

令和5（2023）年度 生物 シラバス

（3年）単位数4

1. 目標

生物や生物現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、生物や生物現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 「生物の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- (2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
- (3) 生物や生物現象に主体的に係わり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養う。

2. 学習の到達目標

- (1) 「生物基礎」との関連を図りながら、生物や生物現象を更に広範囲に取り扱い、科学的に探究する意欲と態度を身に付けさせる。
- (2) 生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めさせ、科学的な自然観を育てると同時に、その中から疑問や課題を見いだす力を育てる。
- (3) 観察・実験を通して自然を科学的に探究する能力を育てる。特に観察・実験に際して、背景、目的、仮説、準備、方法、結果、考察、発展という手順に従った実験計画を立て、実行し、それをレポートにまとめる能力を育てる。
- (4) 生命のしくみを学習することで、生命に対する畏敬の念を育て、生命と自然環境を尊重する精神を養う。

3. 評価の観点

- (1) 生物や生命現象についての基本的な概念や原理・法則を理解しているか。【知識】
- (2) 観察・実験の基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理し、科学的に探究する技能を身に付けたか。【技能】
- (3) 文章や図、グラフなどから現象やデータを読み取り、その意味することを他者に説明できたか。また、疑問や課題を見いだすことができたか。【思考・判断・表現】
- (4) 積極的に授業に参加し、期限を守って提出物（実験レポート、課題、ノート等）を提出できたか。【主体的に学びに向かう態度】

4. 評価の方法 1, 2学期は素点（100点満点）、3学期は5段階評価で行う。評価は評価の観点に基づいて行う。

5. 使用教科書、副教材 改訂版 生物（数研出版）、三訂版 リードLightノート生物（数研出版）

6. 留意事項

- (1) 生徒の実態に応じて基礎・基本的な学習に重きをおき、指導を行う。
- (2) 観察、実験を多く取り入れ、体験的な学習を通して基礎・基本の定着を図るよう配慮する。

7. 年間指導計画及び評価方法（上段:評価の内容 下段:評価の方法）

編	章	節	主体的に学びに向かう態度	思考・判断・表現	技能	知識
第一編	第一章	第1節 生体を構成する物質	生物を構成する物質や元素について知ろうとする。	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。		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。
			生体を構成する元素から個体までの階層性について自分なりにまとめさせる。	生体での元素と物質の関係、水の重要性を説明させる。		整理の問題「1 生体を構成する物質」の①～③に答えさせる。
		第2節 タンパク質の構造と性質	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。	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説明できる。	タンパク質を加熱する実験などを行い、タンパク質の性質を確認する。	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。
			構成単位となるアミノ酸とタンパク質の関係について自分なりにまとめさせる。	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させる。	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させる。	整理の問題「2 タンパク質の構造と性質」の①～④に答えさせる。
		第3節 酵素のはたらき	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。	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説明できる。	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。	酵素の特性、機能の調節機構について理解する。
			酵素のはたらきの特徴について、図16や図20などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	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させる。	酵素反応について実験条件を均一にして比較し、データをとり、それを考察させる。	整理の問題「3 酵素のはたらき」の①～⑤に答えさせる。
		第4節 細胞の構造	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説明できる。	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。

		細胞の基本構造について自分なりにまとめさせる。	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させる。	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させる。	整理の問題「4 細胞の構造」の①～③に答えさせる。
	第5節 物質輸送とタンパク質	物質輸送におけるタンパク質の重要性を知ろうとする。	物質輸送にかかわる細胞の機能とそこではたらくタンパク質の特徴を説明できる。	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し、そのしくみを考察する。	生体膜を介した物質輸送や、細胞内での小胞の輸送にかかわるタンパク質の特徴とはたらきを理解する。
		輸送タンパク質のはたらきについて、図34や図36、図37などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。小胞輸送について、図39などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	物質輸送にかかわる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させる。	細胞内の動きを観察できるプレパラートを作成させる。顕微鏡の設定を調節して観察し、現象を把握させる。	整理の問題「5 物質輸送とタンパク質」の①～④に答えさせる。
	第6節 情報伝達・認識とタンパク質	細胞間の情報伝達・認識におけるタンパク質の重要性を知ろうとする。	細胞間の情報伝達・認識にかかわる細胞の機能とそこではたらくタンパク質の特徴を説明できる。		細胞どうしの情報伝達について、そのしくみと情報伝達物質や受容体などのタンパク質のはたらきを理解する。
		細胞間の情報伝達・認識にはたらくタンパク質の生命活動における重要性について、図46を用いて、図48～図50などを参考に、生徒間で意見交換を行わせる。	細胞間の情報伝達・認識にかかわる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させる。		整理の問題「6 情報伝達・認識とタンパク質」の①～④に答えさせる。
	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。	得られた実験結果をデータとして解析し、考察する。	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。	実験結果を酵素反応の特徴をもとにとらえる。
		適切な実験計画をたてて、実践しようとしているか。	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させる。	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ようにさせる。	各設問に答えさせる。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説明させる。
第10章 代謝	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。	代謝の過程では、酵素による化学反応が行われていることを、肝臓に含まれるカタラーゼを用いた実験によって確かめる。	生命活動の中でATPがどのような役割を担っているのかを理解する。
		物質のレベルで起こっている生命現象の具体的なイメージについて、生徒間で意見交換させる。	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説明させる。	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説明させる。	整理の問題「1 代謝とエネルギー」の①～③に答えさせる。
	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「細胞内ではたらく酵素による酸化還元反応」を行い、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。観察&実験「アルコール発酵の実験」を行い、パン酵母が行うアルコール発酵について理解する。	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を生産する発酵の違いについて、その反応や得られるエネルギー量などに着目して、生徒間で意見交換を行わせる。	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について説明させる。	観察&実験「細胞内ではたらく酵素による酸化還元反応」の実験結果から、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させる。観察&実験「アルコール発酵の実験」を行った結果から、どのような物質が生じたことがわかるかを説明させる。	整理の問題「2 呼吸と発酵」の①～⑦に答えさせる。

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素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、緑葉にはさまざまな光合成色素が含まれていることを理解する。	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。
	葉緑体で行われる光合成と、前節で学習した呼吸との共通性について、生徒間で意見交換を行わせる。また、細菌の炭素同化と植物の炭素同化の違いについて、生徒間で意見交換を行わせる。	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説明させる。	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説明させる。	整理の問題「3 光合成」の①～⑧に答えさせる。
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」を行い、マメ科植物の根には根粒があること、根粒では根粒菌が共生していることを理解する。	窒素同化で有機窒素化合物がつくられるしくみや、窒素固定のしくみを理解する。
	植物や動物の窒素同化について、図26や図30を用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	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、その関連について説明させる。	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説明させる。	整理の問題「4 窒素同化」の①～③に答えさせる。
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させる。なぜ、植物の葉は緑色に見えるのかを考察し、説明させる。	簡易分光器を作成させる。光合成色素が吸収する光の波長を考察させる。	各設問に答えさせる。光合成色素が吸収する光の波長を調べて答えさせる。植物がなぜ緑色に見えるのか、その意味を説明させる。
第1節 DNAの構造と複製	DNAの巧妙な複製のしくみとDNAの構造の関連について興味・関心をもつ。	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、表現できる。		DNAの構造やDNAの複製のしくみと関連づけて、DNA合成酵素のはたらきや方向や岡崎フラグメントの意味を理解する。
	思考学習「DNAの複製方法を証明した実験」について、生徒間で意見交換を行わせる。真核細胞と原核細胞の複製の違いについて、図8を用いて生徒間で意見交換を行わせる。	思考学習「DNAの複製方法を証明した実験」の考察について考え、自らの言葉で説明させる。		整理の問題「1 DNAの構造と複製」の①～④に答えさせる。
	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興味・関心をもつ。	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られる。	観察&実験「ヒトのインスリン遺伝子に関する作業学習」を行い、実際のインスリン遺伝子の塩基配列をもとに、転写・スプライシング・翻訳について理解する。
	タンパク質合成における真核細胞と原核細胞の違いについて、問2を用いて意見交換を行わせる。遺伝情報の変化と形質への影響について、問3を用いて生徒間で意見交換を行わせる。	思考学習「遺伝暗号の解読」の実験1～4の結果を順序だてて考え、考察に答えさせる。遺伝情報の変化と形質への影響の違いを説明させる。	各考察や発展に答えさせる。	整理の問題「2 遺伝情報の発現」の①～⑨に答えさせる。

		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・関心をもつ。	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、そのしくみを表現できる。	観察&実験「遺伝子発現の誘導の観察」を行い、微生物実験における各器具の取り扱いや培養方法について理解する。	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。
			巻末付録の「やってみよう!」、「考えてみよう!」に取り組みさせる。	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させる。また、巻末付録の「オペロン説の根拠となった実験」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させる。	各操作の意味を理解し、適切に実験を行わせる。	整理の問題「3 遺伝子の発現調節」の①～④に答えさせる。
		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・関心を持ち、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。
			遺伝子組換え技術について、問4や問5を用いて生徒間で意見交換を行わせる。PCR法を用いたDNAの増幅技術について、問6を用いて生徒間で意見交換を行わせる。	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させる。また、バイオテクノロジーの利用と将来について考えて、意見を述べさせる。	各手順の意味を理解し、正確に実験を行わせる。各考察に答えさせる。	整理の問題「4 バイオテクノロジー」の①～⑥に答えさせる。
		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。	遺伝子組換え生物の取り扱いについて理解する。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。	実験結果をまとめ、そこからわかることを考察し、発表させる。	遺伝子組換え生物を取り扱っていることを意識し、正確に実験を行わせる。各手順の意味を理解し、組換えが起こったことを検証する方法を説明させる。	各設問に答えさせる。各実験手順を行う意味を説明させる。
		第1節 遺伝子と染色体	染色体の構成や染色体と遺伝子座について興味・関心をもつ。	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させ、体細胞には1対の相同染色体があることを理解する。	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。
			遺伝子座や対立遺伝子などについて、その意味を自分なりにまとめさせる。	DNAと染色体、染色体と遺伝子座との対応について、自分の言葉で説明させる。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描かせる。	体細胞には1対の相同染色体があることを観察させる。	整理の問題「1 遺伝子と染色体」の①～②に答えさせる。
			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・関心をもつ。	観察&実験「減数分裂の観察」で得た減数分裂像をもとに、減数分裂の過程を説明できる。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。
			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、図4を用いて、生徒間で意見交換を行わせる。また、体細胞分裂と減数分裂の違いについて、問2を用いて生徒間で意見交換を行わせる。	減数分裂時に、染色体数が半減するのはどの時期か、また、乗換えが起こるのはどの時期かについて説明させる。	実験材料の選択や実験手順を適切に行わせ、いろいろな時期の分裂像を観察させる。	整理の問題「2 減数分裂と遺伝情報の分配」の①～②に答えさせる。

第3章 動物の環境応答	第3節 遺伝子の多様な組み合わせ	遺伝子の多様な組み合わせができるしくみについて興味・関心をもつ。	思考学習「スイートピーの花の色と花粉の形の遺伝」の結果を、分析的・論理的に考察し、組換え現象があることを理解する。	観察&実験「染色体の乗換えと配偶子の組み合わせ」を行い、染色体の乗換えによって生じる遺伝子の組み合わせについて、作業を通して考える。	配偶子の形成や受精により、遺伝子の多様な組み合わせができるしくみを理解する。
		遺伝子の多様な組み合わせができるしくみについて、問3、問4を用いて生徒間で意見交換を行わせる。	思考学習「スイートピーの花の色と花粉の形の遺伝」の考察に答えさせる。	染色体の乗換えによって生じる遺伝子の組み合わせの数を理論的に計算させる。	問3、問4および、整理の問題「3 遺伝子の多様な組み合わせ」の①～④に答えさせる。
	第4節 動物の配偶子形成と受精	動物の配偶子形成から受精までの過程に関心を持ち、精子と卵の特徴を理解しようとする。	動物の精子と卵の特徴の違いを理解するとともに、受精の過程を説明できる。	観察&実験「ウニの受精の観察」を行い、ウニの卵と精子の採取方法を習得し、受精のようすを観察する。	動物の配偶子が形成され、受精に至るまでの過程について理解する。
		動物の配偶子形成から受精までの過程について、図14～図16などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	図14～図16に示された過程について説明させる。	実験技能を修得させる。また、受精によるウニ卵の変化を記録し説明させる。	整理の問題「4 動物の配偶子形成と受精」の①～②に答えさせる。
	第5節 初期発生の過程	ウニやカエルの発生過程に興味・関心をもつ。	卵割の特徴、ウニやカエルの発生過程を説明できる。また、三胚葉から分化する器官を説明できる。	観察&実験「カエルの発生のようすを外観および断面について観察する。	卵割の特徴や、ウニとカエルの初期発生の過程を理解する。また、三胚葉の分化について理解する。
		ウニやカエルの発生過程について自分なりにまとめさせる。	卵割の特徴や卵の種類と卵割のしかたの関連について説明させる。また、ウニやカエルの発生過程、三胚葉から分化する器官を説明させる。	実験技能を修得させる。また、カエル卵の発生に伴う変化を記録し説明させる。	整理の問題「5 初期発生の過程」の①～③に答えさせる。
	第6節 細胞の分化と形態形成	誘導の連鎖によって形態形成がなされるしくみや、それにかかわる調節遺伝子に興味・関心をもつ。	図30や図32、図36を理解し、説明できる。	観察&実験「ショウジョウバエの突然変異体の観察」を行い、ショウジョウバエの野生型と突然変異体の違いを観察する。	細胞の分化と形態形成のしくみについて、細胞間の相互作用に注目して理解する。形態形成を調節する遺伝子についても理解する。
		誘導の連鎖や形態形成、それに関連する遺伝子について、図34、図36などを用いて、自分なりにまとめさせる。	中胚葉誘導や神経誘導のしくみなどについて考察し、自分の言葉で説明させる。	観察&実験「ショウジョウバエの突然変異体の観察」を行い、ショウジョウバエの野生型と突然変異体を観察し、考察に答えさせる。	整理の問題「6 細胞の分化と形態形成」の①～④に答えさせる。
	第7節 植物の配偶子形成と発生	植物の配偶子形成から種子形成までの過程に関心を持ち、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。観察&実験「シロイヌナズナの花の構造」を行い、シロイヌナズナの野生型と突然変異体の違いを観察する。	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、器官分化にかかわる遺伝子についても知る。
		植物の配偶子形成から種子形成までの過程について、図40～図42などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	図40～図42に示された過程について説明させる。思考学習「花粉管の誘引」の考察に答えさせる。	観察&実験「花粉管の伸長の観察」を行わせ、花粉管の伸長のようすを観察し、考察に答えさせる。観察&実験「シロイヌナズナの花の構造」を行わせ、シロイヌナズナの花の構造を観察し、考察に答えさせる。	整理の問題「7 植物の配偶子形成と発生」の①～③に答えさせる。
	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持ち、探究活動に興味・関心をもって意欲的に取り組む。	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・関心を持ち、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させる。また、探究活動の結果からわかることについて考察し、まとめさせる。	ウズラの胚を殻から取り出して観察を行わせる。また、胚のスケッチや記録を行わせる。	各設問に答えさせる。
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つ。また、電氣的刺激や化学物質が刺激の伝導や伝達に重要	興奮の伝導や伝達のしくみ、興奮の神経系における伝達経路について考察させる。		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	

		な役割を果たしていることに興味・関心をもつ。			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や、そのしくみについて、図8や図10などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	興奮の伝導と伝達の違いについて説明させる。思考学習「神経筋標本による実験」の考察に答えさせる。		整理の問題「1 ニューロンとその興奮」の①～⑥に答えさせる。
	第2節刺激の受容	ヒトが受容できる刺激や、受容器と適刺激との関係について興味・関心をもつ。	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、盲斑の存在を検出させる。	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について、自身の経験をふまえて、生徒間で意見交換を行わせる。受容器としての眼および耳の構造やはたらきについて自分なりにまとめさせる。	思考学習「ヒトの視覚経路と視交さ」の考察に答えさせ、視覚が形成される経路について考察させる。	計算方法を正確に理解した上で実験を行い、盲斑の位置を計算によって求めさせる。	整理の問題「2 刺激の受容」の①～⑧に答えさせる。
	第3節情報の統合	ヒトの中樞神経系の構造とはたらき、反射のしくみとはたらきについて興味・関心をもつ。	ヒトの中樞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い、反射について理解する。	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。
		中枢神経とそのはたらきについて自分なりにまとめさせる。膝蓋腱反射などの脊髄反射のしくみについて、図29を用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	ヒトの脳のはたらきについてまとめ、説明させる。反射弓について説明させる。	膝蓋腱反射実験を行い、あしのはねあがりを観察させる。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めさせる。	整理の問題「3 情報の統合」の①～③に答えさせる。
	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、タンパク質の分子レベルまで踏みこんで興味・関心をもつ。	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。	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。	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。
		骨格筋の構造と筋収縮のしくみについて、図32や図33などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	骨格筋が収縮するしくみを説明させる。筋収縮におけるカルシウムイオンの影響について説明させる。	実験を正確に行い、グリセリン筋の収縮を観察させる。	整理の問題「4 刺激への反応」の①～⑤に答えさせる。
	第5節動物の行動	動物の行動は、生得的行動と学習による行動が複雑に組み合わさって形成されていることや、それぞれの行動が起こるしくみについて興味・関心をもつ。	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する。	観察&実験「ヒトの試行錯誤学習」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。	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。
		教科書で扱われている具体的な動物の行動について、それぞれ生徒間で意見交換を行わせる。	学習による行動の発達と神経系の発達との関係を説明させる。	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化させる。	整理の問題「5 動物の行動」の①～④に答えさせる。
	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。	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。	細かい実験操作を正確に行う。触角の切除などもていねいに行うことで、実験に必要な技術を身につける。	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。
		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。	実験結果をまとめ、そこからわかることを考察し、発表させる。	実験操作を適切に行わせる。カイコガの飼育を適切に行わせる。	各設問に答えさせる。カイコガの婚礼ダンスが何によって起こるかを説明させる。
第9章植物の	第1節植物の生活と環境応答	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・関心をもつ。	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。植物の反応は環境の変化を感知し、情報伝達が行なわれて起こ	ハウセンカの植木鉢をしばらく横に倒しておいたり、オジギソウやハエトリソウの葉に触れる実験を行い、植物が刺激に対して変化することを	植物が環境からの刺激を受容し、細胞間でその情報を伝達し、反応していることを理解する。

			ることを理解する。	理解する。	
		環境の変化に対する植物の反応の例について、自らの経験に基づいて発表させる。	屈性と傾性の相違点を具体例をふまえて説明させる。また、植物の環境への応答について、環境要因の受容から反応までの流れを説明させる。	それぞれの実験を行い、植物がどのような刺激に対してどのような反応をしたのかを説明させる。刺激の方向を変えた実験を行わせる。	整理の問題「1 植物の生活と環境応答」の①～②に答えさせる。
第2節 発芽の調節	種子の休眠や発芽を引き起こす環境要因や、それらが起こるしくみに興味・関心をもつ。	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。	観察&実験「種子の発芽と胚のはたらき」を行い、種子の発芽のしくみについて理解する。	発芽を引き起こす環境要因と、発芽が起こるしくみを理解する。	
	種子の発芽が光によって起こるしくみについて、図9～図11などを用いて、生徒間で意見交換を行う。	休眠、発芽のしくみを、関与する植物ホルモンや光受容体のはたらきをふまえて説明させる。	実験を行い、考察や発展に答えさせる。	整理の問題「2 発芽の調節」の①～⑤に答えさせる。	
第3節 成長の調節	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、植物の成長にかかわるオーキシン以外の植物ホルモンのはたらきについても興味・関心をもつ。	図13や図14、図18を理解し、説明できる。	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との関係をまとめる。	植物の成長は、オーキシンなどさまざまな植物ホルモンのはたらきによって調節されていること、およびそのしくみを理解する。	
	植物の屈性が起こるしくみを、その環境要因をふまえたうえで図12～図17などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。 重力屈性のしくみに関して、問1を用いて生徒間で意見交換を行わせる。	植物の成長に関与する植物ホルモンについて、そのはたらきや作用するしくみを考察し、自分の言葉で説明させる。	いろいろな植物ホルモンのはたらきを図や表を使って、まとめさせる。	整理の問題「3 成長の調節」の①～⑤に答えさせる。	
第4節 環境の変化に対する応答	植物が環境の変化に対してどのように反応しているかについて興味・関心をもつ。	乾燥や低温などの環境変化に対する植物の応答について考察する。		環境に応じて気孔が開閉すること、およびそのしくみを、関係する物質のはたらきをふまえて理解する。また、食害や急激な温度変化に対する植物の防御応答のしくみについて、関与する物質のはたらきをふまえて理解する。	
	植物にとって、どのようなストレスがあるのか、それに対してどのような防御をする必要があるかについて考え、生徒間で意見交換を行わせる。	植物にとっての環境ストレスとそれに対する応答について考察し、自分の言葉で説明させる。		整理の問題「4 環境の変化に対する応答」の①～②に答えさせる。	
第5節 花芽形成・結実の調節	花芽形成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現象について考察する。	花芽形成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、短日処理などの実験と結果を理解する。	花芽形成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、関与する物質のはたらきをふまえて理解する。また、果実の成熟と落葉について関与する物質のはたらきをふまえて理解する。	
	植物が花芽形成に適した時期を感知し、応答するしくみについて、図29などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	花芽形成のしくみを、関与する物質や光受容体のはたらきをふまえて説明させる。	明暗周期と花芽形成に関する実験と結果を、図や表を使ってまとめさせる。	問2、問3、および整理の問題「5 花芽形成・結実の調節」の①～③に答えさせる。	
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	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。	

					を学ぶ。	
		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。	実験結果をまとめ、そこからわかることを考察し、発表させる。		溶液を希釈する方法を理解し、正確に行わせる。実験結果をもとにグラフを作成させる。	各設問に答えさせる。オーキシンによる幼葉鞘の成長への影響について、仮説を検証させる。
第4編 生態と環境	第1章 生物群集と生態系	第1節 個体群	個体群とは何かについて興味・関心をもち、その特徴について考えようとする。	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る。	観察&実験「ウキクサの個体群の観察」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。
			個体群の齢構成と生存曲線について、問1、問2を用いて生徒間で意見交換を行わせる。	思考学習「標識再捕法」の考察に答えさせる。個体群の成長曲線がS字状になる原因を説明させる。生存曲線のタイプの違いを説明させる。	データを正確にとり、適切に曲線を作成させる。考察に答えさせる。	整理の問題「1 個体群」の①～⑤に答えさせる。
		第2節 個体群内の個体間の関係	群れをつくる動物の個体群内での具体的な相互作用について興味・関心をもち、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・関心をもち。	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させる。個体群内に見られる相互作用について、問3を用いて意見交換を行わせる。	群れることによる利益を説明させる。縄張りの意義と大きさの決め方を説明させる。思考学習「アユの縄張り」の考察に答えさせる。動物の社会について具体例をあげて説明させる。		整理の問題「2 個体群内の個体間の関係」の①～③に答えさせる。
		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・関心をもち。	異種個体群間の関係について、種間競争、共存、被食者-捕食者相互関係、共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。		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、さまざまな共生を通して理解する。
			異種個体群の例をあげ、それらの個体群間の関係について、生徒間で意見交換を行わせる。	個体数の変動に関する他の個体群の影響について説明させる。さまざまな共生について具体的な例をあげて説明させる。		整理の問題「3 異種個体群間の関係」の①～⑤に答えさせる。
		第4節 生物群集	生物群集について興味・関心をもち。	生物群集や食物連鎖について理解し、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。野外での生物採集について注意すべき点を理解する。	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、捕食者の存在やかく乱を通して理解する。
			生物群集における多様な種が共存するしくみについて、図29や図30を用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	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、説明させる。	河川の生物群集について生息環境の異なる場所を適切に選んで採集を行わせる。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させる。	整理の問題「4 生物群集」の①～③に答えさせる。
		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、エネルギー効率について興味・関心をもち。	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について理解する。	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。
			生態系における物質生産について、問5や問6を用いて生徒間で意見交換を行わせる。	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、説明させる。思考学習	草本植物群集の生産構造図を作成させ、その群集の構造の特徴を説明させる。	整理の問題「5 生態系における物質生産」の①～④に答えさせる。

		る。	「エネルギー効率の計算」の考察に答えさせる。			
	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とする。	生物多様性を低下させ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、文献やインターネットでの調査のしかたを身につける。	生物多様性と生物多様性を低下させ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。	
		生物多様性の保全のための具体的事例や生物多様性の保全のために心がけていることについて、生徒間で意見交換を行わせる。	生物多様性の保全の重要性について、自分の考えを表現させる。	絶滅のおそれのある生物の食性や繁殖方法、おもな減少の要因について、文献や図鑑、インターネットなどを用いて、正しい情報を収集させる。	整理の問題「6 生態系と生物多様性」の①～②に答えさせる。	
	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。	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。	土壌中の生物群集の生息状況の調査結果にもとづき、土壌中の生物群集の相互作用やそのはたらきについて理解する。	
		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、発表させる。	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違いが確認できる適切な調査地で行わせる。	各設問に答えさせる。土壌中の生物群集の相互作用やそのはたらきについて説明させる。	
第5編 生物の進化と系統	第8章 生命の起源と進化	第1節 生命の起源と初期の生物の変遷	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・関心をもつ。	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。先カンブリア時代までの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統的に理解する。
			原始地球や生命誕生の過程について、生徒間で意見交換を行わせる。	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させる。初期の生物の変遷について説明させる。		問1、および整理の問題「1 生命の起源と初期の生物の変遷」の①～⑥に答えさせる。
	第2節 多細胞生物の変遷	多細胞生物の出現以降、現生の生物までの進化過程について興味・関心をもつ。	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。	観察&実験「地球と生物の『歴史カレンダー』の作成」を行い、生物の変遷について理解を深める。	古生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。	
		多細胞生物の出現以降、現生の生物までの変遷の過程と地球環境の変化との関係について、生徒間で意見交換を行わせる。	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、具体的に説明させる。	各地質時代の区分や各生物の出現や絶滅の時期を正しく理解し、歴史カレンダーを作成させる。	問2、問3、および整理の問題「2 多細胞生物の変遷」の①～⑨に答えさせる。	
	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・関心をもつ。	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。	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る。	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点を獲得する。	
		進化が起こる要因について、図35などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	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させる。	観察&実験と思考学習に取り組ませる。	整理の問題「3 進化のしくみ」の①～⑨に答えさせる。	
	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。	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。	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。	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。	

		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、発表させる。	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させる。	設問に答えさせる。 ニワトリの翼とヒトの腕の相同性や、相同器官の基本構造の共通性と機能の多様化について、具体的に説明させる。
第6章 生物の系統	第1節 生物の系統	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・関心をもつ。	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、種間の共通した特徴にもとづいて系統樹を構築できることを理解し、説明できる。	思考学習「分子系統樹の作成」を行い、分子系統樹の作成方法を理解する。	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。
		さまざまな生物をあげさせ、その類縁関係について、生徒間で意見交換を行わせる。	系統分類の考え方について説明させる。思考学習「分子系統樹の作成」の考察に答えさせる。	各考察に答えさせる。	整理の問題「1 生物の系統」の①～⑥に答えさせる。
	第2節 生物の多様性	多様な生物について、その分類体系に興味・関心をもつ。	各ドメインの生物についてその特徴を理解し、説明できる。真核生物ドメインについては、さらに細かい分類群について、それぞれの特徴を理解し、説明できる。	観察&実験「節足動物の観察」を行い、解剖の技術を習得し、観察のしかたを理解する。その他、各分類群のさまざまな生物の観察を行う。	生物は細菌、古細菌、真核生物の3つのドメインに大別されること、およびそれぞれのドメインの特徴を理解する。また、それぞれのドメインの生物はその特徴によってさらに細かい分類群に分けられることを理解する。
		さまざまな生物の特徴と系統分類について、図5や図9、図16、図24、図37、図45などを用いて、生徒間で意見交換を行わせる。	生物がどのように分類されるかについて説明させる。さらに、各分類群に属する生物の具体例を挙げ、その特徴をまとめさせる。	エビを解剖し、スケッチを行わせる。それぞれの生物について適した方法で観察する。	整理の問題「2 生物の多様性」の①～⑯に答えさせる。
	探究活動 9 光合成色素と植物の系統	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。	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。	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。	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行う。
	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。	実験結果のもつ意味を考え、それにあつた実験結果をまとめ、発表させる。	操作の意味を理解したうえで、実験の手順や分析を的確に行わせる。	各設問に答えさせる。 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、考察を加えさせる。	