

生 物

- 1 細胞の増殖と生物体の構造
- 2 生殖細胞の形成と受精
- 3 遺伝子と染色体
- 4 体液とその恒常性
- 5 植物の反応と調節

* 評価に当たっての評価規準を示す2種類の印を と に設定する。
下記はその詳細である。

印の付いた評価規準：評価規準に照らして単元の総括の資料とする。

印の付いた評価規準：評価規準に照らして適切な働きかけや指導の手だてを行うことを特に重視したもので、単元の総括の資料とはしない。

なお、表中の数字は「学習活動における具体的評価規準」の番号に対応している。

1 細胞の増殖と生物体の構造

1 単元の目標

- (1)多細胞生物の体細胞分裂のしくみと意義を，成長や分化と関連づけて，理解，考察する。
 (2)単細胞生物，多細胞生物の細胞，組織，器官のそれぞれにおいて，機能に適した構造があることを見出し，理解する。

2 単元の評価規準

表1 単元「細胞の増殖と生物体の構造」の評価規準

	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
単元 の 評 価 規 準	<p>・細胞の増殖と生物体の構造に関する事象に関心をもち，意欲的にそれらを探究しようとする。</p>	<p>・多細胞生物の体細胞分裂による細胞の増殖を，成長や分化と関連付けて考察する。 ・細胞，組織，器官のそれぞれにおいて，機能に適した構造があることを見出す。</p>	<p>・体細胞分裂の過程を顕微鏡で観察する技能を習得し，その観察結果を的確に表現する。</p>	<p>・細胞は体細胞分裂によって増殖し，多細胞生物においては，分化して組織や器官をつくることを理解し，知識を身に付けている。 ・生物には，単細胞生物と多細胞生物が存在することを理解し，知識を身に付けている。</p>
学 習 活 動 に お け る 具 体 の 評 価 規 準	<p>細胞の増殖に関心をもち，そのしくみを意欲的に探求しようとする。 【行動観察】</p> <p>染色体とはどのようなものであるのかに興味をもち，その意義を探究しようとする。 【行動観察】</p>	<p>分裂期の細胞の個数と分裂時間の関係が正しく考察できる。 【発問】 【ノートへの記述】 【演習問題】</p> <p>染色体とは何かを理解し，その意義とはたらきについて考えることができる。 【発問】 【ノートへの記述】</p>	<p>体細胞分裂の実験を通して，プレパラートの作製方法，顕微鏡観察，スケッチの仕方の技能を習得している。 【行動観察】 【実験レポート】</p>	<p>・細胞分裂とは何か理解している。 ・細胞分裂には減数分裂，体細胞分裂があり，それぞれの目的を理解している。 ・体細胞分裂の過程を理解している。 ・動物細胞・植物細胞の体細胞分裂の共通点と相違点を認識している。 【発問】 【ワークシート】</p> <p>体細胞分裂の各時期の特徴を理解している。 【机間指導】 【実験レポート】 【発問】 【考察の記入】 染色体の本数や形が生物の種によって決まっていること，</p>

<p>学 習 活 動 に お け る 具 体 の 評 価 規 準</p>	<p>動物のからだの構成について興味を持ち、系統立てて探究しようとする。 【行動観察】</p> <p>植物のからだの構成について興味を持ち、系統立てて探究しようとする。 【行動観察】</p>	<p>細胞が分化することにより独特の形やはたらきが表れること、それにより個体が形成されていることが考察できる。【発問】 【行動観察】</p> <p>単細胞生物から多細胞生物への進化の流れを系統的にとらえることができる。 【発問】 【行動観察】 実験を通して動物組織の形と働きの関係について科学的に考察できる。 【机間指導】【発問】 【実験レポート】</p> <p>実験を通して、植物組織の分化の様子や各組織の細胞の特徴を科学的に考察できる。 【机間指導】【発問】 【実験レポート】</p>	<p>・筋組織，結合組織の観察を通じて，切片の作成方法，染色の技術，適切な倍率で顕微鏡観察する技術を身に付けている。 【机間指導】 【実験レポート】</p> <p>植物組織の観察を通じて，切片の作製方法，染色の技術，適切な倍率で顕微鏡観察する技術を身に付けている。 【机間指導】 【実験レポート】</p>	<p>相同染色体が受精に由来すること，核相とは何かを理解している。 【ノートへの記述】 分化の意義を理解している。 【発問】 【ノートへの記述】 ・単細胞生物における特殊な細胞小器官の発達と集合体としての細胞群体について理解している。 ・多細胞生物は細胞が組織や器官に分化し，発達していることを理解している。 【発問】 【ノートへの記述】 ・動物における上皮・結合・筋・神経4つの組織それぞれの特徴について理解している。 ・動物は組織が集まって器官が，さらに器官系の発達がみられることを理解している。 【発問】 【ノートへの記述】 【ワークシート】</p> <p>・植物における分裂組織と分化した組織の特徴を理解している。 ・各組織が存在する代表的な部位やそれらの特徴がわかる。 ・植物は組織が集まり組織系を，組織系が集まり器官の発達がみられることを理解している。 【発問】 【ノートへの記述】 【ワークシート】</p>
--	---	--	--	--

3 指導と評価の計画

表2 単元 「細胞の増殖と生物体の構造」の評価計画表(8時間)

時間	学習内容	ねらい	単元の評価規準との関連				評価方法等
			関心 意欲 態度	思考 ・ 判断	技能 ・ 表現	知識 ・ 理解	
1	体細胞分裂	生物の細胞は細胞分裂によって増えていくことを理解し、そのしくみと意義を考察する。					行動観察 ワークシート・発問
2	体細胞分裂の観察	・顕微鏡を用いて、ニンニクの根の根端分裂組織を観察し、細胞分裂の過程を染色体の動きを中心に理解する。 ・視野の中の各ステージの細胞数をカウントし、記録する。					行動観察・実験レポート 机間指導・実験レポート・発問・考察の記入
3	・分裂細胞と分裂時間 ・染色体	・前時の結果をもとに、各ステージの細胞数と分裂時間の関係を考察する。 ・染色体の形や数は生物の種ごとにきまっており、体細胞では同形同大の相同染色体が対になっていることを理解する。 ・核相について学ぶ					行動観察 発問・ノートへの記述・演習問題 発問・ノートへの記述 ノートへの記述・自己評価カードの記入
4	・細胞の分化 ・単細胞と多細胞	・多細胞生物では細胞が分化し、様々なはたらきや形の細胞が形成されることを理解する。 ・単細胞生物の細胞小器官の発達、集合体としての細胞群体の特徴を理解する。 多細胞生物はさらに組織や器官が発達し、1つの個体として機能している点を理解する。					行動観察・発問 行動観察・発問 発問・ノートへの記述 発問・ノートへの記述
5	動物のからだのつくりとはたらき	動物のからだは細胞 組織 器官 器官系 個体と発達していること、上皮・結合・筋・神経の4つの組織の特徴について理解する。					行動観察 ノートへの記述・ワークシート・発問
6	動物組織の観察	鶏の手羽先を用いて、筋組織、骨組織、軟骨組織の観察をし、組織の特徴を観察、考察する。					机間指導・実験レポート・発問 机間指導・実験レポート
7	植物のからだのつくりとはたらき	植物体は細胞 組織 組織系 器官 個体と発達していること、組織には分裂組織と分化した永久組織があること、組織系の種類とその特徴を学ぶ。					行動観察 ノートへの記述・ワークシート・発問
8	植物組織の観察	ツバキの葉やススキ、ヒメジョオンなどの茎を用いて、葉の断面、茎の断面を観察し、各組織の特徴を観察、考察する。					机間指導・実験レポート・発問 机間指導・実験レポート

4. 授業展開案（具体の指導と評価）

本時の展開

科目	生物	使用教材	生物（東京書籍）/ 生物・実験ノート / スクエア最新図説生物（第一学習社）
指導クラス	2年（生物選択者）	単元	細胞の増殖と生物体の構造
単元の目標	<ul style="list-style-type: none"> ・多細胞生物の体細胞分裂のしくみと意義を、成長や分化と関連づけて、理解、考察する。 ・単細胞生物、多細胞生物の細胞、組織、器官のそれぞれにおいて、機能に適した構造があることを見出し、理解する。 		
クラス観	ほぼ全員が大学進学希望者であり、熱心に授業に取り組める集団である。		
配当時間	8時間（65分授業）	本時の位置	8時間のうちの2時間目
本時の主題	体細胞分裂の観察（実験）		
本時の目標	体細胞分裂の実験を通して、プレパラートの作製方法、顕微鏡観察、スケッチの仕方の技能を習得する。【観察・実験の技能・表現】 体細胞分裂の各時期の特徴を理解する。【知識・理解】		
事前指導	前時に、体細胞分裂の仕組みについて学習している。		

週	学習項目	教師の働きかけ	学習活動	評価の観点	指導上の留意点
導入 5分	本時の目標の提示と前時の振り返り	前時の学習を思い出させる。	体細胞分裂の過程を振り返る。		図表を見て、体細胞分裂の各ステージの特徴を確認させる。
展開 55分	体細胞分裂の観察	<ul style="list-style-type: none"> ・体細胞の一般的な観察方法を説明する。 ・本日は時間内に観察を終えるために、ニンニクの根を使った簡便な方法で行うことを説明する。 ・教師が作成したプレパラートを顕微鏡テレビ装置でモニターに映す。 ・分裂期の細胞をモニターで見せ、どの時期の細胞か発問する。 ・スケッチが進んだ段階で、顕微鏡の視野の中の各ステージの細胞数をカウントさせる。 ・実験道具を元通り片付けるよう指示する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・説明を聞く。 ・説明を聞く。 ・発問に答える。 ・低倍率では染色体の様子が観察されにくいことに気づく。 ・発問に答える。 ・プレパラートを作成し、検鏡する。 ・低倍率で分裂期の細胞を探す。 ・高倍率で検鏡しながら、実験書にスケッチする。 ・各ステージの細胞数をカウントして記録する。 ・実験を終了し、片付ける。 ・実験書を仕上げ 	体細胞分裂の各時期の特徴を理解している。 【知識・理解】 試料を説明どおりに処理し、プレパラートを作成できる。 【技能・表現】 適切な倍率で顕微鏡観察ができる。 【技能・表現】 対象を正しく探し、スケッチができる。 【技能・表現】	<ul style="list-style-type: none"> ・固定、解離、染色、押しつぶしの意味を理解させる。 ・今回の方法では、固定、解離、染色、押しつぶしがどの段階で行われるかを考えさせる。 ・低倍率で目標物を探し、高倍率で観察、スケッチするように指導する。 ・分裂期の各ステージを正しく見つけ、観察しているかを机間指導する。 ・実験書に記録したことを確認させる。

ま と め 5 分	次時への発展 と実験の片付 け	<ul style="list-style-type: none"> ・間期と分裂期の違いはどこにあるかを発問する。 ・実験結果を次時に処理し，考察することを告げる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発問に答える。 ・実験書を提出する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・次時までには実験結果を点検しておく。
-----------------------	-----------------------	---	--	--	---

2 生殖細胞の形成と受精

1 単元の目標

- (1) 生殖とはどのようなことが、無性生殖の意義、有性生殖を学習する中で生殖細胞が作られる過程と意義も含めて理解する。
- (2) 生殖細胞の合体によって染色体数が復元し、新しい体細胞のもとができることを理解する。
- (3) 植物や動物の配偶子のでき方と受精の方法を代表的な植物である被子植物を例に理解し、その後の種子の形成にも関連させて胚の発生過程を理解する。

2 単元の評価規準

(1) 表1 単元「生殖細胞の形成と受精」の評価規準

	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
単元 の 評 価 規 準	<p>生殖細胞の形成と受精に関する事象に関心を持ち、意欲的にそれらを探ろうとする。</p>	<p>減数分裂の仕組みによって、遺伝的多様性がもたらされることを考察する。</p> <p>減数分裂と受精によって、染色体数が一定に保たれることを考察する。</p>	<p>減数分裂の過程を顕微鏡で観察する技能を習得し、その観察結果を的確に表現する。</p>	<p>減数分裂によって生殖細胞が形成される過程及び受精について理解し、知識を身に付けている。</p>
学 習 活 動 に お け る 具 体 の 評 価 規 準	<p>生殖という概念や無性生殖の方法に関心を示し、特に無性生殖の意義や特徴について意欲的に探究しようとする。</p> <p>【発問】 【行動観察】</p> <p>有性生殖の意義や特徴、そして無性生殖との相違点に関心を示し、有利な点と不利な点を意欲的に比較探究しようとする。</p> <p>【発問】 【行動観察】</p> <p>生殖に関与する細胞の形成過程に関心を持ち、特徴を探ろうとする。</p> <p>【発問】 【行動観察】</p> <p>被子植物の花粉形成と胚の形成の過程に関心を示し、意欲的に探究しようとする。</p> <p>【発問】 【行動観察】</p> <p>花粉の構造および花粉管の伸び方やその条件、精細胞について関心を示し、観察と実験に意欲的に取り組もうとする。</p> <p>【行動観察】 【机間指導】</p>	<p>減数分裂の第一分裂・第二分裂の過程と意義を理解するとともに、核相も変化することを考察できる。</p> <p>【発問】 【行動観察】</p> <p>減数分裂をしている細胞を観察することで、分裂の進行や体細胞分裂との対比や構造上の変化について考えることができる。</p> <p>【行動観察】 【机間指導】</p> <p>ウニの精子がウニの卵表面に達し、受精膜が形成され、卵内では精核と卵核が合体して受精が完了する過程と意義を考察できる。</p> <p>【発問】 【行動観察】</p> <p>胚の成り立ちと分化、胚乳の成り立ちと役割を理解し、重複受精の意義について考察できる。</p> <p>【発問】 【行動観察】</p> <p>減数分裂中の細胞の観察や花粉管の伸長の実験観察結果から、生殖細胞の形成と受精の性質を考察できる。</p>	<p>減数分裂の様々な時期の観察ができ、的確にスケッチすることができる。</p> <p>【実験書レポート】</p> <p>陸上の植物の花粉は、適当な条件がそろえば花粉管を伸長させる。花粉管伸長の様子と精細胞の形成を条件を変えて実験し、観察する。その結果を的確に記録し、整理する。</p> <p>【実験書レポート】</p>	<p>生殖の概念と無性生殖の意義や特徴を理解している。</p> <p>【演習問題】</p> <p>有性生殖の特徴と合体する意義を学び、無性生殖との相違点を比較して理解している。</p> <p>【机間指導】 【演習問題】</p> <p>減数分裂で生殖細胞が形成されることと2度の細胞分裂が連続して起こることを一連のものとして理解している。</p> <p>【机間指導】 【演習問題】</p> <p>動物の精子と卵の形成における共通点と相違点について理解している。</p> <p>【机間指導】 【演習問題】</p> <p>動物の受精過程を、ウニを例にして学び、受精の意義を理解している。</p> <p>【机間指導】 【演習問題】</p> <p>被子植物の花粉と胚の形成過程を学び、差異を理解している。</p> <p>【机間指導】</p>

	<p>【発問】 【実験書レポート】</p>	<p>【演習問題】</p> <p>胚から新個体へ分化することと胚乳核から胚乳を形成することから、重複受精の意義を理解するとともに、作られた種子の様子や植物の生活における種子の役割を理解している。</p> <p>【机間指導】 【演習問題】</p> <p>減数分裂中の細胞の観察や花粉管の伸長と精細胞の形成の観察実験を参考に、生殖細胞の形成と受精について理解している。</p> <p>【机間指導】 【演習問題】</p>
--	---------------------------	---

3 指導と評価の計画

(1) 表2 単元「生殖細胞の形成と受精」の評価の計画表(10時間)

時間	学習内容	ねらい	単元の評価規準との関連				評価方法等
			関心意欲態度	思考判断	技能表現	知識理解	
1	生殖の方法 ・いろいろな生殖法	・生殖という概念と無性生殖の意義を学習し、特徴を理解する。					発問・行動観察、演習問題
2		・有性生殖の特徴を理解し、合体することの意義を学習し、無性生殖との相違点から有利点と不利点を考える。					発問、机間指導・演習問題
3	・減数分裂	・生殖の基本である生殖細胞がつくられる過程と意義を核相の変化とともに理解する。					発問・行動観察、机間指導・演習問題
4	(観察) 動物の減数分裂	・減数分裂中の様々な時期の細胞を観察し、減数分裂の理解を深め、体細胞分裂との対比を考察する。					行動観察・机間指導、実験書レポート
5	配偶子の形成と受精 ・動物の配偶子形成	・生殖に関与する細胞の起源をふまえ、卵と精子の形成過程を学習し、それぞれの特徴を対比し、理解する。					発問・行動観察、机間指導・演習問題
6	・動物の受精	・水中動物と陸上動物の受精法を比較した上で、ヒトを含めた動物の受精過程を、ウニの受精例から学習し、受精の意義とメカニズムについて理解する。					発問・行動観察、机間指導・演習問題
7	・植物の生殖と発生	・被子植物の花粉が成熟する過程と、胚のつが形成される過程を対比し、その差異を理解する。					発問・行動観察、机間指導・演習問題
8		・被子植物の胚の成り立ちと分化、胚乳の成り立ちと役割を学習し、重複受精の意義を理解する。 ・つくられる種子の休眠と発芽条件を学習し、植物の生活における種子の役割を理解する。					発問・行動観察、机間指導・演習問題
9	(実験) 花粉管の伸長	・花粉管伸長の様子と精細胞の形成を諸条件の中で実験し、観察する。その結果を的確に記録し、整理する。					行動観察・机間指導、実験書レポート・発問
10	・生殖細胞の形成と受精のまとめ	・減数分裂をしている細胞の観察結果と花粉管の伸長の実験観察結果を参考に、生殖細胞の形成と受精の性質を考察し、自らの考えをまとめる。					発問・実験書レポート、机間指導・演習問題

4 授業展開案

(1) 具体の指導と評価

表3 実験「花粉管の伸長」第9時間の展開例

科目	生物		使用教材	生物(実教出版)/生物・実験ノート	
指導クラス	1年7組 36名(男32名,女4名)		単元	生殖細胞の形成と受精	
クラス観	・理科科の1年生で,比較的落ち着いている。時々発展しすぎて進む方向が変わる場面もあり,方向の微調整をする必要があるが,授業の流れに乗ればスムーズな授業展開が可能なクラスである。				
単元の目標	<ul style="list-style-type: none"> ・生殖とはどのようなことが,無性生殖の意義,有性生殖を学習させる中で生殖細胞が作られる過程と意義も含めて理解する。 ・生殖細胞の合体によって染色体数が復元し,新しい体細胞のもとができることを理解する。 ・植物や動物の配偶子のでき方と受精の方法を代表的な植物である被子植物などを例に理解させ,その後の種子の形成に関連させて胚の発生過程も理解させる。 				
時間配当	10時間	本時の位置	10時間のうちの9時間目		
本時の主題	花粉管の伸長(観察と実験)				
本時の目標	<p>花粉の構造および花粉管の伸び方やその条件,精細胞について関心を示し,観察と実験に意欲的に取り組もうとする。【関心・意欲・態度】</p> <p>花粉は適当な条件があると花粉管を伸長させる。花粉管伸長の様子と精細胞の形成を諸条件の中で実験し,観察する。その結果を的確に記録,整理する。【観察・実験の技能・表現】</p>				
事前指導	前時まで,被子植物の重複受精の過程と意義を学習している。				
本時の展開					
過程	学習項目	教師の働きかけ	学習活動	評価の観点	指導上の留意点
導入 5分	本時の目標の提示	<ul style="list-style-type: none"> ・開花した花のおしべと花粉に関心をもちさせる。 <事前準備> ・濃度の異なるショ糖を含む寒天培地を準備する。 ・スライドガラス,駒込ピペットなど,実験に使用する器具を滅菌しておく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前回学習した花粉の構造や受精までの動きを振り返り,教師の説明を聞き,今回の実験の目的や手順を理解する。 ・顕微鏡を準備し,15倍の接眼レンズにマイクロメーターを取り付けておく。 	<p>前回までの学習を振り返り,今回提示したおしべの花粉や受精の方法について関心がもてる。</p> <p>【関心・意欲・態度】</p> <p>観察ができるように準備が正しくできる。</p> <p>【技能・表現】</p> <p>指示通り手際よく的確に実験が進められ,観察の記録ができる。</p> <p>【技能・表現】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実物の顕微鏡映像をモニター等で投影し,関心をもちさせる。 ・発芽まで15分以内の花粉を選択する。 ・寒天培地は前日までに作成し,保存する。 ・滅菌器を生徒が使用する場合,取り扱いに注意する。
展開 35分	花粉管の伸長の観察と実験	<ul style="list-style-type: none"> ・寒天培地の成分や作り方を説明する。 ・9班を3つに分け,ショ糖濃度0,10,20%を含む寒天培地での実験担当班を決める。 ・スライドガラスに寒天を広げる方法を演示する。 ・寒天が広がっているスライドガラスに花粉を落とす方法を演示する。 ・花粉の様子を再度モニターで見せ,花粉と花粉管の特徴を確認する。 ・花粉の大きさと花粉管の長さの測定方法を説明し,記録方法を説明する。 ・ショ糖濃度の違いによってでた結果を記録させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・スライドガラスに厚さ1mm程度になるように寒天を流す。 ・用意した花のおしべをピンセットでつまみ,花粉が均等にスライドガラスの寒天に着くように落とし,その時間を記録して5分間検鏡する。 ・この間に花粉管の伸長が顕著な花粉を1つ見つけ,位置を特定する。 ・5分後,特定した花粉の花粉管内の核の有無を確認するとともに,マイクロメーターで花粉の大きさと花粉管の長さを測定し,全体を観察する。 ・平行して特定した花粉管のその後5分毎の長さをマイクロメーターで測定し記録する。(5分毎3回測定-15分間) 	<p>観察ができるように準備が正しくできる。</p> <p>【技能・表現】</p> <p>指示通り手際よく的確に実験が進められ,観察の記録ができる。</p> <p>【技能・表現】</p> <p>最良の花粉の特定ができる。</p> <p>【思考・判断】</p> <p>花粉管の中の核の識別と有無が確認ができ,マイクロメーターで花粉の大きさや花粉管の長さの測定ができる。</p> <p>【技能・表現】</p> <p>定期的な観察と記録を確実にできる。</p> <p>【技能・表現】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・駒込ピペットを使い,寒天とスライドガラスとの間に空気が入らないように中央に広げる。 ・花粉が均等に散布するよう筆を使ってもよい。 ・散布した時間を記録する欄を指定する。 ・発芽のための気温に注意する。(約25) ・花粉が集中している所を避け,端の花粉を観察する。 ・花粉管が曲がったものの長さの測定法も説明する。 ・実験ノートの記録場所を指示する。

		<ul style="list-style-type: none"> ・染色方法を説明する。 ・染色後のカバーガラスのかけ方を説明し、演示する。 ・スケッチするポイントを説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・特定した花粉のおよその位置を確認しておく。 ・花粉管内の核を染色するため、酢酸カーミン溶液(酢酸オルセイン溶液)を1滴落とし、カバーガラスをかけて特定した花粉を探して検鏡する。 ・花粉管内の核を中心に花粉全体の様子をスケッチする。 	<p>花粉管内の核を染色して特定の花粉を観察できる。</p> <p>【技能・表現】</p> <p>花粉全体を確実にスケッチすることができる。</p> <p>【技能・表現】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・スライドガラスの下から加熱し、寒天を溶かしてからカバーガラスをかけ、冷えてから検鏡し、スケッチする。
整理 10 分	<p>実験結果の確認と本時のまとめ</p> <p>次回への導入</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・班毎の結果を発表させ、実験ノートの整理をさせる。 ・発展として、培養温度違いと花粉管の伸長について発問する。 ・次回を予告する。 ・後片付けを指示する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・スクロース濃度の違いと花粉管の伸長との関係を考察し、実験ノートの整理をする。 ・培養温度の違いによる花粉管の伸長の変化を考察する。 ・使用した実験器具の後片付けを行う。 		

自己評価カード

実験・観察「花粉の発芽」自己評価カード

これはテストではありません。今日の授業を振り返ってみましょう。
当てはまるところの番号に をつけてください。

【関心・意欲・態度】

A 実験に積極的に取り組みましたか。

1. とてもよくできました 2. だいたいできました
3. あまりできませんでした 4. まったくできませんでした

【観察・実験の技能・表現】

A 光学顕微鏡のピント合わせやマイクロメーターの設置はできましたか。

1. とてもよくできました 2. だいたいできました
3. あまりできませんでした 4. まったくできませんでした

B 花粉管の中の核の識別、および花粉の大きさや花粉管の長さの測定はできましたか。

1. とてもよくできました 2. だいたいできました
3. あまりできませんでした 4. まったくできませんでした

C 時間毎に花粉管の伸長の記録と整理ができましたか。

1. とてもよくできました 2. だいたいできました
3. あまりできませんでした 4. まったくできませんでした

D 花粉管の中にある核の染色ができましたか。

1. とてもよくできました 2. だいたいできました
3. あまりできませんでした 4. まったくできませんでした

E 花粉全体を正確にスケッチできましたか。

1. とてもよくできました 2. だいたいできました
3. あまりできませんでした 4. まったくできませんでした

3 遺伝子と染色体

1 単元の目標

染色体上に遺伝子が存在することを連鎖と組換え・伴性遺伝などから理解する。また、形質転換等の実験を通して「遺伝子の本体がDNAである」ことを理解する。

2 単元の評価規準

表1 「遺伝子と染色体」の評価規準

	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
単元の評価規準	<p>・遺伝子と染色体に関する事象に関心をもち、意欲的にそれら探究しようとする。</p>	<p>・遺伝子が染色体に存在することを染色体の動きと関連付けて考察する。</p> <p>・遺伝子の本体がDNAであることを形質転換、バクテリオファージの宿主細胞への感染・増殖などの実験と関連付けて考察する。</p>	<p>・だ液腺染色体を顕微鏡で観察する技能を習得し、その観察結果を的確に表現する。</p>	<p>・遺伝子が染色体上にあることを染色体の動きと関連させて理解し、知識を身に付けている。</p> <p>・連鎖と組換え、染色体地図について理解し、知識を身に付けている。</p> <p>・遺伝子の本体がDNAであることやDNAの構造について理解し、知識を身に付けている。</p>
学習活動における評価規準	<p>減数分裂における染色体の動きや数について関心をもち、遺伝子の連鎖と組換えの現象を探究しようとする。【行動観察】セスジユスリカのだ腺染色体を観察し、だ腺染色体の横じまと染色体地図、遺伝子の関係を探究しようとする。【行動観察】DNAの構造に興味をもち、分子モデル等を用いて意欲的に探究しようとする。</p> <p>【行動観察】 遺伝子の本体を究明する実験の方法とその結果に関心をもち</p>	<p>三点交雑の結果から遺伝子の配置を考察する。</p> <p>【行動観察】 性染色体と性決定、性による表現型の現れ方の違いを考察する。</p> <p>【行動観察】 いろいろな生物の性決定様式を理解し、伴性遺伝の現象を論理的に考察する。</p> <p>【行動観察】 遺伝子とは具体的にどんなものか考察する。</p> <p>【行動観察】 形質転換の実験結果から、「遺伝子の本体がDNAである」</p>	<p>セスジユスリカのだ腺染色体を取り出し、プレパラートを作成できる。また、だ腺染色体の本数を数えて横じまのようすをスケッチすることができる。</p> <p>【行動観察】 【実験レポート】</p> <p>実験操作（ヒートショック等）の意味を考えるながら、安全に配慮した操作ができる。</p> <p>【行動観察】</p>	<p>組換え価を求める式を理解し、組み換え価を計算できる。</p> <p>【演習問題】 組換え価から得た染色体地図とだ腺染色体との関係を理解する。</p> <p>【行動観察】</p> <p>性染色体の動きと伴性遺伝の関係について理解している。</p> <p>【演習問題】 形質転換の方法を理解する。また実験の結果の考察を通して、遺伝子発現のしくみを理解する。</p> <p>【行動観察】 【実験レポート】</p>

つ。 【行動観察】 実験に興味関心を持ち、積極的に取り組む。 また遺伝子組換え技術に対する関心を深める。 【行動観察】	ことが考察できる。 【行動観察】		
---	---------------------	--	--

3 指導と評価の計画

表2 単元「遺伝子と染色体」の評価計画表(10時間)

時間	学習内容	ねらい	単元の評価規準との関連				評価方法等
			関心・意欲・興味	思考・判断	技能・表現	知識・理解	
1	遺伝子の連鎖と組換え	・遺伝子の連鎖によりおこる組み換えを理解する					【行動観察】 【演習問題】
2	染色体地図	・染色体地図の原理を理解する					【行動観察】 【行動観察】
3							
4	(実験)だ腺染色体の観察	・ユスリカのだ腺染色体を観察し、だ腺染色体の横縞と染色地図遺伝子の関係を考察する					【行動観察】 【行動観察】 【実験レポート】
5	性の決定	・染色体構成と性決定様式を理解する					【行動観察】
6	伴性遺伝	・XY型の伴性遺伝を例に、その遺伝様式を理解する					【行動観察】 【演習問題】
7	DNAとその構造	・DNAの構造とその重要性を理解する					【行動観察】 【行動観察】
8	形質転換とDNA	・グリフィスやアベリの実験、ハースとチェイスの実験の方法と結果を検討し、事実に基づいて論理的に遺伝子の本体がDNAであることを考察する					【行動観察】 【行動観察】
9	(実験) 大腸菌の形質転換	・実験を通して形質転換の方法および遺伝子の発現のしくみを理解する					【行動観察】 【行動観察】 【行動観察】 【実験レポート】
10							

4 授業展開案（具体の指導と評価）

（1）授業展開と生徒の活動

表3 実験「大腸菌の形質転換」の第9, 10時間の展開例

科目	生物	使用教材	生物（東京書籍）・実験テキスト		
指導クラス	2年2組 37名	単元	遺伝子と染色体		
クラス観	文系クラス。実験に積極的に取り組む生徒が多い。				
単元の目標	染色体上に遺伝子は存在すること、「遺伝子の本体はDNAである」ことを理解する。				
配当時間	10 時間	本時の位置	10時間のうちの9時間目・10時間目		
本時の主題	形質転換とDNA - （実験）大腸菌の形質転換				
本時の目標	積極的に実験に取り組む。また、遺伝子組換え技術に対する関心を深める。 【関心・興味・意欲】 実験操作の意味を考えながら、安全に配慮した操作ができる。【技能・表現】 形質転換の方法や遺伝子の発現の仕組みを理解する。【知識・理解】				
事前指導	実験器具の取り扱い方				
本時の展開（9時間目）					
進	学習項目	教師の働きかけ	学習活動	評価の観点	指導上の留意点
導 入 5 分	本時の目標の 掲示	・実験テキストと スクリーン上のプ レゼンテーション に注意を払いなが ら実験をおこなう ように指示 ・器具の取り扱 い、ゴミの分別を 指示	・手を洗う ・実験の目的，概要 および諸注意の説明 を聞く	興味・関心を もって，積極的 に実験に取り組 む 【関心・興味・意 欲】	・前時の内容が 理解されている ことを確認する
展 開 35 分	実験	・コンタミネーシ ョンを防ぐために 細心の注意を払う ように指示	・スタープレート から大腸菌をと り，形質転換溶液に 入れる ・「+ DNA」チュ ープにのみプラスミ ドを入れる ・ヒートショックを 行う ・プレートにサンプ ルを塗布する	実験操作（ヒ ートショック等） の意味を考えな がら，安全に配 慮した操作がで きる 【技能・表現】	・スタープレ ートから大腸 菌をとる際，寒 天をけずらない ように注意する ・ヒートショッ ク時間（50秒） を守る ・うっすら乾く までプレートに 広げるように塗 布する
整 理 5 分	本時のまとめ	・後かたづけ ・次回の説明	・プレートに班名を 記入し，インキュ ベーターに入れる ・片づけ ・手を洗う		・プレートの底 （ラベル面）を 上にして入れる ように指示する
本時の展開（10時間目）					
過 程	学習項目	教師の働きかけ	学習活動	評価の観点	指導上の留意点
導 入 5 分	本時の目標の 掲示	・注意事項の説明	・手を洗う ・説明を聞く	形質転換の方 法や GFP 遺伝子 が発現する仕組	・前時の内容が 理解されている ことを確認する
展	結果の観察	・結果をテキスト に記入させる	・自然光下でプレ ートを観察し，その結		・机間指導をお こない，班内で

開 35 分	考察	・考察をテキスト に記入させる	果をテキストに記入 する ・UVランプ下でプ レートを観察し、そ の結果をテキストに 記入する ・班で意見をだしあ いながら考察をおこ なう ・自己評価をおこな う	みが理解できる 【知識・理解】 遺伝子組換え 技術に対する関 心を深める 【関心・興味・意 欲】	活発な意見が出 し合えるように する
整 理 5 分	・本時のまと め	・後かたづけ ・次回の説明	・片づけ ・手を洗う		・実験レポー ト，自己評価カ ードの提出を連 絡する

(2) 自己評価カード

自己評価カード

これはテストではありません。今回の2日間の実験を振り返ってみましょう。
あてはまるところの番号に をつけてください。

【関心・意欲・態度】

- ・実験に積極的に取り組みましたか。
1. とてもよくできました 2. だいたいできました
3. あまりできませんでした 4. まったくできませんでした
- ・遺伝子組換え実験に対するイメージ(興味・関心)は? [実験前]
1. とても楽しみ 2. まあまあ楽しみ 3. ふう
4. あまり楽しみではなかった 5. やりたくなかった
- ・遺伝子組換え実験に対するイメージ(興味・関心)は? [実験後]
1. 楽しかった 2. 普通 3. つまらなかった

【観察・実験の技能・表現】

- ・コンタミネーションに気をつけながら実験ができましたか。
1. とてもよくできました 2. だいたいできました
3. あまりできませんでした 4. まったくできませんでした
- ・以下の操作は上手くできましたか。
実験全体の操作
1. 上手くできた 2. 普通 3. 上手くできなかった
ピペットで溶液をはかりとる
1. 上手くできた 2. 普通 3. 上手くできなかった
シングルコロニーを3つとる
1. 上手くできた 2. 普通 3. 上手くできなかった
ヒートショックをおこなう
1. 上手くできた 2. 普通 3. 上手くできなかった
プレートに溶液をひろげる
1. 上手くできた 2. 普通 3. 上手くできなかった

【知識・理解】

- ・なぜ 大腸菌はUVランプを当てると 緑色に光ったのかわかりましたか。
1. ほぼ理解できた 2. 一部理解できないところもある
3. 一部だけ理解できた 4. ほとんど 理解できていない
- ・遺伝子組換えのしくみ(原理)についてわかりましたか。
1. とてもよくわかった 2. だいたいわかった
3. あまりわからなかった 4. まったくわかりません

4 体液とその恒常性

1 単元の目標

多細胞動物が独特の内部環境をつくり，その環境が自律神経やホルモンによって一定に保たれるように調節されていることを理解する。

2 単元の評価規準

表1「体液とその恒常性」の評価規準

	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
単元 の 評 価 規 準	<p>・体液とその恒常性に関する事象に関心をもち，意欲的にそれらを探究しようとする。</p>	<p>・心臓・腎臓などの働きを，その構造などに関連づけて考察する。</p> <p>・体液の恒常性について，血糖量の調節などの例を挙げ，ホルモンや自律神経などの働きと関連づけて考察する。</p>	<p>・水生生物の浸透圧調節などの実験に際し，適切な実験条件を計画し，結果をグラフ化するなど，的確に表現する。</p>	<p>・体液の働きを循環，恒常性の維持の原理について，人の健康と関連付けて理解し，知識を身に付けている。</p>
学 習 活 動 に お け る 具 体 の 評 価 規 準	<p>自分の体で恒常性維持の例をあげ，内部環境としての体液のはたらきや組成について，考えようとする。</p> <p>【行動観察】 【ワークシート】</p> <p>各動物の浸透圧維持のしくみに興味・関心を示し，意欲的に理解しようとする。</p> <p>【行動観察】 【ワークシート】</p> <p>自律神経やホルモンによる調節例について関心を示し，その作用を学び取るようにする。</p> <p>【行動観察】 【ワークシート】</p>	<p>酵素や浸透圧など既習知識と関連させて，恒常性維持の意義を考える。</p> <p>【行動観察】 【ワークシート】</p> <p>赤血球の酸素運搬のしくみを理解し，酸素解離曲線の読みとりができる。</p> <p>【ワークシート】</p> <p>実験データをもとに，ゾウリムシの収縮胞が浸透圧の調節に働くことを考察できる。</p> <p>【実験レポート】</p> <p>ヒトの血しょうと尿の成分の比較を元に，腎臓における老廃物濃縮のしくみを考察できる。</p> <p>【ワークシート】</p>	<p>血液に含まれる赤血球や白血球を観察し，形状や数量の割合をまとめる。</p> <p>【観察レポート】</p> <p>ゾウリムシの収縮胞を観察し，外部の浸透圧が変化したときの反応を定量的に測定して結果をグラフなどに的確に表現できる。</p> <p>【行動観察】 【実験レポート】</p> <p>腕に氷をのせて，皮膚の変化を観察・記録し，その変化のしくみについて科学的に考察し，レポートにまとめることができる。</p> <p>【実験レポート】</p>	<p>体液として血液・組織液・リンパ液があり，それぞれの組成とその関係性を理解している。</p> <p>【演習問題】</p> <p>血液凝固や生体防御のしくみを理解している。</p> <p>【演習問題】</p> <p>アレルギー反応が起こるしくみを理解し，それを防ぐ方法について考察できる。</p> <p>【ワークシート】</p> <p>ヒトの腎臓と肝臓の構造とはたらきについて理解している。</p> <p>【演習問題】</p> <p>代表的な内分泌腺と，分泌されるホルモンのはたらきについて</p>

		<p>血液のバソプレシ ン濃度と浸透圧の変 化をもとに，ホルモ ンの分泌におけるフ ィードバックのしく みを考えられる。 【ワークシート】</p> <p>血糖値と体温を例 に，それぞれの調節 の生物学的意義を考 察させる。 【発問】</p>		<p>理解している。 【演習問題】</p> <p>血糖値と体温を例 に，自律神経とホルモ ンの共同作業のしくみ が理解できる。 【演習問題】</p>
--	--	--	--	--

3 指導と評価の計画

表2 単元「体液とその恒常性」の評価の計画表（11時間）

時間	学習内容	ねらい	単元の評価規準との関連				評価方法等
			関心・意欲・態度	思考・判断	技能・表現	知識・理解	
1	体液の恒常性	・多細胞生物に内部環境が生じ、体液を通じてその恒常性が維持されていることを理解し、その生物学的意義を考える。					行動観察、ワークシート 行動観察、ワークシート
2 3	体液の組成と循環	・3種類の体液の組成とそのはたらき、心臓を中心とする体液の循環を理解する。 ・赤血球による酸素の運搬のしくみを理解し、酸素解離曲線の意味を学びとる。					ワークシート 観察レポート 演習問題
4	生体防御	・体液に含まれる白血球、リンパ球による生体防御のしくみ(食作用、抗原抗体反応)を理解し、アレルギー反応について考える。 ・けがをしたときの血液凝固のしくみを理解する。					演習問題 ワークシート
5 6	体液の浸透圧の調節	・海水生と淡水生の動物が、体液の浸透圧を一定に保つしくみを理解する。 ・ゾウリムシの収縮胞の観察を通して、体液の浸透圧を一定に保つしくみを理解する。					行動観察、ワークシート 実験レポート 行動観察、実験レポート
7 8	腎臓と肝臓のはたらき	・腎臓と肝臓の構造および尿生成のしくみを理解する。 ・尿の生成と老廃物の濃縮について具体的な数値をもとに理解を深める。					ワークシート 演習問題
9	自律神経系	・自律神経について、その分布やはたらきを交感神経と副交感神経を対比させながら理解する。					行動観察、ワークシート 実験レポート
10	ホルモンによる調節	・ホルモンの概念とヒトの主な内分泌腺について理解する。 ・フィードバック調節のしくみと意義を理解する。					ワークシート 演習問題
11	自律神経とホルモンの協調	・血糖値と体温の調節を例にとって自律神経とホルモンによる共同作業のしくみを理解する。					ワークシート 演習問題

4 授業展開案（具体の指導と評価）

科目	生物		使用教材	高等学校生物（数研出版） 実験プリント	
指導クラス	2年理系生物選択 20名		単元	体液とその恒常性	
クラス観	理系の生物選択者（農学，看護医療系の進学希望者が中心）のクラス。生物に対しては，受験科目あるいは進路に関わる専門知識として学ぶ意識が強いようであるが，身近な生物現象に関する話には興味を示す。計算力や理解力は比較的高く，質問も出やすい。				
単元の目標	多細胞動物が独特の内部環境をつくり，その環境が自律神経やホルモンによって一定に保たれるように調節されていることを理解する。				
時間配当	11時間	本時の位置	11時間のうちの第6時間目		
本時の主題	ゾウリムシの収縮胞のはたらき（実験）				
本時の目標	ゾウリムシの収縮胞を観察し，外部の浸透圧が変化したときの反応を定量的に測定して，結果をグラフなどに的確に表現できる。【観察・実験の技能・表現】 実験データをもとに，ゾウリムシの収縮胞が浸透圧の調節に働くことを考察できる。【思考・判断】				
事前指導	ゾウリムシ収縮胞のはたらきについて前時に学習している。				
本時の展開					
階	学習項目	教師の働きかけ	学習活動	評価の観点	指導上の留意点
導入 5分	実験目的の確認，仮説の設定	・収縮胞のはたらきをもとに，外液の浸透圧の変化にどのような対応をするか考えさせる。	・仮説の設定「外液の浸透圧が高いほど収縮胞の収縮回数は少なくなる」	仮説に対して，適切な実験条件を計画できる。 【技能・表現】 複数の個体について，収縮の時間を正確に測定して記録できる。 【技能・表現】 結果をグラフ化するなど，的確に表現できる。 【技能・表現】 実験データをもとに，ゾウリ	・外液の浸透圧と細胞内への水の浸透をもとに考えさせる。
展開 35分	実験	・実験方法，条件設定，調査記録内容を確認し，グループごとに準備させる。 ・巡回し，実験方法や記録内容を指導する。 ・個体差について認識させ，複数の個体について測定する意味を考えさせる。	・グループ内で設定条件を確認し，分担をして実験を始める。 ・検鏡して，収縮胞の収縮5回に要する時間を測定する。 ・グループ内で異なる浸透圧のデータを共有する。		・顕微鏡のしぼりを調節して，収縮胞を観察しやすい明るさにする。 ・複数の個体について測定していることを確認する。 ・個体差があることを検討させる。
整理 10分	実験結果のまとめと考察	・実験結果の処理の仕方を確認しレポートをまとめる指示をする。	・外液の浸透圧と収縮回数についてグラフにまとめ，仮説の検証を行		・実験操作の意味についても考察させる。

	<ul style="list-style-type: none"> ・結果についていくつかのグループに発表させ、解説を加える。 	う。	<ul style="list-style-type: none"> ムシの収縮胞が浸透圧の調節に働くことを考察できる。 【思考・判断】 	<ul style="list-style-type: none"> ・クラス全体で、仮説の検証を確認する。
--	---	----	--	---

5 植物の反応と調節

1 単元の目標

発芽，伸長成長，花芽形成など植物に見られる多様な現象や反応が環境によって制御されている仕組みについて観察，実験などを通して探究し，理解させるとともに，植物の成長や器官の分化の調節に植物ホルモンが関与していることを認識させる。この際，光屈性の仕組みについては，それが解明されてきた過程を重視して理解させる。

2 単元の評価規準

表1 「植物の反応と調節」の評価規準

	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
単元評価規準	<p>・植物の反応と調節に関する事象に関心を持ち，意欲的にそれらを探究しようとする。</p>	<p>・植物の生育過程における成長や花芽形成などの調節の仕組みを環境と関連付けて考察する。</p>	<p>・種子の発芽，成長，花芽形成などの現象と環境要因との関係を調べる実験を計画し，その結果を的確に表現する。</p>	<p>・種子の発芽，成長，花芽形成などの現象が環境によって制御され，植物ホルモンが植物体の調節に関わっていることを理解し，知識を身に付けている。</p>
学習活動における評価規準	<p>発芽の条件とそのしくみについて環境と関連付け，意欲的に探究しようとする。 【行動観察】 【自己評価カード】</p> <p>光や重力の刺激に対する植物の屈性について，意欲的に予想しようとする。 【ワークシート】</p> <p>日常生活の中でみられる植物の現象に関心を持ち，関与する植物ホルモンについて意欲的に探究しようとする。 【行動観察】</p> <p>植物の生命現象について環境と関連付けて関心を深めようとする。 【自己評価カード】</p>	<p>屈光性の研究過程を通して，外部環境に対するオーキシンの移動や働きについて科学的に予想することができる。 【ワークシート】 【机間指導】</p> <p>花芽形成の解明過程を通して，花芽形成の調節の仕組みについて考察し，刺激の受容や伝達を推定できる。 【発問】</p> <p>落葉・芽生え・果実の成熟に対するエチレンの影響について，実験計画，観察，考察を通して，科学的に判断できる。 【実験レポート】</p>	<p>発芽種子の形態形成を観察し，相違点などを的確に表現できる。 【ノートへの記述】</p> <p>植物の成長とオーキシンの働きの実験を通して，観察，実験の技能(対照実験等)及び結果の的確な表現方法を習得している。 【ワークシート】</p> <p>実験の計画，観察の工夫，考察を行い，結果を的確に表現して，エチレンが植物に与える影響についてまとめる。 【実験レポート】</p>	<p>オーキシンのいろいろな作用について，屈光性の研究過程や実験結果に基づいて理解している。 【ワークシート】</p> <p>花芽形成の現象と日長との関係について理解し，光周性についての知識を身に付けている。 【ノートへの記述】</p> <p>種子の発芽，成長，花芽形成など植物の生命現象と環境との関わりを理解し，植物ホルモンの作用についての知識を身に付けている。 【小テスト】</p>

3 指導と評価の計画

表2 単元「植物の反応と調節」の評価の計画表(10時間)

時間	学習内容	ねらい	単元の評価規準との関連				評価方法等
			関心 意欲 態度	思考 ・ 判断	技能 ・ 表現	知識 ・ 理解	
1	種子の発芽と調節	・発芽の条件を例にとって、植物の反応と調節のしくみについて自然環境と関連付けて理解する。					行動観察、 自己評価カード ノートへの記述
2 3	刺激に対する反応と成長の調節	・植物は様々な環境要因の刺激を受けて反応することを理解するとともに、屈光性の研究過程を通して、刺激に対する植物の反応と成長を調節するオーキシンの性質・働きについて考察する。					ワークシート ワークシート 机間指導
4 5	(実験) ・植物の成長とオーキシンの働き	・オーキシン濃度と茎の成長との関係について調べ、オーキシンのいろいろな作用について理解を深める。					ワークシート ワークシート
6	花芽形成の調節	・花芽形成と日長との関係を、その解明過程についての考察を通して理解する。					発問 ノートへの記述
7	落葉と結実の調節	・結実・落葉という植物の現象を通して、植物ホルモンについての理解を深める。					行動観察
8 9	(実験) ・エチレンが植物に与える影響	・落葉への影響、芽生えへの影響、果実の成熟の影響から1つを選択し、実験の計画、継続的な観察、考察を行う。					実験レポート 実験レポート
10	植物の反応と調節のまとめ	・発芽・成長・花芽形成・結実・落葉に至る植物の一生の過程で関与する植物ホルモンについてまとめる。					自己評価カード 小テスト

4 授業展開案(具体の指導と評価)

(1)表3 実験「植物の成長とオーキシンの働き」第5時間の展開例

科目	生物	使用教材	新編 生物 (東京書籍)
指導クラス	2年 園芸デザイン科	単元	植物の反応と調節
クラス観	授業には意欲的に参加する生徒が多く質問も出る。しかしそのような疑問に対して、科学的に調べたり自ら課題を見つけて探究しようとする姿勢、論理的な見方や考え方は希薄である。		
単元の目標	発芽、伸長成長、花芽形成など植物に見られる多様な現象や反応が環境によって制御されている仕組みについて観察、実験などを通して探究し、理解させるとともに、植物の成長や器官の分化の調節に植物ホルモンが関与していることを認識させる。光屈性の仕組みについては、それが解明されてきた過程を重視して理解させる。		
時間配当	10 時間	本時の位置	10 時間のうちの 5 時間目
本時の主題	植物の成長とオーキシンの働き(実験のまとめ)		
本時の目標	<p>オーキシン濃度と茎の成長との関係について調べ、オーキシンのいろいろな作用について理解を深める。</p> <p>対照実験等の実験の技能や操作を身に付けるとともに、その結果を的確に観察、記録、表現する。【観察・実験の技能・表現】</p> <p>(植物の成長とオーキシンの働きの実験を通して、観察、実験の技能(対照実験等)及び結果の的確な表現方法を習得している。)</p> <p>オーキシンが植物体の伸長成長の調節、さらには屈性に関わっていることを実験結果に基づいて理解できる。【知識・理解】</p> <p>(オーキシンのいろいろな作用について、屈光性の研究過程や実験結果に基づいて理解している。)</p>		
事前指導	<ul style="list-style-type: none"> ・ 屈光性の研究過程を通して、オーキシンの性質(移動・分布)や働きについて科学的に予想し、環境に対する植物の反応と成長の調節について学習している。 ・ 前時に「植物の成長とオーキシンの働き」の実験を実施している。2種のオーキシン(I A A , N A A)を用意し、班毎に選択させて実験を行った。 		

本時の展開					
過程	学習項目	教師の働きかけ	学習活動	評価の観点	指導上の留意点
導入 5分	本時の目標の提示	・ 前時の実験の確認と、測定方法について説明する。	・ 説明を聞く。 ・ 班毎に実験材料等を準備する。	計測機器などを正しく扱って測定し、正確に実験結果を求めることができる。 【技能・表現】	
展開 35分	・ 実験結果の測定	・ 実験結果の測定を指示する。	・ 茎の伸長の様子などを観察する。 ・ 茎の長さを測定し、伸長量を記録す		・ ノギスの使用法を確認する。 ・ 各測定値の

	<p>・実験結果のまとめと考察</p>	<p>・オーキシン濃度と茎の成長の関係が明らかになるようなまとめ方を援助する。</p> <p>・各班の実験結果を集約し、データを共有する。(板書)</p>	<p>る。</p> <p>・グラフを作成して結果を的確に表現し、考察する。</p> <p>・オーキシンの作用が濃度によって違うことを認識する。</p>	<p>対照実験を含めて実験結果を的確に扱ってグラフを作成し、それに基づきオーキシンの作用について自らの考えをまとめ、表現できる。</p> <p>【技能・表現】</p> <p>オーキシンが植物体の伸長成長の調節さらには屈性に関わっていることを実験結果に基づいて理解できる。</p> <p>【知識・理解】</p>	<p>平均値を求めさせる。</p> <p>・対照実験のデータを有効に活用させる。</p> <p>・遅れている班を補助する。</p>
まとめ 10分	<p>実験結果の確認と本時のまとめ</p>	<p>・最も伸長した濃度のオーキシンを利用し、茎の屈曲実験を演示する。</p> <p>・実験レポート(ワークシート)を提出させる。</p>	<p>・植物の屈曲を茎側面の伸長の差として認識し、植物の反応とオーキシンの作用について理解を深める。</p>		