

「生物」シラバス

科目(単位):生物(4), 学年:2学年	教科書 生物 (数研出版)	副教材: セミナー生物基礎+生物 (第一学習社) スクエア最新図説生物 (第一学習社)
学習の到達目標	<p>・生物や生物現象に対する探究心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに、生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成する。</p> <p>1) 生命現象を支える物質の働きについて観察、実験などを通して探究し、タンパク質や核酸などの物質の働きを理解させ、生命現象を分子レベルでとらえさせる。</p> <p>2) 生物の生殖や発生について観察、実験などを通して探究し、動物と植物の配偶子形成から形態形成までの仕組みを理解させる。</p> <p>3) 環境の変化に生物が反応していることについて観察、実験などを通して探究し、生物個体が外界の変化を感じ、それに反応する仕組みを理解させる。</p> <p>4) 生物の個体群と群集及び生態系について観察、実験などを通して探究し、それらの構造や変化の仕組みを理解させ、生態系のバランスや生物多様性の重要性について認識させる。</p> <p>5) 生物の進化の過程とその仕組み及び生物の系統について、観察、実験などを通して探究し、生物界の多様性と系統を理解させ、進化についての考え方を身に付けさせる。</p>	
評価の観点	関心・意欲・態度	自然の事物・現象に関心や探究心をもち、意欲的にそれらを探究しようとするとともに、科学的態度を身に付けている。
	思考・判断・表現	自然の事物・現象の中に問題を見だし、探究する過程を通して、事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現している。
	観察・実験の技能	観察、実験を行い、基本操作を修得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理し、自然の事物・現象を科学的に探究する技能を身に付けている。
	知識・理解	自然の事物・現象について、基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
4	第1編	第1章 細胞と分子	<p>まず、細胞を構成する物質について学習する。特に、タンパク質については、基本的な構造を学習したうえで、酵素など、その立体構造と生命活動において果たすはたらきとの関連を理解させる。次に、細胞小器官など、細胞の内部構造とそのはたらきについて学習する。</p>	<p>第1節 生体の構成-個体・細胞・分子</p> <p>生物を構成する物質や元素について知ろうとする。</p> <p>生体を構成する元素から個体までの階層性をとらえようとしているか。</p>	<p>元素、物質、細胞小器官、細胞という構造上の階層性をもって生物を理解する。</p> <p>生体での元素と物質の関係、水の重要性を説明できるか。</p>		<p>生体を構成する主要な元素、有機物、無機物について理解する。</p> <p>整理の問題「1 生体の構成-個体・細胞・分子」の①～④に答えることができるか。また、おもな元素、有機物の名称を示したり、生体での水の役割について説明することができる</p>	
			<p>第2節 タンパク質の構造と性質</p> <p>タンパク質という物質の生体での重要な機能を知ろうとする。</p> <p>構成単位となるアミノ酸とタンパク質の関係を理解しようとしているか。</p>	<p>アミノ酸どうしのペプチド結合からタンパク質分子の高次構造までの関係性を理解する。</p> <p>タンパク質分子の立体構造が、アミノ酸配列にもとづくものであること、タンパク質の機能にかかわることを説明できるか。</p>	<p>タンパク質を加熱する実験などによってタンパク質の性質を確認する。</p> <p>熱などによってタンパク質が変性することを実験を通して理解できるか。</p>	<p>アミノ酸の基本構造、タンパク質の分子構造について理解する。</p> <p>整理の問題「2 タンパク質の構造と性質」の①～④に答えることができるか。また、アミノ酸の基本構造や、タンパク質の分子構造の特異性について説明できる</p>		
			<p>第3節 酵素のはたらき</p> <p>生体内で起こるさまざまな化学反応が酵素のはたらきによって調節されることを知ろうとする。</p>	<p>酵素の機能がタンパク質の分子の特徴にもとづくものであることを理解する。</p>	<p>観察&実験「カタラーゼの性質」を行い、カタラーゼの特徴を無機触媒の酸化マンガン(IV)と比較して、把握する。</p>	<p>酵素の特性、機能の調節機構について理解する。</p>		

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
5			る。生体膜や細胞骨格については、その構造や機能を学習する。これらの学習を通じて、細胞活動においてさまざまなタンパク質がさまざまな生命現象を支えていることを理解させる。		酵素のはたらきの特徴を理解しようとしているか。	タンパク質分子の立体構造にもとづいて、酵素の機能や特性を説明できるか。	酵素反応について実験条件を均一にして比較し、データをとって、それを考察できるか。	整理の問題「3 酵素のはたらき」の①～⑤に答えることができるか。また、酵素の基質特異性、最適温度、最適pH、フィードバック調節機構について説明できるか。
				第4節 細胞の構造とはたらき	生物の構成単位としての細胞を知ろうとする。	原核細胞と真核細胞の違い、真核細胞における細胞小器官のはたらきの関連性を理解する。	多様な細胞の観察を行う。	原核細胞と真核細胞の違い、真核細胞の構造について理解する。
					細胞の基本構造をはたらきとともに理解しようとしているか。	細胞の構造をもとにした原核細胞と真核細胞の違い、真核細胞における細胞小器官の個々のはたらきの関連性を説明できるか。	観察に適したプレパラートを作成し、観察によって細胞を把握できるか。	整理の問題「4 細胞の構造とはたらき」の①～③に答えることができるか。
				第5節 細胞の活動とタンパク質	細胞の活動におけるタンパク質の重要性を知ろうとする。	細胞の機能とそこではたらくタンパク質の特徴を理解する。	観察&実験「細胞の運動の観察」を行い、生きている細胞のプレパラートを作成して、細胞内の動きを観察する。	細胞ではたらく酵素以外の重要なタンパク質の特徴とはたらきを理解する。
					細胞ではたらくタンパク質の生命活動における重要性を理解しようとしているか。	タンパク質の特異性と生体における重要な機能について説明できるか。	細胞内の動きを観察できるプレパラートを作成できるか。顕微鏡の設定を調節して観察し、現象を把握することができるか。	整理の問題「5 細胞の活動とタンパク質」の①～⑦に答えることができるか。また、膜タンパク質、細胞結合タンパク質、細胞骨格、免疫グロブリンなどの特徴とはたらきを説明できるか。
				探究活動1 温度やpHと唾液アミラーゼの反応速度	酵素反応の特徴を実験を通じて明らかにしようとする。 適切な実験計画を立てて、実践しようとしているか。	得られた実験結果をデータとして解析し、考察する。 グラフを作成して、そのグラフから導かれることを整理し、考察としてまとめることができるか。	実験条件を均一にして、正確なデータをとることができる。 安定した実験手技をもとにして、再現性の高いデータを得ることができるか。	実験結果を酵素反応の特徴をもとにとらえる。 実験結果の正確さを、酵素反応の特徴についての理解をもとに確認できるか。
				第2章 代謝	「生物基礎」で学習したDNAの構造・複製・タンパク質合成について、その詳細なしくみを理解させる。その際、遺伝情報の変化についても学習する。次に、遺伝子の発現	第1節 代謝とエネルギー	生体で行われる代謝について興味・関心をもつ。	生体での物質変化とエネルギーの出入りの関係について考察する。エネルギー物質であるATPの代謝での役割を考察する。
			物質のレベルで起こっている生命現象を具体的なイメージをもって理解・把握しようとしているか。	代謝の過程には同化と異化があること、それらの過程でエネルギーの出入りの仲立ちをしている物質はATPであること、ATPはすべての生物があらゆる生命活動で利用するエネルギー物質であることを理解しているか。	過酸化水素はカタラーゼの酵素作用によって分解が促進されることを、対照実験との比較によって明らかにできるか。	整理の問題「1 代謝とエネルギー」の①～③に答えることができるか。		

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容			
					下段: 評価の方法			
6			調節の概要を、転写レベルの調節を中心に学習する。さらに、遺伝子を扱ったバイオテクノロジーについて学習し、その原理と有用性を理解させる。	第2節 呼吸と発酵	生命活動のためのATPを生産する呼吸や発酵について興味・関心をもつ。	生命活動のエネルギー源であるATPがミトコンドリアで生産されるしくみを考察する。また、細胞質基質におけるATPの生産と、ミトコンドリアでの生産との違いを考察する。	観察&実験「脱水素酵素による酸化還元反応」を通じて、ミトコンドリアで行われる化学反応の一端について理解する。	呼吸と発酵のATP生産方法の違いについて理解する。
					酸素を使ってATPを生産する呼吸と、酸素を使わないでATPを生産する発酵について理解しようとしているか。	ミトコンドリアで行われている呼吸、酸素を使わないでATPを生産する発酵について、生命活動とエネルギーとの関連を理解しているか。	実験結果から、ミトコンドリアでは脱水素反応が起こって基質から電子が取り出されていることを確認できるか。	整理の問題「2 呼吸と発酵」の①～⑦に答えることができるか。
				第3節 光合成	葉緑体内で行われる光合成のしくみについて興味・関心をもつ。また、細菌が行う光合成や化学合成について、興味・関心をもつ。	光合成では、なぜ光エネルギーが必要なのか、また、なぜ水が必要なのかを、葉緑体のはたらきを通じて考察する。また、化学合成はどのようなエネルギーを利用して炭酸同化を行うのかを考察する。	観察&実験「植物の光合成色素の分離」を行い、緑葉の光合成色素を分離する。	光合成でATPが生産されるしくみ、二酸化炭素から有機物が合成されるしくみを理解する。また、細菌の光合成や、化学合成のしくみを理解する。
					葉緑体内では、どのように光エネルギーを利用してATPが生産されるのか、また、そのATPを使ってどのようにして二酸化炭素から有機物をつくるのかについて知ろうとしているか。さらに、細菌はどのようにして炭酸同化を行っているのかを知ろうとしているか。	葉緑体で行われている光化学反応と、二酸化炭素を固定する化学反応との結びつきを理解しているか。	緑葉には、どのような種類の光合成色素が含まれているのか、それらの色素は何色の光エネルギーを吸収しているのかを把握できているか。	整理の問題「3 光合成」の①～⑧に答えることができるか。
				第4節 窒素同化	窒素同化や窒素固定のしくみについて興味・関心をもつ。	植物が行う窒素同化や窒素固定のしくみを窒素の移動経路とともに考察する。また、動物ではどのようにして窒素同化をしているのかも考察する。	観察&実験「根粒と根粒菌の観察」を行う。	窒素同化で有機窒素化合物がつけられるしくみや、窒素固定のしくみを理解する。
					植物がどのようにして有機窒素化合物をつくるのか、窒素固定細菌が空気中に多量にある窒素をどのようにして窒素同化の材料に変えるのかを知ろうとしている	窒素固定細菌などが行う窒素固定と、植物が行う窒素同化の違い、その関連について理解しているか。	根粒とはどのようなものか、根粒菌はマメ科植物に対してどのようなはたらきをしているのかを把握できているか。	整理の問題「4 窒素同化」の①～③に答えることができるか。

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
7			探究活動2 光合成色素が吸収する光の観察	光合成色素が吸収する光の色(波長)を調べ、光合成について興味・関心をもつ。	どのようにして光合成色素が吸収する光の波長を調べることができるかを考え、実験材料と実験方法を選んで実験することができる。	CDを使って簡易分光器を作成し、光合成色素がよく吸収する光の波長を観察する。このことから光合成に利用される光の波長を調べることができる。	光合成色素が吸収した光の波長の部分は、なぜ分光器では黒色に見えるのかを理解する。	
				光合成色素が吸収する光の波長について意欲的に調べようとする態度が見られるか。	手製の簡易分光器を使って光合成色素が吸収する光の波長を観察することで、光合成に利用される波長を調べ、光合成と光の関係を説明することができるか。なぜ、植物の葉は緑色に見えるのかを考察できるか。	簡易分光器をうまく作成できるか。光合成色素が吸収する光の波長を考察することができるか。	光合成色素が吸収する光の波長を調べることができるか。植物がなぜ緑色に見えるのか、その意味を理解できているか。	
		第3章 遺伝情報の発現	第1節 DNAの構造と複製	DNAの巧妙な複製のしくみをDNAの構造と関連づけて意欲的に考察する。	DNAの複製のしくみについて、仮説を立て検証するという過程を通して科学的に思考し、表現する。	観察&実験「DNA模型の作製」をもとに、2本鎖の向きに気づき、塩基の占める割合の関係に気づく。	DNAの構造やDNAの複製のしくみと関連づけて、DNA合成酵素のはたらく方向や岡崎フラグメントの意味を理解する。	
				意欲的に観察&実験に取り組み、思考学習「メセルソンとスタールの実験」で科学的探究の方法に興味・関心を示しているか。	思考学習「メセルソンとスタールの実験」の考察について考え、自らの言葉で説明することができるか。	観察&実験をていねいに行い、考察、発展の各問いについて考えることができるか。	整理の問題「1 DNAの構造と複製」の①～⑤に答えることができるか。	
			第2節 遺伝情報の発現	RNAの種類とそのはたらきに関連づけて、遺伝子の発現のしくみに関心を持ち、意欲的に理解する。	コドンの解明方法を考える。遺伝子の発現のしくみを理解し、遺伝情報の変化と形質の発現を関連づける。		遺伝子発現のしくみを理解し、遺伝情報の変化とゲノムの多様性について理解する。	
				DNAの塩基配列を転写し、それをコドン表を用いて翻訳するなど意欲的に取り組んでいるか。	思考学習「遺伝暗号の解読」の実験1～3の結果を順序だてて考え、考察に答えることができるか。遺伝情報の変化と形質への影響の違いを説明できるか。		遺伝情報が発現する過程を理解し、順を追って説明できるか。整理の問題「2 遺伝情報の発現」の①～⑨に答えることができるか。	
第3節 遺伝子の発現調節	同じゲノムをもつ細胞が構造や機能の異なる細胞へと分化する理由に興味・関心を持ち、そのしくみを意欲的に学習する。	遺伝子発現の調節により異なった構造と機能をもつ細胞へと分化することに関心を持ち、原核生物と真核生物の転写レベルの調節を理解したうえで、そのしくみを表現する。	観察&実験「トリプトファンオペロンのしくみ」の図をもとに、転写調節のしくみを考える。	遺伝子発現が転写レベルで調節されていること、およびそのしくみの概要を理解する。				

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
9					遺伝子発現の調節のしくみについて、関心をもって学習し、原核生物と真核生物における転写調節の違いを理解しようと努めているか。	教科書の図を用いて、原核生物と真核生物の転写レベルの遺伝子発現調節を説明できるか。また、思考学習「オペロン説を発見した実験」で、どの遺伝子に変異すると転写レベルでの調節ができなくなるかを考察できる	トリプトファンオペロンにおける調節タンパク質のはたらきの特徴を考え、ラクトースオペロン、アラビノースオペロンとの違いを理解できているか。	整理の問題「3 遺伝子の発現調節」の①～④に答えることができるか。
				第4節 バイオテクノロジー	遺伝子組換え技術や遺伝子導入に興味・関心をもち、トランスジェニック生物の有用性を考える。	遺伝子レベルでのバイオテクノロジーの原理を知り、その利用方法を考察する。	観察&実験「DNAを増やそう」の実験手順の意味を理解し、正確に実験を行う。	遺伝子組換えの方法、遺伝子導入のしかた、PCR法、塩基配列の解析など、バイオテクノロジーの実際とその利用について理解する。
					遺伝子を扱うバイオテクノロジーについて関心を示し、その応用分野を意欲的に創造しその有用性を考えるとともに、科学者倫理に目を向けているか。	遺伝子組換えや遺伝子導入ができたことを確認する方法を考察できるか。また、バイオテクノロジーの利用と将来について考えて、意見を述べるができるか。	手順の意味を理解したうえで実験を行っているか。考察に答えることができるか。	遺伝子組換えの方法、遺伝子導入のしかた、PCR法、塩基配列の解析についての基本的な原理とその有用性を理解し、説明することができるか。整理の問題「4 バイオテクノロジー」の①～⑤に答えることができるか。
				探究活動3 遺伝子組換え実験	遺伝子組換え実験を意欲的に行うとともに、科学的態度を身につける。	実験結果から考察する。	遺伝子組換え実験を的確に行い、組換えが起こったことを検証する方法を理解する。	遺伝子組換え実験の原理および、各実験手順の意味を理解する。
					遺伝子組換え実験に興味・関心を示し、積極的に実験し、考察しようとしているか。	各設問に答えることができるか。	実験手順を正確に行うとともに、組換えが起こったことを検証する方法を理解できているか。	実験手順の意味を理解し、実験結果をもとに遺伝子組換えの知識を身につけることができるか。
第2編 生殖と発生	第4章 生殖と発生	染色体に遺伝子が存在することを学習したうえで、有性生殖では、減数分裂と受精によって多様な遺伝子の組み合わせが生じることを理解させる。次に、動物の配偶子形成・受精と初期発生の過程を学習	第1節 遺伝子と染色体	DNAと染色体の構造の関係・染色体について興味・関心をもって学習する。	DNAと染色体、染色体と遺伝子座との関連について考える。	タマネギの根端を使って体細胞の染色体を顕微鏡で観察する。	DNAが染色体にどのように収まっているのか、また、染色体の構成や、染色体と遺伝子の関係について理解する。	
				DNA・遺伝子・染色体について、積極的に知ろうとする態度を示しているか。また、減数分裂と体細胞分裂の違いを知ろうとしているか。	DNAと染色体、染色体と遺伝子座との対応について、自分の言葉で説明できるか。長いDNA分子がどのようにしてコンパクトに染色体に収められているかを理解できているか。	体細胞には、1対の相同染色体があることを確認できるか。	整理の問題「1 遺伝子と染色体」の①～②に答えることができるか。	
			第2節 減数分裂と遺伝情報の分配	有性生殖で個体の染色体数が一定に保たれるしくみについて興味・関心をもって学習する。	観察&実験で得た減数分裂像をもとに、減数分裂の過程を説明する。また、染色体の乗換えが起こる時期について考察する。	観察&実験「減数分裂の観察」を行い、適する材料の選別や実験技術を習得する。	染色体に存在する遺伝子の分配について理解する。また、減数分裂の過程を理解し、キアズマや染色体の乗換えについても知る。	

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
11				第7節 植物の発生	植物の配偶子形成から種子形成までの過程に関心をもち、その特徴を理解しようとする。	植物の配偶子形成の違いを理解し、重複受精と胚発生とを関連づけて考察する。	観察&実験「花粉管の伸長の観察」を行い、花粉管の伸長速度を測定する。	被子植物の配偶子形成から重複受精までの一連の過程を理解する。また、形態形成を調節する遺伝子についても知る。
					図41～43に示された過程について積極的に理解しようとする態度をもっているか。	図41～43に示された過程について説明することができるか。思考学習「花粉管の誘引」の考察に答えることができるか。	花粉管の伸長のようすを観察し、考察に答えることができるか。	整理の問題「7 植物の発生」の①～③に答えることができるか。
				探究活動4 鳥類の発生の観察	鳥類の発生について積極的に知ろうとする態度をもち、探究活動に興味・関心をもち、意欲的に取り組む。	鳥類の発生とウニやカエルの発生の違いについて考察する。	ウズラの胚を殻から取り出し、発生過程を観察し、胚のようすをスケッチするとともに、その特徴を記録する。	鳥類の初期発生が盤割であることを知り、その発生過程で見られる変化について、観察を通して理解する。
				探究活動に興味・関心をもち、意欲的に取り組んでいるか。	ウズラが実験材料としてすぐれている点を指摘できるか。また、探究活動の結果からわかることについて考察し、まとめることができるか。	ウズラの胚を殻からうまく取り出し、観察試料を得ることができるか。また、胚のスケッチや記録ができているか。	各設問に答えることができるか。	
12	第3編	第5章	動物の反応と行動	第1節 ニューロンとその興奮	神経も基本単位は細胞であることに興味をもち、また、電気的刺激や化学物質が刺激の伝導や伝達に重要な役割を果たしていることをおさえて意欲的に学習する。	興奮の伝導や伝達のしくみ、興奮の神経における伝達経路について、思考学習「神経筋標本による実験」などを通して考察する。		ニューロンの構造、興奮の伝導と伝達のしくみ、さらに、神経伝達物質のはたらきについて正確に理解する。
					興奮の伝導や伝達などが細胞単位で起きている生命現象であることを理解しようとしているか。	興奮の伝導と伝達の違いを十分に理解しているか。思考学習「神経筋標本による実験」の考察に答えられるか。		整理の問題「1 ニューロンとその興奮」の①～⑥に答えることができるか。
				第2節 刺激の受容	ヒトが受容できる刺激について興味をもち、受容器と適刺激との関係について自分の経験をふまえて学習する。	受容器の構造と刺激を受け取るしくみ、さらに、ヒトの眼がどのようにして明暗調節や遠近調節をしているかについて考察する。	観察&実験「盲斑の検出」を行い、盲斑の存在とその位置を求める。	受容器の構造と、特に眼にみられる各種調節機能を把握する。耳やその他の受容器の構造と感覚の発生について理解する。
	適刺激と受容器の関係、受容器としての眼および耳の構造やはたらきについて正確に理解しようとしているか。	各受容器の構造と機能との関係を整理して述べることができるか。思考学習「ヒトの視覚経路と視交さ」の考察に答えることができるか。	実験を正確に行い、盲斑をうまく検出できるか。	整理の問題「2 刺激の受容」の①～⑧に答えることができるか。				
	第3節 情報の統合	ヒトの中枢神経系がどんな構造をして、どんなはたらきをしているかに興味をもち、反射のしくみやはたらきについて学ぶ。	ヒトの中枢神経系における情報の処理や統合について考察する。また、反射の意義など、生命活動と直接結びつけて考察する。	膝蓋腱反射実験を行う。	ヒトの脳や脊髄の構造、はたらきについて理解する。反射弓のしくみを正しく把握する。			
		中枢神経とのはたらきについて理解しようとしているか。膝蓋腱反射などの脊髄反射について理解しようとしているか。	ヒトの脳のはたらきを正しく理解しているか。反射弓を説明することができるか。	膝蓋腱反射実験を正しく行い、あしのはねあがりを観察できるか。中枢と末しょうとの伝達経路を模式図などに簡単にまと	整理の問題「3 情報の統合」の①～③に答えることができるか。			

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
			関理つながら扱う。	第4節 刺激への反応	からだの筋肉がどのような構造をしており、どのようなしくみで動くのかについて興味・関心をもち、タンパク質の分子レベルまで踏みこんで学習骨格筋の構造をタンパク質のフィラメントのレベルまで理解しようとしているか。筋収縮のしくみについて意欲的に学習に取り組んでいるか。	骨格筋が収縮するしくみについて考察する。また、筋収縮に必要なエネルギーがどのように供給されるのかについて考察する。骨格筋が収縮するしくみを理解しているか。筋収縮におけるカルシウムイオンの影響を説明することができるか。	観察&実験「グリセリン筋の収縮実験」を行い、生きた動物の正しい処理のしかたを学ぶ。実験を正確に行い、グリセリン筋の収縮を観察できるか。	筋肉の構造と筋収縮のしくみを理解する。筋収縮におけるカルシウムイオンやエネルギーの供給についても理解する。整理の問題「4 刺激への反応」の①～⑤に答えることができるか。
				第5節 動物の行動	動物の行動には、生得的行動と学習による行動があることに興味をもち、それぞれの行動の特徴をとらえて学習する。具体的な動物の行動について興味をもち、生得的行動と学習による行動に分けて理解しようとしているか。	生得的行動と学習による行動の違いを理解する。また、それぞれの行動の特徴やしくみ、神経系と行動の関係について考察学習による行動の発達と神経系の発達との関係を説明することができるか。	観察&実験「迷路の試行錯誤学習」を行い、その結果をグラフにまとめて試行錯誤学習についての理解を深める。実験を正確に行い、試行の回数と要した時間の関係をグラフに表すことができるか。	生得的行動と学習による行動を、そのしくみとともに具体的な動物の行動を例として理解する。整理の問題「5 動物の行動」の①～④に答えることができるか。
				探究活動5 カイコガの生殖行動	カイコガの飼育および生殖行動に興味をもち、行動を詳しく観察することにより、生殖行動のしくみについて探究する。カイコガの行動を細かく、ていねいに観察し、仮説を検証することができるか。	実験操作を行う意味や、その操作を通じて、カイコガの行動の意味を考察する。各設問に答えることができるか。	細かい実験操作を正確に行う。触角の切除などていねいに行うことで、実験に必要な技術を身につける。実験操作を正確に行うことができるか。カイコガの飼育を適切に行っているか。	カイコガの生殖行動を引き起こすフェロモンと、いろいろな生殖行動の意味について理解する。実験操作を行う意味を理解しているか。カイコガの行動がフェロモンによることを理解できているか。
	第6章	植物の環境応答	植物は成長を調節するなどして環境に応答していることを理解させる。そのうえで、環境応答にはさまざまな植物ホルモンや光受容体が関与していることを学習する。	第1節 植物の反応	動物と同様に、植物も環境の変化を刺激として受け取り、それに応じた反応を起こすことに興味・関心をもち、環境の変化に対する植物の反応について興味・関心をもちているか。	環境の変化に対する植物の反応について、屈性と傾性の違いを理解する。植物の反応には成長を伴うものが多いことを理解しつつ、さらに、成長を伴わない膨圧運動の存在にも気づく。屈性と傾性の相違点を具体例をふまえて理解しているか。また、屈性には正の屈性と負の屈性があることを理解しているか。さらに、植物の運動には部分的な成長を伴うものと、成長を伴わない膨圧運動があることを説明できる	観察&実験「いろいろな植物の反応」を行い、身近な植物を用いて、屈性や膨圧運動のようすを観察する。植物の反応には瞬時に起こるものから、何時間もかかる反応までさまざまなものがあることを理解できているか。	屈性と傾性の違いとそれぞれの具体例を理解する。また、膨圧運動と成長運動の違いについて理解する。整理の問題「1 植物の反応」の①～③に答えることができるか。

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
1				第2節 成長の調節	オーキシンが植物体内で移動することに気づき、そのしくみを理解しようとする。また、オーキシンのはたらきをふまえ、植物の成長の調節が行われているしくみに興味・関心をもつ。さらに、オーキシン以外の植物ホルモンののはたらきについても興味・関心をもつ。	屈性に関するいろいろな実験結果や参考「根の重力屈性とそのしくみ」を通して、屈性のしくみを明らかにする。また、思考学習「オーキシンとジベレリンの相互作用」などを通じて、植物の成長とそれに関する植物ホルモンの関係を理解する。他の植物ホルモンの作用	オーキシンの移動や各部位の感受性の違いなどを実験データをもとに理解する。また、他の成長現象と植物ホルモンの関係をまとめる。	オーキシンの性質とはたらきについて理解する。また、その他の植物ホルモンの性質やはたらきについても理解する。
				オーキシンの移動とそのしくみに興味・関心をもち、光屈性や重力屈性、頂芽優勢などの現象に興味をもって学ぼうとしているか。オーキシン以外の植物ホルモンについても興味をもち、そのはたらきを知ろうとしているか。	オーキシンの移動の特徴や濃度による作用の違いをふまえ、光屈性や重力屈性が起こるしくみについて理解しているか。頂芽優勢が起こるしくみについて、オーキシンとサイトカイニンの相互作用の関係を説明できるか。思考学習「オーキシンとジベレリンの相互作用」の考察に答えることができるか。オーキシン以外の植物ホルモンののはたらきを	いろいろな植物ホルモンののはたらきを図や表を使って、わかりやすくまとめることができるか。	整理の問題「2 成長の調節」の①～⑦に答えることができるか。	
				第3節 花芽形成と発芽の調節	花芽形成や種子の発芽を引き起こす環境要因に興味をもち、身の回りの植物の開花や発芽などの現象を考察する。	花芽形成や休眠、発芽と環境要因を植物の生存戦略と関連づけて考察する。また、それらの現象を引き起こすしくみについて考察する。	明暗周期と花芽形成、短日処理、光発芽などの実験と結果を理解する。	花芽形成や発芽を引き起こす環境要因と、それらの現象が起こるしくみを、関与する分子のはたらきをふまえて理解する。
				花芽形成や発芽という植物の反応が、環境要因と密接に関係していることを理解しようとしているか。植物が花芽形成や種子の発芽に適した時期を感知し、応答するしくみについて関心をもっているか。	花芽形成や発芽などの現象に関与する植物ホルモンや光受容体のはたらきを理解しているか。	明暗周期と花芽形成に関する実験と結果を、図や表を使ってわかりやすくまとめることができるか。	問1～問3、および整理の問題「3 花芽形成と発芽の調節」の①～⑩に答えることができるか。	
			探究活動6 植物ホルモンのはたらき	オーキシンのはたらきと濃度の関係について興味をもち、積極的に探究活動を行う。	各設問や考察を行いながら、仮説を検証する。	実験器具を安全に利用し、正確に実験を進める。溶液を希釈し、ごく薄い濃度の溶液をつくる方法やこの実験にあったデータ処理の方法を	オーキシン濃度の差による幼葉鞘の成長の違いについて、得られた実験データをもとに分析し、理解する。	
				実験の準備や操作、データの整理を積極的に行っているか。	各設問に答えることができるか。	溶液を希釈する方法を理解できているか。グラフをつくることができるか。	オーキシンによる幼葉鞘の成長への影響について、実験を通じて理解し、各設問に答えられるか。仮説を検証できる	

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
2	第4編	第7章 生態と環境 生物群集と生態系	個体群や生物群集について、それぞれの特徴を学習する。その際、生物群集はさまざまな個体群の集まりによって構成されており、それぞれの個体群は、生態系内で特定の役割を果たしていることを理解させる。次に、生態系における物質生産について学習する。その際、いくつかの生態系の物質生産の特徴や各栄養段階とエネルギー効率の関係について学習する。さらに、生物多様性に影響を与える要因を理解させ、生物多様性の重要性を認識させる。	第1節 個体群	個体群とは何かについて興味・関心を持ち、その特徴について考えようとする意欲がある。	自然界における個体群密度の具体的な測定方法について理解する。個体群の成長曲線の特徴と密度効果の関係を理解する。生存曲線のタイプと育児能力との関係について考察す	観察&実験「ウキウサの個体群の観察」を行い、個体群の成長曲線を作成し、その特徴を適切に表記する。	個体群とその成長、特に成長曲線の形状や個体群密度の求め方、密度効果、生存曲線のタイプなどを、具体的な生物例とともに理解する。
					個体群の成長と密度効果、年齢構成と生存曲線に興味を持ち、個体群の特徴について積極的に考えようとしているか。	個体群の成長曲線がS字状になる原因を説明できるか。思考学習「標識再捕法」の考察に答えることができるか。生存曲線のタイプの違いを説明できるか。	データを正確にとり、適切に曲線を作成することができるか。結果の考察を十分に行うことができるか。	整理の問題「1 個体群」の①～⑧に答えることができるか。
				第2節 個体群内の個体間の関係	群れをつくる動物に興味を持ち、その動物の個体群内での具体的な相互作用について積極的に学ぶ姿勢をもつ。群れることの利点や縄張りの大きさの決め方などについて興味・関心	群れることによる利益と不利益を理解し、縄張りの大きさがコストと収益の関係によることや群れで生活する合理性などについて考察する。動物の社会について具体例をあげて説明できる。		個体群内の個体間の関係について、群れ、縄張り、動物の社会性の学習を通して理解する。
					群れをつくる動物の例をあげられるか。個体群内に見られる相互作用について意欲的に学習に取り組み、具体的な動物例とあわせて理解しようとしているか。	群れることによる利益を説明できるか。縄張りの意義と大きさの決め方を説明できるか。思考学習「アユの縄張り」の考察に答えることができるか。		整理の問題「2 個体群内の個体間の関係」の①～③に答えることができるか。
				第3節 異種個体群間の関係	個体群間に見られる相互作用をテレビ番組などの映像メディアの中でも見つけることができ、日常の食生活などを通じて生物のつながりについても興味・関心をも	異種個体群間の関係について、種間競争、被食者-捕食者相互関係、共生と寄生などについて理解したうえで考察し、的確に説明できる。	観察&実験「菌根の観察」を行い、アカマツの根に共生する菌根菌を含む土壌と含まない土壌でアカマツの種子を育て、それぞれの成長の違いと、菌根の有無を確認	異種個体群間の関係について、種間競争、被食者-捕食者相互関係、共生と寄生を通して理解する。
					個体群間の相互作用について意欲的に学習に取り組み、具体的な生物例とあわせて理解しようとしているか。	個体数の変動に関する他の個体群の影響について説明できるか。共生や寄生について具体的な例をあげて説明できる	菌根菌と共生するアカマツの芽と、共生しない芽の成長の違い、菌根の形成の有無を確認することができるか。	整理の問題「3 異種個体群間の関係」の①～④に答えることができるか。
				第4節 生物群集	生物群集について興味・関心を持ち、より深く知ろうとする意欲がある。	生物群集や生態的地位、生態的同位種について理解し、生物群集における多様な種の共存について考察する。	観察&実験「河川の生物群集の観察」を行い、河川の中・上流域の生物群集について、流速の速い場所・遅い場所、中流・上流など、生息場所別に調べる。	生物群集が複数の個体群からなること、生物群集における多様な種が共存するしくみについて、生態的地位(ニッチ)を通して理解する。
					生物群集における多様な種が共存するしくみについて関心や意欲を示しているか。	生物群集や生態的地位、生態的同位種について説明できるか。複数の個体群からなる生物群集において多様な種が共存するしくみについて考察し、説明できる	河川の生物群集が生息場所によって異なることを確認できるか。また、採集した生物間における被食者-捕食者相互関係を考察することができるか。	整理の問題「4 生物群集」の①～③に答えることができるか。

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
				第5節 生態系における物質生産	生産者の物質生産およびさまざまな生態系における物質生産について興味・関心をもち、エネルギー効率について理解しようとする意欲が生態系における物質生産とエネルギー効率について、論理的に考えようとしているか。	生態系における物質生産とエネルギー効率とは何かを考え、説明することができる。	観察&実験「層別刈取法」を行い、草本植物群集の生産構造図を作成する。	生態系における物質生産とエネルギー効率について理解する。
				第6節 生態系と生物多様性	生態系における生物多様性とは何かを自ら考え、生物多様性の保全の重要性について自分の考えをもとうとする。	生物多様性に影響を与える要因、個体群の絶滅を加速する要因について理解し、説明できる。生物多様性の保全の重要性について自ら考えることができる。	観察&実験「絶滅のおそれのある生物の調査」を行い、絶滅のおそれのある生物について、文献や図鑑、インターネットを用いて調べる。	生物多様性と生物多様性に影響を与える要因、個体群の絶滅を加速する要因について理解する。生物多様性の保全の重要性について認識する。
				探究活動7 土壌中の生物群集の調査	土壌中の微生物を含めた生物群集の調査に興味をもち、探究的に取り組む科学的態度をもつ。	土壌中の生物群集の生息状況について探究する過程を通して科学的に考察し、自分の考えを報告書にまとめることができるか。	土壌中の生物群集の生息状況を、植えこみや芝生などで調べる。	整理の問題「5 生態系における物質生産」の①～③に答えることができるか。
					土壌中の生物群集の調査に興味をもち、探究的に取り組む科学的態度をもっているか。	土壌中の生物群集の生息状況の調査結果および考察した内容を報告書にまとめ、発表することができるか。	土壌中の生物群集の生息状況について、植えこみや芝生など調査地による違いを確認できるか。	整理の問題「6 生態系と生物多様性」の①～④に答えることができるか。
3	第5編	第8章 生物の進化と系統	生命の起源および生物の変遷を学習する。その際、生命の誕生や生物の変遷は、地球環境の変化と密接に関係していることを理解させる。生物の進化については、その	第1節 生命の起源	原始地球の状態やどのように生命が誕生したか、その初期生物がどのように変遷していったかについて、興味・関心をもち、積極的に考えることができる。	原始地球の状態を想定し、その中でどのような過程で生命が誕生したか、誕生した生物がどのように変化していったかを考え、それを発表することができる。		原始地球の状態を理解する。その中で、単純な物質から生体物質がつくられ、細胞様構造が誕生して、それが生命体に発展していく過程を把握する。初期の生物がどのような特徴をもち、どのように進化していったかを系
					原始地球や生命誕生の過程について、積極的に意見を出し、話し合う姿勢が見られるか。	無生物の状態から生命誕生までの過程で、何が重要であったかを項目をあげて説明することができるか。		生命誕生のプロセスおよび初期生物の変遷について段階的に説明し、問1に答えることができるか。整理の問題「1 生命の起源」の①～⑤に答えることができる

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
			しくみを学習する。そのうえで、分子進化の概念や種分化のしくみについても学習する。	第2節 生物の変遷	真核生物の誕生から現生の生物までの進化過程について関心を示し、積極的に学習する。観察&実験に積極的に取り組む。 生物の変遷の過程について興味をもち、地球環境の変化との関係の中でとらえようとしているか。	生物が徐々に変化していく過程を段階的にとらえ、それを地球環境の変化と重ね合わせて理解し、説明できる。 生物が環境を変化させ、その変化が生物の変化を促す過程を段階的にとらえ、具体的に説明することができるか。	観察&実験『『生きている化石』を調べる』を行い、生物の変遷について考えるとともに、現生生物と過去の生物との共通性や相違点について把握 インターネットなどを用いて「生きている化石」や過去の生物の情報を入手し、それを正確に整理して、共通性や相違点をわかりやすくまとめることができるか。	先カンブリア時代から現在までの生物の変遷について、環境の変化とあわせて理解する。 生物の進化の概要を地球環境の変遷と関連づけて説明し、問2、問3に答えることができるか。 整理の問題「2 生物の変遷」の①～⑧に答えることができるか。
				第3節 進化のしくみ	進化がどのようなしくみで起こったかについて興味・関心をもち、 進化のしくみについて、積極的に考える態度を示しているか。	突然変異・自然選択・遺伝的浮動・隔離など現在の進化説を構成する各要素について学習し、それらの要素が進化や種分化にどのように関わっているかについて考え、それを整理して発表することができる。 さまざまな進化の要素について整理し、それらが進化にどのように結びつくかを具体的に説明できるか。	観察&実験「遺伝的浮動による遺伝子頻度の変化」を通して、進化における遺伝的浮動がもつ意味について考えるとともに、思考学習「ペルオキシダーゼの遺伝子頻度」を通して、ハーディ・ワインベルグの法則の意味をとらえ 観察&実験と思考学習に積極的に取り組み、遺伝的浮動やハーディ・ワインベルグの法則を理解したうえで、進化における意味をとらえることができるか。	進化の各要素について、その特徴や具体例を理解するとともに、さまざまな種分化の過程を具体的に把握する。分子レベルの進化や中立説についても、具体的な例を通して理解し、生物進化・種分化を総合的にとらえる視 整理の問題「3 進化のしくみ」の①～⑧に答えることができるか。 観察&実験や思考学習の考察を理解できているか。
				探究活動8 進化の証拠を探そう	仮説に興味をもち、手羽(手羽先)の解剖を通して、進化の証拠の1つである相同器官について、具体的に検証しようとする。 相同器官について、具体的な探究活動を通じて学習しようとする意欲・関心を示しているか。	実験の各手順について、その目的に合った作業を行い、それを実験結果としてまとめることができる。 実験の各手順のねらい、観察結果のもつ意味を考え、それに合った実験結果をまとめ、発表することができるか。	作業や観察の各手順を正確に行い、観察を通じて、ニワトリの翼の骨の配置や筋肉の分布などを正しくとらえる。 指示された作業・観察を正確に行い、ニワトリの翼とヒトの腕の構造とその特徴を比較できるか。	作業・観察を通してニワトリの翼の構造や機能を理解する。ヒトの腕の構造・機能と比較して、両者の共通性と相違点から相同器官のもつ意味を正確にとらえる。 ニワトリの翼とヒトの腕の相同性を正確に理解し、相同器官の基本構造の共通性と機能の多様化について、具体的に説明できるか。
	第9章	生物の系統	第1節 生物の分類と系統	多様な生物が生物学的にどのように分類されるのかについて興味をもち、 地球上に生息する多様な種が系統にもとづいて分類されることに興味・関心を示しているか。	多種多様な種はそれぞれ共通の祖先から派生して進化したものであり、進化の過程にもとづいて分類された系統分類こそが真の自然分類であることを理解する。 系統分類の考え方について正しく理解しているか。思考学習「分子系統樹の作成」の考察に答えることができるか。	形質あるいは分子データによる分類の方法を理解する。 系統分類の考え方にしたがって、具体的な種あるいは分類群の系統関係を考えることができるか。	種概念、学名の意義、系統分類の方法などについて理解する。 整理の問題「1 生物の分類と系統」の①～⑦に答えることができるか。	

月	編	章	指導目標	節	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
					上段: 評価の内容 下段: 評価の方法			
			<p>ばかりでなく、近年では、DNAの塩基配列やタンパク質のアミノ酸配列といった分子データにもとづいて系統関係が調べられていることについても扱う。個々の分類群については、その概要を学習する。</p>	第2節 原核生物	<p>原核生物の多様性について興味をもち、積極的に学ぶ姿勢をもつ。</p> <p>原核生物が細菌、古細菌に大別されること、また、さまざまな代謝を行うものがあることに興味・関心を示しているか。</p>	<p>原核生物の分類について考え、細菌と古細菌の分類を理解している。</p> <p>細菌と古細菌の違いを正しく整理し、表現することができるか。</p>	<p>さまざまな原核生物の観察を行い、その多様性について理解する。</p> <p>原核生物を観察することができるか。原核生物について具体例をあげ、その分類群を説明することができるか。</p>	<p>細菌と古細菌の2つのドメインの特徴を理解する。</p> <p>整理の問題「2 原核生物」の①～③に答えることができるか。</p>
				第3節 原生生物	<p>原生生物に含まれる分類群の分類に興味をもつ。</p> <p>原生動物、藻類、粘菌類などの生物の分類に対して積極的に考える姿勢を示しているか。</p>	<p>原生生物がさまざまな系統の真核生物を集めた分類群であることを理解する。</p> <p>原生生物に含まれる各分類群の特徴を整理し、表現することができるか。</p>	<p>さまざまな原生生物の観察を行い、基本的な原生生物の分類を行う。</p> <p>原生生物に含まれる生物を観察したり、特徴を知ることを通して、その分類群を推定することができるか。</p>	<p>原生生物に含まれる分類群を正しく認識し、特徴を理解する。</p> <p>整理の問題「3 原生生物」の①～③に答えることができるか。</p>
				第4節 植物	<p>植物の分類の考え方と各分類群の体制や生活環に興味をもつ。</p> <p>コケ植物、シダ植物、種子植物がその特徴や生活環によって分類されることに興味・関心を示しているか。</p>	<p>植物の各分類群の生活環の特徴から系統関係を理解し、かつ、陸上生活への適応と関連づけた認識ができる。</p> <p>各分類群の具体例と特徴をあげ、陸上生活への適応との関連からそれらの特徴を評価することができるか。</p>	<p>さまざまな植物の観察を行い、基本的な植物の分類を行う。</p> <p>観察などを通して得られた情報から植物の基本的な分類を考察することができるか。</p>	<p>植物の生活環の共通性と多様性を理解する。維管束の有無、種子形成の有無によって植物が分類できることを理解する。</p> <p>整理の問題「4 植物」の①～④に答えることができるか。</p>
				第5節 動物	<p>動物の分類の考え方と各分類群の特徴に興味をもつ。</p> <p>多様な動物をその特徴に応じて分類し、系統学的な位置づけを行うことに興味・関心を示しているか。</p>	<p>発生過程の特徴を重視した動物の分類と分子データによる動物の分類の両方の特徴を理解しているか。</p> <p>上記の両方の分類の考え方を整理し、適切に表現することができるか。</p>	<p>観察&実験「節足動物の観察」を行う。さまざまな動物の観察を行い、基本的な動物の分類を行う。</p> <p>観察などを通して得られた情報から動物の基本的な分類を考察することができるか。</p>	<p>各分類群の特徴を進化の過程と関連づけて理解する。</p> <p>整理の問題「5 動物」の①～⑤に答えることができるか。</p>
				第6節 菌類	<p>菌類の多様性と分類について興味をもつ。</p> <p>接合菌類、子のう菌類、担子菌類にみられるそれぞれの特徴と分類について積極的に考える姿勢を示しているか。</p>	<p>菌類が有性生殖の方法によって分類されることを理解する。</p> <p>接合菌類、子のう菌類、担子菌類の有性生殖の方法の違いを整理し、表現することができるか。</p>	<p>さまざまな菌類の観察を行い、菌類の系統分類に関する特徴を把握する。</p> <p>菌類の観察から得られた情報をまとめ、分類を考察することができるか。</p>	<p>菌類という分類群の特徴を理解する。さらに、それらが有性生殖の方法によって分類されていることを理解する。</p> <p>整理の問題「6 菌類」の①～②に答えることができるか。</p>
				探究活動9 光合成色素と植物の系統	<p>光合成色素を比較することによって系統関係を考察することに興味・関心をもつ。</p> <p>光合成色素と系統分類に関する探究活動に積極的に取り組んでいるか。</p>	<p>実験結果を正しく評価し、仮説の検証を行うことができる。</p> <p>教科書の本文に記載されている結果や考察のような考えを導き出すことができるか。</p>	<p>TLCシートによる光合成色素の分離を行い、算出したRf値から、仮説の検証と考察を行う。</p> <p>実験の手順や分析的が確で、かつ、その操作の意味を理解しているか。</p>	<p>藻類および植物がもつ光合成色素を分析し、その有無が系統関係を反映しているかどうかを検討することが実験の目的であることを理解したうえで、実験結果のRf値から光合成色素の有無を判定し、比較検討を行い、考察を加えることができるか。</p>