-style-type: none"> ربط المعلومات بالمكتسبات لحل المشكل العلمي المطروح وفي تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المبادئ والقوانين والنماذج لتفسير الظواهر والمعطيات العلمية. 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور	تعرف بعض الشذوذات الصبغية المرتبطة بالصبغيات اللاجنسية والجنسية تعرف أنواع الانتقال الصبغي تعرف عواقب الشذوذات الصبغية على الشخص المصاب وكذا خلفه	ساعة و ربع	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 4: الشذوذات الصبغية عند الإنسان وعواقبها
تمييز مختلف وسائل تشخيص الشذوذات الصبغية و أهمية كل وسيلة في تشخيص الامراض الوراثية عند العائلات	التسجيل بالموجات فوق الصوتية تقنية فحص عينة السائل السلوي تقنية تحليل خلايا الحميل تقنية تحليل ADN	<ul style="list-style-type: none"> ربط المعلومات بالمكتسبات لحل المشكل العلمي المطروح وفي تفسير الظاهرة المقترحة وصياغة فرضية أو فرضيات مرتبطة بالمشكل العلمي. اقتراح أدوات مناسبة لاختبار الفرضية أو الفرضيات. وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المبادئ والقوانين والنماذج لتفسير الظواهر والمعطيات العلمية. 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو	تعرف مختلف الوسائل المعتمدة في تشخيص الشذوذات الصبغية قبل الولادة وتحليل نتائجه إبراز أهمية التشخيص بالنسبة لبعض العائلات	ساعة و 45 دقيقة	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 5: تشخيص الشذوذات الصبغية عند الإنسان قبل الولادة وأهميته