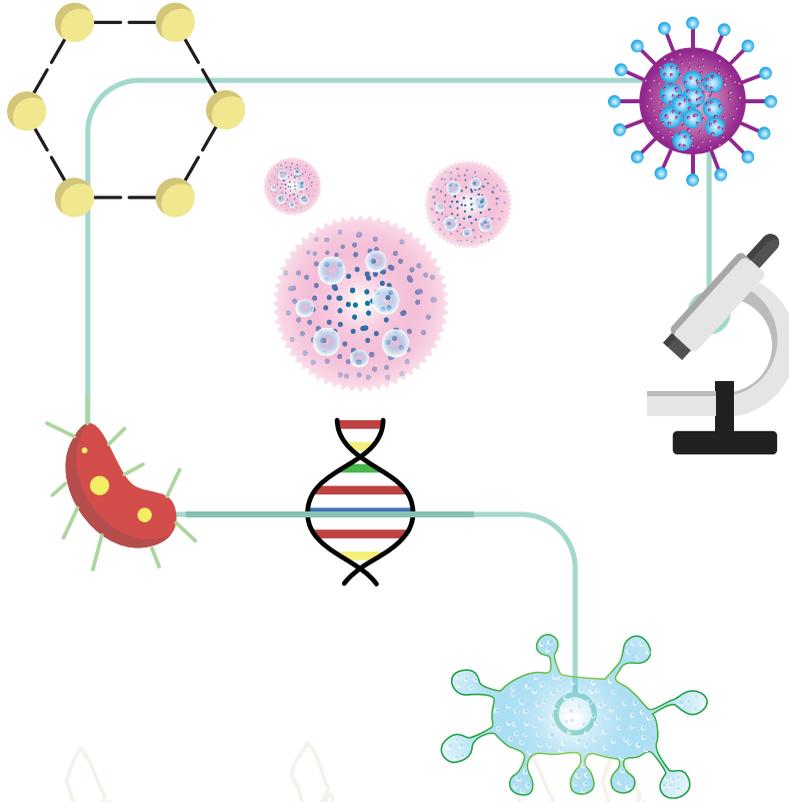




مخرجات التعلم

تخصص الأحياء



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مخرجات التعلم

تخصص الأحياء

المشرف العام

د. فيصل بن عبدالله آل مشاري آل
سعود

المشرف العلمي

د. عبدالله بن علي القاطعي

مدير المشروع

د. عبدالله بن صالح السعدوي

فريق العمل

- د. علي بن عثمان الزندي
- أ.د. صالح بن عبد الرحمن
القريشي
- أ.د. فهد بن ناصر المجدي

فريق التحكيم

- أ.د. إبراهيم بن محمد الهزاع
أ.د. فهد بن محمد الحميد
د. محمد بن عبدالعزيز السليمان

المشرف الفني

د. عبدالله بن محمد الماجد

يأتي مشروع إعداد مخرجات التعليم العالي وقياسها الذي ينفذه المركز الوطني للقياس لصالح وزارة التعليم، ضمن اهتمامات الوزارة بتطوير مخرجات الجامعات السعودية وتجويدها، لاسيما بعد التوسع الكبير في إنشاء جامعات على المستويين الحكومي والأهلي. ويمثل منحى إعداد نواتج التعلم في التعليم العالي أحد الاتجاهات العالمية الحديثة المعنية بضبط جودة التعليم العالي الذي انتشر استخدامه منذ أوائل العقد الميلادي الحالي. يمثل مشروع بلونيا الذي شاركت فيه أكثر من خمسين دولة معظمها من الاتحاد الأوروبي بداية فعلية لتطبيق منحى نواتج التعلم في جميع الجامعات الأوروبية وتفعيل استخدامه للعديد من الأهداف.

تستخدم نواتج التعلم في مجال ضمان الجودة؛ لتزويد من مستوى الشفافية وتهيئة المقارنات بين المؤهلات الجامعية لمختلف الجامعات، وتمثل مرجعية لإعداد معايير ضبط الجودة على المستويين المحلي والعالمي، كما تستخدم نواتج التعلم لتصميم المقررات والتحقق من الاتساق بين محتويات البرنامج، وإيضاح مدى التداخل بين محتوى المواد أو المؤهل عمومًا، فضلا عن ذلك تساعد نواتج التعلم مصممي المقررات الدراسية على تحديد الأهداف الرئيسة للمادة، والتحقق من مدى مناسبة مفردات المادة، وتنظم العلاقة المهمة بين التعليم والتعلم والتقويم، وتساعد على تحسين تصميم المقررات التعليمية وخبرات الطلاب، إضافة إلى ذلك تعزز نواتج التعلم التآمل في التقويم وتطور معاييرهِ وتجعله أكثر تنوعًا وفاعلية.

يستفيد المتعلمون من نواتج التعلم لما تقدمه لهم من إيضاحات حول ما ينبغي لهم تحصيله خلال مدة الدراسة وما هو متطلب لإنجاز البرنامج الأكاديمي، فهي تزود المتعلمين بمعلومات واضحة تساعد على الاختيار المناسب سواء على مستوى البرنامج أو المواد أو الوحدات مما يقود إلى تعلم فاعل مبني على خيارات واضحة للمتعلم. فضلا عن ذلك فإن نواتج التعلم تقدم معلومات وافية عن المؤهلات ومدى ارتباطها وتبليتها لحاجات سوق العمل.

تسهم نواتج التعلم على المستوى المحلي في تحقيق الشفافية وإمكانية المقارنة بين محتوى البرامج الأكاديمية في الجامعات السعودية، مما يسهل من عمليات الاعتراف المتبادل بين الجامعات وانتقال الطالب من جامعة إلى أخرى دون فقدان عدد كبير من الساعات التي درسها.

وفيما يلي عرض موجز لأهم الخطوات التي جرى اتباعها لإعداد نواتج التعلم لتخصص الأحياء:

المرحلة الأولى: مسح محتوى البرامج الأكاديمية

تهدف هذه المرحلة إلى التعرف على محتوى البرامج الأكاديمية على المستوى الوطني والعالمي، وتأسيس نواتج التعلم للمشروع على واقع البرامج المحلية وأفضل الممارسات العالمية، مع تحديد مدى تمثيل النواتج لمحتوى البرامج الأكاديمية بالجامعات السعودية. ومن أهم خطوات هذه المرحلة ما يلي:

١- حصر قوائم نواتج التعلم

تم إجراء مسح شامل لمنتجات الأقسام العلمية في تخصص الأحياء في الجامعات السعودية التي يدرس فيها التخصص وفقا للاسم المتعارف عليه أو اسم مشابه.

٢- تحليل محتوى البرامج

بعد تجميع محتوى البرامج جرى تحليلها للتوصل إلى المكونات المشتركة بين برامج التخصص، والنواتج التي تنفرد بها برامج بعض الجامعات، وذلك كالتالي:

- رصد مسميات المكونات الأساسية للبرنامج في الجامعات السعودية وتوحيد تسميتها.
- تحديد نسب المكونات الأساسية للبرامج السعودية بعد توحيد مسمياتها.
- تحديد المكونات الفرعية المشتركة للبرنامج محليا وتوحيد تسميتها.
- تحديد نسب المكونات الفرعية للبرامج السعودية بعد توحيد مسمياتها.

٣- تكرار الخطوة السابقة مع نواتج البرنامج في جامعات أجنبية، هي:

- جامعة نيوكاسل - بريطانيا
- جامعة بوردو - الولايات المتحدة الأمريكية
- جامعة أوتا - الولايات المتحدة الأمريكية

٤- المقارنة بين محتوى البرامج المحلية والأجنبية وتحديد الجوانب المشتركة، وما ينفرد به كل منها.

المرحلة الثانية: بناء النموذج المقترح لنواتج التعلم

تناولت هذه المرحلة بناء المكونات العامة للنواتج وتحديد أوزانها النسبية، وذلك كالآتي:

١. اقتراح المكونات العامة للتخصص وفقا لما توصل إليه في المرحلة السابقة مع تعيين نواتج برامج عالمية متفق على تميزها للمقارنة .
٢. تحديد الوزن النسبي لكل مكون وفقا لأهميته في التخصص، ومن الطرق التي جرى استخدامها لذلك تقدير متوسط عدد الساعات لكل مكون مقارنة بمتوسط ساعات البرنامج التخصصية .
٣. توزيع المكونات الأساسية إلى عناصره الفرعية وتقدير وزن كل عنصر إلى بقية العناصر في المكون .
٤. بعد تقدير الوزن النسبي لكل مكون، اتبع نفس الخطوات مع المكونات الفرعية لكل مكون أساسي في البرنامج، كما يوضح ذلك جدول (١).
٥. توصيف المكونات الرئيسة والفرعية لتشكيل الخارطة العامة التي بني عليها نواتج التخصص .

جدول (١) الأوزان النسبية للمكونات الأساسية والفرعية في تخصص الأحياء

الوزن النسبي	المكونات الفرعية	الوزن النسبي	المكون الأساسي
٦٪	الخلية والأنسجة الحيوانية	٤٨,٣٪	علم الحيوان
٥,٥٪	وراثة حيوانية وبيولوجيا جزيئية		
٧٪	بيولوجيا الفقاريات		
١٢,٥٪	بيولوجيا اللافقاريات		
٩٪	وظائف أعضاء الحيوان والأجنة		
٨,٣٪	البيئة الحيوانية والسلوك		
٣,٧٪	الخلية والأنسجة النباتية	٣٨,٥٪	علم النبات
٥,٥٪	وراثة نباتية وبيولوجيا جزيئية		
٧,٥٪	بيئة نباتية		
٦,٣٪	وظائف أعضاء نباتية		
٣,٥٪	التشريح والشكل الظاهري للنبات		
٢,٩٪	نبات تطبيقي		
٩,١٣٪	تصنيف النبات	١٣,٢٪	علم الأحياء الدقيقة
١٠,١٢٪	المجموعات الميكروبية والتصنيف		
٠,٤٧٥٪	وراثة ميكروبية وبيولوجيا جزيئية		
٠,٧١٢٨٪	وظائف أعضاء ميكروبية		
١,٨٩٪	الأحياء الدقيقة والأنظمة الأخرى		
١٠٠٪		١٠٠٪	المجموع

المرحلة الثالثة: صياغة النواتج

روعي في صياغة النواتج عدد من المحددات، هي:

٦. بناء (تركيبة) الصياغة بحيث تراعي الصياغات المتفق عليها في أدبيات صياغة أهداف التعلم.
٧. دلالات على المستوى المعرفي المستهدف وفق تصنيف بلوم بحيث تغطي على نحو متوازن المستويات الثلاثة (التذكر، التطبيق، التفكير) الموضحة في إطار العمل.
٨. تحديد المحتوى المستهدف ومستويات تناوله بحيث تراعي عدد من العناصر من أهمها ما يأتي:

• مستويات النواتج: قسمت نواتج البرامج الأكاديمية إلى ثلاثة مستويات، وهي:

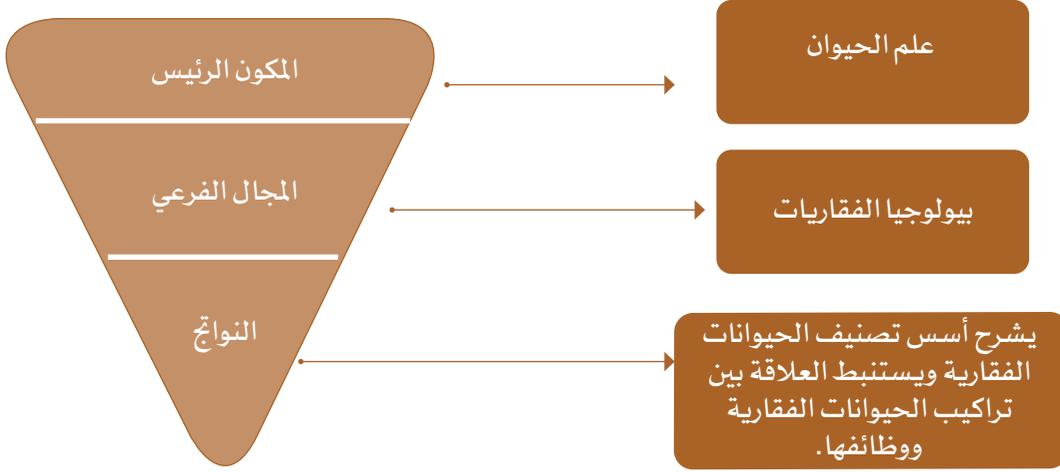
المستوى الأول: الفرع الذي يمثل أحد المكونات الرئيسية للتخصص.

المستوى الثاني: المجال الفرعي الذي يكون مع المجالات الفرعية الأخرى أحد فروع التخصص.

المستوى الثالث: نواتج التعلم.

• الموازنة بين محتوى المستويات: يحتوي كل تخصص على عدد من التخصصات الفرعية، وهي في الغالب غير متساوية فبعضها كبير ومتسع وبعضها الآخر صغير ومحدود، وهذا ما يتبين من الوزن النسبي.

شكل (٢) يوضح مستويات نواتج البرامج الأكاديمية في تخصص الأحياء



المرحلة الرابعة: تحكيم النواتج

لضمان جودة العمل والتحقق من استيفائه لجميع المتطلبات التي تؤهله لبدء استخدامه في المرحلة الثانية من كتابة الأسئلة، خضع لثلاث أنواع من التحكيم، هي كالتالي:

أولاً: تحكيم لجان متخصصة

خضعت المنتجات بعد إعدادها للتحكيم من قبل لجان متخصصة، وجرى التحكيم وفقاً لعدد من المحكات تم تناولها بالتفصيل في ثنايا الإطار ودرب المحكمون على استخدامها.

ثانياً: تحكيم الجامعات

لكون الجامعات شريك رئيس في المشروع ومعنية على نحو مباشر بأهدافه، فقد أرسلت نواتج التعلم لجميع الجامعات السعودية لتوجيهه للأقسام الأكاديمية في تخصص الأحياء لمراجعة النواتج، والتحقق من مدى تغطيتها

لمحتوى البرنامج الأكاديمي في القسم، وتحديد أهمية كل مكون من مكونات نواتج التعلم.

ثالثاً: التحكيم الإلكتروني

بالإضافة إلى النوعين السابقين للتحكيم، فقد طرحت نواتج التعلم لتخصص الأحياء على موقع المركز الوطني للقياس لمن يرغب من المتخصصين المشاركة في مراجعتها وتحكيمها، وأعلن عن ذلك بوسائل إعلامية مختلفة للحث على المشاركة في تحكيم النواتج.

المرحلة الخامسة: تنقيح العمل وفقاً لنتائج التحكيم وتقدير مدى مواءمته مع محتوى الجامعات السعودية.

جميع نتائج التحكيم السابقة جرى توثيقها وتبويبها من لجان التحكيم ومن ثم أرسلت للجان الإعداد لدراستها وتنقيح النواتج على ضوء توصياتها وتقدير مدى مواءمتها وفقاً لنتائج الاستبيان المرسل، ومن ثم أعيد العمل للجان التحكيم للتحقق من الأخذ بالملاحظات والتوصيات واعتماد العمل لإخراجه بصورته النهائية.

المرحلة السادسة: الإخراج النهائي لنواتج التعلم

بعد استيفاء تنقيح العمل وفقاً لنتائج التحكيم أعدت النواتج في نسختها النهائية مع إعداد جدول المواصفات للاستعانة بها لبدء المرحلة الأساسية الثانية المتمثلة في بناء أدوات قياس النواتج.

المكونات الأساسية

علم الأحياء

١. علم الحيوان: يتوقع من الخريج أن يكون قادراً على أن:

يعرف المجاميع الرئيسة للمملكة الحيوانية من حيث الشكل الظاهري، والتشريح، والتركيب، ووظائف الأعضاء، ونسب توزيعها في البيئات المختلفة، وميكانيكيات الوراثة داخل تلك المجموعات.

نواتج التعلم	المكون الفرعي
(١) يشرح مكونات البنية الأساسية الكيميائية للخلية الحيوانية. (٢) يفسر كيفية تفاعل الجزيئات الكبيرة مع بعضها لتكوين مكونات الخلية. (٣) يصف البنية الأساسية للأنسجة الحيوانية. (٤) يقارن بين الاختلافات التركيبية والوظيفية للأنسجة المختلفة. (٥) يستنتج الأسس العملية والنظرية لتحضير العينات الحيوانية للفحص المجهرى. (٦) يطبق الطرق العملية المختلفة لزراعة الأنسجة والخلايا الحيوانية.	١,١ الخلية والأنسجة الحيوانية يعرف البنية الأساسية الكيميائية للخلية الحيوانية، وخصائصها التركيبية والوظيفية، والتركيز على العضيات الكبيرة في الخلية وكيفية تفاعلها مع بعضها البعض. أن يدرس الأسس العملية والنظرية لتحضير العينات الحيوانية، ويتدرب على زراعتها، ويلم بتطبيقاتها المختلفة في الحياة.
(١) يشرح أسس علم الوراثة. (٢) يصنف مجالات علم الوراثة التخصصية. (٣) يستنبط العلاقة بين الوراثة والمجالات الحيوية الأخرى (الطبية - الاقتصادية - الاجتماعية). (٤) يشرح أسس الوراثة على المستوى الجزيئي. (٥) يحدد تطبيقات علم البيولوجيا الجزيئية في المجالات المختلفة. (٦) يفسر الأسس الخلوية للوراثة وارتباطاتها الجينية وعلاقتها بوراثة العشائر والسلوك والأجنة. (٧) يطبق بعض التقنيات الحديثة في مجال البيولوجيا الجزيئية، مثل: قياس مستويات التعبير الجيني وفصل الأحماض النووية.	٢,١ وراثة حيوانية وبيولوجيا جزيئية: يعرف مفهوم علم الوراثة ومجالاته التخصصية وعلاقتها بالمجالات الحيوية الأخرى (طبية، اقتصادية، اجتماعية)، وأن يعرف أساسيات البيولوجيا الجزيئية وتطبيقاتها في مجالات الحياة.

المكون الفرعي	نواتج التعلم
٣,١ بيولوجيا الفقاريات يعرف مفهوم الحيوانات الفقارية (البرمائيات والزواحف، الطيور، الأسماك، الثدييات) من حيث الشكل الظاهري، والبيئة، وأسس التصنيف، ودراسات التشريح الداخلي لها، ويتعرف على طرق تنمية المجموعات الاقتصادية منها والحفاظ على النادر منها.	(١) يحدد الحيوانات الفقارية.
	(٢) يشرح أسس تصنيف الحيوانات الفقارية.
	(٣) يستنبط العلاقة بين تراكيب الحيوانات الفقارية ووظائفها.
	(٤) يتقن مهارات التشريح لمختلف المجاميع الفقارية.
	(٥) يستنتج الأهمية البيئية للفقاريات.
	(٦) يبرز الأهمية الاقتصادية للحيوانات الفقارية.
	(٧) يبتكر طرقاً جديدة للحفاظ على الحيوانات الفقارية من الانقراض وحمايتها من الأخطار المحيطة.
٤,١ بيولوجيا اللافقاريات يعرف مفهوم الحيوانات اللافقارية من حيث الشكل الظاهري والبيئة وأسس التصنيف.	(١) يحدد مفهوم الحيوانات اللافقارية.
	(٢) يشرح التركيب الخلوي لأجسام الحيوانات اللافقارية.
	(٣) يفسر العمليات الفسيولوجية التي تكون أجسام اللافقاريات.
	(٤) يبرز أسس تصنيف الحيوانات اللافقارية.
	(٥) يرسم دورة حياة بعض اللافقاريات.
	(٦) يعلل أسباب انتشار بعض اللافقاريات الطفيلية ووبائياتها في المجتمع.
	(٧) يقترح طرق مختلفة لتشخيص اللافقاريات الطفيلية.
	(٨) يستنبط الطرق المختلفة لمكافحة اللافقاريات الحشرية والطفيلية.
	(٩) يلخص الأهمية الاقتصادية لللافقاريات.
(١٠) يستنتج الأهمية الطبية لللافقاريات.	

نواحي التعلم	المكون الفرعي
(١) يناقش تراكيب أجهزة الحيوانات ووظائف أعضائها.	١,٥ وظائف أعضاء الحيوان: يعرف الأجهزة الحيوانية، ويوضح علاقات التكامل بينها، ووظائف أعضائها، وعلاقتها بالعمليات الحيوية المختلفة داخل الجسم، كما يوضح مفهوم النمو والتطور الجنيني ومجالاتها التطبيقية.
(٢) يستعرض الأسس الفسيولوجية للتغذية، والتكاثر، والتنفس في الحيوان.	
(٣) يستنتج الآليات المختلفة لعمل الجهاز الدوري، والحركي والعصبي، والمناعي في الحيوان.	
(٤) يحدد مفهوم النمو الجنيني.	
(٥) يستعرض الطرق المختلفة لرد الفعل المناعي.	
(٦) يميز بين الطرق الأنواع المختلفة للهرمونات.	
(٧) يفسر الأساسيات العلمية للأمراض المرتبطة بالخلل في وظائف الأعضاء الحيوانية.	

نواحي التعلم	المكون الفرعي
(١) يستنتج مفهوم علم البيئة.	٦,١ البيئة الحيوانية والتلوث والسلوك: يلم بمفهوم علم البيئة وأقسامها، وتأثير الأنشطة الإنسانية والحيوانية، ومصادر التلوث والتوعية، التوزيع الجغرافي الحيواني في مختلف البيئات، والسلوك الحيواني في الطبيعة.
(٢) يصنف أقسام علم البيئة.	
(٣) يحدد المجموعات الحيوانية في مختلف البيئات الجغرافية في البيئات المحيطة والعلاقات البيولوجية بين تلك المجموعات.	
(٤) يناقش العلاقات البيئية بين المجموعات الحيوانية في البيئة الواحدة	
(٥) يربط بين مكونات النظام البيئي المحيط والدورات والتفاعلات البيولوجية داخل ذلك النظام.	
(٦) يكتشف مصادر التلوث البيئي وأضرار تلك الملوثات على صحة الكائنات الحية.	
(٧) يبرز دور الإنسان الإيجابي والسلبي في حماية البيئة.	
(٨) يبتكر طرقاً جديدة للحفاظ على الحياة البرية والبحرية وتفعيلها من خلال حملات التوعية للحفاظ على الحياة الفطرية.	
(٩) يقترح حلولاً للمشاكل البيئية الموجودة في بيئته من خلال وضع البرامج التنفيذية لمحاربة التلوث ومعالجة الملوثات البيئية.	
(١٠) يصمم حلولاً علمية لبعض القضايا الجديدة في مجال التلوث البيئي.	
(١١) يفسر سلوك الحيوانات المختلفة مع تحديد العوامل البيولوجية لتلك السلوكيات.	

المكون الفرعي

٢. علم النبات

يتوقع من الخريج أن يكون قادراً على أن:

يعرف المجاميع الرئيسية للملكة النباتية من حيث الشكل، والتركييب، والوظيفة، والتصنيف، وانتقال العوامل الوراثية من جيل إلى آخر.

نواج التعلم	المكون الفرعي
(١) يحدد المكونات الأساسية للخلية وعلاقتها بالوظائف الحيوية.	١,٢ الخلية والأنسجة النباتية: يعرف البنية الأساسية الخلوية، والنسجية للنباتات وخصائصها التركيبية، والوظيفية، ويوضح كيفية زراعة الخلايا والأنسجة النباتية، ويلم بتطبيقاتها في الحياة.
(٢) يميز بين الاختلافات التركيبية والوظيفية للأنسجة المختلفة تبعاً لتراكيبها المختلفة.	
(٣) يرسم رسماً دقيقاً للتراكيب الدقيقة للأنسجة والخلايا النباتية باستخدام تقنيتي المجهر الإلكتروني الماسح والنفوذ.	
(٤) يرسم رسماً دقيقاً للتراكيب الدقيقة للأنسجة والخلايا النباتية باستخدام تقنية المجهر الضوئي.	
(٥) يتقن الطرق العملية المختلفة لزراعة الأنسجة والخلايا النباتية.	
(٦) يحسب كميات المواد الغذائية المختلفة والعناصر المعدنية كمياً داخل النسيج النباتي.	

نواحي التعلم	المكون الفرعي
(١) يصنف مجالات علم الوراثة التخصصية.	٢,٢ وراثية نباتية وبيولوجيا جزيئية: يعرف علم الوراثة النباتية ومجالاته التخصصية، ويوضح علاقة الوراثة بالمجالات الحيوية الأخرى، وأساسيات البيولوجيا الجزيئية، وتطبيقاتها في كافة المجالات الحياتية.
(٢) يستنتج العلاقة بين علم الوراثة والمجالات الحيوية المختلفة.	
(٣) يستنبط الأسس الخلوية للوراثة.	
(٤) يستنتج أساسيات البيولوجيا الجزيئية.	
(٥) يفسر العلاقة بين الأسس الخلوية للوراثة وارتباطاتها الجينية.	
(٦) يحدد التطبيقات الطبية، والاقتصادية، والاجتماعية لعلم الوراثة.	
(٧) يتقن استخدام بعض التقنيات الحديثة في مجال البيولوجيا الجزيئية.	

نواحي التعلم	المكون الفرعي
(١) يقارن بين مكونات البيئة الحية وغير الحية، والعلاقات الموجودة بين العشائر النباتية وباقي الأنواع.	<p>٣,٢ بيئة نباتية:</p> <p>يعرف مفاهيم العلاقات البيئية بين العشائر النباتية المختلفة، ويوضح العلاقات بين الكائنات الحية، وأثر الإنسان في البيئة إيجاباً وسلباً، ويشرح التوزيع الجغرافي النباتي في مختلف البيئات، وعلاقة الكائنات الحية بالتلوث البيئي وأضرار تلك الملوثات على صحة الإنسان والحيوان.</p>
(٢) يستنتج أساسيات التحورات النباتية للظروف القاسية من جفاف وملوحة وغيرها.	
(٣) يفسر العلاقة بين العوامل البيئية التي تؤثر على نمو النبات وإنتاج المحاصيل الزراعية.	
(٤) يستنبط العوامل البيئية المختلفة وكيفية تنميتها وتطويرها.	
(٥) يقترح حلولاً لعلاج المشاكل البيئية التي قد تؤثر على نمو النبات.	
(٦) يحدد العوامل البيئية التي تؤثر على التربة.	
(٧) يبتكر طرق الحفاظ على الغطاء النباتي والحد من التصحر.	
(٨) يستقرئ أهمية التنوع الإحيائي للإنسان والبيئة وكيفية المحافظة على التنوع الإحيائي من خلال المحميات الطبيعية.	
(٩) يكتشف دور بعض النباتات في الكشف عن الملوثات البيئية.	

نواحي التعلم	المكون الفرعي
(١) يحدد العوامل الداخلية والخارجية التي تؤثر على نمو النبات.	٤,٢ وظائف أعضاء نباتية: يعرف الدراسات الفسيولوجية والعوامل التي تؤثر على نمو النبات والعمليات الحيوية بداخله، ويوضح العوامل المسببة للإجهاد داخل النبات وطرق مقاومتها.
(٢) يقارن بين تأثير العوامل الداخلية والخارجية على العمليات البيولوجية في النبات.	
(٣) يفسر تفاعل النبات مع بيئته فسيولوجيا.	
(٤) يستنتج العوامل البيئية المختلفة المسببة للإجهاد في النباتات	
(٥) يستنتج طرق مقاومة النباتات للإجهاد.	
(٦) يميز بين النواحي البيولوجية والفسيولوجية لعلاقة الماء بالنبات وأهميته في النمو.	
(٧) يفسر جميع النواحي البيولوجية لعمليات البناء الضوئي والتنفس واكتساب وتوزيع الطاقة.	
(٨) يستنبط العوامل المسببة للإجهاد داخل النبات وطرق مقاومته.	
(٩) يناقش النواحي البيولوجية الخاصة بالنباتات.	

نواحي التعلم	المكون الفرعي
(١) يبرز الصفات التشريحية التركيبية للمملكة النباتية.	
(٢) يستنتج الأسس العلمية لتشريح النباتات.	٥,٢ التشريح والشكل الظاهري للنبات: أن يعرف الطرق المختلفة لتصنيف النباتات الزهرية وأسس تسميتها، ويوضح الصفات التشريحية التركيبية للمجموعات التي تنتمي للمملكة النباتية والوصف المورفولوجي لها ودورات حياتها.
(٣) يصف دورة حياة بعض النباتات	
(٤) يقارن بين تراكيب النباتات والبيئة التي تعيش فيها.	
(٥) يتقن استخدام التقنيات الحديثة في تشريح النباتات.	
(١) يستنتج الأهمية الاقتصادية للنباتات.	
(٢) يستنتج الأهمية الطبية للنباتات.	٦,٢ نبات تطبيقي: أن يعرف الأهمية الاقتصادية والطبية للنباتات بالنسبة للإنسان كمصدر للغذاء والكساء والدواء، ويحدد المركبات الكيميائية الطبيعية الفعالة بداخلها وكيفية استخلاصها.
(٣) يحدد النباتات التي تحتوي على المركبات الكيميائية الفعالة.	
(٤) يقترح بعض الطرق لاستخلاص المركبات الكيميائية الفعالة من النباتات.	
(٥) يذكر بعض النباتات وأهميتها في حياة الإنسان.	

نواحي التعلم	المكون الفرعي
(١) يصنف المجموعات الأساسية المختلفة للمملكة النباتية معتمدا على شكلها الخارجي وتركيبها الداخلي.	<p>٧,٢ تصنيف النبات:</p> <p>أن يشرح التركيب الداخلي للخلايا والأنسجة النباتية، وطرق تصنيف النباتات تبعاً لشكلها الخارجي، ويوضح العلاقة بين التركيب التشريحي للنبات والوظائف الحيوية المختلفة، وتأثير العوامل البيئية المختلفة على تركيب خلايا النبات.</p>
(٢) يميز الصفات التصنيفية لأجزاء النبات.	
(٣) يرسم الأجزاء الخارجية للنبات.	
(٤) يفسر علاقات التشابه والتباين بين النباتات.	
(٥) يصف تأثير العوامل البيئية على الخصائص التصنيفية.	
(٦) يميز أنواعاً جديدة من النباتات معتمداً على الطرق الحديثة في التصنيف.	

٣. علم الأحياء الدقيقة

يتوقع من الخريج أن يكون قادرا على أن:

يعرف المجاميع الرئيسية للأحياء الدقيقة (طحالب، فطريات، بكتيريا، فيروسات) من حيث الخصائص العامة، والشكل، والتركيب، والوظيفة، والقدرة على تسبب المرض، والتشخيص، والتصنيف.

نواحي التعلم	المكون الفرعي
(١) يناقش طرق عزل الأحياء الدقيقة وتقدير أعدادها.	
(٢) يحدد الصفات الخاصة بكل مجموعة ميكروبية من الأوساط البيئية المختلفة من البيئات الغذائية المتخصصة.	
(٣) يصنف مجموعات الأحياء الدقيقة المختلفة	
(٤) يحدد الأسس العلمية المستخدمة في توصيف الأحياء الدقيقة.	١،٣ المجموعات الميكروبية والتصنيف: يعرف مجموعة الأحياء الدقيقة المختلفة (طحالب، فطريات، بكتيريا، فيروسات) وأهميتها في مجال الصناعة والتقنية الحيوية، وأن يوضح الأمراض التي تسببها تلك الأحياء للإنسان والحيوان والنبات، كما يشرح طرق عزل تلك الأحياء وزراعتها معملياً وطرق مقاومتها.
(٥) يشرح النواحي البيئية والبيولوجية لمجاميع الأحياء الدقيقة.	
(٦) يستنتج أهمية بعض مجموعات الأحياء الدقيقة في مجال التقنية الحيوية والمجالات الاقتصادية الأخرى.	
(٧) يصف الأضرار المرضية للميكروبات على صحة الإنسان والحيوان والنبات.	
(٨) يحدد طرقاً لتشخيص الأمراض الميكروبية وطرق مقاومتها.	
(٩) يقترح طرقاً لمقاومة الأمراض الميكروبية التي تصيب الإنسان والحيوان والنبات.	

نواحي التعلم	المكون الفرعي
(١) يستنتج مفهوم الدراسات الجينية والوراثية.	٢,٣ وراثية ميكروبية وبيولوجيا جزيئية: يوضح الدراسات الجينية والوراثية للكائنات الدقيقة وأثرها في مجال الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية.
(٢) يحلل الدور الهام الذي تلعبه الكائنات الدقيقة في الدراسات الوراثية.	
(٣) يصف الميكانيكيات الوراثية الميكروبية.	
(٤) يفسر أثر الأحياء الدقيقة في الهندسة الوراثية.	
(٥) يناقش أثر الكائنات الدقيقة في التقنية الحيوية.	
(١) يحدد الصفات الخاصة بكل مجموعة ميكروبية من الناحية المزرعية، والمورفولوجية، والفسولوجية معملياً.	٣,٣ وظائف أعضاء ميكروبية: يشرح العوامل الفسيولوجية المختلفة التي تؤثر على نمو الأحياء الدقيقة ونسب انتشار المجتمعات الميكروبية في البيئات والأوساط المختلفة، وعلاقة تلك الميكروبات بالكائنات الحية الأخرى. والتركيز على معدلات إنتاج الطاقة والعمليات الأيضية المختلفة وإنتاج الإنزيمات المختلفة المستخدمة صناعياً وبيئياً.
(٢) يقارن بين العوامل الكيميائية والبيئية والبيولوجية التي تؤثر في نمو توزيع الميكروبات في مختلف البيئات.	
(٣) يستنبط العلاقات الفسيولوجية بين الميكروبات والكائنات الأخرى.	
(٤) يشرح الطرق المختلفة للتغذية الميكروبية والعمليات الفسيولوجية الأخرى.	
(٥) يقترح طرقاً جديدة لإنتاج الإنزيمات المختلفة المستخدمة صناعياً وبيئياً.	

نواحي التعلم	المكون الفرعي
(١) يقارن بين النواحي البيئية والبيولوجية والاقتصادية لميكروبات التربة والماء.	٣, ٤ الأحياء الدقيقة والأنظمة الأخرى: يوضح العلاقة بين الأحياء الدقيقة المختلفة والإنسان والحيوان والنبات، ويعرف درجة وجودها في مختلف البيئات، وأهميتها الاقتصادية والبيئية، ويبين بعض الطرق لحل المشكلات البيئية، وبعض التطبيقات الصناعية الأخرى.
(٢) يستنتج العلاقات المختلفة بين الميكروبات من جهة والإنسان والنبات والحيوان من جهة أخرى.	
(٣) يفسر العلاقة بين الميكروبات وعوائلها، وطرق التداخل فيما بينها.	
(٤) يميز بين الفوائد البيئية والاقتصادية للأحياء الدقيقة.	
(٥) يحدد الميكروبات الضارة، وعلاقتها بالتسمم الغذائي.	
(٦) يقترح طرقاً حديثة لحفظ الأغذية من التلوث الميكروبي.	
(٧) يحدد نسب انتشار الميكروبات المختلفة في الأوساط البيئية المختلفة.	

